

KOSMOS.

KOSMOS

CZASOPISMO

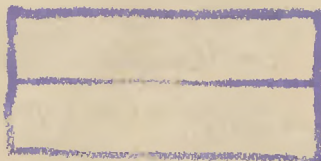
POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

WYCHODZĄCE POD REDAKCYJĄ

PROF. DR. BR. RADZISZEWSKIEGO.



ROK CZWARTY.



WE LWOWIE 1879.

NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA.

NA SKŁADZIE W KSIĘGARNI GUBRYNOWICZA & SCHMIDTA.

Z I. ZWIĄZKOWEJ Drukarni we Lwowie.

KOSMOS

4624.4

II



30.000,-

X-14534
4624, II

14/1079

T R E S Ć

czwartego rocznika Czasopisma „Kosmos“

za rok 1879.



I. Rozprawy naukowe.

Birkenmajer L., dr. naucz. szkoły roln. O przezroczystości powietrza w różnych wysokościach nad poziomem	str. 297
Dunikowski E. L., dr. asyst. szkoły pol. Nowe foraminifery krédowego marglu lwowskiego z tablicą litografowaną	102 i 122
Fabian Oskar, dr. prof. uniw. O zasadniczych prawach przyrody	161
	269 i 377
Gostkowski Roman, doc. szkl. polit. O mylném tłumaczeniu zjawiska przypływu i odpływu wód Oceanu z drzeworytami	388
Kadyj Henr., dr. doc. uniwers. Kilka słów o tworzeniu się torebek zawierających jaja karakona	241
Kahane Zygmunt. Teoryje rozplodu płciowego w swym pochodzie historycznym II.	92
Kudelka Szczęsny dr. O śnieci muharowej i kukurydzowej z drzewor.	24
Lachowicz Bronisław, O zależności punktu wrzenia od budowy drobinowej węglowodorów tłuszczowych. Część I.	397
Część II.	432
Mikołajczak Ant., dr. naucz. szk. górń. Rafy dolomitowe w formacji wapienia muszlowego na Górnym Szląsku	361
Niedzwiedzki Jul., rekt. szkoł. politech. O cieple ziemi	370
Ochorowicz Jul., dr. docent uniwers. O prawach mikrofonu	199
— W kwestyi praw mikrofonu	414
Strzelbicki A. O wylewach wód w wielickiej kopalni, z drzeworytami	83
Wąsowicz Dunin M., dr. naucz. szkoły politechn. Kilka słów o Verryken'a metodzie do wysledzenia metalicznych trucizn przy toksykologiczno-chemicznych poszukiwaniach	443
Wierzbicki D., dr. adjunkt uniwers. Astronomija u starych i nowszych ludów	1
Wróblewski Zygt., dr. docent uniwers. Jeszcze kilka słów o prawach na jakich się opiera mikrofonija	290
— O istocie pochłaniania gazów, z drzeworytami	246

II. Notatki naukowe.

Bodaszewski L. J., asyst. szkoły politechn. Automatyczny spektroskop Browning'a	136
Dunikowski E. L., dr. Katastrofa w Cieplicach	58
Godlewski E., dr. prof. szkoł. rol. O pośredniczeniu asparaginy przy rozchodzeniu się materij białkowatych u roślin	81
Limbach J., słuch. uniwers. Ciele o dwu głowach	147
Mikołajczak A., dr. Kopalnie siarki na górnym Szląsku	146
Radziszewski Br., dr. prof. uniw. Przyczynek do teoryi fosforescencyi	82
Strzelecki H., dyr. szk. leśniczej. Uszkodzenia drewna jodłowego przez jemiole	81
Trusz Szym., asyst. botaniki przy uniwersytecie. Nowy dodatek do flory lwowskiej	461

III. Kronika naukowa.

- Birkenmajer L., dr. Fotografije widma wywołanego światłem w rurkach Geissler'a str. 319. O obecności azotu w stali str. 336. Paralaksa słońca str. 320. Świeżo odkryty metal Norwegium str. 337.
- Bodaszewski L. J. Dowolne dźwięki mikrofoniczne str. 158. G. M. Hopkins'a gyroskop elektryczny str. 152. Oznaczenie południka magnetycznego za pomocą telefonu str. 153.
- Dunikowski E. L., dr. Description des terrains à Petrôle et à Ozokerite du Caucase p. M. Coquand str. 31. Prace zakładu geologicznego w Galicyi w r. 1878 str. 118.
- Fabian Oskar, dr. prof. uniwersytetu. Streszczenie prac dra J. Puluj'a: Ueber die Abhaengigkeit der Reibung der Gase von der Temperatur str. 207. Ueber die innere Reibung in einem Gemische von Kohlensaure und Wasserstoff str. 210. Ueber die Reibung der Daempfe str. 209.
- Giermański P., naucz. szk. rolnicz. Dojrzewanie ziarna żytniego str. 38. Przyrząd do mierzenia kątów ściennych na mikroskopijnych kryształach str. 35. Ueber eine eigenthuemliche Erscheinung bei einem Versuche von Gay-Lussac und Tlénard str. 333. Ueber Platineisenbilder von Koninek str. 334. Zersetzung des Zinnobers durch Salzsäure str. 332.
- Godlewski E., dr. O pracach dr. J. Boehm'a: Ueber die Aufnahme von Wasser und Kalksalze durch die Blaetter der Feuerbohne str. 111. Ueber die Verfaerbung gruener Blaetter im intensiven Sonnenlichte str. 110. Warum steigt der Saft in den Baeumen str. 111. Peder-sen'a R. M.: Recherches sur quelques facteurs qui ont de l'influence sur la propagation de la levure basse du Saccharomyces cerevisiae str. 150.
- Hodoly L., słuch. uniw. Badania pr. Mantegazzy nad zębem mądrości str. 159. Batybius Haeckeli str. 115. Motyle przenoszące rośliny pyłek męski str. 117. Nowe miejsce w systemie dla leniwa str. 231. Nowa teoriaja wędrówek lemingów str. 428. Pachnące motyle str. 117. Pożyteczność dżdżownicy str. 427. Streszczenie prac: Arten und Racen der Hühner str. 116. Beitrage zur Anatomie der Hautdecke bei den Säugethieren str. 64. Beitrage zur Kenntniss des Hermaphroditismus etc. bei Gastropoden str. 63. Herpetologische Studien str. 68. Studien zur Geschichte des polnischen Tur str. 426. Ueber das Verhalten von Milzbrandbaccillen bei extrem niederen Temperaturen str. 322. Versuche ueber die Ausscheidung von gasfoermigen Stickstoff aus den im Koerper umgesetzten Eiweisstoffen str. 464. Ueber Reizung contractilen Protoplasmas durch ploetzliche Beleuchtung str. 462. Ueber Sehorgane vom Typus der Wirbelthierenaugen auf dem Ruecken der Schnecken str. 426. Untersuchungen ueber Bacterien str. 323.
- Kamiński Fr., dr. docent uniw. i szkół. politech. O pracy M. Woronin'a: Plasmodiophora Brassicae str. 113.
- Limbach J., słuch. uniw. O pracy dra H. Magnus'a: Die physiologische Farbenblindheit str. 157.
- Mikołajczak A., dr. O Raszkiewicza „Petroleum“: Vorkommen in Galizien str. 147.
- Mrozowski T., asyst. chem. przy uniwers. Streszczenie prac: Kekulé i Schroetter — Przemiana bromku propylu w bromek isopropylu str. 468. M. Nencki i Schaffer — Skład chemiczny bakteryj powodujących gnicie str. 469.
- Ochorowicz Jul., dr. Ciśnienie wywierane przez krew na ściany naczyń str. 71. Czynniki powodujące wydzielanie się hezwodnika węglowego z tkanek zwierzęcych str. 74. Prężność kwasu węglowego we krwi str. 73.

- Radziszewski Tad. słuch. uniwers. Streszczenie pracy F. Woehler'a: Bemerkungen ueber das groenlaendische gediegene Eisen str. 466.
- Wąsowicz Dunin M., dr Anilingranat str. 430. Chemiczny skład drożdży str. 154. Chemiczny skład zieleni liściowej (chlorophyll) str. 74. Fermentacja alkoholowa wewnątrz tkanki roślinnej str. 151. Kompas roślinny str. 240. Nowe pierwiastki chemiczne str. 337. O dotychczasowych nieznanach połączeniach chlorowodoru z amoniakiem str. 219. O gazach znachodzących się w tkankach owoców str. 112. O oddzieleniu antymonu od arsenu str. 218. O peptonie pod względem chemicznym str. 429. O pochłanianiu wody przez korzonki roślin str. 230. O powstawaniu azotynów w ziemi str. 230. O trujących własnościach nasion kukułnicy str. 156. O uprawie tytoniu w Wirginii i statystyka tytoniowa północnej Ameryki (z angielskiego) str. 220. O znachodzeniu się ozonu w tkankach roślinnych str. 112. Przyczynek do historii nasienia kakaowego i czekolady str. 345. Skaud nowy pierwiastek chemiczny str. 216. Streszczenie prac: van Bemmelen J. M. Das Absorptionsvermoe-gen der Ackererde str. 226. Dragendorff G. i Schwartz N. Einwirkung verschiedener Antiseptica und solcher Arzneimittel, welche bei Infectiouskrankheiten etc. angewendet werden auf Bacterien str. 329. Ludwig E. Ueber die Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von arseniger Saeure str. 328. Macadam St. O obecności arsenu w sadzach str. 217. Nencki M. Ueber die Lebensfaehigkeit der Spaltpilze bei fehlendem Sauerstoff str. 220. Nencki M. i Schaffer F. O działaniu wodn ka chloralu na siarkosinek amonowy str. 219. Warnigton R. Ueber Nitrification der Ackererde str. 228. W sprawie oznaczenia gęstości pary str. 210.
- Wielowiejski H., słuch. uniwers. Chemiczny skład piwnych drożdży str. 321. O ruchach oscylaryj str. 424. Zastosowanie boraksu w fizjologii roślin str. 423. O pracach: Recherches sur la levure de bière p. Schuetzenberger et Dextrem str. 320. Sur la cellulose animale ou tunicine p. M. Frauchimont str. 425.
- Zajączkowski K., asyst. szk. polit. Streszczenie prac: Ekstrand A. G. Zur Kenntniss der Nitronaphtoesaeuren str. 325. Philipp J. Erstarrungspunkt des Broms str. 335.
- Zuber Rud., słuch. uniwers. O pracach mineralogicznych F. Fouque'go i M. Levy'go umieszczonych w Compt. rend., a odnoszących się do Skalinu str. 327. Streszczenie prac: Berwerth'a F.: Ueber Nephrit aus Neuseeland str. 466. Gorgen'a A.: Sur la production artificielle du bioxyde de manganase str. 467. Guembel'a C. W.: Ueber das Eruptionsmaterial des Schlammwulkans von Paterna am Aetna etc. str. 467. N. Lockyer'a: Najnowsze wyniki badań widmowych str. 429. O. Luedecke'go: Ueber Reinit str. 331. Nordenskiöld'a: Ueber zwei merkwuerdige Feuermeteore str. 76. S. Roth'a: Notatki z Tatr str. 117.

IV. Piśmiennictwo.

- Freund August, dr. prof. szk. polit. Prof. dre Czyrniańskiego: Chemija nieorganiczna mniejsza ułożona dla szkół realnych. Kraków 1874 303
- Petelenz J. L., dr. naucz. gymn. K. Kłeska. Mineralogija dla niższych klas gymn. i realu. Kraków 1877 313
- A. M. Łomnickiego Mineralogija i geologija dla klas wyższych szkół średnich. Lwów 1878 141
- Prof. dra M. Nowickiego. Zoologija obrazowa dla klas wyższych szkół średnich, Kraków 1874 i dla klas niższych szkół średnich. Kraków 1880 317

M. Sklarza. Mineralogija dla wyższych klas szkół gymnazyjalnych, realnych i przemysłowych oraz seminaryjów nauczycielskich. Bochnia 1877	str. 54
Tomaszewski Fr., naucz. gym. St. Chlebowskiego Fizyka dla szkół wyższych gymnazyjalnych i realnych. Lwów 1870	449

V. Kronika towarzystw naukowych.

Szóste walne zgromadz. polsk. tow. przyrod. im. Kopernika we Lwowie	41
Wyciąg z protokołów posiedzeń polsk. tow. przyrod. im. Kopernika	81

VI. Artykuły okolicznościowe.

Laboratoryjum chemiczne tow. aptécarskiego galicyjskiego str. 233. — Lawina w Bleiberg str. 80. — Mowa prof. dra Radiszewskiego miana przy zagajeniu szóstego walnego zgromadzenia członków polskiego towarzystwa przyrodn. imienia Kopernika str. 41. — Memoryał dotyczący utworzenia wydziału lekarskiego we Lwowie str. 352. — Nowa olbrzymia roślina str. 240. — Nowa teoria powstawania delt str. 240. — Odkrycie pokładu soli w Inowrocławiu str. 120. — Oswojone nietoperze str. 432. — Wspomnienie pośmiertne o prof. Guensbergu str. 351. — Wybuch wody w kopalni wielickiej str. 40. — Wycieczka członków towarz. przyrodników polsk. im. Kopernika w r. 1879 str. 232. — Wystawa pszczelnicza w Jarosławiu str. 234. — Zbłąkane ptaki str. 432. — Zwierzęta powietrzem żyjące str. 358.

VII. Wiadomości bieżące.

W dziale tym brali udział pp.: Birkenmajer L. dr., Dunikowski E. L. dr., Hodoly L. słuch. uniw., Niédswiedzki J. prof., Radziszeński Br. dr. prof., Wąsowicz Dunin Miecz. dr., robiąc wyciągi z następujących czasopism: Ansländ, Archiv. pr. Anthropologia, Colonais and India, Die Natur, Illustr. Zeitung, Kłosy, Kosmos (niemiecki), Kuryjer codzienny, Nature, Neue freie Presse, Wędrowiec, Zdrowie i w. i. — Wiadomości te znajdują się na str. 40, 80, 118, 158, 232, 350, 432 i 470.



Astrologija u starych i nowszych ludów.

Przez

dra D. Wierzbickiego,

adjunkta obserwatoryjum astronomicznego w Krakowie.



W wielkim szeregu umiejętności, jakimi duch ludzki się zajmował i w nich się kształcił, nie ma żadnej, któraby tak dziwnej a nieszczęsnej choć zasłużonej igrasce losu podpadła, jak astrologija i o żadnej z nich nie można słuszniej powiedzieć: wzniosła się wysoko, by dotkliwszym był jój upadek. Przez długie lata i wieki dworzanka pałaców królewskich i książęcych, chwilami nawet i sal Watykanu, dworzanka snąć wielce ulubiona, skoro mimo swego częstego wiarołomstwa i częstych moralnych upadków z bezwstydnym rzechy można czołem była w stanie władać umysłami dawniejszych panów życia i śmierci, zesza wreszcie do ostatniej nędzy i długie lata błąka się już ona i błąkać zapewne jeszcze będzie po chatach i domach prostego i zabobonnego ludu. I sprawiedliwie dotknął ją los ten ciężki. Wzrosła przeważnie z materyjalnych a nie moralnych pobudek, oparta przeciwnie na niemoralności ducha, bo pozornie kusząca się wydrzeć Bogu to, co Jemu samemu zostawiono, radą swoją świetność, byt i rachunek zasadzająca na słabości ludzi, świeciła długo wrzekoma ta umiejętność, ale świeciła łachmanami zakrytymi przed okiem społeczeństwa i blaskiem wydartego swój mniemaną siostrzycy światła, a godząc wszędzie pokrewieństwo swe z astronomią, tą prawdziwą córą nieba, podała jój czystość i niewinność w ohydę i wystawiła na upokarzającą potrzebę czyszczenia swych szat z plam, jakie na nią skutkiem tego o nią otarcia się pozostały. Wprawdzie, temu samemu co i astrologija losowi ziemskiego szczęścia uległy i inne umiejętności, a najcięższym pono dla nich ciosem moralnym jest odmówienie im dzisiaj nawet miana tego; tak np. heraldyka jest również upadłą wielkością; ona, dawniej konieczny czynnik oświaty stanów wyższych,

główny artykuł w encyklopedyjach dla szlachty, zajmuje dzisiaj, jako najniższa z historycznych i antykwarskich nauk pomocniczych, za ledwie jeszcze poślednie dla siebie miejsce. Teologija i filozofija, które dawniej prym ponad innemi naukami w rękach swych dzierżyły, zeszyły po długich latach panowania do rzędu zwykłych śmiertelników między rówieśnikami swojemi na polu umiejętności. Tak atoli nisko nie zepchniętą została z wysokości przez się zajmowanych żadna prócz astrologii, los jaki ją spotkał, jest jedynym w historyi nauk, jakby na świadectwo, że i w dziejach oświaty ducha człowieczego zachodzą rewolucyje i odmiany, w skutek których ludzkość inaczej zaczyna myśleć i pracować aniżeli dotąd; dziś jest ona tylko skamienieniałym zabytkiem dawnych wieków.

Chociaż znajomość astrologii i jój dziejów nie ma dziś żadnej prócz antykwarskiej wartości, to przecież wierni zdaniu: „homo sum, nihil humani a me alienum puto“, jestem człowiekiem, zajmuje mię więc wszystko, co jest ludzkiem, — wszystko, na czém duch ludzki choćby pozornie ćwiczył się i rozwijał, winno mieć dla nas swą wartość. Samo poszanowanie przeszłości, tego młodocianego wieku oświaty naszej, którego błędy nie zawsze na rachunek zepsucia lub przewrotności lecz także na karb miłej jak u dziecka naiwności pisać należy, do tego skłonić nas winno. Bo patrząc dziś na te wielkie prastare astrologiczne folianty w bibliotekach głęboko pyłem zapomnienia pokryte, przychodzi nam na myśl, że niegdyś przez poważnych i mądrych ludzi pilnie były one czytane; że jakkolwiek pustą dziś jest ta ścieżka, to przecież niegdyś była ona ożywioną, i dziś już wprawdzie nie żyjących, ale napytakamy myślą koło nich choćby cienie wielkich duchów i myślicieli. O niéj więc obecnie choć w krótkości pomówić zamierzamy, a mianowicie wskazać początek i przyczynę jój pochodzenia, jakoteż wskazać choćby w miniaturze metodę, jaką się posługiwała i na której się wspierała.

Jak alchemija dała początek chemii, tak astrologiję jeżeli już nie matką to przynajmniej piastunką astronomii nazwać można. Astrologija była głównym celem, dla którego zwłaszcza u wschodnich narodów, uprawiano astronomiją. A łatwe to do pojęcia. Ostatnia bowiem, aczkolwiek jedna z najszlachetniejszych i najwznioślejszych, to przecież gdy się w niéj szuka praktycznych zyskodajnych celów, jest zarazem jedną z najniepłodniejszych a przytém bardzo kosztownych umiejętności i nigdzie ten stosunek między owocami a pracą, jakie ona kosztowała i kosztuje, nie jest tak nieko-

rzystnym i nierównym. W starożytności, gdzie żegluga ograniczała się do wybrzeży, celom żeglarskim starczyła znajomość gwiazdy polarniej i sposób oryentowania się wedle téjże. Natomiast znajomość biegu i dróg planetarnych, nie miałyby była już żadnej prócz uniejętnej wartości, gdyby nie astrologija, która w ówczesném pojęciu nastęrczała nadzwyczaj ważny dla ludzkości sposób spożytkowania tych wiadomości. To téż owe wielkie postępy, jakie astronomija w starożytności i wiekach średnich poczyniła, zawdzięczyć po największej części należy astrologii i jój ciągłym choć niskim zachciankom i potrzebom. Bo chociaż ona, wyrodziła się zwłaszcza w późniejszych wiekach w szwindel wyzyskujący kieszeń ludzką, podobny do swych starszych i młodszych siostr, jak czarnoksięstwo, zaklinanie duchów, tańcowanie stolików i t. p., a plugawiący świątynię o wielkości Stwórcy świadczącą, to przecież astronomija zawdzięcza wiele swój wyrodnój siostrze, bo bez niéj wiele obserwacyj nie byłoby robionych, wiele tablic nie obliczonych, a bez służby przy jój dworze wielu astronomów byłoby może z głodu pomarło. Gdyby nie te potrzeby i pobudki, dawniej jeszcze aniżeli się to stało, byłaby była może astronomija czekała na obliczenie arabskich i średniowiecznych tablic planetarnych. Nawet podjęcie przez Kepplera i Tychona Brahe, dwóch sławnych astronomów, obliczenia tak zwanych rudolfińskich tablic, które się w roku 1626 ukazały, miało pobudkę w astrologicznych celach, i ta téż głównie była przyczyna, dla której cesarz Rudolf, wielki zwolennik astrologii, wydaniem tych tablic wielce się zajął i takowemu pomocy materialnej i moralnej nie szczędził.

Astrologija wszedłszy w nienaturalne to téż tajemnicze związki z dawniejszą medycyną, tym więcéj uzasadniła mniemaną potrzebę swego bytu i pożytku. Jak ścisłym był ich niegdyś stosunek, poznać można z utartego wówczas przysłowia: jeżeli anatomija jest prawém okiem medycyny, astrologiją lewém nazwać należy. To téż szukano ziół uzdrawiających w czasie świecenia niektórych tylko planet lub w szczególném ich względem siebie ugrupowaniu, a chcąc by leki z nich sporządzone były skutecznými, przysposabiano i zażywać polecano także z uwagą na mniemaną w téj czynności asystencyją planet; różne części ciała zwłaszcza téż wewnętrzne, stały każda pod rządami innego planety; epidemiczne choroby przypisywano z całą wiarą planetarnym wpływom, a stósowne użycie leków w chorobie i ich połączenie, nie od choroby lecz od wzajemnego

stosunku do siebie planet zależało. Lekarz musiał być współcześnie astrologiem, i bez znajomości astrologii mało on znaczył, był tylko lekarzem-partaczem; medycyna bowiem przepisywała tylko lekarstwa ale astrologija uczyła, kiedy i jak je zażywać. Jeszcze w r. 1545. dr. Piotr Capitaneus został powołanym na profesora medycyny do Roztoki (w Meklemburgii), a już w roku następnym do Kopenhagi na mocy tylko sławy, że się zajmował meteorologiją, a swoje astrologiczne i astronomiczne wiadomości z medycyną łączyć umiał. Tylko astrologija jednała lekarzom szerokie wzięcie, a przy długie wieki trwającym niskim stanie medycyny jako umiejętności, była ona lekarzom wcale na rękę; ona gruntowała ich sławę i do-ezsigodnych odznaczeń drogę torowała. Długie téż wieki pojawiała się astrologija jakby widmo błakającego się a nieodstraszonego upiora w różnych gałęziach medycyny, ostatnie zaś pamiętki tych nieprawych, a monstrualnych stosunków znajdują się do dziś w farmaceutycznej nomenklaturze.

Początków bytu astrologii należy szukać w Babilonie, gdzie sławna wieżyca Belusa, jeden z najstarszych pomników budownictwa na ziemi, była zarazem kapłańską gwiazdziarnią i świątynią bóstw w postaci planet zidentyfikowanych. Chociaż połączenie wieszczbiarstwa z uprawą gwiazdoznawstwa przypisać prawdopodobnie należy znanej Chaldejczyków kaście kapłanów w Babilonie, atoli Sabäism t. j. ubóstwienie i adoracyja gwiazd zdaje się być pierwotną religiją plemion semickich, do czego szczególnie sposób ich życia i charakter ich kraju i klimatu się przyczyniły. Ludy tego plemienia prowadząc jużto koczownicze życie w pustyniach Arabii i Syrii, już téż osiadli w rozkosznych ogrodach palm, drzew oliwnych i figowych, w skutek swego geograficznego położenia już w głębokiej starożytności prowadzili wielki handel między indyjskim wschodem a europejskim i północno-afrykańskim zachodem. Handel ten prowadzili Arabi jak do dziś karawanami, Fenicyjanie żegluga po morzu Śródziemném, zatoce arabskiej i perskiej. I właśnie to, życie owo w pustyni, żegluga i częste nocne pochody karawanowe doprowadziły ich prędko do dokładnego zapoznania się z gwiazdami, nigdy tam prawie chmurą nie zakrytego firmamentu. Bogatemu w fantazyję i religijnego usposobienia i charakteru Semicie, przedstawiały się gwiazdy jako posłańcy nieba, jako bóstwa, do których w modłach swoich się zwracał. Okolice i kraje przez te plemiona zamieszkałe błogosławione ręką hojnej i bujnej natury, przyczyniły

się do tego, że tu człowiek pierwój niż gdzieindziej doszedł do tego stopnia dobrobytu, jaki głównym jest warunkiem wyższej oświaty duchowej i szlachetnych jego dążeń.

Wyjawszy Jerozolimy, spotykamy téż adoracją gwiazd wszędzie w prastarych siedliskach oświaty semickich ludów, od świetnej niegdyś Saby na południowych krańcach Arabii do fenickiego Tyrus na pobrzeżach morza Śródziemnego. Ale tylko w téj starożytniej stolicy świata, w Babilonie, sławnym 20 setek lat pierwój nim Hellada stanęła na szczycie staréj kultury, pod ręką chaldejskich kapłanów nabyło ubóstwienie gwiazd formy astrologicznej, której pewne matematyczne podstawy przez setki i tysiące lat się utrzymały, a nawet przeżyły czas, w którym z urokiem i powagą religijną pożegnać się były zmuszone.

Z Babilonu dostała się astrologija do Egiptu, drugiej swojej ojczyzny. I tu była ona także nierozzerwalnie połączona z religiją, i u ludu starożytnego Egiptu od najdawniejszych czasów gwiazdy za bóstwa uważano, im więc wszechwładztwo nad światem, kierownictwo i rządy wszystkich rzeczy ziemskich przypisaném być musiało. Że astrologija, która w późniejszych czasach pod rządami Faraonów szeroko tu rozbijała, była naleciałością zamiejscową najlepszym na to dowodem, że tu astronomija rok rocznie dając niezbite dowody swéj praktyczności i potrzeby, nie potrzebowała obzierać się za pobocznemi rzeczy można zarobkami, i szukać na fałszywej drodze względów społeczeństwa krajowego. W kraju bowiem, gdzie miasto niszczących powodzi, które w pierwotnych czasach po razy kilka nawiędzały Assyryją, Chiny, Tessalią rokrocznie o pewnej porze roku pojawiał się regularnie wylew Nilu, a niszczący jeżeliby przychodził nagle i niespodziewanie, ale dobroczynny i błogosławiony, jeżeli się doń przygotowano i przeciw niemu zabezpieczono, w kraju więc tym musiano się zaraz w początkach obejrzeć za środkami strzegącemi bytu i dobrobytu ludu; astronomija była tam piekącą kwestyją życia i exystencji mieszkańców, z powodu czego bez szukania innych pobocznych względów, ciekawości i pobudek zaraz do dzieła przystąpić musiano, — i tam w wyznaczeniu dokładném heliacznego wschodu pięknej gwiazdy Syriusza lub Prucyjona, od czego zależała przepowiednia zbliżającego się wylewu Nilu, znajdowali kapłani-astronomowie godne swéj pracy i znajomości nieba uznanie. Później dopiero, pozbywszy się tych tak ważnych na się przyjętych obowiązków i wywiązawszy się z nich na-

leżycie, później dopiero, jak gdyby chcąc wykazać się posuwaniem umiejętności naprzód i głębokiém jój zastosowaniem, cały a bogaty materyjał swój wiedzy przyoblekli w formę tajemniczą, czystą dotychczas astronomiją w astrologiczne przyoblekli szaty.

Całkiem przeciwnie aniżeli u Egipcyan i Babyłończyków, gdzie astrologija była świętą kapłanów czynnością, miała ona bardzo małe poważanie u Greków i Rzymian. Wprawdzie, w czasach Cicerona w Rzymie i Włoszech zaczęła ona głębokie zapuszczać korzenie i coraz liczniejsze zwolenników jednać sobie zastępy, tak iż cesarze Dioklecjan, Maximian, Konstantyn i Teodozjusz uczuli konieczną potrzebę wydać rozkaz wzbraniający ćwiczenia i praktyki w téj sztuce, jednakże może więcej niż urzędowe zakazy wpłynęły na lekceważenie téj umiejętności jużto przeświadczenie, że obcokrajowego a więc barbarzyńskiego jest ona pochodzenia, jakotóż, że u ludów starego Rzymu w ogóle mniej bujnej fantazyi a natomiast więcej trzeźwego i zdrowego rozsądku aniżeli u wschodnich narodów znajdujemy. Astrologija więc, importowana do Rzymu w czasach cesarstwa wraz z innemi oryentalnemi towarami, znalazła tam przyjęcie i przytułek, ale tylko chwilowo — prawdziwego i trwałego a poważnego miru ona tam nie znalazła. Horacy w pismach swoich nazywa bezbożnością radzić się liczb babyłońskich; Gellius w II. wieku szydzi z niej, Juvenal już w I. w. nią pogardza, a zwolennicy i uprawiacze jój nazwani tam Chaldejczykami, Babyłończykami, później genetliakami i planetnikami.

Podobnie powodziło się astroligii i na Hellady niwach. Ale bo téż mędrycy Grecyi występują już wewnątrznie w innéj i godniejszej postaci aniżeli mędrycy ościennych ludów. W miejscu kolegiów kapłańskich, którym u Hellenów wyłącznie tylko piecza religijnych spraw oddaną i powierzoną była, znajdujemy tu szkoły filozoficzne z wolnym, niekrępowanym niczém — ustrojem. Nie po za troskliwie strzeżonémi i obwarowanémi murami świątyń, lecz po lasach i polach z swoimi uczniami chodząc, szczepił Plato w swych uczniach sweje nieśmiertelne nauki. Przez żadną potęgę światową nie strzeżona i nie dozorowana, bo téż takiej opieki nie potrzebująca, wraastała tu umiejętność prawdziwie, bo czci jój, powagi i postępów strzegli obywatele wolnych republik. Tu więc astrologija gruntu dla siebie nie miała — jój tajemniczość i fantastyczne poglądy stały wprost w sprzeczności z duchem greckiego nauczania, który postawił sobie za zadanie badać przyczynę zjawisk przyrody, nie zaś

z olśnionym nimi okiem i zmysłami szukać w nich nadprzyrodzonych skutków.

Pomijamy tu inne ludy starożytnego świata, z których u każdego prawie zbudowała sobie astrologija trwałe lub chwilowe domostwo, jak np. wielce zasłużonych astronomii obserwacyjami swojemi Chińczyków, a gdzie już w r. 2128 przed Chr. dwóch astronomów przypłaciło życiem małą swą biegłość w obliczeniu zaćmienia słońca, do czego wielką polityczną nawiązywano tam wartość; dalej Indyjan, którzy podział nieba na 28 domów księżycowych do astrologicznych naciągali celów; Persów, u których jądrem nauk astronomicznych była także astrologija, przez lekarzy szczególniej uprawiana i t. p. Była to jakby kara za grzech pierworodny astronomii, że pozwoliła się choćby chwilowo z prawej i prawdziwej sprowadzić drogi, a zaraza jaka na nią za grzech ten padła, zgangrenowała jęj członki na długie lata i wieki, nie dozwoliła poruszać się jęj z całą jęj właściwą wspaniałością i swobodą, i przez długie wieki nawet pod tarczą chrześcijaństwa nie mogła wydobyć się z tęg mizernęj i nędznęj służby, w jaką ją nierozum i słabość ludzka wepchnęły.

Kościół chrześcijański, aczkolwiek bywało wierzył w możliwość astrologii, potępiał przecię tę naukę jako bezbożną. Augustyn św. ubolewa jako nad ciężkim swym grzechem, że chwilowo nią się zajmował, różne sobory i koncylia potępiają ją jako dzieło djabelskie, tak samo późnię scholastycy. Przy tym wyroku pozostały nawet w późniejszych czasach wszystkie wyznania, ale wszystkie więć z powodów antireligijnych i djabelskich, jakie w tęg nauce dopatrywały, aniżeli z powodów moralnych. W ciekawy sposób wywijają się ze zdaniem swojém o astrologii kazuiści; powiadają oni bowiem, że wszystko, co się dzieje, w gwiazdach przyczynę swoją znajduje, jest pewném; wolno więć przepowiadać to, co się prawidłowo i koniecznie z gwiazd tych da obliczyć i wyrozumować, a więć wojnę, zarazę, jako tęg konstytucyją każdego człowieka, ale nie wolno tego, co od przypadku lub ludzkięj samowoli zależy — do tego bowiem potrzeba już djabelskięj pomocy i jęgo nawoływania, a tym sposobem staje się to już dziełem czartowskiém, a więć i grzechem śmiertelnym.

Mimo atoli wszystkich zakazów kościoła torowała sobie astrologija coraz szersze ścieżki zwłaszcza w Europie, gdzie stała się wreszcie nieodłączną doradczynią dla wysokich i niskich stanów, dla uczonych i nieuczonych. Reminiscencyje z tych czasów, jako

dowód głęboko zakorzenionej wiary w takowe, do dziś sięomal dochowały; i dziś jeszcze patrzy lud ze strachem i przerażeniem na zjawiającego się nagle lub spodziewanie komety, a widząc w wyobraźni swojej na nim i krzyże, i bice, i miotły, pyta się o ich znaczenie! Wielu z nas przypomną sobie zapewne lata 1856 do 60, w których był oczekiwany powrót komety z r. 1556, a który według rzeczy można złośliwie rzuconej przepowiedni i baśni, sprowadzić mając koniec świata, zatrwożył srodze w tę baśń wierzących. O wieleż więc silniejszym był wpływ astrologii w czasach, gdy ona jeszcze w wysokim poważaniu u wszystkich prawie stanów społeczeństwa była, a wpływu tego używali niejednokrotnie możnowładcy do swoich nawet politycznych celów. A cóż się dziwić prostemu, nieoświeconemu i zabobonnemu ludowi, jeżeli pomyślimy, że astrologija nawet do tronu apostolskiego, tam gdzie prawdziwa mądrość doradczynią być winna, przystęp sobie wyrobiła, i jużto dla celów osobistych, jużież dla mniemanego umoralnienia ludów służbę tam pełniła. A środki takie nie posłużyły nigdy do zwiększenia moralności! Bywały czasy, gdzie zepsucie we wszystkich stanach i warstwach ludzkości okropne zamięszanie we wszystkich stosunkach społecznych zrodziło; napróżno usiłowano strachami i przepowiedniami o bliskim końcu świata lub potopach, nawoływaniem do pokuty i poprawy nie z sumienia lecz strachu idącej, zmniejszyć lub usunąć. Bo skoro komety i gwiazdy straszyć przestały i skoro niebezpieczeństwo zapowiadane spokojnie minęło, wracano na dawne złe drogi napowrót, bo téż nie słowo Boże i nie głos sumienia, lecz gwiazdy kierownicą życia i czynności ludzkich były. Śmiało powiedzieć można, tańcował duch ludzki, jak mu gwiazdy grały! W roku 1448, pisze Bzovius (Bzowski ur. pod Miechowem 1567, dominikanin) w swoich rocznikach kościelnych, zadrżał Rzym, a z nim świat katolicki. Na 29. sierpnia przypadało zaćmienie słońca, o którym astrologowie zapowiadali, iż jest ono zwiastunem wielkich dla świata klęsk i nieszczęść, a papież Mikołaj V. dla odwrócenia tego złego zarządził processyje i litanije, i zwiększył kolegium kardynałskie 7ma kardynałami, aby z jego pomocą iść na ratunek zagrożonego kościoła. Następca jego Kalixt III., przestraszony pojawieniem się komety w r. 1456, (peryjodyczny kometa Halleya), nakazał kilkodniowe modły celem oddalenia gniewu boskiego, a prócz tego polecił dzwonić po kościołach w południowej godzinie, i wzywać do modlitwy, który to zwyczaj do dziś pozostał.

Więcej od tych jeszcze, poddawali się wyrokom astrologów Paweł II., Paweł III., który według zdania astrologów podróże swoje układał, a wyjeżdżając z Rzymu, astrologiczne instrukcje do rządzenia Rzymem przez czas nieobecności swojej zastępcy swojemu zostawiał, itp.

Rzymu i jego dostojników przykład, oddziałał na się rozumieć na resztę kleru jeżeli nie zupełnie, to w większej części z pewnością. Kardynałowie i biskupi nietylko przyjmowali oddawane im dedykacje prognostyków, ale nawet utrzymywali na swoich dworach i w swém otoczeniu astrologów, którzy ich próżności tylko schlebiali. To téż bardzo wysoko stanęła astrologija; uprawiana na uniwersytetach, na dworach królów, książąt i panów zawładnęła silnie wszysktkiemi stosunkami społeczeństwa, ona rozstrzygała o wojnie i pokoju, życiu i śmierci; ona umiała każdemu, kto się jój o radę pytał, wskazać drogę do szczęścia lub od nieszczęścia uchronić, krótko mówiąc, ona jak się któryś z astrologów wyraził, partycypowała we wszechwiedzy Boga, i tylu aż wieków potrzeba było, by ukróconą raz na zawsze została jój duma i wskazana jój nagość i obłuda.

Przypatrzmy się teraz metodzie, na której astrologija był swój pozornie gruntowała. Do należytego zrozumienia mniemanych działań i wpływów, jakie planetom, zwierzyńcowi niebieskiemu i gwiazdom przypisywano, potrzebną nam jest przedewszystkiém choćby tylko pobieżna znajomość nomenklatury, przepisów i reguł, jakich się astrologowie z fachu trzymali.

Otóż co się tyczy najprzód planet, a których już Chaldejczycy prócz słońca i księżyca pięć liczyli *), mówiono o nich, że patrzą na siebie w trójkącie (*adspectus trigonus*, trójkąt u polskich astrologów), jeżeli dwie którekolwiek z nich leżały w dwóch wierzchołkach trójkąta równobocznego na zwierzyńcu niebieskim zakreślonego. Planety te musiały w dwóch różnych znakach zwierzyńca się znajdować, i to w takich, iżby stanowiska ich obu przez 3 inne a sąsiednie im znaki zwierzyńca były rozdzielone. Tak np. Mars i Jowisz stały w trójkącie, jeżeli, pierwszy w znaku barana, drugi w znaku lwa współcześnie się znajdował, rozdzielone więc

*) a to w porządku wraz z ich znakami:

Saturn ♄

Jowisz ♃

Mars ♂

Słońce ☉

Wenus ♀

Merkury ☿

Księżyc ☾

były znakami: byka, bliźniąt i raka*). Dalej, dwie planety patrzyły na siebie w kwadracie (*adspectus quadratus*, czworogram) jeżeli leżały w dwóch znakach zwierzyńca rozdzielonych dwoma innemi, a więc n. p. w baranie i raku. Jeżeli stanowiska dwóch planet przegrodzone były tylko jednym znakiem zwierzyńca, nazywało się to patrzeniem na się w sześciokacie, (*adspectus sextilis*, szesny u polskich astrologów), a więc np. jeżeli dwie planety stały równocześnie w baranie i bliźniątach. Prócz tych trzech był jeszcze *adspectus confinis*, t. j. sąsiedzi, jeżeli dwie planety w dwóch sąsiednich sobie znakach zwierzyńca niebieskiego leżały. Jeżeli dwie planety leżały obie współcześnie w tym samym znaku, zwało się to konjunkcją czyli złączeniem albo zejściem, jeżeli zaś w dwóch naprzeciw sobie leżących znakach zwierzyńca, np. w baranie i wadze, zwało się opozycją czyli przeciwległością.

Paleniem się planety (*combustio planetae*) nazywano złączenie czyli zejście się słońca z planetą, w skutek czego jeżeli planeta był niewidzialnym, nazywał się gwiazdą ukrytą.

Dalej rozróżniano między planetami gwiazdyienne i nocne. Do pierwszych liczyło się Słońce, Jowisz i Saturn, do drugich Księżyc, Mars i Wenus. Merkury był obojga natury; był gwiazdą dzienną jeżeli na wschodzie, nocną zaś, jeżeli na zachodzie, i w pierwszym razie przypisywano mu daleko większy wpływ i siłę, aniżeli w drugim. W ten sam sposób dzielono planety także odnośnie do ich rodzaju, przyczem Księżycowi i Wenerze żeński, Merkuremu dwuznaczny, zaś resztującym 4 planetom męzki przypisano rodzaj.

Ta sama nomenklatura stosowaną była i do znaków zwierzyńca samego, a więc i tu mógł być *adspectus trigonus*, *quadratus* i t. p. jeżeli dwa znaki zwierzyńca w żadnym z powyższych związków nie stały, jak n. p. barana i panny (rozdzielone 4 innemi konstelacyjami), zwały się ślepeimi. Tropicznemi znakami zwały się te, w pośród których przypadały punkta równonocności wiosennej i jesiennej, jakoteż punkta przesilen letniego i zimowego, a więc kon-

*) Dla należytego zrozumienia téj rzeczy, przypominamy tu czytelnikom nazwy i dorządek znaków zwierzyńca niebieskiego, wraz z ich symbolami:

Baran ♈	Lew ♌	Strzelec ♐
Byk ♉	Panna ♍	Koziorożec ♐
Bliźnięta ♊	Waga ♎	Wodnik ♒
Rak ♋	Niedźwiadek ♏	Ryby ♓

stellacje barana, wagi, koziorożca i raków, punktami zaś zwrotnymi szczególnie te miejsca i punkta, w których się słońce w czasie co dopiero wspomnianych czterech momentów znajdowało.

Poczynając od znaku barana i oznaczywszy go przez 1, znak po nim idący byka przez 2 itd., wszystkie znaki oznaczone liczbą nieparzystą były męzkimi, parzystą zaś oznaczone były żeńskimi. Dwanaście tych znaków zwały się domami, a dwanaście bóstw zodyjakalnych je zamieszkujących ich właścicielami, a nazwa ta pochodziła ze stariej astrologii, wedle której domy te były mieszkaniem planet, przyczém planety, które raz w tym, drugi raz w innym znaku czyli domu się znajdowały, za lokatorów tychże uważane były. Słońce i księżyc miały po jednym, reszta 5 planet po 2 domy. Domem słońca była konstellacja lwa, księżyc raki, z reszty planet miał każdy swój dom jeden w męskiej drugi w żeńskiej konstellacji, a mianowicie:

Saturn w wodniku i koziorożcu,

Jowisz w strzelcu i rybach,

Mars w baranie i niedźwiadku,

Wenus w byku i wadze, zaś

Merkury w bliźniętach i pannie.

Oprócz tych domów w zwierzyńcu niebieskim miały planety właściwe jeszcze sobie w nim punkta, w których się znajdując nadzwyczajną siłę posiadały, i im przeciwległe, w których były bezwładne, tak nazwane wzniesienia i obniżenia. Każdy znak czyli konstellacja dzieliła się na 3 części liczące po 10 stopni, a 36 części tak podzielonego zwierzyńca zwały się dziesiątkami, dekanami. Także i te dekanasy miały przypisany sobie wielki wpływ na los ludzi i zostawały tak jak same konstellacje pod szczególną pieczę planet. Podział ich rozpoczynał się z pierwszym dziesiątkiem barana i to od Marsa, w porządku planetarnym zaś następującym: Mars, Słońce, Wenus, Merkury, Księżyc, Jowisz i Saturn co 7 więc dziesiątek powtarzał się ten sam planeta, cały zaś szereg planet 5 razy wzdłuż zwierzyńca, a ostatnia dziesiątka t. j. od 350 do 360° przypadająca w konstellacji ryb i w sąsiedztwie pierwszej w baranie leżąca, tak jak ta ostatnia pod panowaniem Marsa zostawała.

Zupełnie tak samo rzecz się miała i z 360 stopniami koła zodyjakalnego, z których każdy jeszcze na 60 minut był dzielonym. Każdy z tych stopni miał swojego planetę za patrona, a rozpoczynając znów od 1go stopnia barana powtarzał się szereg planet

wzdłuż całych 360 stopni. Porządek ten jednak bywał tu i ówdzie przerywany, a mianowicie, ponieważ regułą było, że ten sam planeta jaki całej konstellacyi, także i jój 1mu stopniowi przewodniczyć musiał, zatem tam, gdzieby z kolei inaczej rzecz wypadła, szereg 30tu stopni każdej konstellacyi od właściwego jój planety się rozpoczynał. Tak np. biorąc rzecz kolejno, na 1szy stopień bliźniąt przypadałby Księżyc; że zaś władcą całej téj konstellacyi był Merkury, ten więc wchodził w miejsce Księżyca, a szereg planet szedł dalej w porządku: Merkury, Księżyc, Jowisz, Saturn, Mars, Słońce i Wenus, i to dopóty, pokąd znowu podobna potrzeba zmiany nie zachodziła.

Do tego wszystkiego należały jeszcze 4 trójkąty bardzo ważne u starych astrologów z powodu mniemanego ich wpływu szczególniej na porody. Były to 4 trójkąty równoboczne, jakie pod warunkiem, iżby w każdej konstellacyi zwierzyńca tylko jeden wierzchołek trójkąta takiego się znajdował, na 12 znakach tegoż zwierzyńca nakreślić się dadzą. Według czterech elementów trójkąty te nosiły nazwy: ognisty, ziemski, powietrzny i wodny, ognisty i i powietrzny miał przymioty męskie, ziemski i wodny — żeńskie. Tak np. ognisty trójkąt (*igneum tr.gonum*) leżał wierzchołkami swemi w baranie, lwie i strzelcu; władcą jego we dnie było Słońce i Saturn, w nocy Jowisz, i t. p.

Ponieważ astrologija wyrosła z wiary, że gwiazdy są bóstwami i na noworodków wpływ już przy urodzeniu wywierają, a to uposażając ich zdolnościami lub przywarami, cnotami lub występkami, szczęściem lub nieszczęściem, szczepiąc w nich zarodki do tego lub owego losu i powodzenia, wypada ztąd, że tym siedmiu bóstwom planetarnym przypisywano także wpływy, jakie do mniemanój ich boskiej istoty były przywiązane. Atrybucyje tych planet utrzymały się i u późniejszych nawet chrześcijańskich astrologów, z odrzuceniem tylko chyba wiary w ich bóstwo. Pomijając wspaniałe i potężne własności i działania Słońca tudzież Księżyca, był więc Merkury dawcą mądrości, rozsądku, chytrłości i przebiegłości; Wenus boginią miłości, Mars władcą wojny, Jowisz najwyższym panem i rządzcą bogów i ludzi, Saturn wreszcie nieprzyjazną, dzikością i okrucieństwem odznaczającą się istotą. Planety tym bóstwom odpowiadające i według nich nazwane, posiadając wrzekomo te same przymioty i własności, przenosiły je na ludzi, którzy się pod ich szczególną pieczę i wpływem rodzili.

Co się tyczy w ogólności wpływu planet na ludzi, to do korzystnych we dnie liczono Słońce, Jowisza i Saturna. Jeżeli przy porodzie stały te gwiazdy w swych domach lub wzniesieniach wywierały wtedy większy wpływ i pewne szczęście. Podczas nocy były szczególnie czynnemi i korzystnemi: Księżyc, Mars i Wenus, zaś Merkury, dwoistój będąc natury, przyłączał się jużto jako gwiazda dzienna już nocna, wedle potrzeby i naciągniętego zwykle mniemania, swoim wpływem do zwiększania lub zmniejszania szczęścia lub nieszczęścia. Odróżniano także gwiazdy poranne i wieczorne; pierwszemi były planety, które rano przed wschodem słońca się pojawiały, drugimi te, które po zachodzie słońca wschodziły. Podczas gdy Słońce będąc w pobliżu jakiegoś planety, promieniami swymi zaciemniało i osłabiało wpływ tegoż, tak że np. nieprzyjazny Mars zakryty Słońcem, stawał się nieszkodliwym a nawet korzystnym — przeciwnie księżyc wzmacniał siłę i gwałtowność wpływu planet.

Każden z planet miał prócz powyższej ogólnej cechy szeroko opisaną swoją charakterystykę, która ze starą mitologiją w ścisłym zostawała związku. Dla przykładu weźmy n. p. Wenere. Wenus z natury była zimną i wilgotną, ale umiarkowaną. Przymiotami jej były piękność i wdzięk, krasa, czystość, woń, żart i dowcip. Opiekunka szczególnie młodych dziewic, jest zwolenniczką miłości, jakoteż pieśni i intryg miłosnych, także i miłości dzieci, pobożności, łatwowierności i przyjaźni. Między sztukami proteguje ona szczególnie malarstwo również wszystkie łagodne zwierzęta, z kwiatów zaś mirt. Z części ludzkiego ciała wraz z Marsem opiekunką ona nosa.

Ponieważ astrologija w swych luźnych kombinacjach wieszczbiarstwa powstała przez mniemane współdziałanie planet i konstelacyj zwierzyńca, zatem także i tym ostatnim szczególne własności i wpływy na ludzi przypisywane były. Między nie, t. j. między 12 znaków niebieskich rozdzielone były różne przedmioty i przymioty natury, zwłaszcza zaś różne rodzaje smaku, kolorów, klimatów, ustrojów klimatycznych, jakoteż różne przymioty duchowe a nawet zatrudnienia ludzi. Tak np. konstellacyja barana, jak już wiadomo, do męzkich liczona, zwała się ognistą, a kto się pod nią urodził, był ognistego i cholerycznego temperamentu; konstellacyja bliźniąt była zwolenniczką słodkiego smaku, mieszanój farby, rozumnych zwierząt, szczególnie małp i ptaków śpiewających. Wywierać ona miała szczególny wpływ na wysoko położone, i na blask słoneczny

wystawione miejsca. Pod znakiem tym rodzili się książęta, dowódcy, astronomowie, ona wywoływała wszystkie choroby w plecach itp.

Zbierając razem wszystkie rozrzucone tu prawidła astrologiczne, jakimi się przy układaniu horoskopów, o których później mówić będziemy, trzymano, takowe były:

1. Niektóre z planet są dobroczynne, niektóre złośliwe; pierwsze przynoszą człowiekowi szczęście, drugie nieszczęście. Zawsze dobroczynnemi są Jowisz i Wenus, przeciwnie zawsze nieszczęśliwemi Saturn i Mars. Merkury jest dwuznaczny. Słońce i Księżyc, chociaż dobroczynne, największe, najpotężniejsze i najszlachetniejsze ze wszystkich, zależne od różnego stanowiska ich na niebie różne skutki wywoływać mogą.

2. Wszystkie w zwierzyńcu niebieskim leżące gwiazdy są dobroczynnemi, jeżeli dobre, zaś zgubnemi jeżeli złe w ich domu znajdują się planety; a więc np. koziorożec i wodnik są zawsze złowrogie, ponieważ Saturn panem tych konstellacyj. Toż samo stósowało się także i do szczególnych części konstellacyj zwierzyńca.

3. Jeżeli jaki planeta nie w swoim lecz w domu innemu planecie przynależnym się znajduje, to wraz z tym ostatnim wspólnie on działa, a więc zdwaja się siła jego wpływów, lub jeżeli są przeciwnej sobie naturze, każdy z nich z władzy mu przynależnej część pewną utracą.

4. Między planetami najsilniejsze są słońce i księżyc, innych zaś moc się wzmaga w miarę ich do słońca się zbliżania. Miejscami, w których planety swoją siłę najmocniej i najskuteczniej wywierają, są własne ich domy i wzniesienia w takowych, — najmniejszą zaś albo żadną siłą uposażone są, znajdując się w swoich zniżeniach.

5. Z rozmaitych względnych do siebie położeń planet, o których także już mówiliśmy, jest: złączenie się ich czyli wejście korzystném; przeciwległość, zgubną; patrzenie na siebie w trójkacie korzystném, w czworoboku niekorzystném, w sześcioboku korzystném.

6. Prócz tego, że niektóre planety były dobroczynne, inne zaś zgubne, każdemu z nich przypisane jeszcze były szczególne własności, przymioty, jakoteż szczególne wpływy tak na naturę, jak życie ludzkie, — a nawet na zwierzęta, drzewa, rośliny, metale itp. i tak samo różniły się między sobą znaki zwierzyńca, ich dekany i stopnie. Wreszcie

7. Wieszczy z gwiazd otrzymane są trojakiego rodzaju: pojedyncze, złożone i ogólne. Gdyż, ponieważ każda gwiazda już sama

przez się właściwe sobie wywiera działanie i wpływ, zatém albo tylko jeden planeta, albo kilka z nich, albo wreszcie wszystkie razem mogą być o radę zapytywane. Tak np. do horoskopów urodzin, były wciągane wszystkie planety i konstellacje zwierzyńca, i z téj mieszaniny ostateczny wyrok ferowany.

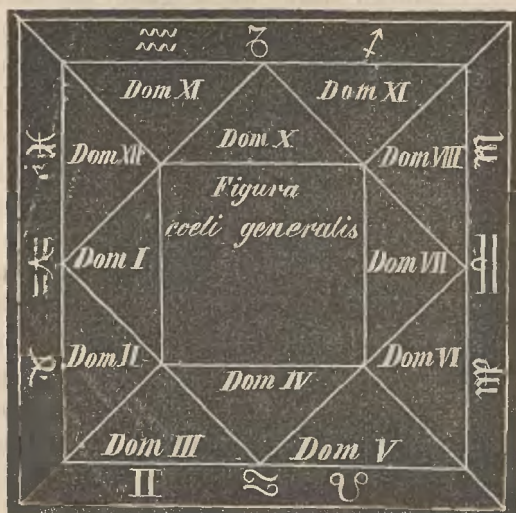
Otóżto w streszczeniu prawie cały warsztat, na którym astrologowie swoje cudowne prace odbywali! Zobaczmyż teraz również w krótkości przynajmniej wybitniejsze kierunki, na których warsztat ten pracował, a mianowicie, co znaczył u astrologów horoskop, i jakich reguł znówi przepisów przy układaniu tegoż astrologowie trzymać się nie tylko zwykli ale powinni byli.

Wyraz „horoskop“ u starych pisarzy w różném znaczeniu się znachodzi. Pochodzi on z greckiego (*ὥροσκόπος*), a pierwotnie 1) znaczył on prawdopodobnie osobę zajmującą się obserwacjami gwiazd i nieba. Według tychże pisarzy, byli to członkowie kapłańskich kolegiów, a ich czynnością i obowiązkiem było, znajdować się zawsze przy królu i temuż początek dnia zwiastować. Oni z obserwacji swoich kreślili ruch gwiazd i każdej chwili o stanowisku ich winni byli dać byli dokładną relacją. Oni także z konstellacji planetarnych obliczali los ludzi, a iżby téj czynności godnie odpowiedzieć, winni oni byli być jak największej czystości obyczajów, zwłaszcza téż wstrzemięźliwi i nie chytry. 2) Znaczył on także przyrząd matematyczny (*ὥροσκοπεῖον*), na którym wyznaczone były dni i nocy, i którego starzy astrologowie używali, iżby w godzinie urodzin człowieka stanowisko gwiazd dokładnie obliczyć i wyznaczyć. 3) Pod mianem tém wreszcie rozumieli starzy astrologowie pewien punkt nieba, do którego wszystkie ich rachunki się ściągały, i który znaleźć było najwyższą sztuką i podstawą astrologii, — a mianowicie przez horoskop oznaczono ten punkt ekliptyki, który w chwili urodzenia tego lub owego człowieka wschodził i który właśnie największego miał być wpływu na los noworodka.

Otóż według nauki astrologów znalazłszy ten punkt czyli horoskop, poszukiwano następnie jakich on jest własności, w jakiej konstellacji zwierzyńca niebieskiego i w którym domu się znajduje, dalej, gdzie współcześnie znajduje się pan tego domu, w jakim znaku i w jakim otoczeniu, czy własności jego noworodkowi nieprzyjemne przez inne przyjemne gwiazdy są zmniejszone, lub téż przez również nieprzyjemne powiększone i wzmocnione.

Od położenia (horoskopu) zależały następnie wszystkie inne miejsca, które na los nowonarodzonego wpływały, a mianowicie, zakładając, że horoskop leży w jednym z znaków zwierzyńca niebieskiego, dzielono takowe na 4 szczęśliwe, które oznaczając nazwami polskich astrologów, są: 1) dom braci (*dea*) tj. trzeci znak licząc go na lewo od znaku, w którym leży horoskop; 2) dom religii (*deus*), znak tamtemy przeciwległy, czyli 9ty licząc od horoskopu; 3) dom pokrewieństwa (*bona fortuna*), 5ty licząc od horoskopu; i 4) dom przyjaciół (*bonus daemon*), znak przeciwległy poprzedniemu czyli 11ty z kolei. Następnie idą 4 nieszczęśliwe znaki, t. j. 1) dom zysku (*porta inferna*), znak 2gi czyli sąsiedni z horoskopem; 2) dom śmierci (*porta superna*), przeciwległy poprzedniemu czyli 8my; 3) dom chorób (*mala fortuna*), znak 6ty z kolei, i 4) dom więzienia (*malus daemon*) przeciwległy poprzedzającemu, czyli 12ty. Reszta znaków zwierzyńca zwały się zwrotnymi, a mianowicie: 1) dom życia (*ortus*) czyli znak w którym leżał horoskop; 2) dom nieprzyjaciół (*occusus*) przeciwległy horoskopowi; 3) dom ojczysty (*imum coelum*), t. j. 4ty licząc od horoskopu, i 4) dom królewski (*medium coelum*) przeciwległy poprzedzającemu.

Rozłożenie tych znaków i ich nazw otrzymać można, kręśląc figurę poniżej stojącą, a z którą u dawnych astrologów wszędzie się spotkać można.



Była to ogólna figura astrologiczna nieba, w którą oprócz, że każdemu znakowi zwierzyńca odpowiadał jeden z 7miu planet, wpi-sywano jeszcze odpowiednio do położenia horoskopu nazwy domów poprzednio przytoczone, i z tak ułożonego obrazu układano wieszczbę. I tak np., jeżeli horoskop leżał w znaku lwa czyli Ω , tam więc był dom życia, a ztąd idąc od lewój ku prawej, mamy kolejno następnie: dom zysku, braci, ojczysty, pokrewieństwa, chorób, nieprzyjaciół, śmierci, religii, królewski, przyjaciół i więzienia.

Każden z domów ostatnio rzeczonych miał szeroko opisane swoje własności, których stósowne do wieszczby zastosowanie było rzeczą astrologa. I tak, krótko rzecz przytaczając, dom życia czyli ten, w którym horoskop leżał, dawał ogólny pogląd na przyszły los człowieka; jeżeli stała tam współcześnie jakaś korzystna gwiazda lub planeta, znaczyło to długie i szczęśliwe życie, w przeciwnym zaś razie krótkie, kalectwo i osierocenie. Następny dom t. j. zysku, dawał objaśnienie o majątku, którego wzrost, wielkość lub téż utrata i połączona z nią nędza i ubóstwo zależały od własności gwiazd w tym domu się znajdujących. Trzeci, jak to już częściowo z nazwy polskiej tych domów domysleć się można, wieścił o braciach i przyjaciółach, 4ty o rodzicach i ich majątku, 5ty o liczbie potomstwa, 6ty o chorobach i wadach fizycznych, 7my o nieprzyjaciółach jako téż małżeństwie i jego stosunkach, 8my o rodzaju śmierci, 9ty o religii i podróżach, 10ty najważniejszy ze wszystkich, dawał wyjaśnienia co do życia, charakteru, czynności, ojczyzny, miejsca pobytu, jakotéż wszystkich duchownych zalet i skłonności; 11ty o znaczeniu, stanie, zwycięztwach, zmianach losu; wreszcie 12ty pouczał o stosunkach nieprzyjaznych, złodziejach, oszczercach, obłudnikach, świętoszkach i t. p.

Pomijając wiele jeszcze innych łamigłówek, które bądźto stara bądź nowsza astrologija potworzyła, jak n. p. odnoszące się do od-szukania miejsca szczęścia (*locus fortunae*), pana urodzin (*dominus geniturae*) i t. p. widzimy z dotychczasowego opisu rzeczy, że astrolog układający horoskop, któremu stanowisko gwiazd w każdej chwili znaném być musiało, miał wcale porządne kabalistyczne zadanie do rozwiązywania. Musiał on wszystko ze sobą kombinować, t. j. jakie planety w każdym z 12tu znaków się znajdują, czy są w swoich lub obcych domach, w której dziesiątce i stopniu, czy gwiazda jest na wschodzie lub zachodzie i t. p. Zważywszy, że każdy planeta w każdym z 12tu tych miejsc inne posiadał wła-

sności, wypływało już z tego 84 możliwych kombinacyj, które wzrastały do liczby bardzo wielkiej przeto, że znów osobno brano pod uwagę złączenia czyli konjunkcje każdych dwóch planet z osobna w każdym z 12tu znaków. Ale bo też gdy horoskopija zaczęła się coraz bardziej od swoich pierwotnie łatwych wymogów oddalać, a jako umiejętność religijna zaczęła ustępować miejsca sztuce wieszczbiarstwa, gdy także coraz więcej specjalności w przepowiedniach astrologicznych wymagać zaczęto, musiał się coraz więcej i szerzej powiększać materiał astrologiczny; losy pojedynczych ludzi i ludów pojawiały się zbyt różnobarwnie i w tysiącznych odmianach, nie można je było ująć w szczupłe początkowo ramy mniemanych reguł i przepisów. Według twierdzenia astrologów, zdolni oni byli z horoskopu i stanowiska gwiazd przysze stosunki i przypadki życia dokładnie na dzień a nawet godzinę wyznaczyć. Przy rachunkach takich podobnie jak stopnie koła zodyakalnego, rozdzielali oni lata, miesiące, dni i godziny życia między 7 planet w porządku i w sposób już wspomniany, tak więc np. lata 7my, 14ty, 21szy uchodziły za bardzo nieszczęśliwe, ponieważ one pod szczególnym wpływem wrogiego i zgubnego są Saturna. Rok życia 49ty, czyli 7×7 , uważanym był za najnieszczęśliwszy, raz, że z kolei jako 49ty pod wpływ Saturna przypadał, a prócz tego, że cała siódma siódemka lat przed nim idąca t. j. od 43 do 49 roku także pod władzą jego była.

W następstwie, z tych tu w krótkości rzuconych szkiców na metodę, jaką się fachowi astrologowie od najdawniejszych do ostatnich czasów bytu téj nauki posługiwać winni byli, zrozumieć możemy, że sztuka ta wcale nie była oddaną kaprysowi i dowolności ją uprawiających, bo tak pierwszy jak druga skontrolowane i zbite być mogły przez licznych jój adeptów, — ale owszem, że pomijając jój liche owoce, rozwój jój był prawidłowym i metodycznym, i że pod tym względem mogła ona się mierzyć z dawnym stanem wielu innych umiejętności. I nad tém się też zastanawiając, zadać sobie musimy dwa bardzo ważne dla historii ludzkości i jój duchowego rozwoju pytania. Pierwszém jest, jakim sposobem człowiek mógł dojść do tak bezpodstawnych, całkiem zwieczniętych pojęć, odpowiednio którym naukę tę z całą powagą w prawidłową, umiejętną przyodziął formę? Drugie zaś, dotyczy nowszych czasów, mianowicie, jak się to stało, że ucywilizowana ludzkość, poczyniwszy już w początkach nowszych czasów wielkie postępy na polu swójj

oświaty, przecież tak długo i z tak zatwardziałą wiarą, przywiązaną i zaufaną była w umiejętności, która ani w teoryi, ani w rezultatach swoich utrzymać się nie była w stanie?

Odpowiedzi na pierwsze pytanie szukano już nieraz, ale tam gdzie ona nie do znalezienia. I tak stawiano domysły, ażali téż obserwacyja fizycznych własności gwiazd nie powołała astrologii do życia? To atoli być nie mogło! Wprawdzie bowiem słońce wywiera niezaprzeczenie bardzo wielki a łatwo dostrzegalny wpływ na ziemię i jój mieszkańców, ale téż tylko słońce jedynie! Już księżyc, chociaż tak blisko ziemi w porównaniu z innymi planetami leżący, tam, gdzie wywołany przez jego działanie przypływ i odpływ morza się nie pojawia, w skutkach swojego towarzyszenia ziemi naszój do bardzo małych schodzi rozmiarów!

Na mistycyzmie wschodnich narodów, skąd astrologija wzięła początek, chciano oprzeć swoją na to pytanie odpowiedź. I prawda, że myriadami gwiazd zasiane majestatyczne niebo, z poważném swojém choć wesołem rzechy można, bo różnobarwnie rojącém się ugrupowaniem gwiazd, jest w stanie wywołać fantazyją ludzką do czynności, a szczególniej tam to i wówczas być musiało, gdzie i kiedy tj. u starych ludów, ziemia była środkiem wszechświata, a niebo tylko w usługi ziemi i jój mieszkańców oddane, — ale przecież przy dłuższej obserwacyi widoczna zaraz, że u gwiazd nie ma żadnego samoistnego ruchu, żadnej zmiany ich konfiguracyj, w czémby właśnie tajemniczość ich objawiać się mogła, i że owa jednokształtność i spokój nie licuje wcale do porównania z ciągłą zmianą wszystkiego, co ziemskie.

Że astrologija nie powstała na drodze empirycznój t. j. tym sposobem, iżby bieg życia znaczniejszych ludzi porównywano ze stanowiskiem gwiazd w czasie ich urodzin, a z wielkiój liczby takich doświadczeń iżby postawiono przepisy kierownice dla astrologii, podobnie jak się to działo z medycyną u greckich kapłanów, — łatwo zrozumieć, bo by ten sposób mógł być do zupełnie przeciwnych rezultatów doprowadzić, i nie zgadzałoby się to z treścią astrologii, która wcale nie była empiryczną, ale czysto teoretyczną wiadomością.

Jedynie więc i zupełnie jedynie w religii ludów starego Babilonu i Chaldei, u których ona się zrodziła, szukać nam żądanej odpowiedzi. Ona zaprowadziła ich do astrologii, a z jój powodu i dla jój potrzeb dopiero do astronomii, a z wszystkiego co o téj

religii już wiemy lub się dopiero dowiadujemy, wynika, że w zasadzie była ona tylko uosobieniem bóstw w postaci gwiazd i planet. Astrologija w ten sposób należy właściwie do historyi religijnéj, historyi przemian i przekształceń się pojęć religijnych, — a zważywszy, że niezaprzeczenie Sebäism był jednym ze szlachetniejszych pojawów, jakie się z wrodzonéj człowiekowi potrzeby obzierania się i szukania za wyższą opiekuńczą mu istotą wydobywają, w porównaniu zwłaszcza z innémi formami polyteizmu, całkiem godne uwagi w téj historyi zajmuje stanowisko.

Drugie pytanie, jakie się nam nastręczyło, żąda odpowiedzi, jakim sposobem, zważywszy na postępy w oświacie ludzkości, mogła sobie astrologija w tak długie wieki jednać wiarę u ludzi? Toć przecież najważniejsze z pism już nowszych wieków traktują właśnie o astrologii, wydaje takowe Agrippa Nettesheim (Kolończyk 1487 do 1515), Nostradamus (rodem z Prowancyi, 1503 do 1566, żyd, lekarz astrolog na dworze Karola IX), Cardan (rodem z Pawii 1501—76, profesor matematyki w Rzymie, Medyjołanie i Bolonii, o którym opowiadają, że dwukrotnie bez skutku wyznaczywszy sobie termin swojej śmierci, trzecią razą sam zagłodził się w Rzymie, aby podtrzymać honor astrologii); w ogóle, to czasy kwieciste europejskiéj a więc chrześcijańskiéj astrologii.

Pytanie to łatwoby zbyć odpowiedzią, że z jednéj strony potęgą przesądu, z drugiejj pragnienie czytania w przyszłości, utrzymywały tak długo przy życiu astrologiję. Jednakże gdy się zastanowimy, że tacy ludzie jak Keppler (genialny astronom, Wirtembergczyk, 1571—1630) lub Tycho-Brahe (zasłużony skąd inąd wielce astronomii Duńczyk 1546—1601) byli zwolennikami astrologii, pojmiemy, że dla ludzi ale nie dla historyi dobra to odpowiedź. Czyżby wszystkich tych zwolenników do rzędu szalbierzy zaliczyć, którzy jak rzymscy augurowie, spotykając się, wzajem z siebie się śmiali?

Na taki zarzut z pewnością i czystém sumieniem przecząco odpowiedzieć trzeba, a odpowiedź ta płynie z tonu tych pism, który tchnie pełnem przekonaniem, wiarą i powagą, a przytém naiwnością i prostotą, a nie szarlataneryją! Byli wprawdzie i tu jak wszędzie adepci, dla których, jak np. Jan Morin (zmarły w połowie 17. stulecia) lekarz przyboczny biskupa bolońskiego i jego astrolog, była astronomija dojną krową, — ale tych z czynności ich, poznać i dziś jeszcze!

Na pytanie w toku będące znajdziemy atoli inną godziwszą odpowiedź. Otóż równie u chrześcian jak mahometan panowała długo wiara w bezwzględne przeznaczenie, i to nie kausalistyczne, przypadkowe, od skojarzenia się naturalnych przyczyn zawisłe, ale czysto teologiczne. W takowe powątpiewać było rzeczą bezbożną, jak się to jeszcze i dziś dzieje. Przeznaczenie to, było jak łatwo pojąć, bardzo więc wielkim opiekunem astrologii, ono umożliwiało jęj byt i istotę.

Drugie, — idea, że niebo z ziemią w pewnym mistycznym zostaje związku, myśl, która na średniowiecznych a nawet nowszych wiekach głębokości odbiła się piętnem, utrzymywała przy życiu astrologiją. Wprawdzie niedawno powiedzieliśmy, że z mistycyzmu nie mogła wziąć astrologija początku, — ale żyjąc już ona, znajdowała i znajdować musiała w tój wierze pełne dla siebie pożywienie i podporę.

Potrzenie — sam kościół chrześcijański utwierdzał mimowiednie a pośrednio byt astrologii, a to przez głoszenie twierdzenia, jakoby ona sztuką djabelską była, i jakoby z pomocą tylko djabła na astrologicznój drodze przyszłość przepowiadać można było. Sławnemu i jednemu z najuczeńszych swego czasu Pico da Mirandola (1463—1494) na rachunek kacerstwa to policzono i za niewinnego go ogłoszono, że wystąpił przeciwko wierze w astrologiją! Z nią działo się to samo co z czarnoksięstwem, której rzeczywistość w biblii uznaną została.

Poczwarte forma tój nauki, miasto kogoś od nięj odstraszyć, przyciągała przeciwnie. Była ona bowiem jak widzieliśmy, metodyczną i konsekwentną, więcćj może, aniżeli podówczas wiele innych umiejętności. Przytém także nie podlegała ona ciągłym zmianom systemu, które jak n. p. w filozofii, niejednego do rozpacz przywodziły, — była ona spokojnym, cichym studjum oddaną bez obrzydliwych dla cichego jęj mistrza lub ucznia walk różnych obozów. A nadto mimo zarzutów mu przez kościół czynionych, był astrolog spokojnym w swém sumieniu, bo z praktyki swojej wiedział, że sztuka jego nic wspólnego nie ma z djabłem; nigdzie nie znalazł on tam nic, co by go na tę myśl naprowadzało ani wyraźnie ani pośrednio. Owszem, łącno pomyśleć, że miasto nawoływania djabła lub duchów jak przy innych dawniejszych tajemniczych sztukach, astrolog pracę swoją od modłów zaczynał, bo duch astrologii skłaniał go więcćj do tego niż tamtego. Jedyną rzeczą, która

astrologów niepokoić mogła, było chyba częste chybianie ich przepowiedni. W obec świata i ludzi radzili sobie, jedni stawiając dwuznacznie takowe, inni zaś sobie a nie umiejętności przypisując winę tego, jak Cardan, który powiada, że jeżeli jego przepowiednie chybiają, nie umiejętności to winą lecz jego, że mało ją jeszcze poznał, lub w zastosowaniu jęj się pomylił. W wierze więc w prawdziwość swęj nauki zapomnieli o tęj logicznęj prawdzie, że najściślejsza konsekwencyja przy fałszywych premissach i założeniach do największych właśnie niedorzeczności prowadzić może.

Że tacy wreszcie wielcy ludzie, głębocy myśliciele, jak wspomniany wyżej Keppler, zajmowali się także astrologiją, nie na karbim to szalbierstwa lub nieświadomości pisać należy. W czasach, gdzie astrologija i wieszczbiarstwo tak zawładnęły umysłami, że ubogi i bogaty, uczony i nieuczony zadawał pytanie: „w jakim tóż celu stworzył Bóg gwiazdy“, gdzie już odpowiedź na takowe „że dla siebie samych“, a cóż dopiero publiczne wystąpienie przeciw astrologii było ryzykiem prowadzącem na stos, który się jeszcze dymił popiołami Jordana Bruno (r. 1548), w czasach, gdzie gorzki kawałek chleba, jaki mu udzielono, byłby mu był z pewnością odebrany, i Keppler, dziś chluba Niemiec, pierwój aniżeli się to stało, byłby umarł z głodu, gdyby był odmówił swemu cesarzowi horoskop dlań ułożyć, w czasach więc tych, ani Kepler ani jemu podobni nie mogli nie liczyć się z duchem czasu i deptającą wszystko co jęj na drodze stało, słabością ludzi, bo tu chodziło o ich byt a nawet życie.

Że astrologiją uważano właśnie za umiejętność dowodzącą religijności człowieka, poznać można ze sposobów jęj bronienia i dowodzenia jęj potrzeby ze strony ludzi, którzy od ciągnięcia z nięj zysku byli dalekimi. Tycho-Brahe n. p. mówi: „Zaprzeczać siły i wpływu gwiazd, jest to nie uznawać mądrości i opatrności Boga, jestto zaprzeczać faktom, że Bóg niczego napróżno nie stworzył; Jego dzieła są również pożyteczne jak wspaniałe. Człowiek w swych dziełach małych i ograniczonych, ma zawsze swe cele i zamiary; w cóżby się więc obróciła mądrość najwyższa, gdyby Bóg był rzucił gwiazdy bez potrzeby i celu w przestrzeń świata? Niebo, ten zegar wieczny i stały, otacza ziemię i obraca się koło niej. (Tycho-Brahe był przeciwnikiem systemu Kopernika, a postawił swój własny, w którym ziemię w środku wszechświata umieścił by dnie wymierzać); księżyc odnawia swe fazy, by wskazywać tygodnie; słońce i księżyc przebiegają swe drogi, by regulować miesiące i lata. Ale

reszta 5 planet, które odbywają swe obroty z taką samą ścisłością, to mnóstwo gwiazd, któremi niebo aż do zbytku ozdobione, jakież mają przeznaczenie i użytek, jeżeli zamiary Boga są już spełnione przez tamte dwa wielkie światła, które oświecają dzień i noc, a przez swe obroty wyznaczają czas. Jakże więc? pyta Tycho. Minerały i metale, owady i płazy mają swoje własności i przeznaczenie; nie masz pręcika rośliny bezużytecznego na ziemi; wszystko jest związane zależnością, potrzebą wzajemną. Wszystko więc dążyć miałożby do spełnienia wielkiego i jedynego celu, z wyjątkiem tych ciał ogromnych, które krążą po nad głowy naszemi, i które przez swój ogrom i blask są najwspanialszemi dziełami stworzenia!? Rośliny, zwierzęta jako złożone z pierwiastków zepsuciu podlegających, giną czy wcześniej czy później, i to koniecznie odpowiednio do swego przeznaczenia; wszystko więc ginie choć użyteczne, i nic nie ma trwałego wyjąwszy ciała niebieskie, które są bezpożyteczne; wszystko istnieje, aby rodziło owoce, one same mają być nieczynne i niepłodne w naturze?“

Błahe więc to były jak widzimy argumenta przemawiające za astrologiją, i na skrzywionych oparte pojęciach; pojęciach które stawiały ziemię w środku wszechświata dla niej stworzonego, człowieka jako jedyny cel Stwórcy, wszystko zaś inne, i płody ziemi i cuda niebieskie do jego usług oddane! Nie były to więc szlachetnie poczone zasady moralności i religii, bo nie było poczucia ludzkiej nicości w porównaniu z ogromem i wspaniałością dzieł bożych, bo nie schylano kornego czoła przed bezmierną wielkością Stwórcy bezinteresownie i z czystych moralnych pobudek, lecz tylko ze strachu przed potęgą Jego! I choroba ta ludzkiego rozumu długo się wlokła, jak każda choroba ciała podsycana cierpieniem duszy; nie starczyło dla niej leków i lekarzy, wszystko ona swą zjadliwością zgryzła, póki czas, ten najlepszy lekarz na takie choroby, jój nie zwalczył, a właściwiej mówiąc, póki Stwórca zdjawszy łuskę z oczu człowieka, nie wskazał mu prawej drogi, którą winien postępować i nie dał mu mocy do pozbycia się zakusów na Jego wszechmoc i potęgę, i na to, co tylko samemu sobie zostawił, — póki nie wskazał mu, że miara dzieł Jego w ręku człowieka jest tylko dowodem ich bezmierności!

O śnieci moharowej i kukurudzowej

przez

Dra Szczęsnego Kudelkę.

Najobszerniejszą a zarazem bardzo gruntownie obrobioną pracę o różnych gatunkach śnieci niszczących zawiązki ziarnowe i inne części naszych zbóż zawdzięczamy Reinholdowi Wolff*). Po ukończeniu jęj dopiero dowiedział się autor, że prof. Fr. Körnicke spostrzegł na moharze czyli szczecicy włoskiej (*Setaria italica* L.), roślinie uprawianęj głównie na zieloną paszę niekiedy i na ziarno, nowy gatunek śnieci i nadał mu nazwę *Ustilage Crameri*; tyle też tylko o nięj Wolff wspomina.

Fr. Körnicke spostrzegł śnieć moharową po raz pierwszy na polach szkoły rolniczej w Strickhof w Szwajcaryi i przesłał ją w r. 1873 do zielnika Thuemena wychodzącego pod tyt.: „Herbarium oeconomicum mycologium“, załączając krótką jęj diagnozę.— Dostrzegłszy śnieć tę w lecie w roku przeszłym na polu doświadczalném krajowej wyższej szkoły rolniczej w Dublanach, jestem w możności podania szczegółowego jęj opisu i sprostowania w je-dnym punkcie diagnozy jęj podanęj przez prof. Fr. Körnicke.

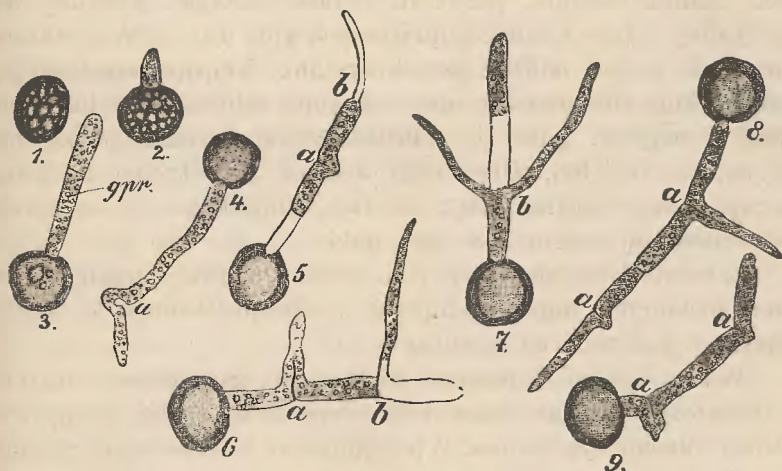
Śnieć moharowa (*Ustilago Crameri* Krke.) Fig. I. nie zmienia kształtu wiechy moharu, mimo to można chore rośliny z łatwością odróżnić po braku połysku i jasno-szarym kolorze plew i plewek od żółtych lub brunatnawych i połyskujących okryw ziarnowych zdrowych i normalnie wykształconych ziarn. Również jaśniejszego koloru od normalnych są szczecinki, które w liczbie dwóch z podstawy kłosek wyrastają. Plewki ziarn śniecistych są bardzo delikatne, ścianki ich naskórka w porównaniu z plewą zdrowego ziarna bardzo mało są zgrubiałe, a i komórki pod naskórkiem położone, są bardzo cienkościenne. Jeszcze delikatniejsze są plewki, a szczególnie ich część dolna, otulają one szczelnie doń przylegając mniejszy niż normalny zawiązek ziarnowy, przemieniony wraz ze skórą w zbitą masę składającą się z czarnego pyłku zarodnikowego.

*) Wyszła ona w Halli w r. 1874 pod tytułem: „Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung.“

Owa czarna masa zarodnikowa sięga zaledwo większej połowy plewek, które w swęj górnej niewypełnionej części są zazwyczaj pofałdowane.

Zarodniki śnieci moharowej koloru brunatnego są albo okrągławe, natenczas wynosi ich średnica 0.008 do 0.009 milimetra, albo podłużno eliptyczne o osi dłuższej wynoszącęj 0.01 do 0.012, a osi krótszęj 0.006 do 0.008 milim.

Fig. 1.



Objaśnienie do Fig. 1.

1) zarodnik śnieci moharowęj, wewnątrz widać kropelki tłuszczu. 2, 3 początek kielkowania, w 3. grzybnia pierwotna *gpr.* już podzielona ściankami poprzecznymi na 3 oddziały. 4, 5, 6, 8, 9 kielkowanie oddziałów grzybni pierwotnej, najpowszechniej równocześnie dwóch oddziałów przy ich wspólnej ścianie poprzecznej *a.* oddzielającęj je, w 4. są ścianki obu nitek obok siebie wyrastających z początku oddzielone, w 5. wyrasta prócz tego ze szczytu strzępek kielkowy, w 6 *b.* tuż przy ściance poprzecznej. 7. jedyny okaz przedstawiający wyrastanie dwóch strzępków z jednego i tego samego oddziału.

Przez gładką ich błonę zewnętrzną (*episporium*) widać małe kropelki tłuszczu, tuż obok siebie położone i wypełniające całe wnętrze zarodnika, co na obserwującym je sprawia wrażenie, jakoby błona ta była siatkowatą; podobnemu złudzeniu uległ prof. Koernicke, w swęj diagnozie śnieci moharowęj powiada on bowiem między innemi: „*sporidus etc. (scilicet, quam maxime auctis subtilissime reticulato — undatis nec revera reticulatis)*”. Dopiero po odbytem kielkowaniu zarodników budowa jęj staje się zrozumiałą.

Zarodniki śnieci moharowej kiełkują na powierzchni wody i na wilgotnej ziemi najpóźniej po upływie dwóch dni, nieco później kiełkują takowe na suchej podstawie we wilgotnej atmosferze.

Przy kiełkowaniu pęka zewnętrzna błona zarodnikowa, a utworzonym w ten sposób otworem wysuwa się grzybnia pierwotna (*promycelium*) (2), której długość 4 do 6 razy większa niż średnica zarodników, średnica jej zaś wynosi $\frac{1}{5}$ tej ostatniej. Grzybnia pierwotna dzieli się na 3 lub 4 oddziały (3), z których każdy dla siebie znowu kiełkuje, przyczem wyrasta strzępek kiełkowy tuż przy jednej z jego ścianek poprzecznych (6b, 7b), albo z wolnego końca jeśli to jest oddział szczytowy (5b). Najpopowszechniej jednak kiełkują równocześnie dwa sąsiednie oddziały grzybni pierwotnej w miejscu, gdzie je oddziela wspólna ścianka poprzeczna (4a, 5a, 6a, 8a i 9a). Obie nitki zrastają się wkrótce ze sobą, tworząc jedną wspólną nitkę; ścianka oddzielająca je od spodu sięga zazwyczaj niedaleko w głąb nitki.

Zarodniczków (*sporidia*), jakie tworzą oddziały grzybni pierwotnej niektórych innych gatunków z rodzaju *Ustilago*, u śnieci moharowej dostrzedz nie mogłem.

W trzy dni po rozpoczęciu kiełkowania zarodników, rozpada się pierwszorzędna grzybni pierwotnej i wyrosłych z niej strzępków, w końcu obumierają takowe. Z postępującym kiełkowaniem znikają z zarodników kropelki tłuszczowe, wtedy każdy zgodzi się na to, że ich błona zewnętrzna jest zupełnie gładką.

Sposobem kiełkowania jest śniec moharowa najwięcej zbliżoną do śnieci prosowej (*Ustilago destruens* Schlecht).

Zarażenie moharu zarodnikami śnieci *Ustilago Crameri* odbywa się według spostrzeżeń prof. J. Kuehn*), podobnie jak to Wolff i Kuehn i dla innych gatunków śnieci zakonstatowali, a mianowicie wkrótce po skiełkowaniu moharu, mniej więcej w chwili, kiedy po nad powierzchnię roli wystaje pierwszy listek pochwowy, zazwyczaj bladzielony lub zielonawo-żółty, stożkowatego kształtu, jeszcze nie przebity w swym szczycie przez liść drugi, zielony. Natenczas osiadają opisane powyżej grzybnie pierwotne zarodników śnieci moharowej, które w bezpośrednim zetknięciu z młodą roślinką się znajdują, i nitki kiełkowe z jej pojedynczych oddziałów wyrosłe

*) Ueber die Art des Eindringens der Keimfaeden des Getreidebrandes in die Nährpflanze. Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a/S. Sitzung an 24. Januar 1874. Bot. Ztg 1874 str. 121 do 124.

swoim wydymającym się końcem na powierzchni rzeczonoego liścia z wielką mocą, tak że je nawet dosyć silnym strumieniem wody spłukać niepodobna, przebijają naskórek, wnikają do wnętrza jego komórek, a następnie i miękiszu liściowego, rozrastając się w nich w grzybnię. Grzybnia ta przerasta w poprzek miękisz liściowy aż do drugiego naskórka; przebiwszy takowy, wychodzi z drugiej, tj. wewnętrznej strony liścia na zewnątrz, dostaje się do drugiego już zielonego liścia, który również w poprzek przerasta, ztąd do trzeciego i t. d.

Przesuwając się w ten sposób z liścia do liścia, dostaje się grzybnia nareszcie do mało wydłużonego źdźbła.

Wolff uważa ów zielono-żółty stożkowaty listek pochwowy jako jedyne miejsce, gdzie wnikanie grzybni i strzępków z niej wyrosłych jest możliwe. Kuehn zaś, który ze wszystkimi ważniejszymi gatunkami śnieci eksperymentował, twierdzi, że może się to odbywać i na pierwszym międzywęźlu (*internodium*) oddzielającym kolanko korzeniowe od kolanka, z którego rzeczony listek wyrasta. Znachodził on w nim nie tylko grzybnię różnych gatunków śnieci, coby jeszcze nie było dowodem słuszności jego twierdzenia — grzybnia ta bowiem mogła z górnych międzywęźli doń się dostać — ale i na jego naskórku miejsca wnikania grzybni i nitek kiełkowych i uważa właśnie międzywęźle to, jako miejsce, gdzie zarażenie zbóż śniecią najpowszechniej się odbywa.

Na jedno jednak godzą się obaj badacze, a to dla praktyki rolniczej jest najważniejsze, tj. że zarażenie zboża odbywa się jedynie w ich stanie młodocianym, a mianowicie w czasie ich kiełkowania; widzimy bowiem z tego, że głównie zarodniki z ziarnem wysiane i w bezpośredniej styczności z nim będące śnieć w zbożach powodują.

Skoro się grzybnia śnieci, czy to bezpośrednio, czy przebiwszy poprzednio liście otulające oś moharu, dostała do krótkiego jeszcze naówczas źdźbła, złożonego z bardzo cienkościennych i wiele pierwsoszczu zawierających komórek, rozrasta się w niem silnie we wszystkich kierunkach. Rośnie ona głównie na szczytach swych strzępek, gdzie się również cała masa jej pierwsoszcza gromadzi, a starsze jej części pozostają w komórkach, przez które przeszły w kształcie bardzo delikatnych nitek. Przy wydłużaniu się źdźbła, następującem bardzo szybko, rozdzierają się strzępki grzybowe, nie mogą bowiem podążyć w swym wzroście za owem wydłużeniem;

dla tego odszukanie ich w międzywęźlach wydłużonego źdźbła chorej rośliny jest bardzo trudne. Najpewniej znajdujemy je w kolkach, których wzrost jest w porównaniu ze wzrostem międzywęźli słaby.

Ze źdźbła dostaje się grzybnia do zawiązków ziarnowych, gdzie bardzo silnie się rozgałęzia. Rozgałęzienia jej wydymają się w małe kuleczki rozwijające się szybko w poznane już przez nas brunatne zarodniki śnieci. Przytém strzępki grzybowe na których zarodniki się utworzyły, rozpuszczają się zupełnie tak, że w zarażoném ziarnie nawet w chwili, kiedy ono jeszcze jest zielone, głównie zarodniki a ze strzępków zaledwo ślady znajdujemy.

Śniec moharowa należy do najmniejbezpieczniejszych gatunków śnieci, pojawia się bowiem często we wielkiej bardzo ilości; w Dublinach zniszczyła w tym roku piątą część, a w sąsiednich Grzybowicach trzecią część całego plonu.

Znając dokładnie życie tego gatunku śnieci, zrozumiemy z łatwością, dlaczego ona tak wielkie sprawia szkody. Zarodniki jej nie rozwiane wiatrem dostają się otoczone plewkami razem ze zdrowém ziarnem pod cepy rozrywające ich plewki; skutkiem tego osadzają się zarodniki we wielkiej ilości na ziarnie zdrowém, a mianowicie pomiędzy jego plewkami, a po wysiewie jego razem z nim kiełkują, zarażając młode roślinki.

Chcąc zapobiedz pojawieniu się śnieci w moharze, należy użyć środka zalecanego przez prof. J. Kuehn przeciw równie niebezpiecznej śnieci kamiennnej czyli śmierdzącej (*Tilletia Caries* i *Tilletia laevis Kuhn*), pojawiającej się w pszenicy, a mianowicie moczenia ziarna moharu tuż przed siewem w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego przez 12 godzin. Winieniem dodać, że staranne mieszanie roztworu owego w ciągu wsypywania ziarna i następnie w ciągu owych 12 godzin jest tu jeszcze ważniejsze, niż przy moczeniu ziarna pszenicy, chodzi tu bowiem o to, by się roztwór dostał i pomiędzy plewki, z których zewnętrzna swym brzegiem zachodzi na wewnętrzną, tam bowiem głównie zarodniki śnieci osiadają.

Już jednogodzinne moczenie w półprocentowym roztworze siarkanu miedziowego odejmuje zarodnikom śnieci moharowej, jak się przekonałem, zarówno jak i śnieci kamiennnej zdolność kiełkowania, mimo to zalecam dwunastogodzinne moczenie, bo jedynie dłuższy ten okres jego połączony z dokładném mieszaniem zapewnia

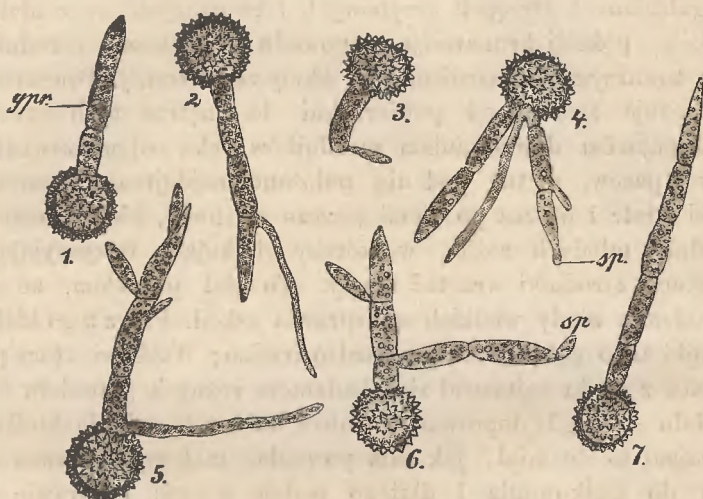
nam dostanie się roztworu do wszystkich zarodników przyczepionych do ziarn moharu, a nie szkodzi jeszcze wcale sile kiełkowania moharu, zmniejszając tylko nieco energiję kiełkowania.

Śnieć kukurudzowa także guzową zwaną (*Ustilago Maydis DC.*) znaną jest oddawna, tworzy ona grube pasy na liściach a na łodygach guzy i przemienia męzkie najczęściej jednak żeńskie kwiatostany w zbiór guzów wielkości głowy dziecięcój. Wszystkie te utwory na różnych częściach kukurudzy się pojawiające są z początku białe i wypełnione masą mażącą się złożoną z rozgałęzionych strzępek grzybowych i tworzących się z nich zarodników, później brunatnieją z powodu dojrzewania zarodników, czemu towarzyszy brunatnienie ich błony zewnętrznej. Brunatnienie to postępuje zwolna od powierzchni do wnętrza tych utworów. Z postępującem dojrzewaniem zarodników pęka osłona zewnętrzna guzów i pasów, a tuż pod nią położone najdojrzalsze zarodniki roznosi wiatr i deszcz po ziemi jeszcze w chwili, kiedy niema odpowiednio młodych roślin, w któreby kiełkujące w sprzyjających warunkach zarodniki wrastać mogły. To jest powodem, że śnieć kukurudzowa nigdy wielkich nie sprawia szkód. Prócz tego kiełkują zarodniki tego gatunku śnieci bardzo trudno; Wolffowi który przez dwa lata z rzędu zajmował się zbadaniem różnych gatunków śnieci nie udało się nigdy doprowadzić śnieci kukurudzowój do kiełkowania, mimo to że miał, jak sam powiada, materyjał niezawodnie zdolny do kiełkowania i dlatego podaje w swój rozprawie opis i rysunki odnośne z dzieła Kuehna „Krankheiten der Kulturpflanzen z r. 1859“ robione przy powiększeniu 350 i 500 razowém. Mnie udało się w tym roku zaobserwować kiełkowanie zupełnie świeżych zarodników śnieci kukurudzowój, a że spostrzegłem przy tem pewne szczegóły przeoczone przez prof. Kuehna, dlatego je tu opiszę.

Zarodniki tego gatunku śnieci Fig. II. są zazwyczaj dokładnie okrągłe, nierówniej wielkości, średnica ich wynosi 0.006 do 0.015 mm., rzadko są owalne z końcem zaostrzoném, zewnętrzna ich błona ma na swój powierzchni brodawkowate wyniosłości. Przy kiełkowaniu, które następuje jedynie w wilgotnej atmosferze na suchej podstawie, pęka zewnętrzna błona zarodnikowa, a utworzonym otworem wysuwa się grzybnia pierwotna, której średnica wynosi mniej więcej $\frac{1}{3}$ średnicy zarodnika, długość jej jest 3 do 5 razy większą, niż ta ostatnia. Wypełniona ziarnistém pierwoszczem grzybnia pierwotna

dzieli się za pośrednictwem ścianek poprzecznych na 3 do 5 oddziałów, z których każdy wypuszcza albo strzępek znacznie cieńszy, niż sama grzybnia (2, 4, 5, 6), albo okrągławy lub cylindryczny zarodniczek (*sporidium*) sp. (4), albo wreszcie strzępek, a na nim zarodniczek (6). — Rzadkiemi są te wypadki, gdzie grzybnia przed swym podziałem pod swoim szczytem wypuszcza strzępek kielkowy (3), jeszcze rzadszemi są te, gdzie dwie grzybnie obok siebie wyrastają.

Fig. II.



Objaśnienie figury II.

Kielkowanie zarodników *Ustilago Maydis*. 1. Początek kielkowania, grzybnia pierwotna już podzielona na trzy oddziały. — 2 do 7. Dalszy przebieg kielkowania. — 2. Ze szczytowego oddziału wyrasta cienki strzępek. — 3. Z grzybni, w której nie widać jeszcze podziału wyrasta pod szczytem strzępek. — 4. Zarodnik z którego dwie grzybnie wyrastają, jedna z nich wypuściła z dolnych oddziałów strzępki niepodzielone, na końcu szczytowego oddziału widać nabrzmiałość przypominającą zarodniczek (*sporidium*) 5—6 grzybnie pierwotne z których oddziałów.

Kuehn widział strzępki z grzybni pierwotnej wyrastające i jeden zarodniczek na końcu ję się tworzący, jednak podziału grzybni na pewną ilość oddziałów, co przecież jest typowem dla całego rodzaju *Ustilago*, nie dostrzegł.

„Śnieć kukurudzowa żyje zresztą i owocuje w zasadzie podobnie, jak śnieć moharowa. Ponieważ śnieć ta zazwyczaj tylko na małej ilości roślin się pojawia, będzie rolnik wyjątkowo tylko zmu-

szony uciec się do moczenia ziarna kukurudzy w sposób jak to przy śnieci moharowej opisałem. W razie pojawienia się jój można się jeszcze zabezpieczyć przeciw szkodliwym następstwom tego gatunku śnieci przez wyrzynanie staranne pasów i guzów zarodnikowych w chwili, kiedy one jeszcze białe, a więc zarodniki w nich niedojrzałe, co przynajmniej dwa razy przedsięwziąć należy, albowiem one nierównocześnie się tworzą.

Dnblany, 15. listopada 1878.

Kronika naukowa.

I. „Description des terrains à Pétrole et à Ozokérite du versant septentrional du Caucase“ par M. Coquand. Pod tym napisem ogłosił niedawno Coquand w „Bulletin de la société géologique de France“ t. VI, jako rezultat swój podróży do południowej Rosyi rozprawę, która — jak z jednej strony ma ogólne naukowe znaczenie, tak z drugiej budzi szczególne zajęcie — dla zajmujących się geologią Galicyi, ileż pokłady przez Coquand'a opisane, nie są niczém inném, jak tylko dalszym ciągiem dotyczących podkarpackich formacji.

Oto krótka treść tej rozprawy: Formacje południowej Rosyi zawierające wosk ziemny (ozokeryt) i naftę, przedstawiają się jako dalszy ciąg szeregu pokładów galicyjskich leżących u stóp Karpat, a idących prawie bez przerwy przez Rumunię, Bessarabię, Krym, Abchazję, Czerkessję i Dagestan aż do morza Kaspijskiego.

Jedna partyja z tego terenu, mianowicie półwyspy Kercz i Taman odznacza się pięknym rozwojem formacji i została już dawniej opisaną przez Verneuil'a ¹⁾ i Abicha ²⁾.

Ten ostatni uczony ustawił dla wspomnianych półwyspów następujący podział:

		a. horyzont	iłów brunatnych,
niższy miocen	{	b.	„ margli gipsowo-wapiennych,
		c.	„ iłów białych,
		d.	„ wapieni z Bryozoami, czyli mszywio- łami,

¹⁾ Mém. Soc. géol. Fr. 1 Ser. t. III.

²⁾ Bull. Soc. géol. 2 Ser. t. 21, p. 259.

wyższy { e. wapień górny,
miocen { f. horyzont kongeriów i limonitu,
g. „ dyluwialny morski.

Wszystkie te horyzonty okazują się w pięknym rozwoju około miasta Kercz, lecz nie powtarzają się we wszystkich szczegółach poza Krymem.

O 12 km. od miasteczka Kercz leży wielki pokład limonitu należący właśnie do horyzontu f., który stanowił przed wojną krymską przedmiot hutnictwa, w wysokich piecach pozakładanych przez gen. Guriewa.

Verneuil, który cały ten horyzont obejmuje nazwą: „terrain tertiaire récent“, albo „terrain de steppes“, myli się twierdząc, że horyzont ten zajmuje wszędzie swoje pierwotne poziome położenie, gdyż poziomość ta jest tylko pozorna we środku stepów, i zmienia się ku południowi coraz to widoczniej.

Verneuil dziwi się dalej téj wielkiej różnicy, jaka zachodzi pomiędzy muszlami Czarnego morza, a muszlami zawartymi w „terrain de steppes“ w tak młodym (według niego) pokładzie, i tłumaczy to zjawisko w ten sposób, że wszystkie stepy południowej Rosyi i Krymu były niedawno pokryte słodkimi lub na pół słonymi (sarmackimi) wodami o miernéj głębokości, które nie były zdolne do wytworzenia czysto-morskich organizmów. Jednakowoż już samo założenie Verneuil'a jest fałszywe. Albowiem pokład kongeriów nie jest najmłodszym utworem stepowym, lecz stanowi ekwiwalent „Oeninghin“, a co się tyczy przymieszania słodkowodnych organizmów do czysto-morskich, to łatwo sobie to wytłumaczyć, mając przed oczyma odpowiednie zjawisko z teraźniejszości, t. j. miejsca wpadania wielkich rzek do morza.

Jedyny horyzont, który nie zmienił swego poziomego położenia jest ten składający się z żółtawych piasków, margli i ilów, a zawierający: *Cardium edule*, *C. rusticum*, *Chama gryphina*, *Tellina fragilis*, *Cerithium vulgatum*, *Buccinum reticulatum* etc.

Abich zalicza niesłusznie ten horyzont do dyluwium, skamieniny te bowiem okazują, że mamy tu przed sobą najwyższy pokład subapeniński t. zw. Astien.

Najciekawszém zjawiskiem półwyspów Taman i Jenikale są wulkany błotne — odznaczające się wielkością swych stożków i liczném pojawianiem się. Siły, którym one zawdzięczają swe istnienie, są bardzo proste. Są to rozmaite gazy powstałe z rozkładu

nafty dolnych warstw, które wydobywając się szczelinami w ziemi na zewnątrz, mieszają się po drodze z wodą zawierającą drobne cząstki iłu.

Spokojna gra ta przyrody, trwająca dłuższy lub krótszy czas jest dostateczną do utworzenia regularnych stożków i do wylewania stosunkowo znacznych mas błotnych.

Wszelkie teoryje opierające się na nadzwyczaj liczném występowaniu tych zjawisk tamże, i wprowadzające to w jakiś związek z wulkanizmem — nie mają żadnej podstawy.

Wody wydobywające się z tych wulkanów bardzo są obfite w sól. Jakoż cała okolica na północnym stoku Kaukazu i na Krymie bogatą jest w sól, co już daje się spostrzedz na pierwszy rzut oka. Obecność tego użytecznego minerału zdradza się już przez solną florę, przez solanki, jeziorka słone i inne tego rodzaju wskazówki. Verneuil utrzymuje, że jeziorka słone Krymu są starymi pozostałościami Czarnego morza, i twierdzi, że osady solne tworzące się u brzegów jeziorzek są skutkiem odparowania wody.

Zapatrzywania te są mylne.

Albowiem wszystkie te jeziora jak n. p. największe z nich „Dżurzobasz“ niedaleko od Kamysz-Burun, leżą znacznie wyżej od morza Czarnego, a osady soli utworzone przez nie u brzegów, stanowią rokrocznie produkt zbioru na wielką skalę, któryby się już dawno był wyczerpał, gdyby jeziora te były pierwotnemi resztkami morza, niemającymi innych stałych źródeł solnych.

Temi źródłami są wody podziemne, które przepływając solonośne iły przyprowadzają ciągle świeże zapasy soli do źródeł.

Co się tyczy występowania nafty i ozokeritu, to nie da się ze ścisłą pewnością oznaczyć, do którego właściwie horyzontu one należą. Zdaje się, że w górach kaukazkich nafta jest własnością horyzontu *a*) Abicha, który jest częścią wyższego oligocenu, t. zw. Aquitannien.

Stosunki pod którymi występuje ozokryt w Czerkessyi są następujące:

Na SE, 120 km. od Ekaterinogrodu, stołecznego miasta gubernii kozaków kubańskich, leży na północnym stoku Kaukazu wielka wieś Kadadzi.

Od Temruku aż do Ekaterinogrodu na przestrzeń 220 km. nie widać nic jak tylko stepy, wśród których niekiedy faliste wzgórza przerywają monotoność, gubiąc się na prawo i lewo w nie-

przebytych bagnach. Na SE od Ekaterinogrodu teren wznosi się coraz bardziej, tak że w Kadadzi na miejsce pagórków mamy już góry.

Miejsce występowania ozokeritu leży na NW 5 km od Kadadzi. Udając się tamże drogą wojskową kierunkiem pasm górskich, widzi się nasamprzód margiel iłowy i wapień morski, odpowiadający formacji miocénskiej, zagłębia wiedeńskiego.

Następnie przyszedłszy na pagórek zwany przez Czerkiesów górą woskową, ma się przed sobą znaczne pokłady piaszczystego iłu, poprzerzynane we wszystkich kierunkach parowami i jarami.

Na tym ile widać szczególnie po znacznym dészczu drobne świecące żółte ziarnka, które przy bliższém badaniu przedstawiają się jako ozokeryt.

W pobliżu, w jednym rowie dała się widzieć ławica o miąższości 2 metr. z tłustego iłu koloru sadzy, dającego się krajać w cienkie blaszki i porozpadanego w liczne wielościanny skutkiem mnogich popekań.

Na sposób kalcytu wypełniającego często szczeliny wapienia, osadził się tu w tych rozpadlinach ozokeryt w postaci warstewek lub blaszek. Ilość jego wynosi około $\frac{1}{500}$ część całej skały, tu więc nie może on stanowić przedmiotu górnictwa. Wszystkie te pokłady leżą pionowo i wydają silny zapach nafty.

Książę Czerbatow spodziewając się, że w dolnych warstwach znajdzie większe bogactwo wosku, kazał tu wykonać 2 wiercenia na 60 i kilka metrów, lecz nie wydobyto tu niczego oprócz brunatnych iłów rozlewających się na powietrzu i przepełnionych naftą.

W ogólności góry około Kadadzi są bardzo bogate w naftę, jednakowoż znaczna odległość tego miejsca od wielkich miast, złe drogi, konkurencja miejscowości Ramkaya, gdzie mają spławną rzekę Kuban do dyspozycji, i inne tego rodzaju powody, uniemożliwiają tu rozwinięcie się przemysłu naftowego.

15 km. na S. od Kadadzi a 5 w bok od drogi wojskowej przerzynającej Kaukaz, leży góra nazwana przez lud „stare studnie naftowe“, skąd Czerkiesi pobierają od niepamiętnych lat maź do smarowania wozów.

W miejscu tém widać piaskowce o miążkiem ziarnie leżące na przemian z marglami i sinymi iłami w miąższości 18—20 metr., podniesione prawie pionowo, a ciągnące się blisko $1\frac{1}{2}$ km. na wolnej przestrzeni, niknąc wreszcie na N. i S. w nieprzebytych lasach.

Ażeby wykazać jak te pokłady są nadzwyczaj bogate w asfalt, dość wspomnąć, że skutkiem działania słońca na niewielkie przestrzenie na to wystawiane, utworzył się na powierzchni olbrzymi placek klejowaty bitumiczny, posuwający się każdego lata naprzód, a ukryty zwykle pod skorupą, tak że trzeba w tamtych okolicach wielkiej ostrożności, aby się nie skąpać w mazi.

Otóż podobne stosunki zachodzą wzdłuż całego północnego stoku Kaukazu, poczynawszy od półwyspu Taman nad Azowskim morzem aż do Baku nad Kaspijskim.

Co się zaś tyczy składu geologicznego pobliskiego otoczenia tej naftonośnej okolicy, to łatwo się zorientować zapuściwszy się nieco w głąb gór.

Idąc drogą strategiczną ku Czarnemu morzu, widać że cały ten system pokładów naftonośnych leży zgodnie na warstwach fliszu. Ten ostatni składa się tu z wapieni, piaskowców i łupków, które to warstwy zawierają bardzo często Fukoidy.

Horyzont fukoidów ciągnie się wzdłuż całej południowej pochyłości Kaukazu, i właśnie odkrycie tego horyzontu dopełnia analogii pomiędzy ukształtowaniem geologicznym tych okolic i Karpat.

Podobnie też w Maticy (księstwa naddunajskie) dały się skonstatować pokłady z rudami żelaza, zawierające *Cardium macrodon* i *C. Guriefi*, a więc jedna część pokładów z Kamysz-Burun.

Cały więc ten szereg pokładów południowo-rosyjskich da się ułożyć w następujący przegląd:

Pliocen. 1. Horyzont subapeniński (Astien), półwysep Taman, nie podniesiony.

Górny miocen. 2. Hor. kongeriów (Oeninghien), pokłady z Kamysz Burun, półwysep Taman.

Dolny miocen. 3. Hor. wapieni morskich, marglów gipsowych, Bryozów, okolicy Kercz'u, Kadadzi, półwysep Taman.

Górny oligocen. 4. Margle i iły brunatne piaskowce, horyzont nafty i asfaltu.

Dolny oligocen. 5. Hor. wapieni i piaskowców z fukoidami.

Eocen. 6. Hor. wapieni i margli z nummulitami. *E. D.*

2. Przyrząd do mierzenia kątów ściennych na mikroskopijnych kryształach, pomysłu E. Bertranda (*według Chem. C. B. 8 1878. z Cm. r. 85. 1175*).

Jedynym przyrządem służącym do dokładnego mierzenia kątów ściennych na kryształach, jest geniometr Wollastona; do ozna-

czenia jednak takowych na bardzo małych, mikroskopijnych kryształkach nie może być użytym. Ponieważ kryształy tém foremniejsze w ogóle się wykształcają, im są mniejsze, przeto téż sposób za pomocą którego moglibyśmy wymierzyć na nich kąty powyższe, miałyby dla nauki wielkie znaczenie. Do osiągnięcia tego celu użył E. Bertrand mikroskopu.

Postępowanie jego podamy tutaj w skróceniu. Pomyślmy sobie kostkę i na jednéj jej ścianie leżący kryształek; przedłużmy następnie jedną ścianę tegoż kryształu aż takowa przetnie ścianę kostki, na której spoczywa, to linija przecięcia obu ścian z dwoma krawędziami kostki utworzy dwa płaskie kąty, z których jeden będzie uzupełniał drugi. Jeżeli wyobrazimy sobie ową ścianę kryształu przedłużoną jeszcze poza płaszczyznę przecięcia, to otrzymamy z dwoma innemi ścianami kostki dwie linije przecięcia, które z odpowiedniemi krawędziami kostki dadzą po dwa uzupełniające się kąty płaskie, i położenie ściany kryształu będzie oznaczone, jeżeli znamy trzy płaskie kąty, jakie tworzą trzy linije przecięcia płaszczyzny z trzema krawędziami kostki. Zresztą już takie dwa kąty wystarczają dla nas, albowiem trzeci oznaczyć możemy jako funkcją obu pierwszych za pomocą wzoru $\text{tanga} = \cot b. \cot c$, gdzie a, b, c są kątami płaskimi, utworzonymi przez 3 linije przecięcia ściany kryształu z 3 krawędziami kostki, które schodzą się w tém samym narożu. Druga ściana kryształu będzie również oznaczoną co do swego położenia przez 3 kąty α, β, γ , odpowiadające kątom a, b, c , pierwszój ściany kryształu. Z tego wynika, że znając 3 kąty a, b, c lub dwa tylko z nich, i 3 kąty α, β, γ , lub także tylko dwa, znaleźć możemy kąt ścienny obydwu ścian kryształu z następujących wzorów: $\cos x = \frac{\cos y \sin(z - \varphi)}{\sin \varphi}$, $\cot \varphi = \text{tang } y \cos$

$(b + \beta)$, $\text{tang } y = \frac{\text{tanga}}{\cos b}$, $\text{tang } z = \frac{\text{tang } a}{\cos \beta}$. Jeżeli kąt X nie jest dobrze oznaczony przez swą dostawę, to możemy także znaleźć ze wzoru $\sin \frac{1}{2} X = \frac{\cos \frac{1}{2}(y + z)}{\cos w}$, $\text{tang } w = \frac{\sin \frac{1}{2}(b + \beta)}{\cos \frac{1}{2}(y + z)}$.

$\sqrt{\sin y \sin z}$.

Do wymierzenia kątów $a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$, mamy także łatwy sposób. W tym celu wprawiamy w okular mikroskopu mały cylinder z flintglasu, którego współczynnik załamania jest większy od współczynnika załamania balsamu kanadyjskiego. Cylinder ten, mający

podstawy zupełnie do siebie równoległe, jest przedzielony płaszczyzną do podstaw prostopadłą na dwie części; obie te płaszczyzny prostokątne przecięcia są delikatnie wygładzone i razem spojone balsamem kanadyjskim. Cylinder umieszczamy w okularze tak, aby jego wierzchnia podstawa stykała się z ogniskiem górnej soczewki okularu; obie podstawy są prostopadłe do osi optycznej mikroskopu a płaszczyzna południkowa cylindra przechodzi przez oś optyczną i przez punkt 0 podziałki stolika, który może być obracany. Przy tych warunkach, jeżeli światło pada równoległe do płaszczyzny południkowej cylindra, pole widzenia jednostajnie jest oświetlone i delikatną linią, jakoby nitką przedzielone. Jeżeli zaś światło wpada ukośnie w płaszczyznę południkową cylindra, nitkę (linię) widzimy podwojoną, a zwracając oko na prawo lub na lewo widzimy ją z jednej strony więcej lub mniej szerszą, czarną, a z drugiej strony jasno świetlną linią (prążkiem) otoczoną. Zjawisko to jest wynikiem całkowitego odbicia promieni światła, wchodzących ukośnie w cylinder i na płaszczyźnie przepoławienia spotykających się z balsamem kanadyjskim, którego współczynnik załamania dla światła jest mniejszym od współczynnika załamania flintglasu. Jeżeli zatem linia przecięcia odbijającej ściany kryształu jest prostopadłą do linii 0 mikroskopu, to nitka tak z prawej jak i z lewej strony jest jednakowo oświetlona; jeżeli zaś za pomocą stolika mikroskopu obrócimy kryształ, to natychmiast nitka będzie z jednej strony czarną, a z drugiej jasną. Jeżeli tedy kostkę na stoliku mikroskopu kolejno kłaść będziemy różnemi jej ścianami, to łatwo zmierzyć możemy kąty, jakie powstają przez linie przecięcia ścian kryształu z krawędziami kostki i zobaczymy, że, chociaż jakkolwiekby był mały kryształek, powyższe zjawisko zawsze wystąpi, gdy tylko ściana kryształu odbija światło w dostatecznej odległości, aby oświetlić środek nitki. Wystarczającą już będzie dla naszego celu rzeczą, gdy ścianę kryształu badanego zobaczymy w rozciągłości do 2 mm. pod mikroskopem. Kryształ dochodzący do $\frac{1}{30}$ mm., może już być wymierzonym przy użyciu mikroskopu 60 razy powiększającego i czém naturalnie kryształ mniejszy, tém też i powiększenia użyć należy większego. Ażeby kolejno każdą ścianę kryształu łatwo wprowadzić można w oś mikroskopu bez zmiany we względném położeniu ścian kryształu, krawędzi kostki i podziałki stolika, umieszczony jest nad tym ostatnim przyrząd do obracania, złożony z 2 mikrometrycznych śróbek do siebie prostopadłych.

P. Bertrand, aby się przekonać o dokładności swego przyrządu, mierzył za pomocą niego wiele kryształków mniejszych od $\frac{1}{30}$ mm. i doszedł do tego, że błąd nigdy nie był większym nad 1° , który przy lepszym udoskonaleniu przyrządu samego jak również w lepszych stosunkach oświetlenia, jakie tu są niezbędne, stać się może zupełnie nieznacznym albo téż i żadnym. Nadto w opisie powyższym wzmiankuje p. B., że wymyślił jeszcze inny system okularu, polegający również na całkowitem odbiciu światła, który ma być nader czułym, lecz ten dopiero później poda do wiadomości, albowiem z nim nie robił doświadczeń.

P. G.

3. Dojrzewanie ziarna żytniego.

Ziarno żytnie w różnych okresach swego dojrzewania jest prawie bez smaku, z czego moglibyśmy wnioskować, że ono nie zawiera w sobie zupełnie cukru; a jednak tak nie jest, jak łatwo o tém przekonać się można. Jeżeli wyciąg wodny z ziarna żytniego potłuczonego, strącimy octanem ołowiowym zasadowym i od osadu oddzielony przesącz, który sam przez się jako taki zachowuje się obojętnie do alkalicznego roztworu soli miedziowej, ogrzejemy z rozcieńczonym H_2SO_4 , to po dodaniu doń powyższej soli miedziowej natychmiast pojawia się reakcja na cukier. W ziarnach więc żytnich musi być ciało, które podobnie jak cukier trzcinowy, ma własność przemieniania się szybko w czasie zagotowania z rozcieńczonymi kwasami w cukier redukcyjny t. j. gronowy lub owocowy. Dla oddzielenia i bliższego zbadania tego ciała zebrał A. Muentz pewną ilość ziarn żyta przed ich dojrzeniem i wyciągnął je wodą, w której było nieco octanu ołowiowego zasadowego. Otrzymana gęstwa została wyciśniętą przez płótno, w cieczy strącono siarkowodorem ołów i po zobojętnieniu wolnego kwasu octowego, odparowano ją przy niskiej ciepłocie do gęstości syropu. Po zmieszaniu téj cieczy z silnym alkoholem wydzielila się w niej biała masa bezpostaciowa, połyskująca, która kilkakrotnie oczyszczona alkoholem, następnie roztrawiona w wodzie nie odtleniała roztworu Fehlinga. Gdy ją gotowano przez 2—3 minut z wodą 2% H_2SO_4 zawierającą i badano zachowanie się jęj w obec spolaryzowanego światła, zwracała ona takowe silnie na prawo i powyższy roztwór odtleniała. Moc skręcenia tego ciała dla żółtych promieni światła wynosi — 53° w temp. 23°C .; podwyższenie ciepłoty znacznie takową zmniejsza. Jeżeli zmieszymy ten roztwór z mlékkiem wapienném, otrzymamy silny osad, który na

zimno wyciśnięty i wodą z lodem wymyty, po wydzieleniu wapna kwasem siarkowym, daje roztwór zwykłej lewulozy, o czém łatwo przekonać się możemy po jęj charakterystycznych własnościach.

Z różnych własności tego ciała, które w ziarnie żytniém odgrywa rolę cukru, wnioskujemy, że ono jest identyczne z synantrozą znaną w bulwie z niektórych roślin a szczególnie w bulwach topinamburu, co téż ostatecznie zostało stwierdzoném przez porównanie z cukrem z topinamburu. Synantroza jest jedyném ciałem, jakie mamy w ziarnie żytniém, którego prawie połowę stanowi, jeżeli ziarno jeszcze mało jest rozwiniętem; w miarę zaś jego dojrzewania zmniejsza się ilość synantrozy, a miejsce jęj zajmuje skrobia, która bez wątpienia z ciała tego się wytwarza. Znikanie to synantrozy i zajmowanie jęj miejsca przez skrobię możemy widzieć z tablicy przez p. M. zestawionęj.

	ilość wilgoci w ziarnie świeżém	ilość suchęj substancyi	
		synantroza	skrobia
25. maja (w 10 dni po okwitnieniu)	73·20%	45·00%	— 24·55%
2. czerwca	72·90 „	30·49 „	— 37·70 „
12. czerwca	64·64 „	19·06 „	— 47·36 „
24. czerwca	55·01 „	15·20 „	— 56·82 „
6. lipca	26·64 „	13·12 „	— 64·03 „
12. lipca (żniwo)	14·97 „	6·85 „	— 68·75 „
3 miesiące po zbiorze	15·10 „	5·19 „	— 70·45 „

Przemiana ta wskazuje, że komórka roślinna do wytworzenia skrobi bardzo rozmaitych ciał używać może. Inulinu, który zwykle obok synantrozy się znajduje, nie wykryto w ziarnie żytniém, jak również nie wykryto także dekstyny, która według niektórych badaczów ma się znajdować w tém ziarnie w ilości 11—12%. Chociaż synantroza znika w miarę dojrzewania ziarna, to jednak nie znika ona nigdy zupełnie, ale znajduje się zawsze w takiej ilości, że może jeszcze być ilościowo oznaczoną, jak doświadczenia p. M. na różnych gatunkach żyta i z różnych lat pochodzących udowodniły.

Przemiana synantrozy w skrobię prawdopodobnie odbywa się i w przechowywanych ziarnach, albowiem w starszych znajduje się w mniejszej ilości niż w młodszych. Następnie synantroza nie jest jednostajnie w ziarnie rozdzielona, lecz w różnych jęj częściach w rozmaitych ilościach. Żyto z Vincennes z r. 1878 było zmielone i mąkę na trzy części podzielono. W białęj mące z tego żyta znaleziono

synantrozy 3·50%, w czarnej 4·67%, a w otrębach 6·23%. Biała mąka handlowa zawierała jej 2·32%.

Bez wątpienia ten rodzaj cukru nadaje chlebowi żytniemu niektóre swe fizyczne własności.

W pszenicy, jęczmieniu, owsie i w kukurudzy nie znaleziono zupełnie powyższego związku, tylko cukier trzcinowy. Potém łatwo także poznać możemy sfałszowanie mąki z tych ziarn mąką żytnią. (*Chem. C. B.* 52. 1878). P. G.

Wiadomości bieżące.

— Wybuch wody w kopalni wielickiej. Zaledwie nieco ochłodziły umysły od wrażeń katastrofy cieplickiej, gdy w dwa dni później rozeszła się alarmująca wieść o zalaniu kopalni wielickiej. Na szczęście przestrach był większy, aniżeli niebezpieczeństwo.

Rzecz miała się w następujący sposób.

Wiadomo że potężne pokłady soli w Wieliczce okryte są ze spodu i z góry, jakoteż z południa i północy nieprzemakalnemi warstwami łu, które chronią przed działaniem wody tę tak pożyteczną a tak tkliwą na wilgoć skałę.

W skutek nieostrożności górników dawniejszych stuleć, nadwerężono w kilku miejscach ten chroniący łu, wystawiając przez to całą kopalnię na niebezpieczeństwo

Z polecenia rządu, terażniejszy dyrektor salin p. Ciepanowski badał tę kwestyję, wyszukał wszystkie te niebezpieczne miejsca, i poznaczając je krzyżami.

Mimo to w r. 1868 przekopano jedno takie miejsce, i skutkiem tego — woda krążąca w warstwach pobliskich wyżej położonych od kopalni — buchnęła do kopalni zrazu silniej, później powolniej, gdy poziom tego podziemnego zbiornika zniżył się, a wreszcie przestała przypływać, gdy zamuliła kanał łączący kopalnię z tymi zbiornikami.

Teraźniejszy wybuch jest drugim nakładem wybuchu z r. 1868. Woda otworzyła sobie znów kanał przypływowy i zalała kilka szybów niosąc wielką ilość piasku i namułu ze sobą. Nie podlega wątpliwości że i ten przypływ ustanie, ale mimo to przyszłość Wieliczki w skutek takiego rodzaju przypływu może być zakwestyjonowaną, tak że p. Ciepanowski radzi oglądnąć się zawczasu za nową kopalnią soli, i wykonać w tym celu odpowiednie wiercenia w okolicy.

Nie zapuszczamy się głębiej w ten przedmiot, gdyż zapowiedziany wykład p. Strzelbickiego w Towarzystwie Kopernika przedstawi rzecz tę wyczerpująco.

E. L. D.

Sprawozdanie

z szóstego walnego zgromadzenia polskiego Towarzyst.
przyrodników imienia Kopernika.

W dniu 19 Lutego b. r. o godzinie szóstej wieczorem, w auli uniwersytetu lwowskiego, przewodniczący Towarzystwa Prof. Dr. Bronisław Radziszewski, powitał zebranych członków następującą przemową:

„Szanowni Panowie! Stosownie do obowiązujących nas statutów, mam zaszczyt otworzyć szóste walne zgromadzenie członków polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika we Lwowie. Ze sprawozdania, które odczyta sekretarz zarządu, powezmą panowie jasne wyobrażenie o całorocznej działalności naszej. A jeżeli działalność ta niezupełnie, być może, odpowie słusznym życzeniom naszym, — to przyczynę tego każdy z łatwością odszuka, jeżeli jej szukać będzie w kierunku tej myśli, iż działalność, rozwój i uprawniony wpływ każdego towarzystwa naukowego, zależnym jest od czynnego współudziału każdego z członków tegoż towarzystwa. Z rocznego sprawozdania również będą się mogli panowie przekonać, iż w układzie odczytów i wykładów, które miały miejsce na naszych zwykłych wtorkowych zebraniach, przewodniczyła nam zawsze ta myśl, ażeby towarzystwo nasze utrzymać w ciągłym zetknięciu ze współczesnym ruchem naukowym, ożywiającym wszystkie ucywilizowane kraje. Myśli tej stawiało się zadość przez to, iż, albo członkowie naszego towarzystwa komunikowali wyniki swych prac samodzielnych, albo też przedstawiali prace i odkrycia naukowe gdzieindziej dokonane. Pod tym ostatnim względem nie brakło nam odpowiednich tematów; rok bowiem ubiegły może być słusznie poczytywanym za najobfitszy, szczególnie pod względem odkryć, któreby można było nazwać sensacyjnemi. A jeżeli nie wszystkie te odkrycia ziściły żywione

nadzieje, zwłaszcza pod względem ich zastosowań, to niewątpliwie przyczyniły się i przyczynią jeszcze do wyjaśnienia niektórych ciemnych punktów nauki, lub tych zagadnień, które niesłusznie były uważane za dostatecznie wyjaśnione. Jedną z najświeższych wiadomości, jaką nam przyniosły zachodnie dzienniki naukowe, obejmują rezultat prac dokonanych przez angielskiego astronoma Normanda Lockyer'a. Prace te, już z powodu doniosłości zagadnień filozoficznych, jakich dotyczą, głęboko wzruszyły umysły uczonych wszystkich krajów, — gdybyśmy zaś mieli zaufać niektórym sprawozdawcom dziennikarskim, tobyśmy musieli wierzyć, że tak zwane pierwiastki chemiczne rozłożone już zostały na swe składniki. Jeżeli jednak bliżej wnikniemy tak w metodę użytą jak i rezultaty otrzymane przez Normanda Lockyer'a, to rzecz ta przedstawi nam się wprawdzie w bardzo poważnej ale nieco odmienniej postaci. — Najprzód zauważyć należy, że pojęcie o pierwiastkach chemicznych nie jest ani tak dawném ani tak niewzruszoném, jakby to się nie jednemu zdawać mogło. Pojawia się ono po raz pierwszy w końcu XVII. stulecia, w pracach Roberta Boyle'go. Pojęcia te jednak nie znalazły gruntu odpowiednio przygotowanego, — genjusz Boyle'go zanadto wyprzedzał współczesnych, — pomysły jego pozostały téż chwilowo bezpłodnemi i ustąpić musiały miejsca mniej przyszłości mającym poglądom Bechera i Stahla. Dopiero w sto lat później, Lavoisier oparty na nowych niewruszonych faktach, jasno sformułował różnicę zachodzącą pomiędzy ciałami elementarnymi czyli pierwiastkowemi a ciałami złożonemi. Pierwiastki te, według tych poglądów uważane być muszą za oddzielne gatunki materij, z których cały świat się składa. Liczba jednak tych pierwiastków zawsze uważaną była za zmienną; sam Lavoisier przypuszczał możność rozłożenia niektórych z nich, że wspomniemy tu tylko o krzemionce, — można zaś było się także spodziewać, że niektóre nowe pierwiastki mogą być w przyszłości odkryte; — a w ten sposób, stosownie do każdegoż czasu chemii, liczba pierwiastków mogła i może się zmniejszyć lub wzrastać. Wkrótce téż prace H. Davy'ego okazały, że ciała takie jak potaż, soda, wapno etc., które za czasów Lavoisiera uważane były za pierwiastki, są w rzeczywistości ciałami złożonemi; a lubo przez to ogólna liczba pierwiastków nie została zmieniona, gdyż w każdym z tych ciał znaleziono nieznaną przedtém metal, — to jednak możliwość rozłożenia ciał uważanych za pierwiastki, zyskała wielkie prawdopo-

dobieństwo. Nic przeto dziwnego, że myśl oparta na tém prawdopodobieństwie znalazła swe odzwierciedlenie w hipotezie angielskiego uczonego Prout'a. — Hipoteza ta, jak wiadomo, wychodzi z założenia, że wszystkie ciężary atomowe są wielokrotnemi względem ciężaru atomowego wodoru, — wszelkie zaś wyjątki od tego prawidła jakie za czasów Prout'a spostrzegano, Prout przypisywał błędom powstałym z niedokładności metod analitycznych. Gdy jednak metody te z postępem czasu stawały się coraz dokładniejszymi, i gdy pomimo tego niepodzielność bez reszty ciężarów atomowych przez jedność obraną przez Prout'a, stawała się coraz widoczniejszą, zwolennicy *quand même* hipotezy o jedności materii, przystąpili do reformy téjże. Reformy téj dokonano bardzo łatwo; jak bowiem słusznie Marignac pierwszy zauważył, hipoteza Prouta niezależną jest od obranej jedności i wszystko jest jedno czy materiją pierwotną jest wodór czy téż inne jakiegokolwiek ciało nieznane lub zgoła nie istniejące już w obecnym stanie rzeczy. Z tego punktu widzenia wychodząc, znakomity francuski chemik Dumas przypuszczał, że wszystkie ciężary atomowe są podzielne bez reszty przez 0,25. Ażeby przypuszczenie to oprzeć na podstawie doświadczalnej, Dumas poddał rewizyi wszystkie ciężary atomowe. Prawie wszystkie liczby użyte przez Dumasa, opierają się na ciężarach atomowych chloru i srebra wyrażonych przez 35,5 i 108. Wartości te wyprowadza on z prac Marignaca, który łącząc srebro z chlorem i poddając rozbirowi chloran srebrowy znalazł liczby 107,91 i 107,92 dla srebra i 35,455 dla chloru. Pan Dumas dochodził, czy opierając się na tych danych, skład chemiczny chlorku srebrowego nie da się wyrazić przez 108 i 35,5. I znalazł, że tak jest w rzeczy saméj. Lecz tutaj najprzód należy zauważyć, że nie tylko 108 i 35,5 ale wszelkie inne liczby których stosunek da się wyrazić przez ten sam wykładnik, wystarczają do wyrażenia składu chemicznego tego ciała. Nadto zaś, zmiana proponowana przez Dumasa nie jest prawdopodobną; bo gdy Marignac otrzymał syntetycznie chlorek srebrowy i poddał rozbirowi chloran srebrowy, ażeby z tych dwóch danych wyprowadzić ciężary atomowe srebra i chloru, wyrażone w funkcyi tlenu, wzmiankował błąd analityczny, którego skutkiem było otrzymanie liczby większej od prawdziwej; pan Stas ten sam nieunikniony błąd spostrzegł; a jednak otrzymano liczbę 107,91, która jest mniejszą a nie większą od 108. Wreszcie, ażeby okazać, że ciężary atomo-

we są podzielne bez reszty przez 0,25, potrzeba, aby druga dziesiątna wartości analitycznej pozostawała niezmienną, byśmy w niej przeto całkowitą ufność pokładać mogli. A im więcej zmniejszać będziemy przyjętą jedność, tém trudniejszą okazać się musi wszelka kontrola doświadczalna, bo tém większą pokładać musimy wiarę w dokładność naszych badań, których rezultaty będą się wreszcie różnić między sobą, o ilość większą aniżeli ta o którą nam idzie. Wreszcie klasyczne badania Stasa, którym ten znakomity uczony poświęcił znaczną część swego pracowitego żywota, rozwiały wszelkie illuzyje teoretyków, którzy z ciężarów atomowych wyprowadzić pragną podstawę doświadczalną dla jedności materji. Z prac tych okazuje się najdowodniej, że ciężary atomowe pierwiastków nie mają żadnego wspólnika, i że przeto hipoteza Prouta, zarówno w formie pierwotnej jakoteż i zmniejszonej przez Dumasa, pozbawiona jest podstawy doświadczalnej, a tém samém w naukach ścisłych ostać się nie może. — Tém niemniej jednak, w dyskusji jaka się wywiązała po ogłoszeniu prac Stasa, niektórzy chemicy starali się przecież dowieść, że hipoteza Prouta ma przyszłość przed sobą. Pod tym względem zasługuje przede wszystkim na uwagę Marignac, który zauważył, że niepodzielność bez reszty ciężarów atomowych, staje się tém widoczniejszą im z większą dokładnością oznaczamy te ciężary. Toż samo, powiada, stało się z prawem Mariotta; gdy do sprawdzenia tego prawa zastosowano tę dokładność jakiej użył Regnault, wówczas się okazało, że prawo Mariotta jest prawdziwém tylko w pewnych granicach, a przecież mimo to jest ono wielkiem prawem natury. Otóż, gdy do sprawdzenia ciężarów atomowych zastosowano tę dokładność jakiej Stas użył, wówczas się okazało, że hipoteza Prouta nie da się ściśle przeprowadzić; jednak chociaż ona jest tylko prawem granic, to przecież tém niemniej pozostanie ona zawsze wielkiem prawem natury. Zastanawiając się nad tem zdaniem, należy najprzód zwrócić uwagę na to, że porównanie mniej lub więcej trafne nie jest jeszcze dowodem, który mógłby w naukach przyrodniczych decydować, zwłaszcza w kwestyi tak ważnej; ale nadto, porównanie to, nie wydaje mi się trafném. Przyczyną bowiem nieprawidłowości dostrzeganych w prawie Mariotta, teoryja kinetyczna gazów dostatecznie wyjaśnia, już to względną objętością drobin, już téż kochezyją cząstek gazowych, co zresztą tak świetnie udowodniły ostatnie prace Cailleteta i Picteta. — Przyczyny zaś braku

wspólnego dzielnika dla ciężarów atomowych w żaden sposób wyjaśnić sobie nie możemy. Pomijam tu wreszcie wszelkie dowody spekulacyjne przemawiające za jednością materji, jak również przypuszczenie istnienia tak zwanych ultimatów, których bronił Graham; przypuszczenia te i wrzekome dowody, są tak aprioristycznemi, iż o nich z punktu widzenia doświadczalnego nie zgoła powiedzieć się nie da. Natomiast pozwolę sobie wspomnąć, iż i metoda reakcyj chemicznych została takżę wciągnięta w sferę dowodów przemawiających jeżeli nie za jednością materji, to przynajmniej za możliwością podzielności tak zwanych atomów. — Od czasu gdy Gay-Lussac odkrył rodnik sin (cyjan), rodników takich funkcjonujących w taki sam sposób jak atomy ciał prostych znaleziono bardzo wiele. Przekonano się, że istnieje cały szereg grup złożonych, które w pewnych reakcyach dają się bez zmiany, en bloc, przenosić z jednego połączenia do drugiego. Te więc rodniki tém się tylko różnią od atomów ciał prostych, iż tylko w pewnych reakcyach chemicznych pozostają niezmienionemi, wtenczas gdy atomy ciał prostych we wszystkich dotychczas poznanych działaniach chemicznych, nie ulegają rozkładowi; jednak nie nie przeczy, aby i dla tych ostatnich nie mogły być odnalezionemi warunki, w których ostatecznie rozłożonemi zostaną.

Z powyższego się okazuje, że jakkolwiek chemicy, opierają się na faktach, nie przyjmują ani jedności materji ani rozkładalności pierwiastków za podstawę do swych badań i teoretycznych poglądów, to jednak przedmiot ten był już niejednokrotnie przez bardzo poważnych badaczy roztrząsany, a ostateczne rozwiązanie tych pytań pozostawiono niedalekić, być może, przyszłości. Dla tego téż prace Normanda Lockyera zastały dobrze przygotowany grunt, a jeżeli mimo to, wnioski angielskiego uczonego nie zyskały jednogłośnego uznania, to przyczyną tego jest najprzód niepewność metody której zaufał, a niemniej i wrodzona chemikom ostrożność w przyjmowaniu hipotez zbyt doniosłych lub zbyt śmiałych. Historyja odkryć N. Lockyera da się streścić w krótkości w następujący sposób. — W Grudniu 1873 r. Normand Lockyer w liście pisanym do Dumasa, drukowanym następnie w *Comptes Rendus*, zwrócił uwagę uczonego świata na następujące fakta: Im gwiazda jest gorętszą, tém widmo ję jest prostsze, w widmach tych występują coraz to nowe pierwiastki, w porządku ich ciężarów atomowych. Gwiazdy bardzo błyszczące dają nam widmo wodoru, występującego w ilościach nadzwyczajnie

wielkich, a obok niego widmo magnu (i wapniu, jak Huggins później udowodnił). Do gwiazd tych należy Syryjusz. Gwiazdy chłodniejsze, jak nasze słońce, zawierają widmo wodoru, wapniu, magnu, sodu i żelaza. Jeszcze chłodniejsze gwiazdy dają nam widmo pierwiastków metalicznych chemicznie połączonych oraz widmo metaloidów. Wreszcie im gwiazda jest starszą, tém wodór jest w mniejszej ilości. Na ziemi wodoru w stanie wolnym już nie znajdujemy. Lockyer wyprowadza ztąd wniosek, że na gwiazdach odbywa się, dalszy ciąg dissocjacji, którą przeprowadzamy w naszych piecach. Nazywa on to zjawisko „une dissociation céleste”; że przeto metaloidy są połączeniami rozłożonemi na gwiazdach na swoje składniki, wtenczas gdy pierwiastki metaliczne, których ciężary atomowe są najmniejsze, wytrzymują bez zmiany ciepłotę najgorętszych gwiazd. Oceniając te uwagi tak jak one na to zasługują, trudno jest nie przyznać, że spostrzeżenie Lockyera nie jest pozbawione znacznej doniosłości. Fakta te, muszą być wywołane przez pewną przyczynę. Lecz czy przyczyny téj należy koniecznie szukać w dissocjacji pierwiastków? Trudno jest na te pytanie odpowiedzieć już dzisiaj, stanowczo; zaprzeczyć się jednak nie da, że wniosek Lockyera, naprowadzają szereg różnych wątpliwości, z których pozwolę sobie niektóre tutaj podnieść. Syryjusz należy do gwiazd najgorętszych, ponieważ siła jego światła jest największą. Widmo téj gwiazdy poucza, że na Syryjuszu pali się tylko wodór, w którym znajduje się niewielka ilość wapniu i magnu. Jak wiadomo, według teorii H. Davy’ego, blask płomienia zależy nietylko od jego temperatury ale głównie od cząsteczek ciał stałych w nim zawieszonych. Że ta teoryja nie wyjaśnia nam przyczyny tak znacznego blasku Syryjusza, to rzecz zupełnie naturalna, to téż do zjawiska tego koniecznie należy zastosować piękne doświadczenia Franklanda, który okazał, że blask płomienia zależnym jest także od ciśnienia, pod którym zostaje palące się ciało gazowe. Tak np. wodór łącząc się z tlenem pod ciśnieniem 20 atmosfer staje się świecącym, gdy tymczasem pod zwykłym ciśnieniem pali się płomieniem bladym. Z tego by się zdawało, że i na Syryjuszu wodór palić się musi pod znanim ciśnieniem, w skutek czego wytwarza się bardzo znaczna temperatura. Czy to ciśnienie wywołane jest obecnością siatki metalicznej, na podobieństwo téj jaką wykryły zdjęcia fotograficzne tarczy słonecznej, dokonane przez Jansens’a, za pomocą przyrządów wykonanych przez A. Prażmowskiego, czy téż być może w ja-

kiś inny, zupełnie nieznany nam sposób, to rzeczy nie zmienia. Skoro jednak przyjęlibyśmy bardzo znaczne ciśnienie na Syryjuszu, to wówczas zapytać się godzi, czy czasem brak różnorodnych pierwiastków w atmosferze tej gwiazdy, nie dalby się poprostu w ten sposób wyjaśnić, iż w skutek znacznego ciśnienia inne pierwiastki nie są w stanie się ulotnić w ciepłocie wywołanej paleniem się wodoru? Wiadomo bowiem, że w ogóle, punkt wrzenia ciał jest tym wyższym im większe jest ciśnieniem na nie wywierane. A przy tém, zauważyć jeszcze należy, że brak tak zwanych metaloidów na gwiazdach stałych jest faktem wątpliwym, od czasu gdy Draper odwodnił na naszém słońcu obecność tlenu, o czém Lockyer w 1873 r. nie mógł jeszcze wiedzieć, ale co i obecnie również milczeniem pomija. Oto są te wątpliwości, które się nam nasunęły czytając piękne i doniosłe spostrzeżenia Lockyera. Nie sądzę, aby te i inne uwagi były w stanie znihilować wnioski Lockyera, zdaje mi się jednak, że przed przyjęciem teoryi dissocjacji odbywającej się na gwiazdach, wątpliwości tu poruszone powinnyby być należyście wyjaśnionemi.

Najważniejszą jednak pracę Lockyera, stanowią jego badania nad widmami pierwiastków chemicznie czystych. Już przed tém niektórzy uczeni spostrzegli, że linije charakterystyczne dla pewnego metalu nie zawsze dają się spostrzegać we wszystkich częściach łuku elektrycznego lub płomienia [lampki Bunsena. Spostrzeżenia te jednak nie zwróciły na siebie należytej uwagi. Dopiero Lockyer ulepszywszy metodę badania w tym kierunku, iż za pomocą odpowiednio urządzonych soczewki, mógł dokładnie badać różne części łuku, przekonał się, że jest to zjawisko ogólne; widział on dalej, że poddając analizie widmowej stopy metaliczne, tylko widmo metalu znajdującego się w przeważnej ilości występuje ze swemi długimi i krótkimi linijami, widma zaś metali znajdujących się w małej ilości ukazują tylko linije najdłuższe, w formie najprostszej; jeżeli jednak ilość metalu wzrasta, wówczas przybierają inne linije, a nadto wzrasta ich blask i grubość. Jak wiadomo, otrzymanie ciał chemicznie czystych jest rzeczą bardzo trudną, — Lockyer przeto uważa ciała za czyste wówczas, gdy widmo jego nie posiada najdłuższych linij tych ciał, które mogłyby być uważane za zanieczyszczenia. Rezultatem jego badań jest fakt, że hipoteza, iż linije identyczne z linijami innych widm pochodzą od zanieczyszczeń, jest niewystarczającą, gdyż można do-

strzedz koincydencyję pomiędzy linijami krótkimi wielu metali wówczas, gdy ich nieobecność stanowczo udowodnioną została. Lockyer, w piśmie „Nature“ poświęca cały rozdział udowodnieniu téj myśli, rozumując słusznie w ten sposób: Dajmy, że mamy ciało A, zawierające ciało B już to jako przymieszkę już też jako składnik. W obydwóch razach otrzymamy w widmie zasadnicze linije charakteryzujące ciało A. Ciało B, jeżeli jest przymieszką, dorzucać będzie swe linije stosownie do swéj ilości, jeżeli zaś B jest składnikiem, będzie ono w widmie występować w miarę tego jak ciało A ulega rozkładowi w danych warunkach. W ten sposób, w miarę zwiększania się ciepłoty widmo ciała A będzie niknąć, a natomiast widmo ciała B tém jaśniej i całkowiciéj będzie występować. W taki zaś właśnie sposób zachowują się widma niektórych pierwiastków. Tak np. sole wapniowe dają najprzód widmo sobie właściwe; przy podwyższonej ciepłocie widmo soli niknie a natomiast cienkie linije pochodzące od metalu wapniu, ukazują się w niebieskiej i fioletowej części widma. W ciepłocie łuku elektrycznego linija niebieska posiada znaczną grubość i blask, wówczas gdy linije fioletowe H i K są jeszcze bardzo cienkie. W widmie słoneczném linije H i K są bardzo grube, linija zaś niebieska jest cienką; nakoniec fotografie zdjęte przez Dra Huggins'a okazują, że widmo gwiazdy α Aquilae posiada liniję K dwa razy cieńszą od liniji H, widma zaś α Lyrae i Syryjusza ukazuje tylko liniję H. Zupełnie podobne zjawisko przedstawia widmo soli litowych. — Nadzwyczaj interesującemi są spostrzeżenia nad widmem wodoru. Lockyer okazał że najbardziéj łamliwa linija h w doświadczeniach laboratoryjnych ukazuje się tylko przy użyciu nadzwyczaj wysokiej ciepłoty; linii téj brakowało w proturberancyjach słonecznych podczas zaćmienia słońca w 1875 r., chociaż inne linije wodoru dały się odfotografować. Linija h , jak to Thalen okazał, jest identyczną z najświecniejszą liniją Indu, jeżeli ten ostatni będziemy badać w łuku elektrycznym; pallad zaś naładowany wodorem daje widmo w którém nie znajduje się żadna linija charakteryzująca wodór.'— Widmo żelaza wreszcie, jak wiadomo, charakteryzuje się dwoma grupami, z których każda złożona jest z 3 trzech linij. Porównując fotografie widma słonecznego z fotografijami widma iskry elektrycznej przeskakującej pomiędzy biegunami żelaznemi, przekonujemy się, że względne natężenie tych grup jest w obydwóch razach wprost sobie przeciwne. Fakt ten znajduje według Lockyera

natychmiastowe wyjaśnienie, jeżeli przyjmemy, że linije te wywołane zostały przez drgania kilku różnych drobin.

Oto w krótkości zebrane fakta, których doniosłości nikt zaprzeczyć nie zdoła; czy jednak fakta te rzeczywiście nie dadzą się wyjaśnić w inny sposób, jak tylko w ten, że pierwiastki są ciałami złożonemi i że w dostatecznie wysokięj ciepłocie rozkładają się one na ciała posiadające ciężar atomowy coraz mniejszy? Jest to pytanie, które daleko łatwiej jest sobie zadać aniżeli rozwiązać. W każdym razie zauważyć należy, że przyczyna ukazywania się pewnych linij w widmach, nie jest w ogóle dostatecznie wyjaśnioną i ażeby wszystkie wnioski Lockyera przyjąć, potrzeba jeszcze potwierdzenia tychże za pomocą prac laboratoryjnych. W obecnym zaś stanie rzeczy, mimo woli nasuwają się tutaj pewne wątpliwości, które, w mojem przynajmniej przekonaniu, są dość ważnemi. Zauważyć bowiem należy, iż fakt ten, że niektóre pierwiastki mogą mieć kilka widm, był już przedtém znany; wspomniemy tutaj tylko o azocie, który, bez zmiany swęj istoty, lecz tylko stosownie do ogrzania, raz ma widmo złożone z czarnych smug na jasném tle, drugi raz znowu złożone z jasnych linij na czarném tle. Plücker i Hittorf, którzy to spostrzeżenie zrobili, wyprowadzają ztąd wniosek, że azot istnieje w dwóch odmianach allotropicznych, co nie stoi w żadnej sprzeczności z chemiczném zachowaniem się azotu; owszem, wiemy o tém, że niektóre ciała azotowe rozkładając się, wydzielają ciepło co tylko przejściem z jednego stanu allotropicznego w drugi, wyjaśnionem być może. Sama zaś allotropija, w obecnym stanie nauki, najlepiej się wyjaśnia różną wielkością drobinową. Jeżeli teraz dodamy do tego spostrzeżenia Lockyera nad widmem żelaza to zachodzi pytanie, czy te zmiany w widmach nie dałyby się wyjaśnić w ogóle, zmianą wielkości drobinowój ciał metalicznych, zwłaszcza że o wielkości drobinowój metali w stanie pary niewiele powiedzieć możemy? Wiadomo nam tylko, że ta wielkość drobinowa może być bardzo rozmaita. Drobina siarki, stosownie do ciepłoty jest 6 lub 2 atomową, fosforu i arsenu 4 atomową, cynku, kadmu i rtęci jednoatomową, wielu innych dwuatomową. Nic jednak nie przeczy, aby drobiny dwuatomowe dostatecznie ogrzane, nie zamieniały się w jednoatomowe. W ten sposób różnorodność widm dla jednego i tegoż samego pierwiastku znalazłaby dostateczne wyjaśnienie. Dalecy jednak jesteśmy od mniemania, aby te uwagi miały uaru-

szyc doniosłość badań Lockyera, co już z tego powodu staje się niepodobieństwem, że my dotychczas znamy zaledwie część tych badań — w całości nie zostały one jeszcze ogłoszone. A badania te zgromadzić zdołały materiały naukowy, godny téj myśli, jakiej poświęcone zostały. Dość powiedzieć, że Lockyer zrobił przeszło 100.000 obserwacyj, z których 4000 fotografował. Już ta jedna okoliczność nakazuje nam najgłębszy szacunek dla tych prac i ostrożność w krytyczném ich ocenianiu. Chcemy tylko nadmienić że mimo tych prac, kwestyja rozkładalności pierwiastków nie może być uważaną jeszcze za ostatecznie roztrzygniętą. Dla nas zaś, jako dla Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika, badania Lockyera mieć powinny szczególniejszy urok, wykonane one bowiem zostały w celu narysowania dokładnego widma słońca, to jest téj gwiazdy, której stanowisko w naszym układzie planetarnym, po raz pierwszy przez Kopernika oznaczone zostało. To téż było głównym bodźcem, który mnie skłonił do tego, by w dniu dzisiejszym, jako w dniu poświęconym pamięci naszego wielkiego mistrza, za przedmiot do przemówienia wziąć prace Normanda Lockyera. (Oklaski).

Przewodniczący zaprasza następnie p. Dra O. Fabiana, do odczytania sprawozdania za rok ubiegły. Sprawozdanie to brzmi jak następuje:

Sprawozdanie

z czynności polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.

za czas od 19 Lutego 1878 do 19 Lutego 1879 r.

Z dniem 19 lutego 1878 r. wynosiła liczba członków towarzystwa: 145 zwyczajnych i 4 honorowych. W ciągu ubiegłego roku przystąpiło do towarzystwa 7 nowych członków, natomiast ubyło 20; tak, iż obecnie liczy towarzystwo 132 członków zwyczajnych i 4 honorowych.

Przy obliczeniu tém trzymano się zasady wyrzeczonej w §. 9 statutów tow.. iż kto za rok ubiegły, mimo dwukrotnego upomnienia, wkładki nie uiści, przestaje być członkiem towarzystwa. Nadmienić wszakże wypada, że wedle dotychczasowego zwyczaju, uisz-

czano wkładki na posiedzeniach, przez co one wpływały dość nieregularnie. Zarząd przeto uchwalił na jedném z ostatnich posiedzeń zbierać wkładki za pośrednictwem kursora. Skoro się na téj drodze wszystkie wkładki zaległe za rok 1878 ściągnie, okaże się, iż rzeczywista liczba członków przechodzi cyfrę powyżej podaną, tak, że ubytku istotnego w porównaniu do roku 1877 nie będzie.

W ciągu ubiegłego roku t. j. od 19 Lutego 1878 roku odbył zarząd towarzystwa 19 posiedzeń, towarzystwo zaś 16 posiedzeń naukowych miejscowych, 1 zamiejscowe i 1 zwyczajne walne zgromadzenie.

Na posiadzeniach tych miano następujące rozprawy:

P. Abakanowicz: O astronomie Sacchim.

O narzędziach naukowych wystawionych w Paryżu,

O telefonie ulepszonym p. Rybińskiego.

„ Birkenmajer: O widmie słoneczném.

„ Dunikowski: O foraminiferach marglu krédowego (opoki lwowskiéj).

„ Fabian: O drganiu strun napiętych. (Rozbiór krytyczny rozprawy prof. Skiby).

„ Godlewski: O nowościach z fizyologii roślin.

O oddéchaniu nasion kielkujących. (Sprawozdanie z własnych badań czynionych nad tym przedmiotem).

„ Ihnatowicz: O kumysie.

„ Kahane: O systematyce i morfologii tasiemców. (Sprawozdanie z praw własnych).

„ Kamieński: O nowych poszukiwaniach nad porostami.

„ Kreutz: O różnopościowości. (Sprawozdanie z prac własnych).

„ Kudelka: O śnieci mahorowéj i kukurudzowéj. (Sprawozdanie z własnych doświadczeń).

„ Niedźwiedzki: O skałach z okolic Karlsbadu. (Z okazji zbioru tych skał przedstawionego przez p. Henryka Strzeleckiego).

„ Ochorowicz: O Klaudyuszu Bernardzie.

O telefonicznych własnościach ciała ludzkiego.

O telefonie własnego pomysłu.

P. Petelenz: O utworach 3cio rzędnych w kotlinie austro-węgierskiej.

„ Radziszewski: Wspomnienie pośmiertne o profes. Fudańskim.

O systematyce w chemii organicznej.

O złocie zawartém w skarbie znalezionym w Michałkowcach.

O fosforescencyi. (Sprawozdanie z własnych doświadczeń).

„ Solęcki: O skropleniu gazów uważanych dotychczas za trwałe.

„ Tyniecki: O niektórych ciekawych zjawiskach w rozwoju roślin

„ Wąsowicz: O tojadach różnoliścim i japońskim. (Sprawozdanie z prac własnych).

„ Widman: O krążeniu krwi.

„ Zontak: O niedźwiedziu jaskiniowym.

Posiedzenie zamiejscowe odbyło się 16 czerwca w Przemyśle, a połączoném było z wycieczką geologiczną w okolice tego miasta; przyczem prof. Niedźwiecki obszernie i szczegółowo objaśniał właściwości i wzajemne stosunki skał tamtejszych. W wycieczce tej wzięło udział 22 członków.

Od komitetu zajmującego się urządzeniem muzeum Kopernika w Rzymie otrzymało towarzystwo w listopadzie 1878 r. zaproszenie do wzięcia udziału w tém dziele uczczenia narodowego geniuszu. Zasób środków tow. był wszakże tak szczupły, iż nie pozwalał zarządowi na wyznaczenie z kasy towarz. odpowiedniej kwoty. Z tego to powodu przedłożył zarząd rzecz tę towarzystwu na posiedzeniu d. 12 Listopada r. z., na którém to posiedzeniu uchwalono zebrać potrzebną sumę w drodze dobrowolnej składki. Jakoż wkrótce członkowie towarzystwa złożyli 100 franków, które odesłano komitetowi do Florencyi na ręce p. dra Wołyńskiego, poczem zarząd od tegoż otrzymał w imieniu komitetu zawiadomienie, iż Towarzystwo przyrodników polskich im. Kopernika we Lwowie wpisaném zostało w listę założycieli muzeum Kopernika w Rzymie (Museo Copernicano a Roma).

Jak w dwóch latach poprzednich, tak i w roku ubiegłym wydawało towarzystwo własny organ „Kosmos“, którego tom 3ci złożony z 12 zeszytów prasę opuścił.

Organ ten rozchodzi się nietylko pomiędzy członkami towarzystwa, z których każdy bezpłatnie po jednym egzemplarzu otrzymuje.

muje, ale również i po za obrębem tow. ma dość lubo dotąd nie zbyt wielką liczbę prenumeratorów. W Galicyi rozchodzi się w drodze prenumeraty 20 egzemplarzy, w Warszawie i w królestwie polskiem 75.

Zeszłoroczna powszechna wystawa paryska, skłoniła zarząd do skorzystania z téj okoliczności, iż jeden z członków towarzystwa, mianowicie p. Abakanowicz bawił w Paryżu prawie przez cały czas trwania téj wystawy. Otóż zarząd zaprosił p. Abakanowicza do odbycia pod egidą naszego towarzystwa szeregu odczytów o wystawie, które to zaproszenie p. Abakanowicz przyjął ze znaną gorliwością.

Z 10ciu zapowiedzianych odczytów, odbyło się dotychczas 8, a lubo z powodu kosztownych przygotowań i doświadczeń zysk materialny tow. będzie bardzo nieznaczny; to przecież osiągnie się tę korzyść, iż rozpowszechnią się u nas wiadomości o licznych nowych odkryciach i wynalazkach.

Lwów 19 Lutego 1879 r.

Dr. Oskar Fabian,
sekretarz Tow.

Następnie prof. J. Soleski odczytał sprawozdanie kasowe.

Dalej p. Fr. Kamieński przedłożył sprawozdanie Komisji lustracyjnej.

Sprawozdanie komisji lustracyjnej.

Komisja lustracyjna w dniu 17 lutego 1879 r. podług ksiąg i rachunków przedstawionych przez zarząd Towarzystwa przyrodników im. Kopernika, znalazła stan kasy Towarzystwa następujący:

Dochód w roku 1878 wynosił 1403 złr. 92 ct.

Rozchód w tymże roku 1229 „ 95 „

Pozostaje zatem w kasie gotówką . . 173 złr. 97 ct.

Stan zaś bierny majątku Towarzystwa według przedstawienia zarządu wynosi 1005 złr. 1 ct., jako należność za druki.

Na pokrycie téj należności ma Towarzystwo:

W gotówce, jak wyżej wykazano . . 175 złr. 97 ct.

W księgarni Gebethnera i Wolfa za

75 egzemplarzy „Kosmosa“ około 250 „ — „

Zaległe wkładki członków mniej więcej 160 „ — „

Nareszcie posiada Towarzystwo 675 egz. roczników Kosmosu. Komisya znalazłszy księgi kasowe we wzorowym porządku wnosi o udzielenie zarządowi absolutorium.

Lwów 17 Lutego 1879 r.

Komisyja lustracyjna:

Fr. Kamiński, F. Kreutz, T. Ciesielski.

Wniosek o udzielenie absolutorium zostaje przez zgromadzenie jednomyślnie przjęty.

Następnie przewodniczący zarządza wybory do nowego zarządu, których rezultat był następujący.

Wybrani zostali do zarządu na rok 1879:

Przewodniczącym *W. Żmurko.*

Zastępcą przewodn. *J. Niedźwiedzki.*

Członkami zarządu:

O. Fabian,

B. Radziszewski,

E. Godlewski,

J. Soleski,

F. Kreutz,

W. Tyniecki,

L. Petelenz,

O. Widmann.

Na tém walne zgromadzenie zakończono.

Przegląd krytyczny podręczników używanych do wykładu nauk przyrodniczych w galicyjskich szkołach średnich.

I.

Michał Szklarz. Mineralogia dla wyższych klas szkół gimnazjalnych, realnych i przemysłowych, oraz seminariów nauczycielskich. Bochnia. Nakład i druk W. Pissa, 1877.

Książka niniejsza stanowi raczej małe kompendyjum mineralogii, aniżeli podręcznik mający służyć do użytku szkół, dla których autor ją przeznacza, chociaż nie powiedziałbym żeby i do tego celu mniej była przydatną, aniżeli podręcznik dotychczas w szkołach średnich używany, t. j. mineralogija i geologija Schoe-

dlera w tłumaczeniu Berdau'a Główną wadą mineralogii p. Szklarza jako podręcznika dla szkół średnich jest nader obszerne jęj założenie, lubo nie można z tego powodu bezwzględnie czynić zarzutu autorowi, który układając ją musiał się liczyć z rozmaitymi stosunkami. Uwzględniając je, rzeczywiście trudno jest znaleźć właściwą drogę i nie łatwiejszego, jak przekroczyć miarę dla jednych, a niedopisać wymogom innych; bo wprawdzie zarysy organizacyjne tak szkół gimnazyalnych jako téż realnych i seminaryów nauczycielskich niemal jednakowe stawiają wymagania, przeznaczając w każdej kategorii szkół inną liczbę godzin na tydzień, inny przeciąg czasu przeznaczony do nauki, inny nareszcie stopień, na którym nauka mineralogii ma być udzielana. Skutkiem tych niezawodnie okoliczności jest, iż, jak wspomniałem, dziełko niniejsze wyszło z pod rąk autora nie jako podręcznik dla wymienionych szkół, lecz jako kompendyum. Co do treści przedstawia się książka p. Szklarza w ogóle korzystnie. Przy skrętném użyciu dzieł wymienionych w przedmowie i znacznej ilości najnowszych publikacyi udało się autorowi przedstawić zasady mineralogii i geologii podług obecnego stanowiska nauki jasno i zrozumiale. Szczególnie zasługuje na uznanie opracowanie krystalografii, o której tak pod względem umiejętnym jako téż i dydaktycznym można powiedzieć, iż się autorowi zupełnie udało. Krystalografija jest racjonalnie opracowaną, grzeszy tylko tém, iż jest zanadto obszernie traktowaną. Nie straciłaby ta część wcale na wartości, gdyby chwalebne zresztą staranie autora o dokładność i zrozumiałość nie przekraczało granic i ztąd niektóre ustępy nie były rozwlekłe. Nie widzę téż powodu, dla którego autor zmienia niektóre i to bardzo dobre nazwy, jak np.: Postacie zupełne, półścienne, ćwiartkowe, zamiast których używa nazw: Postacie całkowite, połówki, ćwiartki. Nazwy te nie wyrażają dokładniej odnośnych pojęć, odstępują nawet od nich, a wypadaloby już dla ustalenia nomenklatury nie wprowadzać nowych, chociażby nawet tylko drobiazgowych zmian. W ustępie o niedokładnościach kryształów (pag. 61) wypadalo bodaj nadmienić, iż są one konieczném następstwem warunków, wśród których tworzą się kryształy, jako téż w kilku słowach podać przyczyny, powodujące te niedokładności; zresztą wyjaśnić, iż nie uwłaczają one wcale pojęciu kryształu i ważności cech postaciowych. Co do fizycznych własności zauważyć wypada, iż niektóre ustępy zanadto rozwlekłe są traktowane; tak np. ustępy o

ciężarze gatunkowym i o elektryczności. Czytającemu takie ustępy przychodzi mimowolnie na myśl, jakoby autor streszczał tylko ustępy z obszerniejszych dzieł, nie potrafiwszy rozróżnić ważniejszych od mniej ważnych rzeczy i dlatego też drobiazgowo częstokroć umieszczał uwagi. Słusznie zaś obszerniej traktuje autor o własnościach optycznych i chemicznych, szczególnie o sposobach oznaczania minerałów, o których to ostatnich nawet bardziej w szczegóły wchodząca rozprawa wcaleby niezawadziła, tém bardziej, że system minerałów, którego się trzyma autor w swojej książce, t. j. układ Altha, tego wymaga. Mówiąc o systematyce niepotrzebnie autor przytacza zarysy rozmaitych układów. Przytaczając je zaś, nie powinien był pominąć układu Weissa z zmianami poczynionymi przez Quenstedta, który to układ jest jednym z najlepszych. Opisy poszczególnych minerałów są dokładne, częstokroć zbyt dokładne bo za obszerne, gubiące się w szczegółach. Przy opisach minerałów podano nader szczegółowe wyliczenie miejscowości, w których się znajduje dotyczący minerał, przy znacznej ilości opisanych gatunków jest on niemal wyczerpujący. Świadczy to wprawdzie o staranności autora, wszelako nie przyczynia się do osiągnięcia zamierzonego celu, a opis niepotrzebnie przedłuża. Toż samo można powiedzieć o wyborze minerałów opisywanych; rzadkim jako też mało znaczącym gatunkom, o których prosta wzmianka jużby mogła wystarczyć, poświęcono długie częstokroć opisy. Na uznanie zaś zasługuje poświęcenie osobnego artykułu o współwystępowaniu minerałów i znakom, podług których obecność pożytecznych minerałów poznana być może. Piérwsze, przy oznaczaniu minerałów podaje częstokroć ważne wskazówki, drugie ze względów praktycznych mogą być pożyteczne. Klucz podany na końcu téj części, mający służyć do oznaczania minerałów, wydaje się ref. niedokładnym, mógłbym też zupełnie być usuniętym; prawdziwych korzyści tego rodzaju środek pomocniczy przy oznaczaniu minerałów w ogóle nie przynosi, témbardziej zaś w szkołach średnich.

Petrografia w porównaniu z mineralogiją jest tylko pobieżnie traktowana, tak samo i geologija. Śnać liczył się tu autor ściśle z czasem wyznaczonpm na naukę mineralogii i geologii w gimnazjach, zapomniał zaś o szkołach realnych, w których całe półroczce z trzema godzinami na tydzień dostało się nauce geologii w udziale, i to w siódmj klasie, gdzie uczniowie przy racjonal-

ném prowadzeniu nauki rzeczywiście korzystaćby mogli. O geologii p. Szklarza, aczkolwiek bardzo zwięzłe i jak wspomniałem, nieco pobieżnie traktowanój, można powiedzieć, iż jest dobrym krótkim zarysem. Natomiast wiele pozostawia do życzenia wykład czynników geologicznych i geotektoniki, tém bardziej, że ta ostatnia zaledwie jest tkniętą. Na uznanie zaś zasługuje, iż w części opisowój, w historycznej geologii czyli używając nazwy autora, w geognozyi uwzględnia wszędzie krajowe stosunki, co nietylko z praktycznych względów jest ważném, ale téż pod względem dydaktycznym; pobudza bowiem uczniów do rozpatrywania się w przyrodzie, co jest bardzo korzystném. — Brak rycin w téj części książki p. Szklarza bardzo czuć się daje. — Skamieniałości nie są opisane, czego naturalnie téż wymagać nie można; opisy zaś powinny były zastąpić ryciny, co atoli oczywiście więcej od nakładcy aniżeli od samego autora zależy. Objasnienie geotektonicznych stosunków bez pomocy rycin, jest niemożliwe.

Co do zewnętrznej formy podręcznika to byłoby do życzenia, aby w opisach kryształicznych postaci, minerałów i skał, nazwy odmiennym drukiem uwydatniono, co by się niezmiernie przyczyniło do ułatwienia przeglądu. — Rażące téż są błędy drukarskie; nie mniej jak dwie kartki poprawek musiał autor dołączyć, a mimo to pozostała jeszcze znaczna ilość błędów.

Artykuł o teorii Darwina, jako nieodpowiedni dla szkół średnich, słusznie opuszczono w drugiej edycji, (która jest właśnie przedmiotem niniejszego sprawozdania).

Kończąc na tych kilku słowach nasze sprawozdanie, życzymy mineralogii p. Szklarza jak najlepszego powodzenia, tém bardziej, że jest oryginalnie napisaną. — Pomimo niektórych powyżej uwydatnionych wad i pomniejszych usterek z korzyścią przy nauce używaną być może.

We Lwowie 28 Lutego 1879.

Dr. J. L. Petelenz.

Katastrofa w Cieplicach.

Napisał

Emil L. Dunikowski.

Odwieczne siły przyrody, przemieniające ciągle skorupy naszej ziemi, działają bardzo powolnie, prawie niespostrzeżenie, dopiero ze sumy nieskończonej ilości drobnych czynników w olbrzymich przeciągach czasu wynikają wielkie i ważne rezultaty.

Dla tego téż, skoro tylko zajdzie wyjątek od téj ogólnej reguły, gdy jakiś czynnik geologiczny zacznie działać gwałtownie i szybko, natenczas zwraca się nań uwaga i podziw całej ludzkości, chociaż może niezwykle wypadek ten w dziejach ziemi o wiele podrzędniejszą gra rolę, niż np. kropla wody spadająca tysiące lat z atmosfery na skałę.

Z tego samego powodu zadrżała cała Europa kiedy prąd galwaniczny rozniósł do około dnia 13 lutego b. r. tę straszną wiadomość, że te sławne odwieczne termy w Cieplicach, przy których tysiące ludzi nieraz ulgę w swych cierpieniach znalazły, nagle tętnić przestały.

Dla zrozumienia i ocenienia tego zjawiska musimy sobie przypomnieć istotę gorących źródeł w ogólności, jakoteż poznać budowę geologiczną okolicy Cieplic.

Jak wiadomo, rozumiemy pod termami takie źródła, których temperatura wyższą jest aniżeli średnia ciepłota dotyczącego gruntu. Główną ich różnicą od zwykłych źródeł jest ta okoliczność, że podczas kiedy pierwsze są skutkiem nagromadzenia wody atmosferycznej w warstwach przepuszczających wodę, i spływając na podstawie ciśnienia hydrostatycznego po warstwach nie przepuszczających (np. ile) okazują się na powierzchni w miejscu, gdzie jakaś rozpadlina, uskok lub skok góry ucina tę warstwę, to drugie tj. termy bywają wyrzucane na zewnątrz tylko na podstawie prężności pary wodnej, zupełnie analogicznie do wybuchów wulkanicznych.

Wiemy, że ziemia w pewnej głębokości, (u nas około 60') ma swą własną temperaturę zupełnie niezawisłą od insolacji, wiemy dalej że idąc od tego miejsca w głąb, temperatura się ciągle zwiększa (około 1° C. na 100^m), w taki sposób dojdziemy teoretycznie

do miejsca o wysokiej temperaturze, gdzie wszystkie ciała znajdują się w stanie ognisto-płynnym. Miejsce to zowiemy sferą ogniastą czyli piroforą, a istnienie wulkanów, gorących źródeł etc. potwierdza nam praktycznie prawdziwość naszego teoretycznego przypuszczenia.

Na podstawie więc tego dójdziemy do poznania głównego i jedyne go warunku istnienia term w jakimś miejscu, które opiewa: „Tylko tam mogą tętnić gorące źródła, gdzie istnieje wielka wewnętrzna rozpadlina w stałej skorupie ziemskiej czyli litosferze — stanowiąca połączenie z gorącemi, i umożliwiającą reakcję tychże na zewnątrz“.

Jakoż rzeczywiście liczne przykłady z geologii dynamicznej dowodzą nam, że termy tam istnieją, gdzie w samej rzeczy upoważnieni jesteśmy z powodu budowy geognostycznej przyjmować istnienie takiej rozpadliny. W taki sposób termy niższej Austrii, termy czeskie, termy Islandyi, Nowej Zeelandyi, Półn. Ameryki etc. leżą zawsze albo na liniach wielkich przełomów, albo też w okolicach wulkanicznych, gdzie istnienie takiego połączenia z piroforą nie potrzebuje żadnego dowodu. Lecz co więcej, zjawiska takie wulkaniczne przechodzą jedne w drugie: wulkany wygasając zamieniają się czasem w termy, linia termalna może być także linią trzęsień ziemi itd.

Jeżeli po tém ogólném zastanowieniu się, zwrócimy się ku Cieplicom, natenczas spostrzeżemy następujące zjawisko.

Jak wiadomo Cieplice leżą w północno-wschodniej części czesko-morawskiej masy, mianowicie w części zwanój: Karlsbadzkim pniem gór.

Maska czesko-morawska składa się przeważnie ze skał starokryształicznych jak np. granitów, grajsów, sycnitów etc. jest porzeżynana licznemi skałami wybuchowemi tak starszemi (np. porfiry) jak też i młodszemi (np. bazalty). Stanowi ona podobnie jak kilka innych miejsc właśnie najstarszą krę w skorupie ziemskiej; przez cały przeciąg innych późniejszych formacji była ona wyspą wzniesioną, i pojedyncze morza wdzierały się do jój środka tylko przez rozpadliny tworząc zatoki i cieśniny.

Ten ogólny charakter masy czeskiej powtarza się i w Cieplicach. O ile stosunki tamtejsze oglądałem w podróży geologicznej w r. 1875, przedstawiają one następujący obraz.

Na WNW od Cieplic wznosi się potężna masa gór kruszczowych poprzęzynanych w różnych kierunkach wielkimi żyłami porfiru.

Jako dalszy ciąg żyły porfirowej zajmującej znaczną przestrzeń w górach kruszczowych pomiędzy Graupen a Niklasberg, widzimy w okolicy Cieplic sporadycznie występujące wyspy porfirowe odłączone od głównej żyły młodszymi osadowymi pokładami. Pokłady te otaczające jakby wieńcem wyspy porfirowe dookoła, a nawet wciskające się przez szczeliny do środka tychże składają się z następujących ogniw. U spodu jako ekwiwalent cenomanu widzimy t. zw. piaskowiec ciosowy, na nim spoczywa margiel wapniowy t. zw. Pläner należący do wyższej kredowej formacji mianowicie do Turonu, a wreszcie na tém jako część dolnej trzeciorzędnej formacji widać wstęgowo rozpołożony burowęgiel. Jedna taka wstęga czyli pas burowęgla ciągnie się od stóp gór kruszczowych aż do Osseg i Dux.

Oprócz tego, widać tu jako reprezentację młodszych wybuchowych skał tufy bazaltowe należące do formacji trzeciorzędnej.

Całą tę wyspę porfirową przeznajają trzy rozpadliny, z których jedna ciągnie się równolegle do gór kruszczowych, druga pionowo na ten kierunek, a trzecia ukośnie.

Na pierwszej leżą termy w Cieplicach i Schönau, w przedłożeniu téj linii, która nam równocześnie przedstawia granicę porfiru, znajduje się Dux, gdzie jak wspomniałem ciągnie się pas burowęgla wkloniony pomiędzy porfirem, a Plänezem.

Jeżeli dla zrozumienia całości zrobimy sobie spacer z góry Schlossberg przez Cieplice do Dux, to spostrzeżemy w Cieplicach porfir, którego szczeliny wypełnione są późniejszymi osadami kredowej formacji, dalej cenomański piaskowiec ciosowy, następnie „Pläner“, nad tém burowęgiel. Szczyt góry „Schlossberg“ zbudowany jest z fonolitu (skały wybuchowej), który jest niczém inném, jak tylko resztką strumienia lawy oszczędzoną przez denudację.

Wszystkie pokłady osadowe spoczywają poziomo, jednakowoż mają ku Dux słabe nachylenie, tak, że całość przedstawia się jako basen czyli zagłębienie, którego najniższą część stanowią właśnie szyby kopalni na burowęgiel w Dux, tak, że różnica wysokości pomiędzy szybami w Dux, a Cieplicami wynosi około 60m.

Szybów tych jest kilka.

Najbardziej na wschód wysunięty jest szyb: „Döllinger“, potem idą „Victorin“ i „Gisela“, a wreszcie na zachód „Fortschritt“ i „Nelson“.

Przebieg katastrofy jest następujący.

Już w połowie stycznia można było spodziewać się nadzwyczajnego wypadku, i tylko z powodu niedbalstwa zarządu górniczego nie zwracano na to uwagi. Bo jeżeli można doniesieniom dziennikarskim dać wiarę, to już w tym czasie wytryskała w Döllingerze miejscami ciepła woda, w której się kąpali robotnicy i urzędnicy górniczy. Nie zważano na to, tylko kopano dalej na wschód.

Dnia 10 lutego o godzinie 1½ po poł. wybuchła w Döllingerze tak gwałtownym i silnym strumieniem woda, że w przeciągu 9 minut 20,000 metrów kubicznych wody zalało cały Döllinger, i połączone z nim szyby „Nelson“ i „Fortschritt“. Dwudziestu trzech nieszczęśliwych górników padło ofiarą téj katastrofy.

Już wtenczas można było wnosić, że wypadek ten stoi w związku z termami, gdyż temperatura téj wody wynosiła 27° C., a więc a całe 10 stopni więcej, niż temperatura tamtejszej wody szubowej.

Jakoż rzeczywiście, zaledwie uspokoiły się umysły po tém pierwszym wrażeniu, już druga wieść Hioba ogłosiła światu, że 13 lutego rano przestały wypływać termy cieplickie.

Natychmiast powołano geologów: prof. Suessa i radcę górniczego p. Wolfa z Wiednia, prof. Laubego z Pragi, którzy natychmiast rozpoczęli badania i odpowiednie środki zaradcze.

Rzecz się tak miała.

Wszystka woda atmosferyczna krążąca w opisaném zagłębiu cieplicko-dukskiem musi się na podstawie ciężkości naturalnym sposobem gromadzić w najniżej położoném miejscu, a więc w okolicy Dux.

W skutek nieostrożnego postępowania w Döllingerze, dobito się do głównego zbiorowiska téjże wody, w skutek czego ona zupełnie spłynęła.

W miarę upływu tych zagłębiowych wód, musiały naturalnie odpływać i te masy wód, które po za niemi leżały, a ponieważ oczywiście należą tu i wody termalne wytryskujące 60m wyżej, niż miejsce wybuchu wody w Döllingerze, to i te musiały odpływać do miejsc niższych, ku środkowi zagłębia.

Powstrzymanie tego odpływu jest niepodobn \acute{e} m, słuszną więc była rada wspomnianych geologów kopania szybu w Cieplicach tak głęboko, iżby przewyższono miejsce odpływu wód gorących ku Dux.

Jakoż rzeczywiście, zaraz wzięto się do dzieła, i dnia 3 marca wśród ogólnego entuzjazmu i radości w głębokości 13·5^m dokopano się wody termalnej o temperaturze 37° C., która w miarę większego zagłębienia szybni musi się zwiększyć.

Termy więc dla Cieplic uratowane, ale nie będą one już więcej tętnić jak wprzód, potrzeba teraz maszyn pompujących do wydostawania gorącej wody na zewnątrz.

Co się zaś tyczy wody w szybach w Dux, to ta dopiero wtenczas będzie mogła być usunięta skoro szyb w Cieplicach osiągnie odpowiednią głębokość, gdyż naturalną jest rzeczą, że w miarę pompowania wody w Dux, będzie się zniżał poziom wody termalnej w Cieplicach.

Termy zaś w Schönau, jakkolwiek leżą na tej samej rozpadlinie, to przecież zanadto są odległe od miejsca katastrofy ażeby się obawiać o ich istnienie.

Nie mogę pominąć tego przedmiotu nie poświęciwszy wprzód kilka słów wywodom czeskiego inżyniera p. Fr. Rzihi, który w obszernym artykule w Nr. 5209 „Neue freie Presse“ wytłómaczając tę katastrofę „po swojemu“ stawia cały szereg utopicznych wniosków w celu utrzymania tych term na przyszłość. Otóż ten pan Rziha przedstawia sobie otworzenie się term w taki sposób, że woda atmosferyczna infiltruje w szczeliny porfiru, tam ogrzewa się (sic) i tak ogrzana wraca napowrót. Proponuje on więc uchwycenie wody z Döllingera i prowadzenie téjże w zakres term, mniemając, że przez to utworzy się „naturalny zasilek dla term“.

Zważywszy, że nie można na żaden sposób przedstawić sobie jak może woda infiltrować w gorące skały, a potem na powrót wracać rozgrzana, że samo więc założenie p. Rzihi jest zupełnie fałszywe, to można łatwo i odpowiednio ocenić i wnioski ztąd wysnute.

Jeżeli więc zadamy sobie w końcu pytanie, „czy istnienie term cieplickich jest na przyszłość zakwestyjonowane lub nie“ to odpowiedź na to znajdziemy łatwo mając przed oczyma warnnek term tj. istnienie głębokiej rozpadliny wewnętrznej w litosferze.

Dopóki ta rozpadlina istnieje, będą istnieć i termy cieplickie, chociaż poziom ich w skutek dalszego odpływu jeszcze więcej niżć się może.

W roku 1755, 1 listopada, kiedy owo sławne i straszne trzęsienie ziemi srożąc się prawie w całej zachodniej Europie i Afryce zniszczyło Lizbonę, przestały i termy cieplickie przez 7 minut wychodzić na powierzchnię. W tym wypadku nastąpiło rzeczywiscie zamknięcie rozpadliny, na szczęście nie na długo.

Ale zjawiska takiej doniosłości są zbyt rzadkie, dla tego wszyscy cierpiący szukający ulgi w łagodnych wodach cieplickich, mogą być o przyszłość tych term zupełnie spokojni.

Kronika naukowa.

4. Dr. G. Pfeffer. Beiträge zur Kenntniss des Hermaphroditismus und der Spermatophoren bei nephropneusten Gastropoden. (*Arch. f. Naturgesch.* 3 H. 1878).

Z rodzaju ślimaków Trochonanina badał dotychczas pod względem anatomicznym C. Semper tylko *Fr. mossambicensis* Pfr., a obecnie autor *Tr. radians*, *Schmeltziana*, *filocincta*, *percarinata* i *Ibnensis*, ale głównie tylko co do części płciowych. Z badań tych okazuje się, że u *Tr. Ibuensis* jest kopulacya niemożliwą, ponieważ pennis nie ma wyjścia na zewnątrz, a jedynym otworem zewnętrznym jest ujście jajowodu. Zapłodniki mogą więc wejść tylko do jajowodu. Podobnie i u *Fr. percarinata* może indywiduum tylko samo siebie zapłodnić. U pozostałych 4 gatunków Trochonanina jest budowa tego rodzaju, że wzajemne zapłodnienie dwu indywiduów jest także dla względów anatomicznych wprost niemożliwem. Tu nie można nawet przedstawić sobie, jak może indywiduum samo siebie zapłodnić, gdyż brakuje *musculus retractor pennis*, a wszystkie części płciowe są ze sobą tak zrosłe, że za wysunięciem prącia porwałoby się musiały. Na podstawie anatomii nie da się tedy orzec, jak się odbywa zapłodnienie u tych zwierząt. Lecz cóż powiemy o celowości téj budowy, o owéj celowości, którą niektórzy chcą widzieć w całej przyrodzie?

W drugiej części swéj pracy opisuje autor spermatofory

w rodzinie Nanidae. Z uwagi, że dla skomplikowanej budowy spermatoforu po wyrzuceniu tegoż drugi już się nie tworzy, jak się zdaje (coby jednak stwierdzić wypadło), wnioskuje autor, że pojęcie wzajemnego zapładniania naszych lądowych ślimaków takby trzeba ścięsnąć, że wzajemne zapładnianie może się odbywać tylko w tym samym okresie kopulacyi między nietkniętymi indywiduami, w innych zaś razach funguje nietknięte indywiduum tylko jako samiec, a zapłodnione już tylko jako samica. *L. H.*

5. Hugo Rippert. Beiträge zur Anatomie der Hautdecke bei den Säugethieren. (Arch. f. Naturgesch. 3. H. 1878).

Autor badał mięśnie gładkie w właściwej skórze (cutis), jęj brodawki co do znajdowania się i zawartości, a wreszcie kończyny nerwów skórnych, które w ostatnich latach wielu autorów opisywało, jednak z pewnemi wątpliwościami i bez zgodnych rezultatów.

Jeszcze przed kilku laty zaprzeczano istnienie gładkich mięśni w skórze ssących, mimo że Leydig wykazał ich istnienie. Autor znalazł również gładkie mięśnie w skórze ogona psa, mniej u owcy a jeszcze mniej u cielęcia i wołu. Występują one wyraźnie szczególnie pod działaniem chlorku złota, a poczynają się pojedynczo tuż pod Rete wśród tkanki łącznej, łączą się następnie w pęczek różnej wielkości, czasem grubszy od torebki włosa i kończą się przy cebulce włosa. Między dwoma włosami jest tych pęczków zwykle dwa, czasem trzy. W skórze ogona, jeża, świni, mrówkojada i dziobaka (*Ornithorhynchus* nie znalazł autor wcale gładkich mięśni.

Gdzie na skórze nie ma włosów, albo tylko mało ich jest, tam naskórek zwykle grubszy, a ponieważ w nim nie ma naczyń włosowatych, więc odżywianie byłoby nader powolne, gdyby brodawki ze swemi naczyniami włosowatemi nie zapełniały tego braku. Dlatego to brodawki znajdują się osobiwie na nieowłosionych częściach skóry i są tém dłuższe im grubszy jest naskórek. Dotąd znachodzono je stale w skórze nosa, warg, brodawek piersiowych i podeszew ssących. Leydig obserwował je także w t. z. kolcu ogonowym lwa. Twór ten czerwony, kształtu brodawki ma w naskórku liczne brodawki z naczyniami włosowatemi i liczne nerwy wśród cutis, skąd Leydig uważa go za organ dotykowy, wyrażając przy tém domysł, że musi się on znajdować w większej ilości zwierząt. Jakoż bezimienny autor monografii o tym przedmiocie znalazł podobne twory na ogonie pumy (lwa amerykańskiego),

zuba, torbacza i różnych małp mających długie włosy, u kota zaś domowego, jak mówi, nie mógł nic takiego znaleźć. Autor niniejszej rozprawy znalazł między siedmioma kotami, którymi rozporządzał, jeden taki egzemplarz, z tą tylko różnicą, że kiedy u lwa twór ten ma kształt brodawki, zwężonym końcem przyczepionej do końca ogona tworzył nagi, czarny stożek. Tak samo, jak u lwa, jest tu też naskórek cienki z brodawkami, a partye skóry, leżące obok kolca ogonowego, u obu w kształcie brodawek, ale nie gładkich, jak u lwa, lecz szorstkich z powodu łuszczenia się naskórka. Nawet przejście znalazł autor od kolca do całkiem owłosionego końca ogona, mianowicie u jednego wołu widział po rozłożeniu włosów okrągły nagi koniec, niewystający jednak wcale, który w przecięciu okazywał wprawdzie brodawki, ale nie większe od tych, które były w partyach owłosionych. U mrówkojada jest ogon w $\frac{2}{5}$ długości nieowłoszony na dolnej części a koniec jest całkiem nagi. Ta naga część ma poprzeczne wcięcia; partye leżące między wcięciami mają w skórze szerokie brodawki, które w kierunku ku wcięciom coraz się zmniejszają tak, że same wcięcia nie mają wcale brodawek. Tak tedy u lwa, kota i mrówkojada nie ma brodawek w owłosionych częściach ogona, tylko u wołu z tą jednak różnicą, że są niższe, niż w nagich miejscach, z wyjątkiem chyba owego wołu, który, jak mówiliśmy, miał ogon płasko i nago zakończony. Spostrzegł też autor, że w ogóle wielkość brodawek od końca ogona zmniejsza się coraz z grubością naskórka, a przy nasadzie ogona, albo dopiero na grzbiecie brodawek już nie ma wcale. Wszystkie przytoczone zwierzęta, mające w ogonie skórne brodawki są długoogoniaste (t. j. w tém rozumieniu, że mają długi kręgosłup ogonowy), u krótkoogoniastych nie mógł autor znaleźć brodawek w ogonie a badał łasicę, wiewiórkę, zreta, jeża, chomika i kozę. Jednak i długoogoniastych, jak u psa i myszy, nie znalazł autor brodawek. Mimo tych licznych przyczynków do znajomości znajdowania się brodawek w skórze ssących, jakie autor podaje, pozostaje tedy jeszcze kwestya otwartą, czy można, lub jak można uogólnić znajdowanie się brodawek.

Już Leydig wykazał, że brodawki nie dają się tyle służyć jako organ dotyku, ile raczej do odżywiania naskórka. Na poparcie tego służyć też mogą obserwacye autoro, że im grubszy naskórek, tém dłuższe brodawki. W pośród wielu poprzednich obserwacyj nie widział autor nigdzie nerwów w brodawkach, owszem wypeł-

nione one były całkowicie włosowatemi naczyniami mniej lub więcej poplątanemi. W brodawkach ogona świni są nawet naczynia włosowate tak poplątane, że na przecięciu nie można na pierwszy rzut oka poznać, co to jest. Ponieważ jednak w zwitek ten uchodzi większe, wyraźne naczynie, tudzież mniej poplątane okazują podobny przekrój, więc wnioskować należy, że są to rzeczywiście naczynia krwiste. Naczynia te albo wchodzą tylko do brodawek, albo też rozgałęziają się i w reszcie skóry, tworząc i tam kłębkowate zwitki.

Bardzo doniosłą stronę tej pracy stanowią badania nad zakończeniem nerwów. Że nerwy wchodzą aż do naskórka, w tém zgadzają się wszyscy obserwatorowie, kwestyą tylko pozostawało, jak wyglądają ostateczne kończyny tychże nerwów. Rzecz stała na tém, że na podstawie badań Langerhansa, Hansena, Lipmanna, Podpokaewa, Ebertha, Elina, Chrschtschonovitscha (*sic!*), Luschki, Boldyreva, Leydiga i Eimera przyjęto, że u ssących nerwy naskórka i nabłonka kończą się w ciałkach mniej więcej komórkowatych, opatrzonych licznymi wypustkami, a barwiących się ciemno od chlorku złota, które od pierwszego obserwatora Langerhansa nazwać należy. Wyjątek od tego prawa stanowić miały nerwy, kończące się tylko guzkowato, nie zaś w komórkach, a znajdujące się w rogówce (twór naskórka) według Hoyer'a, Hoellikera, Cohnheima i Lawdowsky'ego, na nozdrzach kreta według Eimera i na nozdrzach świni według Mojsisovicsa. Że wyjątki w naturze są zwykle pozorne i pochodzą tylko ze złej obserwacji, okazało się i w tej sprawie z badań autora. Dawniej już Leydig powątpiewał o prawdziwości owych rezultatów, mimo to z uwagi jego nikt nie korzystał i pozostało przy dawném. Autor przypisuje całą niedokładność tych obserwacji niezupełnej czułości reakcyi chlorku złota na elementy nerwowe, na co się często autorowie skarżą. W jakimkolwiek bowiem naskórku (więc i w rogówce) barwią się często od chlorku złota tylko komórki Langerhansa, nerwy zaś nie, czasem znowu nerwy barwią się a komórki Langerhansa nie. Ten drugi wypadek miał miejsce przy owych wyjątkowych obserwacjach rogówki. Zresztą autorowi udało się po wielu bezowocnych staraniach uzyskać kilka takich przekrojów rogówki, gdzie znalazł widoczne połączenie komórek Langerhansa z nerwami, chociaż z powodu niedokładności wymienionego odczynnika znajdował także preparaty, gdzie tego połączenia nie było widać. Również badał

autor naskórek z nozdrzy świni i przekonał się także o niedokładności obserwacji Mojsisovicsa. Pod działaniem bowiem chlorku złota barwią się téż komórki naskórka, szczególnie leżące tuż przy skórze (cutis) i to tak mocno, że nie pozwalają dojrzeć komórek Langerhansa. Traktując jednak ten preparat 35% roztworem potażu żrącego, otrzymał autor komórki Langerhansa wyraźnie połączone z nerwami. W ciągu tych obserwacji zauważył jeszcze autor to, co Leydig więcej w formie domysłu wyraził, mianowicie, że komórki Langerhansa są identycznymi z rozgałęzionymi komórkami barwnikowemi. Eberth wspomina téż, że do obserwacji komórek Langerhansa nadarzają się najlepiej partye skóry nie mające barwnika, gdyż łatwo można dla podobieństwa pomylić komórki Langerhansa z komórkami barwnikowemi. Identyczność ta wypływa najpierw z tego, że oba rodzaje komórek są z rozgałęzionej masy protoplazmy, nie mającej ostonki, że dalej mają jednakowe położenie zwykle w dolnej części naskórka, że są liczne przejścia od całkiem bezbarwnych komórek rozgałęzionych aż do zawierających jak najwięcej barwnika, że wreszcie jednakowo zachowują się względem chlorku złota tak, że po tej reakcyi nie można odróżnić komórek barwnikowych od bezbarwnych. Barwnik znajduje się zwykle tylko w komórkach Langerhansa a tylko w silnie zabarwionej skórze występuje on także w komórkach naskórka, wtedy jednak dadzą się komórki Langerhansa izolować pod działaniem 35% roztworu potasu żrącego, chociaż nie bez pewnej trudności. Autor przekonał się téż, że na końcu ogona ssących jest najwięcej komórek barwnikowych nawet, gdy cały ogon owłosiony. W tém znajduje silne poparcie zdanie Leydiga, jakoby ogon ssących służył jako organ dotykania.

Rekapituluując rezultaty pracy autora co do zakończenia nerwów skórnych, podnieść należy, że wszystkie nerwy wstępujące w naskórek uchodzą bez wyjątku w komórki Langerhansa, które albo zawierają barwnik, albo nie.

Mimo tych cennych odkryć, jakie podaje autor w niniejszej rozprawie osobliwie co do zakończenia nerwów skórnych, nie można tej kwestyi uważać za ubitą całkowicie. Owa bowiem niedokładność reakcyi chlorku złota budzi pewne wątpliwości tak, że należytego wyświecenia rzeczy oczekiwać można dopiero wtedy, gdy się znajdzie jakiś czulszy odczynnik na elementy nerwowe.

L. H.

6. Dr. Jaques Bedriaga. Herpetologische Studien. (*Arch. f. Naturg.* 2. n. 3. H. 1878).

Autor, przedstawivszy na podstawie swych badań nieustaloną dotąd dyagnozę wielu gatunków jaszczurek, podaje ogólne uwagi, odnoszące się do descendencyi tych organizmów. O ile z dotychczasowych danych wnosić można, występuje *Lacerta muralis* na stałym lądzie tylko w dwu dość ściśle odgraniczonych formach i to jako *Lac. mur. neapolitana* i *Lac. mur. fusca*. Pierwsza, większa, silniej zbudowana, zielona jaszczurka żyje tylko w południowej Europie, druga zaś mniejsza, słabsza, brunatna, mieszka na południu i na północy. Obie te formy są jednak tylko względnie stałemi, bo jak wykazano, brano często indywidualne cechy za cechy osobnych odmian a nawet gatunków. Z tego powodu jest tu dyagnoza nader utrudnioną, a do tego odmiany tych dwu form motywują obserwatorowie tylko różnicami w zabarwieniu, mimo że Leydig wypowiedział uzasadnione zdanie, że na tej podstawie nie da się klasyfikować, ani *Lacerta muralis*, ani *Lac. viridis*, ani nawet w ogóle płazy. Właściwość tę należy tylko uważać jako powstałą przez mieszaną, czyli obopólną dziedziczność, jak to i Darwin czyni mówiąc o jaszczurkach. Raz ze skrzyżowania się różnie zabarwionych indywiduów w stanie natury powstają nowe odcienie barw, raz zaś mimo to pewna dziedziczność przeżywa i analogiczny charakter zostaje zachowany. Najmocniej zaś autor sprzeciwia się zdaniu Eimera, który wyprowadza barwę jaszczurek z zastosowania się do barwy gruntu, na którym żyją. Prócz tego powstanie nowych właściwości lub modyfikacya dawnych skutecznia się pod wpływem klimatu, pożywienia i t. d., jeżeli indywidua wywędrowały w inne okolice (teorya migracyi Wagnera). Zważywszy, jak *Lacerta muralis* jest geograficznie rozpołożoną, trzeba z Leydigem przyjąć, że ten gatunek przybył do Niemiec z południa, ulegając naturalnie odpowiednim zmianom. I tak w południowych Włoszech jest *Lacerta muralis neapolitana*, która się odznacza swą wielkością i zielonem zabarwieniem, postępując zaś ku północy, znajduje się ją tylko tu i ówdzie, a jeszcze dalej ku północy występuje już mniejsza *Lac. mur. fusca*. Znany jest fakt, że w miarę oziębiania się klimatu zmniejsza się wielkość organizmów, co szczególnie ma miejsce u płazów, choćby dlatego, że one, przebywając na północy prawie połowę życia w śnie zimowym, nie mają tyle czasu do rozwoju, co w cieplejszych okolicach.

Otóż analogicznie do tego *Lac. mur. fusca*, mieszkająca na północy, jest mniejszą, niż *Lac. mur. neapolitana*. Podnieść jeszcze należy, że jeżeli *Lac. mur. fusca* znajduje się w cieplejszych okolicach, jak n. p. Balearach lub w Dalmacyi, to dosięga téj wielkości co *Lac. mur. neapolitana*. Podczas gdy zmniejszanie się kształtu u *Lac. mur.* możemy w ten sposób wytłómaczyć, to trudniejsza sprawa ze zmianą zabarwienia. W r. 1874. postawił był autor hipotezę, wedle której powstanie barw u jaszczurek przypisywał wzajemnemu położeniu dwu różnobarwnych pigmentów, które różnóm się stają stosownie do natężenia promieni słonecznych i to ták, że ciemniejszy koloryt odpowiada silniejszemu promieniowaniu słońca. Między innemi przytaczał wtedy autor za dowód ciemno zabarwioną jaszczurkę paraglionńską, która jest bardzo wystawiona na działanie słońca, żyjąc na izolowanych skałach nadmorskich. Téj hipotezie zdawałby się tedy sprzeciwiać fakt, że w Niemczech, w zimniejszym klimacie *Lac. mur. fusca* jest brunatną, we Włoszech zaś *Lac. mur. neapolitana* jest zieloną. Sprzeczność tę usuwa autor uwagą, że *Lac. mur.* nie koniecznie zmniejsza się wraz z występowaniem brunatnej barwy, gdyż w cieplejszych okolicach znajdują się téż brunatne jaszczurki, jak np. *Lac. mur. viridicellata* odkryta przez autora w Messynie. Wreszcie *Lac. mur. neapolitana* posuwa się nawet miejscami więcej ku północy i znajduje się n. p. w Tryeście, Udinie, Weronie i we Francyi, żyjąc nawet obok *Lac. mur. fusca*. Z tego więc wypływa w myśl powyższej hipotezy, że chyba tylko *Lac. mur. fusca* żyje na miejscach silniej oświetlonych, a *Lac. mur. neapolitana* na więcej zasłoniętych od słońca, co też zdaniem autora w rzeczywistości ma miejsce. Ogólny wniosek: Wielkość jaszczurek stoi w prostym stosunku do ciepłoty klimatu a jasność ich zabarwienia stoi w odwrotnym stosunku do oświetlenia miejsc, na których żyją. Wszelkie możliwe kombinacye tych form są w naturze zastąpione a najskrajniejsze formy reprezentuje *Lacerta muralis fusca* i *Lac. mur. neapolitana*. Jak silne poparcie teoryi descendencyi!

Pozostaje jeszcze pytanie, dlaczego właśnie brunatna jaszczurka a nie zielona wywędrowała do środkowej Europy. Stanowczo trudno to rozstrzygnąć. Możliwém jest, że razem z brunatną i zieloną przeniosła się tamże, ale z nieznaných nam przyczyn zaginęła. Może zielone miały do walczenia nie tylko z klimatem ale i z przesładowcami, którzy ją łatwiej spostrzegali na skałach, niż bru-

natną. Brunatna zaś, broniąc się lepiej od nieprzyjaciół, potrzebowała się tylko zaaklimatyzować, aby mogła pozostać w środkowej Europie. Z tego naturalnie nie wypływa, aby zielona jaszczurka nie miała nieprzyjaciół we Włoszech, tylko że tutaj straty łatwiej się pokrywały przy pomyślniejszych stosunkach klimatycznych.

Co do wyspiarskich jaszczurek, to znamy dotychczas 6 gatunków, które między sobą waryują mniej lub więcej co do wielkości i kształtu, co do zabarwienia zaś znacznie różnią się od gatunków kontynentalnych mianowicie są zawsze ciemniej zabarwione. Wyjaśniając pierwsze właściwości, godzą się z sobą wszyscy badacze, w drugim zaś punkcie istnieje różnica zdań. Eimer postawił w swych „Zoologische Studien auf Capri II. Heft 1874“ co do *Lacerta faraglioneensis* teorią akkomodacyi, jednak autor już przedtém wykazał jęj nieprawdziwość (*Die Faraglioni — Eidechse etc. 1876.*). Że u jaszczurek przywiązanych do pewnego ograniczonego miejsca nie ma mowy o ochronném zabarwieniu, potwierdził także Dr. Braun co do *Lac. Lilfordi*. Mówi on, że te czarne jaszczurki odbijają tak bardzo od żółtych liści i od jasnego gruntu, że barwa ich nie ochrania, lecz owszem szkodzi im. U tych zaś, które mieszkają między kamieniami i krzakami, nie ma również mowy o ochronném zabarwieniu, bo tam są tak jasne, jak i ciemne jaszczurki równie ochronione. Gdyby nasze jaszczurki miały prześladowców, to czarna rasa alboby była dawno wytepioną, albo przeniosłaby się tam, gdzie ją barwa chroni. A n. p. na *Isla del Ayre* znajdują się nad morzem mocno porozpadane, ciemne skały niebiesko szarego piaskowca, nie mające najmniejszej warstwy ziemi, ani żadnej wegetacyi tak, żeby mogły znakomicie ochraniać jaszczurki, a tymczasem one unikają nawet tych miejsc. Każdy czatujący ptak mógłby tedy z łatwością wyłapywać jaszczurki, a kiedy drapieżne ptaki mają tak dobry wzrok, że n. p. odróżniają z wielkiej wysokości mysz biegnącą po polu o podobnej z nią barwie i chwytą ją, to o ileż łatwiejby to im było tutaj, gdzie prawie czarne leży na białém. Takiego prześladowania jaszczurek nie ma jednak na *Ayre* osobiwie ze strony mew, co autor i Dr. Braun dosadnie wykazali wbrew opinii Eimera. Jak *Lac. Lilfordi* tak téż i *Lac. faraglioneensis* nie okazuje na *Ayre* według Brauna żadnej akkomodacyi do gruntu, a autor toż samo zauważył w innych miejscowościach. Podobnie ma się rzecz u *Lac. mur. Rasguinetii*, *Lac. filfolensis*, *Lac. melisellensis* i *Lac. archipelagica*.

Porównując więc jaszczurki, żyjące tylko na mniejszych wyspach lub izolowanych skałach, nie można inaczej wytłumaczyć powstania ich barw tylko tak, jak to autor wyżej wykazał dla gatunków kontynentalnych *).

W końcu podaje autor rodowód wszystkich jaszczurek, który jednak, jak wszelkie dotychczasowe drzewa genealogiczne, może mieć tylko prowizoryczną wartość. Tyle tylko powiemy, że wyprowadza on wszystkie gatunki jaszczurek z gatunku *Lacerta sansaniensis*. W każdym razie początek zrobiony a przyszłym badaniom droga wytknięta. L. H.

7. Ciśnienie wywierane przez krew na ściany naczyń.

Między sposobami badania stanu chorego jedno z pierwszych miejsc zajmuje śledzenie pulsu. Lecz za pomocą samego czucia, a nawet za pomocą zwykłych stigmografów niepodobna jest dokładnie ocenić wszystkich własności pulsu, pomiędzy którymi jedna szczególnie, jak wykazał *Marey*, zasługuje na bliższe zbadanie. Już w dawnych traktatach medycznych znajdujemy wzmianki o pulsie twardym i miękkim, które to wyrażenia oznaczają oczywiście różny stopień ciśnienia, wywieranego przez krew na ściany naczyń. *Marey* rozpoczął swe badania jeszcze w r. 1856. Wyszedł on z zasady, że stopień wewnętrznego ciśnienia krwi da się ocenić przez zrównoważenie go ciśnieniem zewnętrznym. W tym celu używał powietrza ściśnionego w naczyniu, w którym szczelnie zamkniętą była ręka człowieka badanego. Monometr wskazywał stopień przeciw-ciśnienia, a szyba szklanna pozwalała widzieć objawy jego działania na rękę. Gdy owo przeciw-ciśnienie wynosiło 12—15 cent. rtęci, ręka stawała się bladą i traciła czułość; pacjent który pierwój mógł doskonale odróżniać pulsacje swoich arteryj, przestawał je czuć. Zmniejszenie ciśnienia choćby o kilka milimetrów, natychmiast czucie powracało, krew napływała powrotnie i pacjent miał wrażenie fali ciepłej, która przepływała wzdłuż ręki. Na tej zasadzie *Marey* uważał ciężar 12—15 cent. Hg jako przybliżony wyraz ciśnienia krwi wywieranego na ściany naczyń. Doświadczenia te jednak wymagały jeszcze dalszej pracy,

*) Jakkolwiek autor dowiódł, że u jaszczurek nie ma ochronnego zabarwienia, to jednak nie osłabił wcale dotyczącej teorii Batesa i Wallaca (*Mimicry*), która się opiera na innych niezbitych danych, a wykazał tylko, że *Eimer* przesadził błędnie sprawę, mieszając do tego zjawiska i jaszczurki.

którą téż w r. b. podjął na nowo. W miejsce powietrza używał wody jako niecieśliwej, a więc dokładniej powtarzającej stopień ciśnienia, a nadto wymyślił osobny stigmograf, w którym ten stopień wyznaczały graficznie linije krzywe w sposób bardzo dokładny. Zaraz téż począł swój przyrząd stosować praktycznie i doszedł do wniosku, że ten sposób badania pulsu może oddać znaczne przysługi w chorobach serca, w dyjagnozie anawryzmów, kostnienia tętnic i t. p. Ponieważ jednak stigmograf mógł dawać tylko wyraz względnemu stosunkowi ciśnień, nie zaś ciśnieniu bezwzględnemu, zajął się więc głównie badaniem za pomocą manometru z naczyniem wypełnioném wodą. Zmniejszył tylko, dla łatwiejszego użycia jego objętość, zanurzając nie całą rękę, lecz jeden tylko palec, co dawało rezultaty zupełnie wystarczające. Sposób ten zastosowany w szpitalach wykazał, że ciśnienie krwi może ulegać nadspodziewanie wielkim zmianom, bo od 3—20 cent. Najmniejsze ciśnienie objawia się w niektórych febrach „adynamicznych“, dla których tym sposobem może służyć jako jedna z cech w dyjagnozie.

Inne badania analogiczne nad tymże samym przedmiotem przeprowadzili pp. *Dastre* i *Morut* o czém zdał sprawę *Vulpian* na jednym z ostatnich posiedzeń paryskiej Akademii. Panowie ci wzięli głównie pod uwagę wpływ nerwu sympatycznego mózgowego na stopień ciśnienia i szybkość przepływu krwi. Doświadczenia robione na osle, koniu i mule wykazały:

1. Że przecięcie tego nerwu powoduje najprzód nagłe powiększenie ciśnienia zarówno w arteryi jak w żyłę; lecz ten objaw jest chwilowy. Następnie po 3—5 sek. objawia się bardzo znaczne zmniejszenie ciśnienia w tętnicy i odpowiednie wzmocnienie w żyłę — trwające przez kilkanaście dni. (Ten rezultat był spodziewanym teoretycznie, ponieważ nerw mózgowy sympatyczny należy do nerwów naczynioruchowych ścieśniających — przecięcie go więc, musiało wywołać po chwilowem podnieceniu — osłabienie: nerw przestał zwać ściany tętnicy, nacisk więc zmniejszył się, natomiast powiększyła się ilość krwi napływającej, a więc przemiana materyi a z nią i ciśnienia w żyłach).

2. Drażnienie tak przeciętego nerwu, przez prądy indukcyjne przerywane, powodowało stopniowe wzmocnienie się ciśnienia w tętnicach a osłabienie w żyłach, poprzedzone

chwilowém podnieceniem. W tym razie oczywiście rezultat musiał być przeciwnym poprzedniemu, draśnienie bowiem nerwu było chwilowém jego odrodzeniem. Ale właśnie dla tego że był tylko odrodzeniem zztuczniém nie mógł trwać długo. To téż pp. *Dastre* i *Morat* dodają: „Podniesienie ciśnienia arhryjalnego osiąga stopniowo pewne mat. a następnie również stopniowo opada utrzymuje się parę minut w jednéj mierze i nareszcie wraca do poprzedniego poziomu.

J. O.

8. Prężność kwasu węglowego we krwi.

W pracowni fizjologicznój Ludwiga w Lipsku przedsięwziął p. Gaule szereg badań nad prężnością wolnego CO_2 uwięzionego we krwi.

Badania te wydały ciekawy rezultat, mianowicie co do stosunku prężności tego gazu w surowicy i w ciałkach krwi. Wiadomo, że surowica zawiera w stosunku do swéj objętości więcej wolnego CO_2 niż cała krew w takimże stosunku. Tymczasem okazało się, że podczas gdy prężność CO_2 we krwi większą jest niż w limfie, w surowicy samój jest ona równą, albo nawet niższą niż w limfie. Widocznie więc warunki utajenia CO_2 w ciałkach krwi są inne niż w surowicy. Gaule postanowił to zbadać bliżej i doszedł do następujących wniosków:

1. Stosunkowo do objętości ilość CO_2 zawarta w surowicy jest większą niż we krwi.

2. Stosunkowa prężność CO_2 w surowicy jest mniejszą niż we krwi.

3. Jeżeli zmniejszyć w surowicy ilość wolnego CO_2 , wówczas proporcjonalnie w tém, i tylko w tym stosunku, rozkłada się odpowiednia ilość dwuwęglanu wodowego — podczas gdy w całej krwi ten rozkład jest stosunkowo większy.

4. Za dodaniem prostego węglanu sody, prężność wolnego CO_2 w surowicy obniża się, we krwi zaś nie.

Wszystkie te fakta znajdują swoje uzupełnienie w tém, że

5. We krwi znajdują się ciała (prawdopodobnie *Hemoglobulie*) która jest w stanie oddzielić całą ilość CO_2 od całej ilości sody, podczas gdy w surowicy samój takie ciała nieznajduje się.

Jeżeli zaś tém ciałem jest istotnie *hemoglobulie*, to w takim razie funkcja jój odnośnie do CO_2 polega na tém, że przyciąga

ona prosty węglan sodowy Na_2CO_3 , rozkłada go na NO i CO_2 a następnie z dwuwęglanem i z wolnym CO_2 wchodząc w zmienne stosunki, reguluje ilość CO_2 pochłanianego z tkanek i z limfy oraz wydzielanego na zewnątrz.

9, Czynniki powodujące wydzielanie się kwaru węglowego z tkanek zwierzęcych.

Wiadomo, że nowsza fizjologia sprawę oddychania rozszerzyła na cały organizm, podczas gdy dawna mieściła ją tylko w płuaach; lecz zarazem też ustaliło się przekonanie, że powstawanie CO^2 w organizmie nie jest dziełem prostego spalenia węgla z pokarmem pochłanianego, lecz wynikiem wielu skomplikowanych procesów, których czynniki są obecnie przedmiotem licznych badań. Wielu przypuszczało, że wywiązywanie się CO_2 zależy głównie od procesów analogicznych z gniciem lub fermentacją. Obecnie zaś Pflüger i Stintzing w obszernych pracach (Arch. f. Phys. B. XVIII H. 7, 8, 9) występują ze zdaniem przeciwném, które tu przytaczamy jako potwierdzające drugostronnie wspomniane wyżej badania Gaule'a. Jak tam okazało się, że wydzielanie CO_2 zależy od chwilowych rzykładów dwuwęglanu sodowego, który rozkłada się w miarę zmniejszania się ciśnienia wolnego CO_2 , tak też Pflüger sądzi, że w ogóle wszelkie procesy posiadające wydzielanie się CO_2 polegają na dywecyjacji i że dywecyjacja ta może być wywołana już to ciepłem, już to przez elektryczne i mechaniczne bodźce, już wreszcie (co stanowi zasadę główną w organizmach żywych) przez wpływ nerwów. Mięsień ogrzewany wydzielą tym mniej CO_2 , im więcej poprzednio pracował pod wpływem nerwów, wówczas bowiem substancja w nim zawarta, której Stintzing bliżej nie określa, albo która zdolną jest wydzielić przez rozkład 100% objętości CO_2 , już została w znacznej części rozłożoną. W każdym zaś razie wydzielanie CO_2 zależy nie od fermentacji lub gnicia, lecz od dysocjacji. J. O.

10 Skład chemiczny zieleni liściowej (Chlorophyll).

Fremy opierając się na własnych doświadczeniach, dowodzi iż zielen liściowa nie jest ciałem jednolitem, lecz że składa się z dwóch, a to: fyloksantyny (*Phylloxantin*) posiadającą barwę żółtą i kwasu fylosinowego (*Phyllocyansaeure*) barwy ciemno-zielonej, jak niemniej, że obydwa te ciała pojedynczo a nie w mieszaninie w tkan

kach liści, a nadto że kwas fylosinowy w postaci soli potasowej się znajdują.

1. Słabym wyskokiem (62°) wymoczywszy liście otrzymał autor najprzód ciało czysto żółtej barwy t. j. fyloksantynę. Pozostały w liściach kwas fylosinowy zabarwiał takowe ciemno-zielono i rozczyniał się dopiero w mocniejszym około 70° wyskoku.

2. Z wysokowego rozczyynu zieleni liściowej, zakwaszonego rozcieńczonym chlorowodorem zabiera eter całą ilość fyloksantyny, podczas gdy zakwaszona chlorowodorem reszta barwi się pięknie niebiesko.

3. Z wysokowego rozczyynu zieleni liściowej strąca woda barytowa pięknie ciemno-zieloną sól, podczas gdy wierzchnia wyskokowa warstwa przyjmuje barwę złoto-żółtą.

Ażeby się przekonać czy kwas fylosinowy w istocie w postaci soli potasowej w zieleni liściowej się znajduje, sporządził autor fylosinian potasowy. Takowy rozczynia się z łatwością w eterze, wyskoku i płynnych węglowodorach zabarwiając rozczynniki pięknie zielono; kwasy zmieniają barwę tę na brązowatą, a w końcu rozkładają sól tę całkowicie. Rozczyny wapniu, baru i ołowiu wywołują w rozczyinach soli tej podobne straty jak w rozczyynie zieleni liściowej. W przyrządzie widmowym wydaje fylosinian potasowy charakterystyczną czarną smugę pochłonu w środku części czerwonej, taką samą jaką wydaje czysta zieleń liściowa.

Fylosinian potasowy posiada więc zupełnie te same właściwości co i zieleń liściowa, a odróżnia się tylko tem, iż rozczynia się także w wodzie, której to właściwości jak wiadomo zieleń liściowa nie posiada. Autor tłumaczy to zachowanie się czystego fylosinianu potasowego w ten sposób, iż zieleń liściowa tak mocno jest z tkanekami ustrojowymi złączona, iż bez poprzedniego rozkładu tych ostatnich, takowa rozczyniona być nie może. Rozkład ten zaś uskutecznić może tylko wyskok, co zabarwiona kwasem fylosinowym bawełna najlepiej dowodzi. Takowa bowiem moczona w wodzie, nie zabarwia ostatniej wcale, moczona zaś w wyskoku lub eterze utracą natychmiast całą ilość barwiku, zabarwiając rozczynniki.

Gdy liście żółknieją, to utracają pewną ilość potasu, którą zawierały gdy były zielonymi; część zaś pozostająca w liściach dostaje się po opadnięciu i zgniciu liści napowrót ziemi. (*Repertoire de Pharmacie* z r. 1878 str. 359).

M. D. W.

11. A. E. Nordenskiöld: Ueber zwei merkwürdige Feuermeteore.
(*N. Jahrb. f. Min. etc. 1879. 1 Heft.*)

Dnia 18 Marca 1877 r. pękł nad jeziorem Wenern meteor, który widziano w znacznej części środkowej Szwecyi. Prócz zeznać 47 świadków naocznych nie ma o nim bliższych szczegółów, któreby miały wartość naukową.

Lepiej zbadanym został meteor, który spadł na południe od stacyi kolejowej Ställdalen dnia 28 Czerwca 1873 r. o godzinie 11 minut 32 przed południem.

Widziano go pomimo pogodnego dnia na przestrzeni, której przeciwne krańce oddalone były od siebie na 450 i 300 kilometrów. Kula musiała mieć przeto znaczną siłę świecenia. — Spostrzeżenia zebrali Rubenson, G. Nanckhoff i G. Lindström,

W odległości 50 — 250 Km. przedstawiał się meteor jako świecąca ku tyłowi zwężona masa ognista, poza którą ciągnął się świetlny pas, kilka razy dłuższy od jądra; w pobliżu zaś miejsca spadnięcia nie spostrzeżono prawie wcale zjawisk światła.

W oddaleniu pozostawał przez pewien czas ślad ruchu w postaci smugi ognia lub dymu; w bliskości zaś spostrzeżono tylko drgające ciemne chmurki, które szybko przesunęły się po niebie, i z których, jak się zdaje, pochodziły detonacje. Odgłos słyszano w kopalni 20 metrów pod powierzchnią ziemi.

Z owych ciemnych chmurek, jakoteż ze znacznej wielkości zjawiska wnosi Nordenskiöld, że główna masa substancyi kosmicznej, będąca materiałem wywołującym światło nie składa się z odłamków kamiennych, które spadają na ziemię, lecz z materyi palnej nie zostawiającej stałych pozostałości. Jądro świecące okazywało na niebie średnicę 150—400 metrów.

Spostrzegacze zapewniają, że meteor składał się z dwóch lub kilku za sobą posuwających się brył ognistych.

(Podobne spostrzeżenie zrobił J. Schmidt w Atenach 18 Października 1863 r.).

Meteor pękł w wysokości około 38 Km. a spadłe kamienie rozszerzyły się w kierunku ONO — WSW.

W chwili pęknięcia była chyżość kosmiczna już prawie zupełnie zniesiona przez opór powietrza, a temperatura kamieni nie była ani zbyt wysoką ani też niską.

Rozgrzanie przeto, które wywołało powstanie czarnej otopionej skorupki, obniżyło się w chwili spadania.

Zebrano ogółem 11 kamieni ważących razem 35 kilogramów. Twarda i zwięzła masa zasadnicza składa się z szarą i czarną substancji. Tak jedna jak druga jest poprzerastana przez czarne połyskujące blaszki i zawiera wprysnięte ziarna krystaliczne oliwiny, jakoteż ziarna i żyłki żelaza niklowego. Po wygładzeniu staje się widocznym także magnetopiryt.

Czarna powłoka nie wszędzie jest równo wykształcona. Miejscami świeża powierzchnia zaledwie wydaje się jakoby okopconą, w innych zaś miejscach pokryta jest dość grubą krustą. W ostatnim jednak razie zanikają nierówności przełamu, powierzchnia powłoki jest zaokrągloną okazując tylko zagłębienia charakterystyczne dla meteorytów. Nordenskiöld wnosi z tego, że skorupa pochodzi od kilku w różnych odstępach czasu po sobie następujących eksplozyj i podnosi tę okoliczność, że tworzą się w powietrzu płaszczyzny przełamu, które nie powlekają się weale powłoką otopioną. Nadto upatruje autor analogią między zagłębieniami w powłoce meteorytów i zagłębieniami zauważonemi przez Danbrée'go przy niezupełnem spalaniu gruboziarnistego prochu, — jakoteż podobnemi zagłębieniami na powierzchni gór lodowych, które przez dłuższy przeciąg czasu wystawione były na działanie fal i powietrza. Do porównania tego wprowadza autor także alabaster nagryziony przez wodę i marmur, na który działał kwas solny.

G. Lindström poddał w mowie będący meteor rozbirowi chemicznemu i znalazł:

	w masie szarą:	w masie czarnej:
SiO_2	35.71	38.32
P_2O_5	0.30	0.31
Al_2O_3	2.11	2.15
Cr_2O_3	0.40	—
FeO	10.20	9.75
MnO	0.25	1.00
NiO	0.20	0.42
CaO	1.61	1.84
MgO	23.16	25.01
Na_2O	0.62	} nie oznaczono
K_2O	0.15	

Fe	21·10	17·48
Ni	1·61	} 1·02
Co	0·17	
P	0·01	—
S	2·27	2·51
Cl	0·04	—

CieŜar gat. przy 23° 3·733, przy 24·1° 3·745.

Z tych i innych danych przez Lindströma znalezionych oblicza Nordenskiöld skład materyału tego w sposób następujący:

Magnetopirytu	5·74	6·36
Ŝelaza niklowego	19·42	14·65
Krzemianów rozpuszczaln.	33·46	} 78·99
Krzemianów nierozpuszcz.	40·69	
Ŝelaza chromowego	0·59	

Zawartość magnetopirytu w masie czarnej była zmienną.

Masa szara praŜona silnie tak w gazach utleniających jak i redukujących przybiera barwę czarną, z czego, jak i z niewielkiej różnicy w składzie chemicznym, wynika, Ŝe masa czarna powstaje jedynie w skutek niejednostajnego ogrzania kamieni. JeŜli przypuŝcimy, Ŝe rozgrzanie następuje dopiero w atmosferze, wtedy dowodzi z jednej strony szara barwa wielu kamieni, Ŝe takowe nie były wystawione na działanie bardzo wysokiej ciepłoty; z drugiej zaś strony pozwalają te kamienie, które na pewnych miejscach są prawie do powierzchni szare, w innych zaś prawie do środka czarne, przypuszczać, Ŝe są odłamkami jednego lub kilku metaorytów.

Gdyby bowiem były weszły do powietrzni w tej wielkości, w jakiej dostały się na ziemię, wtedy byłyby niezawodnie nastąpił jednostajniejszy rozdział czarnej masy zasadniczej przy powierzchni. W kaŜdym razie jest rzeczą godną uwagi, Ŝe miejscami powierzchnia jest otopiona, a o 1/2 milimetra głębiej nie ma nawet śladów wysokiej temperatury.

Do meteorytu spadłego w Stålldalen najbardziej zbliŜone są składem swym meteoryty zestawione w przyległej tablicy. Nordenskiöld znalazł obliczając te analizy, Ŝe skład tych meteorytów jest prawie identyczny, jeŜli się zwróci uwagę na ilość samych metali bez względu na ich stopień utlenienia.

Miejsce spadnięcia	Rozbierał chemicznie	Si.	Mg.	Fe.	Ni.	Co.	Mn.	Ca.	Al.	Na.	K.	Cr.	Sn.
Erleben . .	Stromeyer .	26 ¹¹	21 ⁷⁹	44 ²⁹	2 ⁴³	—	0 ⁸³	2 ¹³	1 ³¹	0 ⁸⁵	—	0 ²⁶	—
Lixna . . .	A. Kuhlberg	26 ⁷⁰	23 ⁶¹	42 ⁹⁰	2 ⁶⁸	—	0 ⁶⁶	ślad	2 ¹²	0 ⁸³	ślad	0 ⁵⁰	—
Blansko . . .	Berzelius .	26 ⁹⁰	23 ²²	43 ¹²	1 ⁵⁹	0 ⁰⁹	0 ⁵⁶	1 ⁰²	1 ⁸⁵	0 ⁸⁵	0 ²⁵	0 ⁴²	0 ¹²
Ohaba . . .	Bukeisen .	26 ¹²	21 ⁵²	47 ⁸²	2 ⁷⁵	—	0 ¹⁸	—	0 ²³	1 ¹²	—	0 ²⁸	—
Pillistfer . .	Grewinaki												
	Schmidt .	28 ⁰²	22 ⁰⁹	42 ⁹⁹	2 ⁹²	—	0 ⁰¹	0 ⁵³	2 ⁰⁷	0 ³⁹	0 ³¹	0 ⁵³	0 ¹⁴
Dundrum . .	Haughton .	27 ⁵⁵	20 ⁴⁵	44 ⁷⁴	1 ⁵⁸	—	0 ⁴⁴	2 ⁰⁹	0 ⁷⁰	0 ⁷²	0 ⁶⁶	1 ⁰⁷	—
Hessle													
a) odłamek większego kamienia .	G. Lindström	26 ²⁶	21 ²⁸	43 ⁵⁷	3 ²⁹	0 ⁰³	0 ⁵⁰	1 ⁹⁷	1 ⁹⁴	1 ⁰⁵	—	0 ⁰⁸	0 ⁰³
b) dwa bardzo małe kamienie .	Nordenskiöld	26 ⁴³	23 ⁰⁷	41 ³⁷	3 ³⁰	ślad	ślad	2 ²⁸	1 ²⁷	1 ⁷⁸	—	0 ⁴⁹	0 ⁰¹
Orvinio													
a) masa zasadnicza .	L. Sipöcz .	26 ⁰⁹	21 ²⁸	43 ²⁹	3 ¹⁶	—	—	2 ⁴⁶	1 ⁷⁵	1 ⁵⁹	0 ³⁸	—	—
b) czarna masa łączna .	L. Sipöcz .	26 ⁶⁵	20 ¹⁸	42 ⁵⁵	4 ⁷¹	—	—	2 ⁵⁶	1 ⁹¹	1 ¹⁰	0 ⁸⁴	—	—
Ställdelen													
szara masa zasadnicza .	G. Lindström	25 ⁶⁶	21 ⁴¹	44 ⁸³	2 ⁷³	0 ²⁶	0 ²⁹	1 ⁷⁷	1 ⁷⁴	0 ⁷¹	0 ¹⁸	0 ⁴²	—

Zważywszy, że analiza meteorytów połączona jest z wielkimi trudnościami, że rozbiory powyższe dokonane zostały w różnych czasach i niezawodnie podług różnych metod, przekonamy się, że zgodność ich składu chemicznego jest w istocie zadziwiająca. Nordenskiöld wnosi stąd, że są one wspólnego pochodzenia, a oraz wyraża przekonanie, że możnaby przez porównywanie różnych rozbiorów ułożyć i inne grupy równoskładnych aerolitów podobne do przytoczonych.

Co się zaś tyczy meteorytów przytoczonych, przypuszcza autor, że stanowiły one jedno ciało będące pierwotnie w stanie albo zupełnie metalicznym, albo zupełnie utlennionym; odmienność, którą nam teraz okazują, pochodzi od późniejszych zmian, które wynikły z ogrzania przy współdziałaniu czynników utleniających lub redukujących. Z budowy mikroskopicznej wnosi autor, że najmłodszym składnikiem jest żelazo, które pochodzi z redukcji krzemionów żelazo zawierających.

Chociaż i w atmosferze ziemskiej odbywają się redukcje i oksydacje (tak np. zawierają większe odłamy siarkę, której w mniejszych nie ma), to jednak sądzi Nordenskiöld, że główny proces odtlenienia odbył się w większym oddaleniu od ziemi. R. Z.

Wiadomości bieżące.

— Krajowa Rada górnicza. W skutek polecenia Sejmu z dnia 18 października 1878 r. utworzył Wydział krajowy Radę górniczną, do której następujących zaprosił członków:

Dr. A. Altha, JE. hr. Wł. Dzieduszyckiego, p. E. Dzwonkowskiego, dr. J. Grabowskiego, dr. M. Fedorowicza, dr. F. Kreutza, p. J. Łukasiewicza, dr. K. Orleckiego, prof. J. Niedzwiedzkiego, hr. Artura Potockiego, p. H. Waltera. p. H. Wachtla, dr. J. Wereszczyńskiego.

Rada ta górnicza, której zadaniem jest podniesienie górnictwa w kraju, zaczęła d. 5. marca b. r. odbywać swe posiedzenia, zajmując się przedewszystkiem ustanowieniem regulaminu, następnie kwestyją głębokich wierceń.

Zadaniem jéj jest także przyspieszenie prac tyczących się wykonania geologicznej mapy Galicji, w którym to celu Wydział krajowy już się zniósł z c. k. zakładem geol. we Wiedniu, ofiarując temuż kwotę 2.000 złr. Skoro tylko zapadną pozytywne uchwały, nie omieszkamy czytelników naszych o nich zawiadomić, jak też i później będziemy zawsze z uwagą śledzić działalność téj tak wiele nadziei dla przyszłości górniczéj kraju rokującej instytucji.

E. I. D.

— Lawina w Bleiberg. Rok ten bogaty w nieszczęsne elementarne wypadki, zażądał znów wiele ofiar.

Oto dnia 25. lutego w miasteczku południowej Karyntyi Bleiberg (słynném przez swe kopalnie rudy, cynku i ołowiu), w południe, kiedy właśnie pochód masek przechodząc ulice, zatrzymał się przed domem aptékarza, urwała się na pobliskich górach olbrzymia lawina i z wielkim hukiem trzęsąc ziemią runęła w dół przez sam środek miasteczka i pochód maskowy; 16 osób na miejscu zabitych, bardzo wielka ilość rannych, kilkanaście domów do szczętu zburzonych, oto skutki tego strasznego wypadku!

Najfatalniejszą przytem jest ta okoliczność, że torem téj pierwszój lawiny będą na przyszłość spadać wszystkie inne, jak to zwykle dzieje się w Alpach, przez co nieszczęsne miasteczko ma w wysokim stopniu zagrożoną przyszłość.

E. I. D.

Wyciąg z protokołów posiedzeń

polskiego towarzystwa przyrodników im. Kopernika.

1. Posiedzenie z dnia 4. marca b. r.

Dr. Kamieński referuje o pracy Woronina nad kiłą kapuścianą (kohlhernie), chorobą, która w przeszłych latach bardzo znaczne spustoszenia wyrządziła w Rosyi. Choroba ta spowodowana jest śluzowcem nazwanym „Plasmodiophora Brassicae” sprawiającym na korzeniach nabrzmienia nieregularne, wykształcające się kosztem rozwoju całej rośliny. Występuje nie tylko na kapuście głowiastej, ale na wszystkich z kapustą spowinowaconych gatunkach roślin. Środki zabezpieczające przed kiłą mają być następujące: 1) Nie uprawiać kapusty przez 2—3 lat na miejscu zakażonem; 2) po zbiorze kapusty palić korzenie; 3) do plantacyi wybierać rozsadę jedrną i zdrową, bo już na bardzo młodych roślinach widać grudki kiłowe. (P. szereg sprawozd. w Kronice naukowej).

Dr. Godlewski, opierając się na doświadczeniach Borodina i własnych, podał, że Asparagina pośredniczy u wszystkich roślin przy rozchodzeniu się materji białkowatych, a to w ten sposób, że materyje białkowe rozkładając się wytwarzają asparaginę, ta rozchodzi się po roślinie, a łącząc się z wodorami węgla regeneruje na powrót materyje białkowe.

2. Posiedzenie z dnia 18. marca b. r.

Dyrektor szkoły leśnej Henryk Strzelecki zdawał sprawę z dostrzeżonego uszkodzenia drewna jodłowego przez jemiołę (*viscum album*) ilustrując rzecz odpowiedniami okazami.

Powszechnie wiadomo, że jemioła rośnie na gałęziach drzew leśnych, ale żeby takowa pojawiała się na strzale i korzeniach drzew leśnych, a mianowicie jodły (*abies pectinata*) mało komu jest znane.

Nasiona jemioli rozsiewają ptaki z rodziny drozdów osobiwie paszkot (*turdus viscovorus*) i kwiczoł (*t. pilaris*), które żywiąc się jagodami jemioli, wyrzucają takową na powrót dziobem jako t. zw. dziegwę (*Gevölle*). Nasiona te osłonięte materyją klejową przyczepiają się do kory i kielkują na niej łatwo, jeżeli jest gładka. Roślina powstała rozpościera korzenie swoje tylko w warstwie łykowej kory, które tworzą w kierunku pionowym t. zw. wpustki czyli ssawki przechodzące przez łyko i miazgę czyli kambium i sięgają kończynami swémi do drzewa. Słój roczny biorący początek z miazgi obejmuje wspomniane wpustki, które się téż przedłużają na grubości słoju. Słój drugoroczny i każdy następny obejmuje dalej wpustki przedłużające się między drewnem a korą znowu o grubość słoju, przez co takowe dostają się coraz to głębiej we wnętrze drewna.

Tym sposobem zostaje drewno poprzeshywane mniej lub więcej gęsto taśmowatymi utworami, które po upływie pewnego czasu zaumierają zwolna od końca, co się objawia zamianą koloru żółtego na brunatny. Gdy nadto powstające co roku warstwy łyka odsuwają zwolna korzenie jemioli ku zewnętrznym stwardniałym warstwom kory, zaumierają także częściowo korzenie, a z niemi tracą także racyję bytu wpustki z nich powstałe, przybierając barwę brunatną.

Korzenie jednak zbliżające się do zgonu ratują zazwyczaj dalsze istnienie rośliny tworząc odrośle, przedzierające się na zewnątrz przez szczeliny kory, poczem rozpoczyna szkodnik dalsze niszczenie drzewa.

Wpustki zamarłe popychają nowe słoje drewna coraz głębiej ku środkowi pnia, przez co takowy zawierać je może we wszystkich swych warstwach, a drewno poprzeshywane, a właściwie podziurawione tym sposobem na wskrós traci zdolność użytkową i może być użyte tylko na opał.

Również przedstawił sprawozdawca wielką ilość okazów uzbieranych do monografii jemioli.

Następnie mówił p. A. Strzelbicki o napływie wody do kopalni soli w Wieliczce (ob. artykuł w zeszycie niniejszym).

Dr. Radziszewski nawiązując rzecz do swéj teoryi o fosforescencyi, którą obszernie poprzednio wyłożył, przedstawia, że i świecenie rurek Geisslera również za pomocą uderzenia drobin może być wyjaśnione. Następnie przedstawia, że wedle jego spostrzeżeń, wszystkie gazy rozrzedzone mogą być pobudzone

do świecenia za pomocą tarcia. Zamiast tarcia można użyć lekkiego ogrzania i uderzeń. Okazuje przy tém rurki z chlorkiem cynowym, z azotem, tlenem i wodorem, które lekko z jednej strony ogrzane i tą samą stroną uderzane o rękę świecą bardzo wyraźnie.

Nad przedmiotem tym wywiązuje się dyskusja, w której oprócz prelegenta biorą udział pp. Godlewski i Stanecki.

O wylewach wody w wielickiej kopalni

wykład miany na posiedzeniu towarz. dnia 18 Marca 1879 r.

przez

A. Strzelbickiego.

Wielicka kopalnia doznała już kilka razy zalewu wody. — Opisu zalewów w ubiegłych stuleciach nie znam całkiem; mówiono mi wprawdzie że są w archiwum aktów byłego senatu krakowskiego, lecz okoliczności jój dotychczas nie sprawdziłem.

W kopalni pozostawiły te wylewy ślady, natrafiono bowiem w górnych jój poziomach na bryły soli kryształowej, powstałe według wszelkiego prawdopodobieństwa w ten sposób, iż woda w czasie zalewu kopalni napełniła puste miejsce zwane komorą, tam się solą wysyciła, a gdy dostęp do komory zawalił się, zamknięta woda przez przeciąg wielu lat bez przerwy parowała, przechodząc w szczeliny warstw.

Ze zgęszczonej surowicy wydzielały się kryształy soli i osadzały się na dnie i ścianach komory. Gdy bryłę soli przebito, wypłynęła z niej surowica, a wewnętrzne ściany pokryte były nader pięknymi kryształami soli. — Sądząc z ich wielkości, można wnioskować, iż się w zupełnym spokoju i nader powoli tworzyły.

Prawie wszystkie kryształy wielickiej soli będące w zbiorach mineralogicznych, pochodzą z tych miejsc.

Z nowszych zalewów dwa znamy dobrze, t. j. z roku 1868 i obecny; a gdy obecny zalew jest następstwem poprzedzającego, więc zalew z r. 1868 opiszę obszerniej, przytem skreślę ogólny pogląd na utwór wielickiej soli, a to tém więcej, że rozpowszechniło się błędne mniemanie, jakoby utwór ten był jednostajną bryłą soli

olbrzymich rozmiarów. — Tak jednak nie jest, gdyż utwór składają warstwy marglu, soli i piaskowca, z których osady marglu pierwsze zajmują miejsce. Warstwy soli są pofałdowane i pogiete, niejednostajnej grubości, czasem tak cienkie, iż ich odbudowa się nie opłaca i tylko w miejscach pofałdowania, gdzie pokład zgrubiał, bywa sól wyrębywana. — Oprócz tego są bryły grubo kryształicznej soli zwanej zieloną, izolowane, różnego kształtu i wielkości, wynoszącej niekiedy kilka tysięcy metrów sześciennych. Miejsca kopalni zwiedzane i podziwiane przez turystów, są to pustki powstałe po wyrąbaniu soli z tych brył, które dla większego wrażenia trochę udekorowano.

Utwór soli otwarto szybami, a z nich w różnych głębokościach zwanych poziomami, wyrąbano chodniki podłużne wschodnio-zachodnie i poprzeczne północno-południowe. — Chodniki są komunikacją miejsc wyrobu soli z szybami.

Poprzecznymi chodnikami starano się rozpoznać granice utworu solnego, lecz usiłowania były bezowocne, gdyż posunawszy się chodnikiem trochę dalej na północ lub południe, natrafiano na wodę, a z obawy jej większego przypływu dalszy bieg roboty wstrzymywano i czoło chodnika zaopatrzono tamą. — Takich natamowanych chodników jest w różnych poziomach kopalni kilkanaście.

Nie mogąc granic utworu solnego zbadać robotami górniczemi, rozpoznano je geologicznie, przez zbadanie wieku skał na powierzchni ziemi; przytem przekonano się, że utwór solny pokrywa warstwa tegłu, na nim od północy spoczywają młodsze trzeciorzędowe piaski, od południa zaś odgranicza piaskowiec karpacki. — Według tego geologicznego rozpoznania, powinny warstwy solne pochylać się od południa ku północy, a gdy robotami górniczemi przekonano się, że warstwy w znaczniejszej części kopalni pochylają się od północy ku południowi, więc wynikło z tego przekonanie, że utwór solny tworzy siodło. — Idealny przekrój utworu północno-południowy t. j. w poprzek kopalni, przedstawia fig. 1.

a. Tegel.

b. Utwór solny siodłowato wygięty.

c. Piaski młodsze trzeciorzędne.

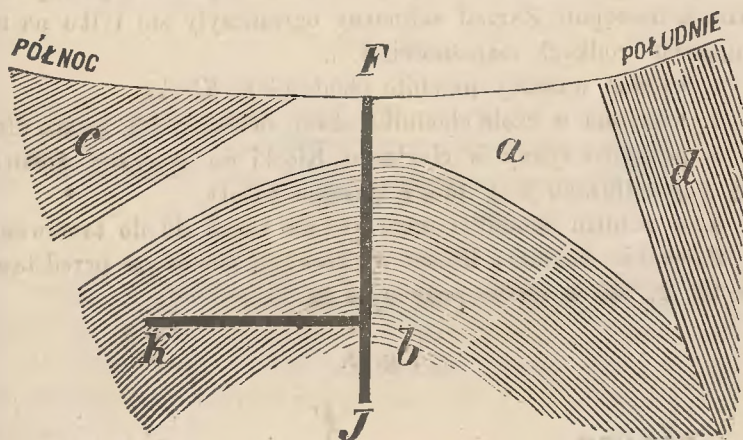
d. Piaskowiec karpacki.

FI. Szyb Franciszka Józefa.

k. Północny chodnik Kłoski

Według tój teoryi, powinno się chodnikiem prowadzonym z szybu Franciszka Józefa na północ, przebieć najpierw warstwy pochylone z północy ku południowi, następnie zaś warstwy pochylone z południa ku północy, a w każdym razie granicę północną utworu solnego powinno poprzedzić warstwy pochyłe z południa ku północy.

Fig. 1.



Po tym wywodzie przystąpię teraz do opisu zalewu kopalni w roku 1868 i wspomnę o celu robót, które spowodowały tę katastrofę.

Gdy w Stassfurcie odkryto olbrzymie pokłady soli potasowej powyżej pokładów soli kuchennój, a sól ta nabrała wielkiego znaczenia w przemyśle i handlu, zamierzyło Ministerstwo skarbu przekonać się, czy też w której austryackiej lub węgierskiej kopalni soli nie znajduje się sól potasowa. — W tym celu wydano w październiku 1866 roku polecenie wszystkim tym zarządom salinarnym, badania warstw nadkładowych utworu soli kuchennój.

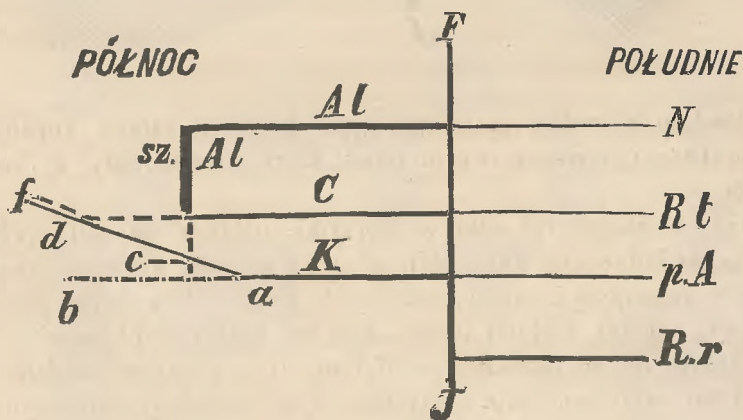
Zaraz pospieszyła wielicka Dyrekcyja salinarna podlegająca w ówczas bezpośrednio Ministerstwu skarbu, i przedłożyła projekt zbadania tych warstw chodnikiem Kloski będącym w poziomie austryjackim, a prowadzącym od szybu Franciszka Józefa na północ. — Równocześnie doniosła, że robotę tę rozpocznie 1. listopada 1866 r. — Projekt zatwierdziło Ministeryjum skarbu w marcu

1867 r., właśnie gdy Dyrekcyję salinarną w Wieliczce zwinięto, a na jej miejsce kreowano Zarząd salinarny, podlegający jak inne saliny galicyjskie i Bukowiny tutejszej Dyrekcyi krajowej skarbu. A gdy Ministerstwo skarbu poleciło w tej robocie zachowanie wszelkiej ostrożności przeciw wybuchowi wody, nie wymieniając jednak zastosować się mających środków, zaś wielicka kopalnia miała na ówczas tylko jedną maszynę wodociagową o sile 40 koni umieszczoną w szybie Franciszka Józefa, mogącą wydobyć z kopalni około $\frac{1}{2}$ metra sześć. wody w minucie, przeto Dyrekcyja salinarna a następnie Zarząd salinarny ograniczyły się tylko na następujących środkach ostrożności, t. j.:

1. badano warstwy przebite chodnikiem Kloski,
2. wiercono w czole chodnika otwór świdrowy $1\frac{1}{2}$ metra długi
3. położono rynny w chodniku Kloski do maszyny wodociagowej i przedłużano je w miarę postępu roboty,
4. w pobliżu chodnika utrzymywano zapas ładu do tamowania.

Położenie chodnika Kloski w przekroju pionowym przedstawia szkic fig. 2, zaś w rzucie poziomym fig. 3.

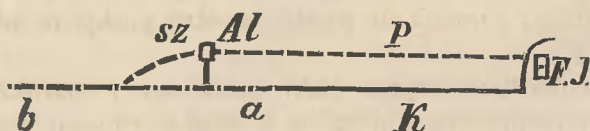
Fig. 2.



W fig. 2. przedstawiony jest szyb Franciszka Józefa (F.J.) oraz 4 głębsze poziomy kopalni, mianowicie: najgłębszy poziom Regis (Rs.) obecnie zalany, 38 metrów powyżej poziom austriacki (p.A.), nad nim 30 m. poziom Rittingera (R.t.) a wreszcie nad nim 44 m. poziom niebieski (N.) — W poziomie austriackim będącym

218 m. pod powierzchnią ziemi prowadzi na północ od szybu F.J. chodnik Kloski (K.), doprowadzony dawniej po dzień 1. listopada. 1866 r. do *a* w długości 113 metrów. Ta część chodnika jak w ogóle wszystkie roboty wykonane przed 1. listopada 1866 r. narysowane są pełną linią. I tak, w poziomie Rittingera był już na ówczas północny chodnik Colorado (C) komunikujący w 150 m. długości szybem Albrechta (sz. Al.) z chodnikiem Albrechta (Al.) w poziomie niebieskim.

Fig. 3.



W fig. 3. jest przedstawiony szyb Franciszka Józefa (F.J.) chodnik Kloski (K.), zaś powyżej będące chodniki wypuszczono.

W dawniejszym czasie chodnikiem Kloski, aż do *a* przebito następujące warstwy pochylające się od północy ku południowi, mianowicie:

- 48 metrów marglu szarego z gniazdami soli kuchennój,
- 13 " soli grubo kryształicznej czystej,
- 30 " " " " nieczystej,
- 22 " marglu pstrego (zielono-czerwony) zawierającego gniazda soli włóknistej;

zaś od 1. listopada 1866 r. aż do 19. listopada 1868 r. doprowadzono chodnik do 237 m. długości, a nowa część chodnika *a b* (Fig. 2. 3.) narysowane jest linią przerywaną kropkami. — Przedłużeniem chodnika *a b* przebito następujące warstwy również pochylające się od północy ku południowi, i tak:

- 8 metrów marglu pstrego,
- 50 " marglu ciemnego łatwo łupliwego, z szklistym połyskiem na spójnieniach,
- 66 " marglu zielonkawatego, który począwszy od 36 m. zawierał otoki piaskowca z ziarnkami piryty.

Do dnia 19. listopada 1868 roku robota w chodniku Kloski postępowała bez przeszkody i nigdzie nie dostrzeżono nawet śladu wilgoci. — Tegoż dnia w południe pokazała się woda ze szczeliny warstwy w podłodze chodnika przed jego czołem. — Robotnicy zawiadomili zaraz o tym wypadku dotyczącego zarządcę kopalni, a ten polecił przewiezienie łu i drzewa dla zbudowania tamy. Zarząd salinarny powstrzymał jednak stawianie tamy, a to z następujących powodów:

1. chodnikiem nie osiągnięto jeszcze granicy utworu solnego, bo jakkolwiek margiel nie zawiera gniazd soli, to jednak jego uławicenie jest z pochyłością od północy ku południowi, a ku granicy utworu solnego powinno się przebić warstwy pochylone od południa ku północy;

2. margle zawierające otoki piaskowca z ziarnkami pirytu przebito w bocheńskijskiej kopalni, a za temi warstwami nie pokazała się woda;

3. w trzecim poziomie wielickiej kopalni jest chodnik północny Grubenthal dalej posunięty na północ niż chodnik Kloski, a nie osiągnięto nim wody; tym zaś chodnikiem znacznie wyżej położonym od chodnika Kloski, powinno się wcześniej dosięgnąć granicy utworu solnego;

4. pokazywanie się wody w kopalni wielickiej nie jest nie szczególnego i znane są wypadki, że woda po pewnym czasie przestała płynąć i dalej można było bez przeszkody prowadzić robotę;

5. przez zatamowanie chodnika Kloski zamkniętoby dalszy bieg tej roboty nie osiągnąwszy żadnego rezultatu, przeto dotychczasowy wydatek byłby stracony.

Następnego dnia powiększył się przypływ wody, lecz jeszcze nie wzbudził obawy. — Trzeciego dnia niosła woda trochę piasku, a wskutek tego rozlała się po chodniku i zatamowała przystęp do jego czoła. Czwartego dnia woda wybuchła w nocy z gwałtownością około 6 metrów w minucie, przypływ jęj zmniejszył się jednak następnego dnia na 4 metry, a w kilka dni potem na $2\frac{1}{4}$ metrów sześciennych. Gdy niebezpieczeństwo okazało się groźne, postanowiono zbudować trzy tamy ceglane u wylotu chodnika Kloski i zamknąć je równocześnie. Przez środek tam przechodziła rura kwadratowa dębowa opatrzona wentylem, służąca do odpływu wody z poza tam.

Po ukończeniu téj roboty i zamknięciu rury, woda przestała wprawdzie płynąć, lecz w krótkie obeszła tamy rozmiękczywszy ściany chodnika i z początku w małej ilości, a następnie z dawniejszą gwałtownością płynęła.

Po téj bezskutecznej próbie postanowiono rozebrać tamy, przeдрzeć się przez wodę i zwaliska chodnika Kloski do jego czoła i tam postawić tamę, jeżeli to się okaże możliwém. Równocześnie postanowiono zbudować silny wodociąg w szybie Elżbiety, a gdy dyrekcyjja kolei północnej odstąpiła na ten cel maszynę parową o sile 250 koni, przygotowaną dla jednéj z jéj kopalni węgla zalanej wodą, więc odpowiednie pompy i inne przyrządy zamówiono w kilku fabrykach, aby były wcześniéj gotowe.

Wspomnieć wypada, że zainteresowanie się publiczności katastrofą wielicką było tak wielkie, iż nadesłano 54 projektów zatamowania wody, a między témi nadszedł jeden z Pesztu telegraficznie zawierający kilkadziesiąt słów. Projekty te było dowodem do- brych chęci publiczności, lecz nie było można żadnego z nich zastosować, nie uwzględniono bowiem w nich miejscowych stosunków.

Wykonanie projektu dojścia w pobliże czoła chodnika rozpoczęto bezwzględnie i robotę prowadzono bez przerwy dzień i noc, a do 22. Stycznia 1869 r. wyrestaurowano chodnik w długości 130 metrów; musiano jednak opuścić robotę, gdyż wodociąg nie był jeszcze gotowy, a woda zalawszy poziom Regis podniosła się w kopalni aż po podłogę chodnika Kloski. W tym czasie przypływ wody zmniejszył się sukcesywnie na 1.6 metrów. Dopiero w pierwszych dniach kwietnia 1869 r. wodociąg Elżbiety rozpoczął pracę, a tego dnia stała woda 6 metrów powyżej podłogi chodnika Kloski, i to był jéj najwyższy zalew.

Do połowy czerwca 1869 r. osuszono poziom austrijacki, a gdy teraz dostęp do chodnika był znowu wolny, postanowiono ponownie dojść do czoła chodnika. Prowadziły tam dwie drogi, albo na przeciw wody przez zwaliska chodnika, albo nowym chodnikiem (P) równoległym do chodnika Kloski. Zdecydowano się na tę drugą drogę, gdyż była bezpieczniejszą i stosunkowo nie wymagała więcéj czasu, nowy chodnik można było bowiem w długości 150 m. z dwóch stron wyrębywać t. j. z frontu od szybu F. J. i naprzeciw od szybu Albrechta, po jego zgłębieniu na poziom chodnika Kloski.

Woda przypływała naówczas w ilości 1 metr sześć. w minucie-

Przebitkę pomiędzy szybem Fr. J. a Albrechta, oznaczoną w szkicu fig. 3. przerywaną linią, wykonano szybko, przyczém wyrębywano chodnik na północ od szybu Albrechta, skracając go zwolna ku staremu chodnikowi. Uszedłszy jednak 30 m. od tego szybu, nacisk wody na lewy ocios chodnika był tak wielki, iż przerwał przedział pomiędzy starym a nowym chodnikiem i zasypał część nowego chodnika piaskiem. Chodnik oczyszczono po szyb Albrechta i postanowiono dojść do celu z szybu Albrechta chodnikiem *c* (fig. 2.) 12 m. powyżej podłogi chodnika Kloski, a potem zejść na dół w warstwie gdzieby było można zbudować tamę. Równocześnie wyrębywano obserwacyjny chodnik z szybu Albrechta, w poprzek ku staremu chodnikowi Kloski. (Fig. 3).

Wszedłszy obserwacyjnym chodnikiem w zwaliska starego chodnika Kloski przekonano się, że zwaliska daleko wyżej sięgają, a po nich spływa woda z jakiegoś wyższego miejsca. O zbudowaniu tamy nie mogło być już więcej mowy, gdyż musiałyby być kilkadziesiąt metrów wysoka, odpowiednio gruba i szeroka, a samo już zrobienie miejsca na taką tamę w materjale miękkim i wystawionym na silny nacisk wody, przedstawiało trudność nie do przeczynienia. Ograniczono się więc tylko na tém, aby wodę uchwycić w przedłużeniu chodnika Colorado w poziomie Rittingera, a z tamtąd odprowadzić ją rynnami do pomp maszyny parowej.

W odległości 68 m. od szybu Albrechta natrafiono tym chodnikiem na zwaliska, a gdy woda wydobywała się z powały chodnika, więc skierowano go w górę po zwaliskach i w tém położeniu wyrąbano 18 metrów (*df* fig. 2). Pomimo, że chodnik pochyły *df* silnie drzewem oprawiono, nie mógł jednak wytrzymać nacisku rozmiękczonych mas ziemi i runął dnia 21. marca 1872 r., przytém zdarzył się ten niespodziewany i szczęśliwy wypadek, iż woda się zatamowała i to z takim skutkiem, iż do dziś-dnia nie pokazał się w tém miejscu nawet jój ślad.

Tylko w nowym chodniku Kloski w pobliżu szybu Albrechta płynęła woda w ilości 0.03 metrów sz. w minucie, a pomimo starania nie można było jój zatamować, gdyż natomiast pokazywała się w inném miejscu lub w starym chodniku, więc ją uchwyciono w rynnę i odprowadzono do maszyny.

Stosunek ten trwał bez zmiany do dnia 17 lutego 1879 r. t. j. blisko 7 lat.

Tego dnia o godzinie 9 przed południem zwiększył się bez żadnego powodu przypływ wody w nowym chodniku Kloski tak gwałtownie, iż płynęła początkowo w ilości 2 m. sz., wieczorem 6 m. sz. w minucie, unosząc wiele namułu i piasku, którym zasypała chodnik i podszybię Fr. J., — następnie zaś przeszła w stary chodnik Kloski. W pięć dni zmniejszyła się na 2·3 m., 10 marca na 1 m., 12 marca przestała płynąć, lecz po dwóch godzinach pokazała się znowu, 14 marca zwiększyła się na 1.4 m., a 18 marca była 1.23 m.

Z tego widzimy, że obecne źródło jest to samo co z roku 1868, lecz przebieg katastrofy szybięj postępuje; życzyć tylko należy aby była jak najrychlej tym samym szczęśliwym wypadkiem uwieńczona, co przeszła katastrofa na dniu 21 marca 1872 r.

Obecnie jest kopalnia lepij uposażona niż 1868 r., ma bo 3 wodociągi w szybach Elżbiety, Franciszka Józefa i Józefa o wspólnej sile 360 koni, mogące wydobyć z kopalni w normalnej pracy 2.5 m., a poforsowane nawet 3 m. sz. wody w minucie. Siła maszyn przewyższa więc siłę źródła.

Sądząc z doświadczeń ubiegłych lat jest wątpliwem, aby źródło mogło być sztucznie zatamowane; a tak katastrofa z 1868 roku sprowadziła na kopalnię chroniczną wodę.

W robotach górniczych nie można jednak wszystkiego przewidzieć, gdyż natura była kapryśną w budowie ziemi i wiele utworzyła wyjątków. Częstość najtrafniej obmyślana teoria, nie potwierdziła się w naturze i dla tego też tak wiele jest kopalń z chronicznymi wadami. Nie należy więc ciskać kamieniem potępienia na ludzi w ówczas kierujących kopalnią w Wieliczce, gdyż działali według najlepszego przekonania, a wiele poświęcili pracy i mozółu dla usunięcia katastrofy.

Lwów dnia 21 marca 1879 r.

Teoryje rozplodu płciowego w swym pochodzie historycznym

przez

Zygmunta Kahanego.

II.*)

Od Kaspra Fryderyka Wolff'a, do czasów ostatnich.

Gdy tak cały świat uczony, przejęty na wskrós „preformacyją“ płodu, walczy zajadłe to za jajkiem to za plemnikiem (*zoosperm*), pojawia się nagle rozprawka, szczupła i niepozorna, ale w oczach dzisiejszych biologów mająca wartość nierównie większą, aniżeli najobszerniejsze i najuczeńsze rozprawy mężów podówczas sławnych.

Kasper Fryderyk Wolff, urodzony w r. 1733. publikuje w r. 1759., a więc po 28 r. życia swego, rozprawę napisaną w celu osiągnięcia stopnia doktora medycyny, a mającą tytuł: „*Theoria generationis*“. Treść téj rozprawy da się wyrazić w dwóch słowach: płód nie jest preformowanym ani w jajku ani w plemniku, jego niema wcale: najprzód bowiem jest jajko, a w jajku tym powstaje płód zupełnie na nowo, z zawiązków bardzo nieznacznych, nie mających najmniejszego podobieństwa do późniejszego zwierzęcia.

My, którzyśmy wzrosli w tych już pojęciach, którym przetwarzanie się liścia roślinnego na części najróżnorodniejsze jest czémś prostém i naturalném, dla których każda tkanka zwierzęcia jest przetworem komórki obojętnéj, od innych komórek nie różniącój się, my pojmujemy dziś doskonale jak zaszczytne miejsce w historyji nauk biologicznych należy się Wolff'owi: współcześnie jednak sądzili inaczej.

Uczeni, którzy pod przywództwem takiego Hallera, Bonnet'a, Leibnitz'a dzierżyli katedry i z nich rozstrzygali o kwestyjach naukowych, uczeni ci, po przeczytaniu rozprawki takiéj, napisanéj przez młodzieńca nieznanego, ruszali litośnie ramionami,

*) Część pierwsza rozprawki niniejszój była drukowaną w zes. V. Kosmosu z r. 1878. Spóźnienie części drugiey nastąpiło z powodów od Redakcyji zupełnie, a od autora po większój części niezależnych.

i nazywali treść jęj fantazyją. Przedewszystkiem zaś nie uznawali rzeczy tęg za naukową, naukowém bowiem działaniem nazywało się po wszystkie czasy i nazywa się dotąd rozwijanie choćby najrozwicklejsze i zupełnie bezowocne, byle systematyczne, myśli jakiegś kiedyś tam powiętęg, a kanonem ogół obowiązującym objęteg. Przeciwnie zaś myśli, choćby najgenialniejsze natrafiają zawsze na opór i zarzut płytkości i powierzchowności, gdy są rzeczywiście nowe i tęg samém stają w sprzeczności do tego, co stoi powagą dawniejszych, a czém stoi powaga współczesnych. Im myśli takie są ogólniejsze, i na większym zakresie do zreformowania nauki powołane, tęg opór przeciw nim większy — i to słusznie, im bowiem myśl ogólniejsza, w tęg ogólniejszég tęg na razie występuje formie, tęg jest pierwotnie zbliżoną do poetyckieg intencji bardziej, aniżeli do sumiennég obserwacji naukowég.

Ale współcześnieicy Wolff'a niebardzo nawet ruszali ramionami, oni zrobili coś gorszego, bo nie uwzględniali wcale tęg publikacji. Pomijali myśl tęg jeszcze i wtedy, gdy Wolff w r. 1768. ogłosił pracę drugą: „*De formatione intestinorum*“, w którég zastosowując myśl swą ogólną do tworzenia się poszczególnych organów, wykazał, że przewód pokarmowy płodu jest zrazu listkiem, płytka, a w następstwie dopięro przeobraża się na cewkę.

Nie chcieli anatomowie i fizyologowie ówczesni w żaden sposób usłuchać głosu tego, który ich przekonywał, iż stawiając na czele całej sprawy rozwojowég zarodek gotowy, od wieków już preformowany, rozwiązując kwestyją aprioristycznie, i spychając całe działanie naukowe z pola właściwego, t. j. z pola badania początków, na pole bezowocnég scholastycznég walki, o siedzibę tego, co nie istnieje wcale.

Dziwić się tęg nie możemy, iż Wolff umarł w r. 1794. w stolicy Rosyji jako członek Akademii Petersburgskieg nie oceniony należycie, nie posiadając sławy embryjologa nie zostawiwszy ani jednego wyznawcy i krzewiciela swég teorii.

Dopięro gdy śmierć Hallera uwolniła przyrodników od więzów, w który ich powaga tego męża krępowała, dopięro gdy w r. 1812. Meckel wydał na nowo rozprawę Wolff'a o tworzeniu się przewodu pokarmowego, przetłumaczoną przez siebie na język niemiecki — dopiero wtedy okazała się niwa naukowa zdolną do przyjęcia wielkég teorii Wolff'a, dopięro wtedy przyniosła ona owoce, wywołała prace Baer'a. Baer niebył wszakże bezpośre-

dnim następcą Wolff'a, miał on na tém polu jeszcze jednego poprzednika, Pander'a, o którym sam powiada, że był: „*vir sem-piternae gloriae, cui ingenio paucos, perseverantia vero in investigandis rebus subtilissimis nullum parem vidit orbis terrarum.*”

Stojąc w zupełności na podstawie stworzonej przez Wolff'a, wykazał Pander to, co tamten tylko przeczuwał. Owe listki, które zdaniem Wolff'a miały być zawiązkiem pierwotnym każdego bez wyjątku organizmu zwierzęcego, odkrył, opisał i nazwał Pander, biorąc za przedmiot obserwacji jajo kury. Najprzód pojawia się jedna jedyna warstwa ziarnista, którą Pander nazywa „blaszką śluzową“ (*Schleimblatt*), w godzin dwanaście po rozpoczęciu wygrzewania jajka okazuje się na zewnątrz od tamtej druga, cieńsza i delikatniejsza, „blaszką surowiczą“ (*seroeses Blatt*) zwana, pomiędzy obiema poprzedniemi wreszcie wytwarza się jeszcze, później bo od końca dnia pierwszego poczynszy, warstwa trzecia, czyli „blaszka naczyniowa“ (*Gefaessblatt*).

Kto zna, choćby pobieżnie tylko, dzisiejszą teorię „blaszek płodowych“ (*Keimblaettertheorie*), pozna z tego, co się rzekło wyżej snadnie, że zawdzięcza ona początek swój Pander'owi; ządże więc pochodzi, że nazywamy ją teorię Baer'a, a czasem tylko teorię Baer'a i Pander'a?

Krzywdą wyrządzoną w ten sposób Pander'owi, jest tylko względna krzywdą, a jest zresztą objawem, w historyji nauk dość często się powtarzającym: stało się tutaj to, co się dzieje niemal powszechnie, t. j. że uwiecznionem zostało nie imię tego, który pierwszy myśli jakąś ogólną wyraził, lecz tego, który ją należycie użytkował, który jęj uprawnienia dowiódł, który tém samém zdołał ogół przekonać i do niej nawrócić. Pander dociekł strony zasadniczej sprawy całej, lecz nie starał się, lub nie umiał postarać się o zastosowanie jęj do szczegółów, nie zdołał przenieść jęj na widownię szerszą nie potrafił okrasić i ożywić jęj bogatym zasobem wiedzy zoologicznej, wgłębić filozoficznie. Część tę pracy, a wraz z nią, lepszą część sławy pozostawił on mężowi, którego imię jaśniej i jaśnić będzie wiecznym blaskiem, a którym był Karol Ernest von Baer.

Współpracownik, a przynajmniej świadek pierwszych poszukiwań Pander'a, dokonanych w Wuerzburgu, użytkował je Baer przeniósłszy się do Królewca, i użytkował je w sposób istotnie genialny. W r. 1828. ogłosił dzieło p. t. *Ueber Entwicklungsge-*

schichte der Thiere, Beobachtungs-Reflexion, dzieło, w którym obserwacya jest nie mniej ścisłą i wszechstronną, jak refleksyja głęboką, a przy całej swój światłości, przecież ostrożną. Gdy dzieło to uzupełnił nadto częścią 2gą, która wyszła w roku 1837 stworzył całość, którą Koelliker, najznakomitszy dziś żyjący embryjolog, nazywa słusznie „bezprzecznie najlepszym w literaturze embryjologicznej wszystkich narodów i wszystkich epok“.

Ta strona dzieła Baer'a, w której mieszczą się spostrzeżenia, była nietylko na swe czasy znakomitą, ale i dziś jeszcze stanowi kanon, o który się opierają nasze pojęcia o pochodzeniu i powstawaniu wszystkich organów płodu, a względnie zwierzęcia doskonałego. Bliżej jej wszakże na tém miejscu rozbierać nie można, gdy z góry już wykluczono badanie postępu wiedzy faktycznej, stronie zaś teoretycznej słów kilka poświęcić trzeba koniecznie. Zrazu nie okazuje zarodek ani śladu organizacyi lub uwarstwienia; wkrótce jednak dzieli się na dwa pokłady, na zwierzęcy (*animale Lage*) i roślinny (*vegetative Lage*). Podział odbywa się w ten sposób, iż najprzód powstaje na powierzchni, a potem dopiero dosięga środka, czyli miąższu. Gdy to nastąpiło, natenczas mamy w miejsce dwóch pokładów cztery warstwy, które wkrótce przekształcają się na tyleż, a raczej na pięć cewek, które Baer nazywa „organami pierwotnymi“ lub „zasadniczymi“ płodu (*Fundamentalorgane*). Z warstwy górnej powstaje „cewka zewnętrzna“ czyli „skórna“, (*Hautroehre*) i „cewka nerwowa“ (*Nervenroehre*); pierwsza z nich nie tworzy skóry całej, lecz tylko naskórek, druga tylko ośrodki nerwowe, t. j. mózg i rdzeń pacierzowy. Warstwa druga wytwarza kości i mięśnie tułowiu, stanowiąc w całości cylinder pusty obejmujący jelita. Jelita zaś znowu powstały z dwóch cewek; z tych jedna obejmuje drugą a obie razem odpowiadają dwu warstwom pokładu wegetatywnego, noszącego tę nazwę właśnie z powodu, iż dostarcza organów do spełniania czynności, które zwierzęciu są wspólne z rośliną.

Pogląd ten, później częścią przez Baer'a samego, częścią przez następców jego, z pomiędzy których przynajmniej Rathke'go, Bischoffa i J. Muellera nadmienić wypada, z jaja kurzego na jaja inne przeniesiony, na nich stwierdzony, stanowi, jak wspomniano wyżej, dla zapatrywań naszych embryjologicznych podstawę taką, której najdonioślejsze nawet prace późniejszych zachwiać a nawet wzruszyć nie zdołały.

Dodajmy do tego, że oprócz teorii powyższej, zawdzięczamy Baer'owi wykrycie właściwego jajka ssawców, że on wykrył ten stan płodu, który „blastulą“ nazywamy; dodajmy, że on wykazał, że rozwój płodowy zwierzęcia każdego do dwóch naraz zmierza celów: t. j. do urzeczewistnienia typu, a zarazem do urzeczywistnienia gatunku, że więc tym sposobem stwierdził teorią typów (*embranchements*) Cuvier'a, która, jak widzieliśmy wyżej tkwiła już w teorii) rozplodowej Aristoteles'a, a przeniesiona na pole systematyki zoologicznej, tak obfite przyniosła owoce: dodajmy to wszystko, a nie będziem się dziwili, ani wiekopomnej sławie Baer'a, ani temu, iż ją zyskał mając poprzednika w osobie przyjaciela swego Pander'a.

Jednego tylko niedostawało Baer'owi do zaokrąglenia kompletnego teorii powyższej, t. j. możliwości sprowadzenia „blaszek płodowych“ i „organów zasadniczych“ do wspólnego histologicznego źródła, możliwości wykazania nietylko, że tkanki zupełnie na nowo powstawać mogą nie będąc z góry preformowane, ale jak odbywać się to może. Czyli mówiąc inaczej, powinien był Baer jeszcze wykazać, że przekształcanie się jajka jednolitego na utwory tak różne i różnorodne odbywa się na drodze naturalnej, za pomocą sposobu, który nie jest właściwością jajka tylko, ale cząstki każdej, organizmu każdego w ogóle. Słowem brakowało tego, aby Baer wykazał, iż jajko jest komórką; że jako taka dzieli się i rozmnaża zupełnie tak, jak komórka każda organizmu każdego, i że różnica cała leży w tém, że jajko daje początek komórkom liczniejszym i różnorodniejszym, aniżeli są komórki powstające z komórek zwykłych.

Komórka jednak wykrytą została przez Schwann'a dopiero w r. 1839, a więc w lat jedynaście po okazaniu się pierwszej części pracy Baera, a teoria komórkowa, która powstawanie organów i tkanek płodowych redukuje do znaczenia procesu nieodbywającego się wyłącznie w jajku, nie zaraz jeszcze do sprawy tej zastosowaną być mogła. Po odkryciu komórki jednak, zwrócono zaraz baczniejszą uwagę na pierwsze objawy dzielenia się żółtka, czyli na przebieg tak zwanego odwężania się lub bruzdowania żółtka, a gdy v. Siebold wykrył w jednym z tych odłamków żółtka jasny przeźroczysty pęcherzyk, który mógł uchodzić za jądro komórkowe, a tém samém mógł odłamkowi żółtka nadawać znaczenie komórki, natenczas rozpoczęła się na dobre walka

o to, czy rzeczzone odłamki żółtka są komórkami wydającymi komórki nowe, czy też rozpadając się dostarczają tylko materiału do wytwarzania komórek właściwych. Koelliker, Bischoff i Reichert bronili zapatrywania pierwszego przeciw opinii drugiej, głoszonej przez Vogta zrazu ze skutkiem niewielkim. Obszerniejsze dopiero dzieło Koelliker'a usunęło stanowczo zdanie Vogt'a, i przygotowało pojawienie się znakomitej pracy Remak'a (*Untersuchungen üb. die Entwicklung d. Wirbelthiere. 1850 — 1855,*) od której datujemy naukę zwaną histogenezą, t. j. nauką o powstawaniu tkanek.

Od téj pory, nie zmienia się stan kwestyi naszej wcale aż do pojawienia się prac Darwin'a: badania w tym kierunku, tak samo jak we wszystkich zresztą kwestyjach biologicznych ożywiają się dopiero na nowo pod wpływem hipotezy „o doborze płciowym“ Wpływ ten na kwestyją naszą mianowicie był dwójaki, najprzód skłonił Darwin'a do utworzenia teorii rozplodowej, a powtóre wywołał teoryje inne, od innych pochodzące badaczy.

Darwin, jak sam powiada, czuł się „zniewolonym“ do utworzenia hipotezy własnej. Potrzeba wytłumaczenia sobie samemu związku i wzajemnej zależności, które łączą z sobą owe najróżnorodniejsze objawy dziedziczności i przeobrażalności zwierząt i roślin, których wykrycie i stwierdzenie jest wcale nienajpośledniejszą zasługą Darwin'a, potrzeba ta zrodziła „prowizoryczną hipotezę wszechrództwa (*Pangenesis*)“. Wypowiada to Darwin wyraźnie, słowami: (*Das Variieren d. Thiere & Pflanzen* i td. Tłumacz. Carusa, wyd. 2. II. str. 405): „Zostałem doprowadzonym, a raczej zmuszonym do tego, abym sobie wytworzył jakieś zapatrywanie, któreby łączyło liczne objawy w całość, do pewnego przynajmniej stopnia metodyczną“. Główne zasady hipotezy téj są następujące: komórki rozmnażają się jak wiadomo przez podział; Darwin przypuszcza więc, że komórki oprócz tych części, które stają się wprost komórkami pochodnymi, oddawają jeszcze cząstki inne, „nader drobne, czyli atomy“ (?) które nie przeobrażają się wprost w komórki. Cząstki te krążą swobodnie po ciele całym, a gdy są należycie odżywiane rozmnażają się przez podział (będąc atomami), aby nareszcie wśród okoliczności sprzyjających stać się komórkami podobnymi do rodzicielskich. Cząstki te czyli ziarnka które Darwin nazywa „zarodnikami komórkowymi“, lub, aby nie urazić przeciwników teorii komórkowej, (Anglja ma jeszcze takich

uczonych), poprostu zarodnikami“, mogą się więc rozwijać w komórki, ale się w nie rozwijać nie muszą, którą to okolicznością właśnie tłumaczy Darwin większość objawów dziedziczności. Są one bowiem zawsze obecne w produktach płciowych, w nasieniu i jajku i mają dążność do rozwijania się w sposób zupełnie analogiczny ze sposobem, według którego rozwijały się te części od których one pochodzą; mogą jednakowoż przez część życia, lub przez życie jednostki całe, lub wreszcie przez generacyi kilka trwać w stanie utajonym.

Zaprzeczyć nie można, że hipoteza ta tłumaczy doskonale objawy dziedziczności: dziedziczenie własności pojawiających się dopiero w pewnym wieku, przelewanie własności nabytych, atawizm, dadzą się zrozumieć doskonale, jeżeli się przyjmie, że istnienie lub nieistnienie jakichkolwiek własności jest skutkiem stanu utajonego lub czynnego tych „zarodników“. Istoty dziedziczności jednak nie tłumaczy ta hipoteza bynajmniej, a jest sama w sobie tak nieprawdopodobną, iż zwolenników nie zjednała sobie bynajmniej. Darwin jest jedynym jej wyznawcą a próba uczyniona przez Haeckl'a w celu uzasadnienia i utwierdzenia téj hipotezy, zamieniła się mimo wolę Haeckl'a w walkę przeciw niej.

Bliższe zastanowienie się nad zasadą hipotezy powyższej wykazuje dowodnie, że nie jest niczém więcej nad odtworzeniem hipotezy Hipokratesa, z którą spotkaliśmy się na samym wstępie. Tak samo jak u Hipokratesa, tak samo i tu jest nasienie „wyciągiem reprezentacyjnym“ ciała całego, i każdej jego cząstki, a różnica pomiędzy obu hipotezami leży jedynie w tém, że ta hipoteza Darwin'a, o ile późniejsza, o tyle téż oparta na szerszej podstawie faktycznej. Dziwić się téż nie można, że jeden z najznakomitszych tegoczesnych embryologów, krytykując tę hipotezę, nie wysiła się bynajmniej na zbijanie Darwin'a argumentami własnymi, lecz przytacza poprostu dosłownie to, co Aristoteles teoryi Hippokratesa zarzucał.

Niemniej powinowactwa, jak z hipotezą Hipokratesa ma hipoteza pangenetyczna także i z teorią Buffon'a, którą także w miejscu właściwem przytoczono, a do podobieństwa zupełnego nie dostaje chyba tego, aby Darwin wraz z Buffon'em przypuszczał, iż zachowanie się tych cząsteczek w żaden sposób naturalnemu działaniu sił przyrodzonych przypisaném być nie może, ale iż wymaga istnienia jakiejś osobnej siły organicznej.

Oprócz téj teoryi, którą utworzył sam Darwin, znamy jeszcze teorię drugą, która jest następstwem pośredniem nauk głoszonych przez Darwina, jest nią tak zwana „teoryja filogenetyczna“ Haeckl'a.

Fritz Mueller, Niemiec mieszkający w Brazylii, wydał w r. 1864. rozprawę p. t.: *Fuer Darwin*, w której, porównyując rozmaite gromady i rodziny skorupiaków pomiędzy sobą jak z formami przejściowemi, które przybierają podczas przeobrażeń młodocianych, wypowiedział pierwszy myśl, iż uważając rząd skorupiaków jako całość, jako n. p., od wspólnego pochodzący przodek, możnaby dostrzedz pewnej analogii pomiędzy stosunkiem rodzin i gatunków do siebie a pomiędzy stadyjami rozwoju, które jedno i to samo zwierzę podczas przeobrażeń na się przybiera. Innemi mówiąc słowy, że dopatrzeć się łatwo tego, że rodziny rodzaje i gatunki najniższe w rzędzie skorupiaków zajmujące stanowisko, zostawiają na całe swe życie na tym stopniu rozwoju, na którym przejściowo tylko znajdują się zwierzęta do gatunków, rodzajów i rodzin wyższych należące. Z drugiej zaś strony twierdzi on oczywiście, że tak samo poczwarki skorupiaków wyższych reprezentują nam te same kształty i zasady budowy, które posiadają skorupiaki niższe do ciągu życia całego.

Spostrzeżenie to wyraził on w tém twierdzeniu, że historia rozwoju jednostki jest powtórzeniem historii szczepu, do którego ona należy; że następnie powtórzenie to nigdy wierném być nie może, z powodu, iż rozmaite wpływy zewnętrzne i wymogi osobiste zwierzęcia modyfikować je muszą koniecznie, to skracając okazy jedne, a przedłużając inne, to wykluczając fazy te, a wprowadzając inne.

Myśl Mueller'a pochwycił Haeckel i nadał jéj znaczenie prawa, prawa tak zasadniczego, jak niém jest n. p. prawo grawitacyi. Nazwawszy rozwój płodowy zwierzęcia *ontogeniją*, a rozwój szczepu (rzędu) *filogeniją*, nadał on prawu temu nazwę *filogenetycznego prawa zasadniczego* (*phylogenetisches Grundgesetz*), i wyraził je w słowach: *Ontogenija jest powtórzeniem filogenii*. Dodał jednakże natychmiast zwrot odnoszący się do modyfikacyi wyżej wspomnianych, twierdząc, iż ontogenia jest ciągiem filogenii skróconym i fałszowanym.

Trudno nie przyznać, że hipoteza taka jest istotnie zdolną wytłumaczyć nam zjawisk wiele, że mianowicie tłómaczy dobrze,

skąd się wzięło, że istotnie płody typów jednych i tych samych są na pewnych stopniach rozwoju bardzo do siebie podobne, i dla czego stadyje reprezentowane stale przez zwierzęta niższe typu jakiegoś, pojawiają się jako przejściowe u zwierząt wyższych typu tego samego. Powinna wszakże była hipoteza ta po zostać wyrażeniem tylko zjawiska rzeczzonego, ujęciem go w słowa, wyszedłszy po za tę granicę przestaje być z jednej strony konieczną, a z drugiej prawdopodobną i dostateczną.

Czyż nie jest to bowiem czczém brzmieniem gdy Haeckel powiada, że filogenija jest *causa efficiens ontogenii*? Czyż nie jest to prostém podstawieniem jednego pojęcia za drugie, i *petitio principii* zarazem? Czyż jest to czémś więcej, aniżeli zaznaczeniem faktu, że produkta płciowe różnych zwierząt należących do jednego typu, lub zwierząt do różnych należących typów, są uzdolnione do przebywania zmian w całości analogicznych, lecz sięgających do granicy bliższej lub dalszej? Czy było koniecznością utworzenie hipotezy takiej, wyda się, co najmniej wątpliwém, jeżeli się rozważy, że hipoteza, tam tylko jest potrzebną, gdzie chodzi o sprowadzenie do wspólnego mianownika wielkiej liczby faktów na wzór luźnych, czego nie było w tym wypadku. Niby to zaś tego z powodu, że łącniej za *causa efficiens* różnorodności przebiegu tego procesu uważać wypadało jakąś hipotetyczną różnicę w konstytucyi produktów płciowych, różnicę któraby powodowała, iż przeobrażenia jajka okazują się w całym świecie zwierzęcym analogicznymi, a mimo to są różne co do trwania rozległości i efektu ostatecznego.

Że hipoteza ta zresztą nie jest wyczerpującą, że nie wykrywa ostatecznej przyczyny sprawiającej zmiany rzeczzone, na to dowód najlepszy w tém, iż ją o stopień jeden jeszcze posunął Haeckel, w swojej *Pereginensis der Plastidule*, w rozprawce, którą raczej ze stanowiska filozoficznego, niżeli przyrodniczego oceniałby wypadało. — Wychodząc z hipotezy pangenetycznej Darwin'a, i chcąc ją poprzeć, zbija ją Haeckel a raczej usuwa w dalszym ciągu. I u niego bowiem produkta płciowe, jak w ogóle komórki wszelkie składają się z cząsteczek, *plastidulami* tutaj zwanych, lecz różnice w ustroju, w rozwoju i w rozmaitych rodzajach dziedziczności nie pochodzą z tąd, iż te cząsteczki raz „drzemią“, a kiedy indziej „działają“, lecz ztąd, iż *plastidule* grupują się według prawideł, którym ulegały w organizmie przodków, że mają

pamięć i wolę, i że się układ ich według tych dwóch reguluje czynników.

His nieprzejednany przeciwnik tak teorii pangenetycznej, jak filogenetycznej, ma swoją własną hipotezę tłumaczącą ostateczną przyczynę zmian wszelkich objawiających się w jajku. Hipoteza ta jednak nie jest także niczem inném, tylko omówieniem tego, co się dzieje rzeczywiście. His twierdzi bowiem, że tak jajko jak plennik są utworami, których funkcjami są trwanie i rozległość zmian odbywających się w nich i zapomocą nich. Ze słów tych widać, że His kokietuje tylko z pojęciami geometrycznymi i mechanicznymi, które jak to His dowodnie wykazał, wprawdzie w wytwarzaniu i ukształtowaniu poszczególnych części ciała czynnemi się okazują, ale w których źródła zmian tych szukać niepodobna. Ten sam autor wykazał Haecklowi znaczne bardzo braki w sposobie dowodzenia teorii filogenetycznej, wykazał mianowicie, że Haeckel zbyt śmiało porównywa niektóre wcześnie stadyja rozwoju płodowego zwierząt różnych. Okoliczności tej zaprzeczyć nie można, tak samo, jak nie można ufać ślepo genealogiom szczepów i gatunków takim, jakie Haeckel w swój Antropogenii konstruuje, tak samo wreszcie, jak trudno jest twierdzić, jakoby Haeckel wykazał dowodnie, iż płód każdy zwierzęcy jest w pewnym okresie życia swego *gastrulą*, istotą o dwu tylko blaszkach płodowych złożoną, a będącą odwzorowaniem przedwiecznej, dziś nie żyjącej *gastrei*, która była protoplastą wszystkich zwierząt złożonych.

Teoryja His'a o powstawaniu blaszek płodowych z dwu osobnych zarodków, (*Archiblast* i *Parablast*), pominiętą tutaj być może, ze względu na to, iż nieodnosi się do samego jądra kwestyi, i chociażby została udowodnioną, nie osiągnie nigdy na stan kwestyi naszej tego wpływu, który swego czasu wywarła teoryja blaszek płodowych Baer'a.

Na Hisie kończy się szereg badaczy samodzielnych, którzy się pokusili o wytworzenie sobie własnych poglądów teoretycznych; próby Jaegr'a, Berliner'a i kilka może innych jeszcze obok usiłowań tamtych pomieszczone być nie mogą. I cóż widzimy na końcu całego tego szeregu prac i starań? oto widzimy kwestyją nierozwiązaną tak samo, jak nią była na początku. Widzimy jasno i wyraźnie, że tyle razy uważano sprawę za rozwiązaną ostatecznie ile razy się udało rozłożyć skomplikowany objaw jakiś, na części jego składowe, że po za tém rzekomém rozwiązaniem wszakże, oka-

zywał się zawsze długi znowu szereg pytań niemniej rozwiązania wymagających. Nie mamy dziś odpowiedzi na pytania które sobie w tej sprawie zadawali Grecy, tak samo, jak jój nie mieli oni. Lecz czyż przeto nieprzewyższamy Greków, czyż dążenia i prace tych mężów, którzy zagadnieniu temu poświęcili swe życie, poszły na marne? Bynajmniej! my wprawdzie nie wiemy dlaczego się odbywa to wszystko, ale wiemy przynajmniej jak się odbywa, a to drugie jest podobno ważniejszém po prostu dlatego, iż dyskutować potrzebaby nadtém, czy odpowiedź na pytanie dlaczego? jest w ogóle przystępną dla umysłu ludzkiego.

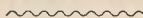
Czy przyszłość najbliższa przyniesie nam jaką teorię nową, o tém przesądzać trudno, prawdopodobną ona wszakże na teraz nam przynajmniej nie wydaje się wcale. Teoryje nowe powstają bowiem jak widzieliśmy w ciągu tego szkicu, ilekroć wiedza faktyczna zrobi postęp jakiś znaczniejszy, a postępu takiego w najbliższej przynajmniej przyszłości spodziewać się nie można. Dwa są bowiem kierunki, z których w jednym taki postęp okazać się winien, albo w sprawie zająć odbywających się w jajku przed rozpoczęciem się właściwego odwężania żółtka, albo w sprawie konstytucyi chemicznej związków organicznych w ogóle, a ciał białkowatych w szczególności. Co do sprawy pierwszej mnożą się tak poszukiwania, jak rezultaty poszukiwań, do konkluzyi jednak zawsze jeszcze daleko, w sprawie drugiej zaś, cicho dotychczas zupełnie.

Dublany dnia 18. marca 1879 roku.

Nowe foraminifery krédowego marglu lwowskiego.

Opisał

Emil L. Dunikowski,
asystent katedry geolog. lwowskiej politechniki.
(Tablica litografowana I.)



I.

Słóvkó wstępné.

Gdy z polecenia mojego szefa p. prof. Niedźwiedzkiego, zacząłem urządzać dla muzeum geologicznego politechniki zbiór otwornic (foraminiferów) z opoki lwowskiej, miałem już przed sobą trzy prace w tym przedmiocie, a mianowicie:

1. Dr. A. Alth: Geognostisch palaeontologische Beschreibung der naechsten Umgebung v. Lemberg. Haiding. Naturw. Abhandl. Bd. III.

2. Dr. Reuss: Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Haiding. Naturw. Abhandl. Bd. IV. a wreszcie:

3. Dr. St. Olszewski: Zapiski paleontologiczne. Sprawozdanie komisji fizyjoqr. Tom IX.

W pierwszej pracy opisuje Alth 25 gatunków otwornic, w drugiej podaje Reuss 68 gatunków, a w końcu w trzeciej przedstawia Olszewski 20 nowych, a oprócz tego znaczną ilość niepodanych jeszcze ze Lwowa, z innych zaś miejscowości już znanych gatunków.

Mając więc te prace przed sobą, nie spodziewałem się wcale żeby w tym przedmiocie można było coś nowego zdziałać.

Gdy jednakowoż po długiej żmudnej pracy, w której mi labo-rant geologii przez pilne i skrzętne wybieranie tych drobnutkich zwierzątek szczególniejsze oddawał usługi, znalazłem się w posiadaniu nadzwyczaj wielkiej ilości otwornic, to przy oznaczeniu tychże natrafiłem na wiele nowych gatunków, a nawet rodzajów nie opisanych jeszcze przez nikogo.

Oddaję więc tę małą pracę do publicznego nżytku spodziewając się, że ona będzie niejako uzupełnieniem rozpraw powyżej przytoczonych.

Z razu, przy zbieraniu tych otwornic użyłem materyjału z różnych miejsc we Lwowie, mianowicie: z nad stawu Pełczyńskiego, z nad domu inwalidów, z wcięcia kolei Karola Ludwika i t. d., lecz nie widząc żadnych różnic pomiędzy otwornicami tych miejscowości, ograniczyłem się na margiel z nad stawu Pełczyńskiego, zwłaszcza, że materyjał ten pod względem obfitości foraminiferów pozostawia wszystkie inne daleko w tyle za sobą.

Materyjał ten jestto oddział najwyższej krędy tak zw. senon odznaczający się liczném znachodzeniem głowopława: „Belemnitella mucronata“.

Istotę jego stanowi margiel szary rozsypujący się, zawierający około 20% piasku kwarcowego, a okazujący miejscami czerwono-żółte smugi tlenku żelazowego. Po wypłukaniu przedstawia się cała masa jako drobnoziarnisty biały piasek z odłankami skorup muszlowych i z licznými otwornicami.

Otwornice są bardzo pięknie zachowane, wszystkie prażkowania i żeberkowania występują wydatnie, a nawet z barwą. Odnaczają się tém, że podczas kiedy pewne gatunki występują w licznych indywiduach, to inne są bardzo rzadkie i zaledwie pojedyncze przedstawiają okazy.

Co się tyczy oznaczania gatunków foraminiferów w ogólności, to panują tu najsprzeczniejsze pojęcia, bo podczas kiedy angielscy badacze, jak Williamson, Carpenter, Parker etc., odmawiają zupełnie wartości ustawiania „species“ z powodu wszelkich możliwych przechodów, jakie te twory okazują, to znów d'Orbigny, Reuss, Gümbel etc. oświadczają się za tworzeniem gatunków.

Trudno więc przy studyjum jakichś foraminiferów wybrać właściwą drogę, bo jak z jednej strony nie da się zaprzeczyć, że otwornice tworzą rzeczywiście szeregi naturalne, to przecież z drugiej strony nie zawsze jesteśmy w stanie ustawić takie szeregi idące przez kilka formacji, a to z powodu braku form przechodowych.

Przeto i w obecnej pracy poszedłem za zdaniem ostatnich, a mianowicie uznawałem samoistny gatunek tam, gdzie i nie wielka charakterystyczna cecha się okazuje, jeżeli tylko ta cecha powtarza się tak samo przy wielu jednostkach, odróżniając je od pokrewnych form.

Gatunki zaś zastąpione przez nieliczne okazy odróżniałem tylko w takim wypadku jako samoistne, gdy suma wszystkich różnic była znaczna, tak że już ogólna budowa inny przybierała charakter.

Przystępuję więc do szczegółowego opisu pojedynczych nowych przezemnie znalezionych gatunków.



II.

Poszczególne opisy nowych otwornic z opoki lwowskiej.

A. Rodzina Cornuspiridae Zitt.

a) *Cornuspira*.

1. *Cornuspira senonica* n. sp. (Fig. 1).

Rozmiary: 0·8—1·3 m. w szerokości.

Skorupka porcelanowa, nie porowata, płaska, talerzykowata z bardzo licznymi skrętami, z których ostatni t. j. zewnętrzny jest

najgrubszy, inne zaś maleją ku środkowi, w skutek czego całość jest po obu stronach wklęsła.

Powierzchnia gładka, okazuje tylko pod silniejszym powiększeniem małe nierówności nieregularnie po całej skorupce rozdzielone.

Otwór przy końcu ostatniego obwodu półksiężycowy.

Niekiedy znachodzi się formy te ze spłaszczoną bocznie skorupką, w skutek czego całość przybiera kształt nie kolisty lecz eliptyczny.

Bardzo rzadka, zbiór posiada pięć pięknych egzemplarzy.

Jest to pierwszy reprezentant gatunku *Cornuspiryd* ze Lwowa, żaden ze wspomnianych autorów nie zdołał go tu znaleźć.

W ogólności są *Cornuspiry* bardzo rzadkie w Senonie. Reuss podaje z westfalskiej krędy (*Sitzungsab. der k. Akad. der Wiss. zu Wien. Bd. 40*) jeden rodzaj „*Cornuspira cretacea*“, który zupełnie inaczej zbudowany niż mój, bo ostatni skręt zwęża się ku końcowi, a cała skorupka okazuje liczne i głębokie rowkowanie.

B. Rodzina *Lagenidae* Carp.

a) *Lagena*.

2. *Lagena elongata* n. sp. (Fig. 2).

Rozmiary: Długość 0·8—1·0mm, szer. 0·4—0·5mm.

Istotę całego zwierzątka stanowi jedna komórka. Kształt całej skorupki podłużnie jajowaty, wyciągnięty.

Powierzchnia zupełnie gładka, tożsamo i oba końce zaokrąglone bez żadnych dodatków. Otwór na węższym końcu okrągły.

Najbardziej spokrewnioną formą byłaby *Lagena apiculata* Reuss sp., (*Naturw. Abhandl. Haid. T. IV. tab. II. fig. 1*), ale brak kolca na szerszym końcu, otwór nie na wyciągniętym słupku lecz wprost na zaokrągleniu skorupki leżący, dalej brak wieńca żeberk około otworu, wreszcie cała postać bardziej wzdłużona, odróżniają całkiem dokładnie mój gatunek od wspomnianego.

Mniej liczna zachowanie dobre.

3. *Lagena maxima* n. sp. (Fig. 3.).

Rozmiary: Dług. 0·8mm, szer. 0·7mm.

Skorupka jednokomórkowa, porcelanowa kształtu jajowato-kulistego. Górny koniec wzdłuża się w stożkowatą kończyne, która nosi otwór okrągły otoczony wieńcem żeberk.

Na szerszym dolnym kuliście zaokrąglonym końcu widać ciemny punkt. Cała o gładkiej powierzchni komórka jest blado-żółto zabarwiona, z wyjątkiem wieńca żeberek i wspomnianego punktu, które okazują ciemno brunatny kolor.

Pokrewna forma: *L. simplex* Reus sp. (l. c. tab. II. fig. 2.) okazuje brak stożkowatego wzdłużenia i całkiem kulistą postać.

Bardzo rzadka. Zachowanie wyśmienite.

b) *Nodosaria*.

4. *Nodosaria bistegia* n. sp. (Fig. 4.).

Rozmiary: Dług. 1.2mm, szer. 0.3mm.

Skorupka składa się z dwóch komórek podłużnie jajowatych ustawionych w prostą linię i wyraźnie od siebie odsznurowanych. Na końcu jednej komórki leży środkowo otwór otoczony wieńcem słabo wystających żeberek.

Skorupka jest szklista, przeświecająca, na powierzchni gładka, i okazuje pod silnym powiększeniem cały system drobniutkich rurek, które się objawiają na zewnątrz jako delikatne pory.

Bardzo charakterystyczna ta forma nie ma żadnych pokrewnych, dla tego pomimo jej wielkiej rzadkości ustawiam ją jako samodzielny gatunek. Bardzo rzadka (zbiorek posiada tylko trzy egzemplarze) — zachowanie świetne.

5. *Nodosaria elegans* n. sp. (Fig. 5.).

Rozmiary: Dług. 1.7mm, szer. 0.4mm.

Pięć do sześciu komórek słabo odsznurowanych od siebie, ułożonych w prostą linię.

Górna komórka nieco grubsza od innych nosi na końcu okrągły otwór wśród środkowej wystającej brodaweczki. Ostatnia komórka wyciąga się w stożkowaty ostry koniec.

Cała skorupka szklista, przeświecająca, okazuje od góry do dołu ostre cienkie żeberka, które poczynają się u wspomnianej brodaweczki, a kończą się w dolnym stożku.

Od pokrewnego gatunku *N. intercostata* Reuss (Reuss, die Foraminiferen der westph. Kreide-Formation, Sitzungsab. der k. Akad. d. Wiss. tom 40. (tabl. I. fig. 4.) odróżnia się moja forma mniejszą ilością komórek, rzadszym żeberkowaniem, mniejszą brodawką otworową, większym kolcem dolnym, a wreszcie mniej dokładnym odsznurowaniem pojedynczych komórek.

Bardzo rzadka, zachowanie dobre.

6. *Nodosaria parvula* n. sp. (Fig. 6.).

Rozmiary: Dług. 0·7mm, przeciętna szer. 0·2mm.

Skorupka porcelanowa nie przezroczysta, składa się z trzech w prostą linię ułożonych silnie odsznurowanych komórek.

Środkowa komórka jest znacznie mniejsza, niż górna i dolna, górna zaś wielkością swą przewyższa dwie inne. Podczas gdy skrajne komórki mają kształt jajowato kulisty, to środkowa przybiera postać krążka zaokrąglonego po bokach.

Górna (a więc największa) komórka wyciąga się w stożkowatą brodawkę, na której jest okrągły otwór, dolna kończy się w maleńki zaledwie dostrzegalny kołec.

Pokrewna forma *D. discrepans* Reuss (For. d. westph. Kreidef. Sitzb. der k. Akad. der Wiss. Bd. 40. tab. III. fig. 7.) różni się tym, że środkowa komórka jest równiej wielkości z ostatnią, że nie ma brodawki otworowej, wreszcie, że dolny kołec jest większy i całość jest skrzywiona.

Bardzo rzadka, zachowanie dobre.

c) *Dentalina* ¹⁾.7. *Dentalina aspera* n. sp. (Fig. 7.).

Rozmiary: Dług. 1·0mm, szer. 0·3mm.

Skorupka składa się z 5—6 kulistych komórek ustawionych w zagiętej linii, a zmniejszających postępowo swą średnicę od góry ku dołowi. Górna (a więc największa) komórka kończy się w mały słupek mający okrągły otwór, ostatnia zaś zaokrąglą się.

Cała wapienna, szklisto-porcelanowa skorupka pokryta jest na swój powierzchni licznymi, drobniutkimi kolcami, a raczej brodawczkami, które sprawiają, że gatunek ten ma wejrzenie szorstkie, nie równe, stąd więc nazwa.

Pokrewnych form nie ma.

Bardzo rzadka, zachowanie dobre.

8. *Dentalina medio-lata* n. sp. (Fig. 8.).

Rozmiary: Długość 2·0mm, szerokość różna.

Skorupka szklista na powierzchni gładka składa się z 5 komórek, z których prawie każda inną ma wielkość i inny kształt. Wszystkie są silnie od siebie odsznurowane i ułożone są w słabo zgiętej linii. Pierwsza komórka ma kształt pochyłonego stożka,

¹⁾ Przy podziale na rodzaje trzymam się systemu Carpentera i Williamsona.

druga i trzecia są podłużnie jajowate, a dwie ostatnie kuliste. Druga z rzędu jest nieproporcjonalnie największa, trzecia i pierwsza znacznie mniejsze, a dwie dolne zajmują pod względem wielkości równe między sobą a ostatnie między wszystkimi miejsce.

Na szczycie stożkowatej pierwszej leży okrągły otwór, otoczony promienisto-kolistym wieńcem delikatnych linijek, ostatnia zaś komórka kończy się w małą krótki kolec.

Charakterystyczny ten gatunek nie ma pokrewnych form.

Bardzo rzadka, zachowanie znakomite.

9. *Dentalina polonica* n. sp. (Fig. 9.).

Rozmiary: Długość 1·5mm, szerokość przeciętna 0·4mm.

Skorupka składa się z 6—7 komórek, z których tylko trzy górne są silnie od siebie odsznurowane, dolne zaś obejmują się wzajemnie, tak że zwierzątko to z góry kształtu paciorkowego przybiera ku dołowi postać zwężającego się słupka. Ztąd też trzy pierwsze komórki są jajowato kuliste, ostatnie zaś krążkowate. Druga z rzędu komórka jest podobnie jak przy gatunku *D. mediolata* Dun., największa. Pierwsza zaś zwęża się ku górze i wybiega w stożkowaty kolec, na którego szczycie znajduje się okrągły otwór otoczony wieńcem ciemno-brunatnych żeber, które jednakowoż czasami brakuja.

Cała skorupka jest porcelanowa, świecąca, na powierzchni gładka.

Dość rzadka. Zachowanie bardzo dobre.

10. *Dentalina tenuicostata* n. sp.

Rozmiary: Długość 2·4mm, szerokość 0·35mm.

Skorupka szklista przeświecająca składa się blisko z 10 komórek podługowatych słabo odsznurowanych od siebie, które to odsznurowanie ku dołowi coraz to bardziej się zwęża, tak że wreszcie dolne mniejsze komórki już się obejmują.

Zbiorek posiada tylko jeden okaz tej formy, na którym brakuje pierwszej i ostatniej komórki, lecz ja nie waham się oddzielić tego jako osobny gatunek, gdyż nie mogłem pomiędzy znanymi już okazami odszukać identycznej formy.

Najbardziej zbliżonym byłby gatunek *D. Proteus* Reuss. (*Die Foraminiferen des Kreidetuffs von Maastricht*, Reuss, *Sitzungsb. d. Ak. d. Wiss.* Bd. 44. Taf. I. Fig. 6—9.), ale następujące tu zachodzą różnice.

U *D. proteus* są wszystkie komórki odsznurowane, podczas gdy u mego gatunku dolne się schodzą, ściany odgraniczenia komórek idą u tamtęj prostopadle do długości zwierzątka, u tego skośnie, wreszcie *Dentalina proteus* okazuje delikatne żeberka na powierzchni tylko w miejscu zetknięcia się komórek, a u *D. tenuicostata* te żeberka ciągną się oprócz tego u dolnych komórek przez całą długość tychże.

Bardzo rzadka. Zachowanie dla znacznej długości liche.

d) *Marginulina*.

11. *Marginulina denlaloides* n. sp. (Fig. 10).

Rozmiary: Dług. 1.4mm, szerok.: 0.3 mm.

Skorupka porcelanowa na powierzchni gładka, składa się z 6—7 walcowatych obejmujących się komórek. Ściany przedziału pomiędzy pojedynczemi komórkami są skośnie do osi zwierzątka poustawiane.

Całość jest lekko zgięta i zwęża się nieco ku dołowi.

Niekiedy obejmowanie się komórek jest tak ściśle, że nie podobna odróżnić granic pojedynczych komórek.

W przedłużeniu linii grzbietowej (wypukłej) leży na pierwszej komórce brodawka z okrągłym otworem.

Zbliżona do tego gatunku *M. elongata* R. (Haid. Naturwiss. Abh. Bd. IV Taf. II fig. 17) różni się znaczną wielkością pierwszją, mniejszą ilością następnych komórek, jako też ogólną budową. Dość liczna. Zachowanie nieszczególne.

12. *Marginulina eximia* n. sp. (Fig. 11).

Rozmiary: Dług. 3.1mm, grubość zmienna.

Skorupka porcelanowo-szklista, na powierzchni gładka składa się z kilkunastu różnej wielkości krążkowatych obejmujących się komórek ustawionych w zakrzywionej linii.

Miejsca zetknięcia się tychże są zwykle uwidocznione ciemno-brunatną barwą.

Przy górnym końcu widać na drugiej i trzeciej komórce znaczne zgrubienie, które po obu stronach t. j. ku początkowi i końcowi skorupki zwolna się zmniejsza.

Pierwsza komórka wzdłuża się w tępy stożek, na którym leży otwór otoczony wieńcem delikatnych żeberek.

Dolny koniec zaokrągla się łagodnie.

Piękny i charakterystyczny ten gatunek nie ma podobnych form.

Bardzo rzadki. Zachowanie bardzo dobre.

13. *Marginulina leopolitana* n. sp.

Rozmiary: Długość 1·8mm, grubość 0·45mm.

Skorupka porcelanowa na powierzchni gładka nieco zgięta składa się z sześciu komórek, z których pierwsza ma kształt jajo-waty, druga pierścieniowy, reszta zaś krążkowy.

Pierwsza jest od następnych bardzo słabo odsznurowana, reszta zaś wzajemnie się obejmuje, a wszystkie ściany graniczne leżą nieco skośnie do osi organizmu.

Pierwsza komórka wydłuża się po stronie wleśkiej w stożek, na wierzchu którego znajduje się eliptyczny otwór, ostatnia zaś kończy się ostrym blisko 0·2mm długim kolcem.

Jestto niejako gatunek pośredni między *M. ensis* R. i *M. apiculata* R. (Haid. Naturw. Abhandl. T. IV Tabl. II fig. 16 i 18), bo z pierwszej ma długość i ułożenie komórek, z drugiej zaś lekkie oddzielenie pierwszej komórki i kolec.

Równocześnie można formę tę z powodu jej budowy uważać za pośrednią między gatunkami *Dentalina* i *Marginulina*.

Nieliczna. Zachowanie b. dobre.

(Dok. nast.).

Kronika naukowa.

12. Dr. Josef Boehm. Ueber die Verfärbung grüner Blätter im intensiven Sonnenlichte. *Die landwirthschaftlichen Versuchs - Station. B. XXI.*

Autor wystawiał paski z liści fasoli na działanie bardzo silnego światła. — Aby uniknąć rozgrzewającego działania promieni liście umieszczone były w wodzie odświeżanej ciągłym strumieniem tak, iż temp. nigdy nie przechodziła 25°C. Doświadczenia autora wykazały, że liście te pod działaniem światła silnego natężenia najprzód się odbarwiały, a następnie brunatniały, nabywając metalicznego blasku, obok tego okazało się, że dolna powierzchnia jest o wiele na działanie światła wrażliwszą aniżeli górna. Autor wyraża też zdanie, że znany od dawna ruch gałązek zieleni pod

wpływem światła ma na celu usunięcia tych galeczek z pod niszczącego je wpływu światła. E. G.

13. Dr. Józef Boehm. Ueber die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blaetter der Feuerbohne.

Wiadomo powszechnie, że skropienie liści wędniejącej rośliny wodą spowodować może przywrócenie jej pierwotnej świeżości, zachodzi jednak pytanie czy woda ta w istocie przez liście zostaje wyszana czy też tylko odświeżenie się rośliny ztąd pochodzi, że skropienie liści powoduje zmniejszenie się transpiracji w skutek czego ilość wody dostarczana roślinie przez korzenie staje się dla niej dostateczną. Już Cailletet (1871) i Baillon (1874) na pytanie czy rośliny mogą liśćmi ciekłą wodę wysać odpowiedzieli twierdząco: Boehm dochodzi do podobnegoż rezultatu. Zanurzając liście wędniejącej fasoli w wodzie przekonał się tylko, że zwiednięte liście mogą w ten sposób odzyskiwać swój turgor, ale nawet woda wessana przez jeden liść może odświeżyć inny liść na téj samej łodydze będący, tak, że jeden liść w wodzie zanurzony funkcjonuje poniekąd jak korzeń dla całej rośliny. Dalej przekonał się autor, że nie tylko woda, ale i pewne sole mineralne mogą być przez liście roślin bezpośrednio pobierane, mianowicie stwierdził to autor u fasoli odnośnie do soli wapiennych. Już dawniej (Kosmos 1877) przekonał się tenże autor, że fasola hodowana w ciemności w wodzie destylowanej obumięra pierwój nim zapas pokarmów organicznych zostaje z listni wyczerpany, że jednak to przedwczesne obumieranie nie ma miejsca, gdy woda w której kultura się prowadzi zawiera sole wapienne. Otóż obecnie wykazuje autor że ten sam skutek co przez dodanie soli wapniowych do wody, w której znajdują się korzenie, osiągnąć można także przez zanurzenie od czasu do czasu wierzchołków rośliny w wodzie zawierającej sole wapiowe. E. G.

14. Dr. Joseph Boehm. Warum steigt der Saft in den Baeumen. *Forschungen auf dem Gebiet der Agriculturphysik herausgegeben von Prof. Dr. B. E. Wolny. I. 5 H.*

W pracy téj podaje autor w streszczeniu to co już obszerniej traktował w rozprawie: „Ueber die Wasserbewegung in transpirierenden Pflanzen“ umieszczonej w *Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen* tom XX. 1877. W obu tych pracach krytykuje autor panujące dziś w nauce zapatrywanie jakoby woda poruszała się

głównie w samych błonach komórkowych włókien i naczyń drzewnych i twierdzi, że ruch wody przedewszystkiem wewnątrz włókien drzewnych się odbywa. Według autora ruch wody polega na przesiąkaniu (filtrowaniu się) jęj z jednej komórki drzewnej do drugiej. Siłą poruszającą powodującą to przesiąkanie jest według autora różnica ciśnień pod jakimi zostaje woda w dwóch sąsiednich komórkach. Te różnice ciśnienia spowodowane są głównie przez transpiracyę, a uwiadcniają się one skonstatowaną doświadczalnie różnicą pomiędzy ciśnieniem zewnątrznęj atmosfery, a znacznie od niego mniejszém ciśnieniem powietrza zawartego w naczyniach i komórkach drzewnych u roślin. *E. G.*

15. O gazach znachodzących się w tkankach owoców.

A. Livache donosi (ob. Jourl. de Pharm. et de Chem. 1878 str. 28) iż maczając świeże części roślinne w eterze, takowy wypiera, jak to już Schloesing dokładnie zauważał, nader rychło znachodzące się w tkankach soki, wstępując sam na ich miejsce. Równocześnie wypierane zostają także w tkankach znachodzące się gazy.

Tak samo jak eter zachowuje się także czysty (zupełnie bezwodny) wyskok, a bliższe badania wykazały, iż wyparty w ten sposób z całych nienadwerężonych owoców j. np. porzeczki, wiszni i pomarańcz gaz jest mieszaniną azotu i tlenu i to w tym samym stosunku w jakim one stanowią powietrze atmosferyczne. Używając jednak do doświadczeń owoców zmiążdżonych, to wyparty gaz składa się z azotu i bezwodnika kwasu węglowego, gdyż w tym wypadku działa wolny tlen natychmiast na tkanki utleniając takowe. *M. D. W.*

16. O znachodzeniu się ozonu w tkankach roślinnych.

W pracy zatytułowanej „Nowy dowód podobieństwa respiracyi roślin i zwierząt“ podaje J. Jamieson z Melbourne (w południowej Australii) kilka interesujących spostrzeżeń, które zdają się dowodzić, iż przy roślinnym procesie oddychania powstaje ozon. Spostrzegł on bowiem po pierwsze, iż wdychany tak przez rośliny jak i zwierzęta tlen najprzód tworzy bardzo nietrwałe połączenie, zaś dopiero po jakimś czasie zmieniając się w ozon poczyną być czynnym, skutecznym; powtóre iż rośliny zawierają od zieleni liściowej (Chlorophyll) różniące się ciało, które tak jak zwierzęca haemoglobina się zachowuje tj. funkcjonuje jako przenośnik ozonu. Jamieson twierdzi jednak, iż tymczasowo należy orzeczenie jakoby

ciało to było owém, z którem tlen tworzy początkowo nietrwałe połączenie, uważać tylko jako przypuszczenie. Odczynem za pomocą którego autor powyżej opisane doświadczenia sprawdzał, jest ciemno-niebieskie zabarwienie wywołane śladem krwi lub hemaglobiny w mieszaninie wymoczu kiłogubu lekarskiego i wody utlenionej.

Doświadczenia czynił zaś głównie na rozmaitych owocach zwłaszcza gruszkach i jabłkach. Puszczając na świeżo sporządzony przekrój owocu jedną kroplę wymoczu kiłogubu występuje natychmiast niebieskie zabarwienie będące znanym charakterystycznym odczynem na ozon. U bardzo soczystych owoców np. dojrzałych winogronach, barwa ta nie występuje, występuje jednakowoż używając do doświadczenia niezupełnie dojrzałe winogrona tego samego gatunku. U owoców przez dłuższy czas przechowywanych odczyn ten jest słabszym, gdyż możność pochłaniania tlenu z czasem się zmniejsza a w końcu zupełnie ustaje.

Przy gotowaniu owoców ozon a raczej przenośnik tegoż bywa natychmiast zniszczonym. (The Pharm. Journl. and Transact. 1878. II. str. 308)

M D. W.

17. M. Woronin: Plasmodiophora Brassicae. Petersburg 1877 r. z 6 tablicami.

Na korzeniach kapusty i pokrewnych jęj gatunków pojawiają się różne narośla mniej lub więcej zaokrąglone, które przy końcu lata dochodzą znacznych rozmiarów. Narośla te w jesieni gniją sprowadzając wspólne gnicie nie tylko korzeni, ale także łodygi i liści, i powodują tym sposobem chorobę znaną pod nazwiskiem kapuścianej kiły. Choroba ta wyrządza dość znaczne szkody, niekiedy dochodzące do straty połowy zbioru w gospodarstwie, szczególnie w Rosyi, gdzie kapusta na wielką skalę jest uprawiana. Przyczyna téj choroby pomimo licznych poszukiwań nie była znana, dopiero Woronin wykrył, że nadzwyczaj nisko uorganizowany pasożyt, który nazwał *Plasmodiophora Brassicae* jest rzeczywistym sprawcą téj choroby.

Organizm ten żyje wewnątrz komórek tkanek korzenia w postaci nagięj protoplazmy na podobieństwo plasmodium śluzowców (*myxomicetes*), Rozrasta się tu i drażniąc komórki powoduje silny rozrost ich, i w skutek tego wytworzenie narośli. Przed rozpoczęciem się gnicia plasmodium tego organizmu rozpada się na mnóstwo drobnych równych części, z których każda zaokrągla się kulisto,

i okrywając się błoną zamienia się na zarodniki. Zarodniki te w miarę gnicia korzeni rozsypują się w ziemi i wschodzą w małej części zaraz, albo też po większej części dopiero na wiosnę zarażając nowo posadzoną kapustę. Wschodzenie zarodników *Plasmodiophory* odbywa się w taki sam sposób, jak wschodzenie tychże u śluzowców, mianowicie po pęknięciu błony komórkowej protoplasma wydobywa się na zewnątrz i ukształtowywa się w zoospore opatrzoną jedną rzęsą. Zoospory odbywają w wodzie dość szybkie ruchy, które kombinują się w skutek tego, iż w tylnym końcu zoospory wysuwają się i na powrót wciągają większe lub mniejsze wyrostki tak zw. niby-nóżki (pseudopodia) zatrzymujące lub też popychające zoospore. Po pewnym przeciągu czasu zostają wciągnięte w masę protoplasmy, szybki ruch ustaje i zamienia się na ruch postępowy odbywający się za pomocą ze wszystkich stron pojawiających się niby nóżek. W jaki sposób te zoospory zarażają świeżo posadzoną do gruntu kapustę, tego Woronin zbadać nie mógł, prawdopodobną jest rzeczą, że zarażenie to w ten sam sposób się odbywa jak i przez inne grzyby, t. j. zoospory przebijają ścianki komórek naskórka i dostają się do wnętrza tkanek korzenia, gdzie się dalej rozrastają. Że jednakże zarażenie to przez zoospory ma miejsce, Woronin przekonał się za pomocą hodowli kapusty w czystej ziemi pozbawionej zarodników *Plasmodiophory*, i w ziemi wraz ze zgniłymi korzeniami chorąg kapusty. W pierwszym razie niebyło ani śladu, w drugim choroba ta rozwinęła się w całej okazałości.

Środki zaradcze przeciwko téj chorobie wynikające z samej natury pasożytu, Woronin podaje następujące: 1. Ponieważ siedliskiem choroby są korzenie gnijące w ziemi i zawierające mnóstwo zarodników, należy zatem podczas sprzątu kapusty korzenie z ziemi wyjmować i przez spalenie zniszczyć. 2. Starać się zaprowadzić racjonalny płodozmian warzywniany, w którymby po kapuście przez kilka lat inne rośliny uprawiane były, przezco zarodniki *Plasmodiophory* nie znalazłszy przez ten czas właściwego dla siebie pożywienia zginąć by musiały, wreszcie 3. przy sadzeniu kapusty należy wybierać zdrowe, silne i nie zarażone sadzonki.

Plasmodiophora Brassicae podług Woronina jest najprostszym śluzowcem, który tém głównie się wyróżnia, że zarodnia (sporangium) jest bez włóśni (capillitium). Niezbadaniem jest jeszcze tworzenie się plasmodium, ale prawdopodobnem jest, że tu, jak i

u śluzowców powstaje ono przez zlewanie się licznych zoospor, gdyż dochodzi często dużych rozmiarów.

Jako dodatek opisuje Woronin inną chorobę, trafiającą się u sadzonek kapusty, a spowodowaną przez nowy pasożyt, *Chytridium Brassicae*. Choroba ta objawia się gniciem dolnej części łodygi tuż przy powierzchni ziemi, gdzie właśnie w tkance naskórka i kory, grzyb ten głównie się rozwija. *Chytridium Br.* tém głównie się charakteryzuje, że zoosporangium tego grzyba często dość głęboko w tkance jest zanurzone, i otwiera się na wierzchołku długiej szyjki przebijającej parę warstw komórek korzenia i kończącej się na zewnątrz rośliny żywiącej. Zoospory oswobodzone z Zoosporangium zarażają inne, tuż obok rosnące zdrowe sadzonki kapusty przebijając ścianki komórek naskórka i dostając się do środka tkanki.

Wreszcie w pracy tej znajduje się kilka nowych anatomicznych faktów dotyczących się budowy kapusty. Najciekawszem jest charakterystyczne zgrubienie siatkowate znajdujące się szczególnie od strony walca łyko-drzewnego na wewnątrz leżących ściankach komórek kory korzenia.

Praca ta ozdobiona licznymi pięknymi i dokładnymi rysunkami stanowi zarazem jedną z ładniejszych publikacji botanicznych z ostatnich czasów.

Fr. K.

18. *Bathybius Haeckeli*.

Kiedy Huxley znalazł tę amebę w ogromnych głębiach morskich, a Haeckel, Wyville Thompson i Carpenter zbadali ją dokładniej, nie wahano się zaliczyć ją do najprostszych organizmów. Haeckel i inni transformiści pozwolili sobie nawet wyrazić zdanie, że istota ta powstaje prawdopodobnie drogą samoródtwa, które ułatwioném jest w tym wypadku ogromném ciśnieniem głębin morskich, bo jest to jeden z głównych warunków tworzenia się skomplikowanych połączeń chemicznych. Lecz wnet podano w wątpliwość istnienie tej istoty, gdy W. Thompson na wyprawie korywety Challenger nie mógł ję nigdzie znaleźć, a nawet zauważył, że woda morska za dodaniem silnego alkoholu daje kłaczkowaty osad, przypominający bardzo strukturę ameby. Toż samo doświadczenie powtórzył prof. Moebius na zebraniu przyrodników w Hamburgu w r. 1876., a w końcu sam Huxley przyznał, że prawdopodobnie pomylił się w swych pierwotnych obserwacjach, biorąc

osad gipsu za żyjątko, że tedy Bathybius nie istnieje. Okoliczność ta obok innych dała powód do licznych wycieczek przeciw Haecklowi i jego stronnikom, że chwytają się wątpliwych faktów, lub nawet istnych fantazmagoryi, budując na nich teoretyczne gmachy. (Tak między innymi dr. Semper w swęj rozprawie: „*Der Haeckelismus in der Zoologie. 2. Aufl. Hamburg 1876*”). W literaturze polskiej przeciw istnieniu téj ameby wystąpił dr. Wrześniowski (Przyroda i Przemysł nr. 10. z r. 1876), obecnie jednak spowodowany nowszemi poszukiwaniami, jak na poważnego badacza przystało, cofa swe pierwotne orzeczenie (Przyroda i Przemysł z 27. listopada 1878), bo oto Haeckel w nowęj swęj pracy: „*Das Protistenreich. Leipzig 1878*” wykazuje bardzo przekonująco, że Bathybius rzeczywiście istnieje. Wprawdzie osad gipsu z wody morskiej przypomina zewnętrznym kształtem amebę, jednak nie wykazano, że zabarwia się on od jodu na żółto, czém się właśnie odznacza Bathybius, jako składający się z protoplazmy. Nadto mikrochemiczna analiza podaje jeszcze fakt, że Bathybius od kwasu siarkowego niszczeje, ów zaś osad gipsu pozostaje niezmieniony. Najważniejszym jednak dowodem ku obronie Haeckla są obserwacje prof. Emila Besselsa, który niedawno w zatoce Smitha znalazł w głębokości 92 sążni masy ameb, które odbywają bardzo widoczne ruchy, żywią się obcemi ciałami i przedstawiają charakterystyczne płynięcie ziarek. Bessels nie znalazł tylko w tych amebach owych tworów wapiennych (kokkolitów, cyatolitów, diskolitów i kokkosfer), które ma zawierać Bathybius, lecz czasem przypadkowo domieszane cząstki wapienne. Nie przesądzając jednak, czy owe twory wapienne także i Bathybius tylko przypadkowo zawiera, nazwał Bessels amebę przez siebie odkrytą: Protobathybius. W każdym razie zyskał Bathybius trwałe prawo obywatelstwa w pośród istot żyjących.

L. H.

19. Cr. Fitzinger. Die Arten und Racen der Hühner, Eine wissenschaftliche Beschreibung sämtlicher Formen, Kreuzungen und Varietäten und Andeutungen über ihre Herkunft. Wien 1878.

Autor opisuje 238 ras kur, które sprowadza do 15 gatunków; z tych 8 jest tak ułaskawionych, że dziko już nie żyją; 7 żyje jeszcze dziko, ale autor przypisuje tylko 4 z pomiędzy nich udział w wytworzeniu ras kur domowych. Podział przeprowadzony tylko wedle zewnętrznych znamion. Chociaż autor ani słowem nie wspo-

mina nigdzie o transformizmie, mimo to całość jest nader pożądanym materyjałem doświadczalnym dla tejże teorii. *L. H.*

20. Pachnące motyle.

Fritz Mueller pisze w liście do redakcyi lipskiego *Kosmosu* (2. Heft. Leipzig 1878), że znalazł w San Bento nad Rio negro w wielkiej ilości motyla *Papilio Grayi*, którego samce dla ich zapachu można rzeczywiście nazwać „kwiatami powietrza“ (Jean Paul). Motyl ten wydaje z tylnych skrzydeł zapach tak silny a przyjemny, że *Mueller* nosił w ręce, jakby bukiet do wachania. Opisywał go już *Boisduval*, lecz podawał jako wielką rzadkość.

L. H.

21. Motyle przenoszące roślinny pyłek męski.

Tenże sam *F. Mueller* podaje równocześnie ciekawą notatkę o innych motylach, mianowicie *Macrosilia rustica* i *M. antaeus*. Przenosząc męski pyłek, służą one za pośredników przy zapładnianiu rośliny *Hedychium*, przy czém jednak bywają zawsze tak mocno schwytane przez kwiat, że, nie mogąc się oderwać, giną z głodu; jeżeli jednak robią wysilenia w celu wydostania się, to niszczą cały kwiat. Kiedy zresztą owady za swe pośrednictwo w zapładnianiu roślin wynagradzane bywają słodkim nektarem, to tutaj spotkanie się motyla z kwiatem tylko zgubnem się staje. *L. H.*

22. Roth S. Notatki z Tatr.

Jako wyciąg z węgierskiego „Földtani Közlöny“ znajdujemy w „Verhandlungen der geolog. R. Anstalt.“ 1879. Nr. 3. następujące notatki mineral. geolog. z Tatr, które w dosłowném tłumaczeniu podajemy:

1. Granit nad form. dyasową. Szczyt góry Szerokiéj, na południe od Jaworzyny, na północnej stronie Tatr utworzony jest z granitu, który odstępuje nieco w składzie petrograficznym od zwykłego granitu tatrzańskiego, ponieważ ilość znajdującego się w nim oligoklasu bardzo jest nieznaczną. Spuszczając się z wierzchołka téj góry do Zielonego Jeziora, zauważał autor interesujące zjawisko, że granit leży bezpośrednio na południowo-nachylonym układzie, rozmaicie zabarwionego, grubo lub mało ziarnistego piaskowca. Ponieważ tenże z przyczyny petrograficznego podobieństwa z innymi piaskowcami téj okolicy, do formacyi dyasowej zaliczyć należy, to wypływa stąd dla granitu prawdopodobieństwo pochodzenia wulkanicznego i wieku co najwięcej średnio dyasowego.

Prawdopodobnie wydobył się roztop granitowy na południe zachód od Zielonego Jeziora i nie tylko że podniósł warstwy dyjasowe ale i rozlał się po nich.

2. Haematyt w granicie Tatr został znaleziony w tabliczkach 2—4 cm. wielkich na ścianie szczeliny na pół wrosłe na pół wolnie wystające lub obrosłe przez kwarzec.

3. Mikołupek ściany granatowej w dolinie Felka zawiera prawie wyłącznie mięką magneziovą, która często jest wskrós przerosłą z wrostkami granatu, czasem nawet w niego wrasta albo przez niego obrosła się okazuje. Uwagi godnem jeszcze jest występowanie bardzo obfite długich cieńkich igiełek apatytu w tamtejszym Mikołupku i Gneisie, osobiście w kwarcu tych skał.

Wiadomości bieżące.

† W dniu 4 kwietnia br. zmarł w Berlinie prof. dr. Henryk Wilhelm Dove, jeden z najznakomitszych fizyków niemieckich licząc lat 76. Zmarły znany jest zwłaszcza z sumiennych a bardzo ważnych prac na polu meteorologii, klimatologii i atmosferologii i jest autorem podług niego nazwanego prawa skrętów wiatru.

† Na początku b. r. zmarli w Paryżu: dr. Ambroży Tardieu słynny z prac na polu chemii sądowej i Eugeniusz Dubail aptekarz, były prezes Towarzystwa farmaceutycznego w Paryżu. — We Włoszech zmarł dr. Józef Mianowski prof. medycyny, były rektor szkoły głównej w Warszawie.

— Dr. Zygmunt Wróblewski docent w Strasburgu, został wybrany sekretarzem sekcji fizyki i meteorologii 52 zjazdu niemieckich przyrodników i lekarzy, który się odbędzie w Baden-Baden w miesiącu wrześniu b. r.

— **Prace zakładu geologicznego w Galicyi w r. 1878.**

Na posiedzeniu c. k. zakładu geologicznego dnia 7. stycznia b. r. referował dyrektor tegoż instytutu radca dworu Fr Hauer o pracach wykonanych w Galicyi w następujący sposób:

Sekcja trzecia: mianowicie pp. Paul, Tietze i Lenz prowadzili dalej swe prace w okolicach Stryja, Bolechowa, Doliny, Kału-

sza, Halicza i Skolego — przyczém jak i w latach poprzednich dwaj pierwsi ze wspomnianych geologów badali Karpaty, podczas kiedy ostatni zajmował się północną częścią t. j. Podolem.

W Karpatach prowadzono dalej studyja o klasyfikacyi téj wielkiéj i trudnéj do wytłumaczenia grupy piaskowców, przyczém osiągnięto niektóre szczegóły mogące służyć do praktycznego zużytkowania przy eksploatacyi nafty i wosku ziemnego w tych okolicach. Wycieczka pp. Paula i Tietzego w Karpaty południowo-wschodniego Siedmiogrodu, dała możność skonstatowania okoliczności, że podział przeprowadzony przez tych geologów dla północnych Karpat, zgadza się bardzo z klasyfikacyją karpackich, przez częste znachodzenia się głowonogich skamielin, tak ważnych warstw siedmiogrodzkich.

Zdjęcia geologiczne dra. Lenza obejmowały dolinę Dniestru między Haliczem a Baryszem, jako téż doliny rzék: Złotéj Lipy, Koropca i Baryskiego potoku. Pokłady paleozoiczne osiągają w linii: Niżniów-Złota Lipa swą zachodnią granicę. Po nad łupkowatymi piaskowcami formacyi dewońskiéj, okazuje się w środku doliny Złotéj Lipy jako górna część téj formacyi: pokład czarnego cuchnącego dolomitycznego wapienia z *Cyathophyllum*, o miąższości przeszło 1 m.

Ciekawe, najprzód przez Altha odkryte, pokłady między dewonem a cenomanem dostarczyły w Bukownéj szczególniejszych skamielin, o których dopiero po dokładnych porównaniach będzie można orzec, czy one należą do górnej jurajskiéj, czy téż do krédowéj formacyi.

Co się tyczy krédowéj formacyi, to można było pociągnąć ostrą granicę pomiędzy senońskim (lwowskim) marglem, a śnieżnobiałą krédą spoczywającą pod nim, ale zawsze jeszcze nad Cenomanem.

W trzeciorzędnej formacyi, ciekawém jest znalezienie niżso-oligocénskiego horyzontu koło Baranowa pod gipsem, które to pokłady zawierają według badań Th. Fuchsa skamieliny zgodne z fauną oligocenu w Kalinówce. Solonośny ił leżący przed Karpatami, którego granicę dokładnie oznaczono, okazuje się miejscami bardzo blisko obok iłu gipsowego, tak, że związek tych warstw ze sobą jest bardzo prawdopodobny. Wreszcie po nad tym gipsowym iłem odkryto bardzo rozległy chociaż nie wielkiéj miąższości pokład słodkowodnego wapienia z *Lymneami*. E. L. D.

— **Odkrycie pokładu soli w Inowrocławiu.** Jak wiadomo, już w r. 1872 przekonano się przez poszukiwawcze głębokie wiercenia koło Inowrocławia o znachodzeniu się pokładów solonośnych w tej okolicy. Otóż na tej podstawie pogłębiono szyby i odkryto ostatnimi czasy w głębokości 510' słój soli znacznych rozmiarów. Sól wydobyta przedstawia się czystą, wielko lub grubo kryształiczną, barwy białej lub blade czerwonej. Mielona wygląda śnieżnie białą i ma smak zupełnie czysto słony.

Odkrycie to ma tem większą społeczno-ekonomiczną doniosłość, nie tylko dla W. Ks. Poznańskiego, ale i dla wschodnich prowincyj Pruskich w ogóle, iż dotąd nigdzie w tych stronach ani pokłady soli ani też obfitsze źródła solne, któreby korzystną produkcję soli umożliwiały, nie były znane. Prawdopodobnie wytworzy się nawet eksport soli z Inowrocławia do sąsiednich okolic Królestwa Polskiego.

J. N.



Nowe foraminifery krédowego margln lwowskiego.

Opisał

Emil L. Dunikowski,

asystent katedry geolog. lwowskiej politechniki.

(Tablica litografowana I.)

(Dokończenie.)

14. *Marginulina semicirculus* n. sp.

Rozmiary: Długość 0.6^{mm} największa szer. 0.4 . Skorupka porcelanowa, gruba, na powierzchni gładka, słabo zgięta. Komórki obejmują się, pierwsza ma kształt jajowaty, następne zaś, które pod względem wielkości znacznie ustępują pierwszej, okazują postać pierścieniową.

Górna komórka wzdłuża się po stronie grzbietowej; w brodawkę z otworem, dolna jest zaokrąglona.

Od *M. modesta* R. (Reuss die *Foram. d. westph. kr. Sitzungsab. d. k. Ak. d. Wiss. T. 40, taf. VII., fig. 5*) różni się mój gatunek większą nieproporcjonalnością pomiędzy pierwszą komórką a następnymi, większym zgjęciem skorupki i więcej owalnym kształtem. Rzadka, zachowanie dobre.

15. *Marginulina triangularis* n. sp. (Fig. 12.)

Rozmiary: Długość 1.2^{mm} szerok. 0.5^{mm} . Cała skorupka ma kształt trójbocznego nieco skrzywionego ostrosłupa.

Ztąd też mają i wszystkie komórki kształt trójkątny, i leżą krążkowato na sobie. Pierwsza z nich jest nieco grubsza, niż inne i wybiega ku górze w małe grzbietowe wzdłużenie z okrągłym otworem. Jedna ściana tego ostrosłupa tworzy stronę wewnętrzną, podczas kiedy dwie drugie składają się w krawędź stanowiącą linię grzbietową.

Powierzchnia porcelanowej skorupki jest gładka. Niektóre okazy są nieco zduszone, i nie okazują przeto wyraźnego trójkątnego kształtu. Gatunek ten uważam za formę przechodową do *Cristellaria tripleura* Reuss (*Die Foram. d. westph. kr. Sitzungsab.*

d. k. Akad. d. Wissen. Bd. 40, Taf. IX., fig. 5), która różni się tém od mego gatunku, że komórki więcej się obejmują i bardziej zginają w kabłak, że ściana tworząca stronę wewnętrzną jest mała, niewyraźna, i że całość nie okazuje trójkątnego kształtu. Mniej liczna, zachowanie dobre.

16. *Marginulina galiciana* n. sp. (Fig. 13.)

Rozmiary długo. 1.2^{mm} , szerok. 0.3^{mm} . Skorupka porcelanowa, na powierzchni gładka, składa się z 4—5 komórek obejmujących się i w zgietej linii leżących. Pierwsze dwie są jajowate, ostatnie krążkowe, ściany tworzące przegrody między niemi leżą skośnie do osi długości. Druga z rzędu komórka jest największa i odsznurowuje się z lekka od pierwszej, reszta zaś maleje ku końcowi tworząc stożek.

W przedłużeniu grzbietowém leży na pierwszej komórce brodaweczka z eliptycznym otworem, koniec zaokrąglony.

Najbardziej spokrewnioną formą jest *M. incqualis* Reuss (Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. Bd. 40, Taf. VII., fig. 3), lecz większość drugiej komórki, ukośnie leżące przegrody, istnienie brodaweczki otworowej, przechodzenie dolnych komórek w stożek, odróżnia bardzo dobrze mój gatunek od Reuss'a.

Bardzo rzadka, zachowanie świetne.

e) *Glandulina*.

17. *Glandulina microscopica* n. sp.

Rozmiary: Długo. 0.8^{mm} , szer. 0.2 .

Skorupka szklista przeświecająca składa się z trzech pozdłużnych obejmujących się komórek ustawionych w prostej linii i tworzących słupek zwężający się nieco ku dołowi.

Górna komórka wyciąga się stożkowato i nosi w środku okrągły otwór.

Dolny koniec jest słabo zaostrozony.

Od najbardziej zbliżonego rodzaju: *G. cylindracea* Reuss (Haid. Naturw. Abhangl. Bd. IV. Taf. II. fig. 5) różni się *G. microscopica* już kształtem ogólnym, dalej równą wielkością pojedynczych komórek, wreszcie brakiem wieńca żeberek około otworu.

B. rzadka, zachowanie dobre.

18. *Glandulina crassa* n. sp. (Fig. 14.)

Rozmiary: Długo. 2.1^{mm} , szerok. 0.9^{mm} .

Skorupka porcelanowo-szklista prostolinijna na powierzchni gładka walcowata, składa się z trzech wielkich komórek, z których

pierwsza ma kształt stożkowo-jajowaty, druga krażkowy, a ostatnia walcowaty.

Ściany odgraniczenia stoją pionowo na osi długości.

W środku na szczycie pierwszej komórki leży okrągły otwór otoczony wieńcem żeberk.

Ostatnia komórka jest ku dołowi zaokrąglona.

Piękny i wielki ten gatunek niema w literaturze foraminiferów kredowych pokrewnych form.

B. rzadka, zachowanie bardzo dobre.

19. *Glandulina bicameora* n. sp.

Rozmiary: Dług. 1.6^{mm} , szer. 0.9^{mm} .

Skorupka walcowata gładka, w regule ciemno-brunatno zabarwiona, składa się z dwóch wielkich obejmujących się komórek. Z tych pierwsza kończy się stożkowato i nosi otwór otoczony wieńcem żeberk, druga zaś zaokrąglą się ku spodowi.

Gatunek ten możnaby uważać nawet za *varietas* *G. crassa* Dun., gdyż cała różnica téj od tamtéj polega na braku trzeciej środkowej komórki. Jednakowoż zważywszy, że odmiana dwukomórkowa okazuje nieco inną strukturę skorupki pod silném powiększeniem (mniejszą ilość kanalików), oddzielam ją jako osobny gatunek.

Rzadka, zachowanie b. dobre.

20. *Glandulina gutta* n. sp. (Fig. 15).

Rozmiary: Dług. 1.2^{mm} , najw. szer. 0.6^{mm} .

Skorupka porcelanowo-szklista na powierzchni gładka, kształtu łzy lub wzdłużonej kropli. Dwie komórki w prostej linii ustawione stanowią istotę całej otwornicy. Pierwsza z nich (górną), mająca kształt stożka, nosi na szczycie środkowo okrągły otwór otoczony promienistymi wystającymi żeberkami dokoła. Druga zaś komórka znacznie od pierwszej większa, ma kształt uciętego jaja i zaokrąglą się łagodnie ku końcowi.

Ściana przegrodowa stoi pionowo do osi podłużnej zwierzątka.

Charakterystyczny ten okaz nie ma pokrewnych gatunków.

Bardzo rzadki, zachowanie b. dobre.

21. *Glandulina bacillaris* n. sp.

Rozmiary: Dług. 1.5^{mm} , szer. 0.4^{mm} .

Skorupka porcelanowo-szklista na powierzchni świecąca ma kształt słupka zaostrego na jednym końcu.

Pojedyncze komórki obejmują się tak dokładnie, że spływają w jedność i rzadko kiedy można dostrzedz ściany poprzeczne. Pierwsza, t. j. górna komórka, przybiera kształt stożkowaty, i nosi na szczycie tego stożka okrągły otwór, otoczony zaledwie dostrzegalnym wieńcem żeberek.

Dolny koniec zaokrągla się i okazuje niekiedy (tylko pod powiększeniem widzialny) kolec.

Często cała skorupka się spłaszcza, przez co znika pierwotny walcowaty kształt.

Od najpodobniejszej formy *Gl. cylindracea* Reuss (Haid. Naturw. Abhandl. Bd. IV, Taf. II, fig. 5) różni się mój gatunek brakiem widzialnych ścian międzykomórkowych, ostrzejszym zakończeniem stożkowym na pierwszej komórce, i wreszcie więcej wydłużoną walcowatą postacią.

Mniej liczna, zachowanie dobre.

22. *Glandulina nodosaroides* n. sp.

Rozmiary: Długość. 1.1^{mm} , szer. 0.25 .

Skorupka porcelanowa na powierzchni matowa, kształtu walcowatego ze grubiałym stożkiem, na jednym końcu składa się z 5—6 komórek obejmujących się do połowy. Niekiedy atoli odsznurowanie pojedynczych komórek tak bardzo się wzmacnia, że mamy prawie *Nodosarię* przed sobą. W skutek tego wszystkie komórki są raz krążkowate, drugi raz pierścieniowe. Pierwsza komórka jest jajowata, znacznie większa niż każda inna, i wydłuża się w cienki stożek, na którego szczycie leży otwór, ku dołowi zmniejsza się zwolna cała skorupka, tak że dolny koniec ma kształt tępego stożka. Przy silniejszym powiększeniu widać na powierzchni nierówności, bruzdy i brodawki.

Gatunek ten stanowi najzupełniejszy przechód do „*Nodosaria*“ przez to, że odgraniczenia między komórkami stają się często w skutek silniejszego odsznurowania znaczniejsze. Zaliczam go jednakowoż do *Glandulina*, gdyż o wiele częściej występują obejmujące się komórki.

Dość liczna, zachowanie bardzo dobre.

f) *Fronicularia*.

23. *Fronicularia polonica* n. sp. (Fig. 16).

Rozmiary: Długość. 1.2^{mm} , szer. 0.2^{mm} .

Skorupka szklista, przeświecająca, kształtu lancetowatego,

o brzegach zrazu równoległych, później zbiegających się. 5—6 komórek o ścianach przegrodowych ostro się łamiących.

Pierwsza komórka tak samo szeroka jak inne, ale znacznie grubsza kończy się kolcem. Dolna część wybiega w ostry stożek.

Skorupka widziana z boku przedstawia się jako pałeczka zgrubniała na jednym końcu, a zakończona kolcem. Powierzchnia delikatnie pozdłużnie żeberkowana.

Najwięcej zbliżonym gatunkiem byłby Fr. Decheni Reuss (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissen. Bd. 40, Taf. IV, fig. 3) z krędy westfalskiej, lecz moja forma wyróżnia się od niej całkiem dobrze przez mniejszą szerokość i grubość, przez liczniejsze żeberkowanie, i wreszcie przez zupełne stykanie się łamiących części ścian bocznych.

Bardzo rzadka. Zachowanie b. dobre.

24. *Frondicularia imperialis* n. sp. (Fig. 17).

Rozmiary: Dług. 2·3^{mm}, szer. 0·9^{mm}.

Skorupka porcelanowo-szklista, kształtu listka mirtowego, składa się z wielkiej ilości komórek o ostro łamiących się ścianach granicznych, zwiększających się ku dołowi, a siedzących na sobie siodłowato.

Górna część kończy się w szypułkowate odnóże, dolna zwolna się zaostża.

Przez środek całej skorupki ciągnie się nieznaczny rowek.

Powierzchnia okryta licznymi bardzo delikatnymi prążkami.

Z boku widziana przedstawia się cała ta forma z powodu niewielkiej swjej grubości jako cienki jednostajny pasek.

Od najpodobniejszej formy: Fr. Goldfussi Reuss (die Foram. der westph. Kreide, Sitzungs. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 40, Taf. IV, fig. 7) wyróżnia się mój gatunek większą ilością komórek, znaczniejszém zwięzaniem się tychże ku górnemu końcowi, brakiem zgrubienia na pierwszej komórce, bardziej wzdłużonym kształtem, i wreszcie pozdłużném żeberkowaniem.

Śliczny ten pięknie zachowany gatunek jest nadzwyczaj rzadki, zbiorek posiada tylko jeden egzemplarz, mimo to nie waham się ustawić go z powodu jego charakterystycznych cech jako samodzielnej formy.

25. *Frondicularia lincato-costata* n. sp. Fig. 18.

Rozmiary: Dług. 1·4, szerok. przeciętna 0·4.

Skorupka szklista przeświecająca kształtu lancetowatego. Piérwsza komórka jest kulista, następne więcej spłaszczone, z razu mniejsze, lecz później znacznie się rozszerzające. Ściany międzykomórkowe łamiące się w ostrych kątach, tak są silne, że wystają ponad powierzchnię skorupki. Piérwsza komórka ma mały kolec na sobie, ostatnia wybiega w szpiczasty koniec.

Oprócz wystających ścian komórkowych widać na powierzchni cały system od góry ku dołowi bieżących żeberek, które jednakowoż nie są prostolinijne lecz wężykowate, i niedochodzą nigdy do wielkości ścian wystających.

Przez to podwójne znaczenie powierzchni staje się gatunek ten bardzo cechującym. Nieznam podobnych form z innych miejscowości kredowych.

Bardzo rzadki. Zachowanie bardzo dobre.

26. *Frondicularia gracilis* n. sp.

Rozmiary: Dług. 1.1^{mm} , szerok. 0.3^{mm} .

Skorupka szklista przeświecająca kształtu listkowo-lancetowego. Pojedyńcze komórki łączą się w ścianach ostro-załamanych tak słabych, że są prawie niewidzialne. Piérwsza komórka wybiega w kolec, ostatnia zwęża się w ostry koniec.

Grubość skorupki nieznaczna. Po obu stronach ciągnie się począwszy od kolca przez większą połowę powierzchni grzbietowata krawędź, co sprawia, że całość ma w poprzecznym przecięciu rombiczną postać.

Zresztą jest cała powierzchnia gładka. Przy znaczniejszém jednakowoż powiększeniu widać porowatość powstałą ze systemu kanalików przebiegających we wielkiej ilości całą skorupkę.

Pokrewnych gatunków nie ma.

Bardzo rzadka, zachowanie dość dobre.

g) *Cristellaria*.

27. *Cristellaria simplex* n. sp. (Fig. 19.)

Rozmiary: Długość 1.5^{mm} , szerokość 0.8^{mm} .

Skorupka porcelanowo szklista na powierzchni całkiem gładka mocno spłaszczona, kształtu podłużnie eliptycznego. 7—8 komórek zupełnie się obejmujących i ustawionych w linii spiralnej w taki sposób, że ściany przegrodowe międzykomórkowe wychodzą z jednego punktu obwodu elipsy rozbiegając się ztąd w zagięto-promienistych kierunkach ku przeciwnemu brzegowi skorupki.

Pierwsza komórka wyciąga się nieco w stożkowate zaostrzenie na wierzchu którego leży okrągły otwór.

Gatunek ten jak i wszystkie następne z rodzaju *Cristellaria* okazują pod silniejszém powiększeniem system kanalikowy.

Najpodobniejszą do niej jest *C. nuda*. R. (Sitzunsb. d. k. Ak. d. Wissen Bd. 44. Taf. VI. fig. 1.), którą Reuss podaje z krędy w Maastricht, lecz brak wcięcia bocznego, brak wystającego końca dolnego, jakoteż cała zewnętrzna budowa wyróżnia dokładnie mój gatunek od Reuss'a.

Rzadka. Zachowanie dobre.

28. *Cristellaria rhombica* n. sp.

Rozmiary: długość 1.1^{mm}. szer. 0.6^{mm}. Skorupka szklisto-porcelanowa na powierzchni gładka ma kształt większego odcinka elipsy. 7—8 komórek całkiem się obejmujących, z tych młodsze są znacznie większe i pokrywają w skręcie początkowe zwoje. Z tego właśnie miejsca gdzie styka się najmłodsza komórka z najstarszą rozchodzą się w zagiętych promieniach ściany przegrodowe. W témże miejscu jest skorupka najgrubsza, — ztąd począwszy maleje ku zewnętrznej stronie tworząc wreszcie ostre brzegi. W skutek tego boczny przekrój jest wyraźnie rombowy. Na szczycie górnej komórki leży okrągły otwór. Pomimo tego, że jest kilka podobnych form, — oddzieliłem tę otwornicę jako osobny gatunek, a to z tego powodu, że te wyżej opisane charakterystyczne cechy powtarzają się regularnie na wielu jednostnikach.

Liczna. Zachowanie b. dobre.

29. *Cristellaria rhombica* Dun. var. *retrorsa*

Rozmiary: długość 1.0^{mm}. szerok. 0.7^{mm}. Bardzo podobna do poprzedzającej lecz różni się od niej następującymi cechami:

Poprzeczny przekrój jest znacznie grubszy, górna (najmłodsza) komórka obejmująca starszy sokręt jest kabłąkowo na tył wygięta. Na szczycie téjże znajduje się okrągły otwór z wieńcem żeberek dokoła.

Ponieważ nie zdołałem tych cech na większej ilości egzemplarzy skonstruować, przeto nie oddzielałem téj otwornicy jako osobny gatunek, lecz ustawiam ją jako „varietas“.

Bardzo rzadka. Zachowanie b. dobre.

h) *Robulina*.

30. *Robulina polistegia* n. sp. Fig. 20.

Rozmiary: Średnica 1.1^{mm} .

Skorupka porcelanowo-szklista kształtu krążka wypukłego w środku po obu stronach (discus) prawie okrągła, składa się z wielkiej ilości komórek (przeszło 15) obejmujących się zupełnie i ułożonych w kole. Starszy skręt znika w najmłodszym.

W samym środku leży wielka (0.4^{mm}) brodawka, która pod silniejszym powiększeniem rozpada się w liczne drobne brodaweczki.

Od niej rozchodzą się dookoła zagięto promieniście ściany przegród. Ostatnia komórka ma na szczycie podłużny szczelinowy otwór.

Piękny ten gatunek różni się od *Robulina trachyomphala* R. (Haid. Naturw. Abhandl. Bd. IV. Taf. III. fig. 12.) znacznie większą ilością komórek, większą brodawką w środku, więcej kolistą postacią zaostreniem na ostatniej komórce, węższym przecięciem rombowem poprzecznym, i brakiem żeberk bocznych koło otworu.

Rzadka, zachowanie świetne.

31. *Robulina carinata* n. sp. (Fig. 21.)

Rozmiary: długość 1.2^{mm} , szerokość 1.0^{mm} .

Skorupka szklista, podłużnie eliptyczna w środku zgrubiała, bocznie wcięta. Składa się z około 10 obejmujących się komórek skręconych w kole tak że najmłodsza część starszą obejmuje.

Pod szczytem najmłodszej komórki leży szczelinowy otwór otoczony po obu stronach równoległymi małymi żeberkami. Na stronie zewnętrznej znajduje się dookoła skorupki 0.05^{mm} szeroki przezroczysty rąbek, — w środku zaś mała nieznaczna brodawka.

Powierzchnia gładka lśniąca.

Charakterystyczny ten gatunek jest dość rzadki, zachowanie dobre.

i) *Polymorphina*.

32. *Polymorphina ovulata* n. sp. (Fig. 22.)

Rozmiary: długość 1.4^{mm} , szerokość 0.6^{mm} .

Skorupka jajowata, niekiedy wklęsła po bokach na powierzchni gładka składa się z dwóch obejmujących się komórek, z których górna znacznie większa.

Ściana międzykomórkowa stoi pionowo do osi długości, lecz wygina się kabłąkowo po jednej swjej stronie ku górze, a ztąd

i linia oznaczająca na powierzchni płaszczyznę przegrodową jest z jednej strony kolista, z drugiej zaś kątownie zbiegająca.

To szczególne zetknięcie się komórek odróżnia właśnie rodzaj *Polymorphina* od *Glandulina*.

Górna komórka kończy się brodawką, na której leży okrągły otwór.

P. acuta Olszewski (Spraw. czyn. kom. fizyogr. J. IX. Tabl. I. fig. 13) ma odległe podobieństwo do mego gatunku.

Dość liczna. Zachowanie dobre.

33. *Polymorphina bi-aperta* n. sp. (Fig. 23.)

Rozmiary: długość 2·2 mm, szerokość 1·1 mm.

Skorupka wapienna, jednakowoż przez domieszanie mikroskopijnych ziarenek kwarcu na powierzchni szorstka. Składa się z pięciu komórek, które wzdłuż jednej osi w różnej wysokości bocznie są przrastane. Tylko ostatnia dolna komórka jest przyrośnięta końcowo (terminalnie).

Komórki te są podłużnie jajowate, ku górze zawsze ostrzejsze. Górna kończy się w mały stożek na wierzchu którego leży otwór otoczony wieńcem żeber.

Druga komórka z rzędu ma na swym szczycie także brunatny punkt, który bardzo podobny jest do otworu otoczonego żeberkami, — tak że zdawałoby się że gatunek ma 2 główne otwory. Tymczasem pod silniejszym powiększeniem pokazuje się, że w punkcie tym nie ma żadnego otworu.

Dolny koniec jest zaokrąglony.

Mniej liczna zachowanie dobre.

34. *Polymorphina amplexa* n. sp.

Rozmiary: długość 1·5 mm, szerokość 0·6 mm.

Skorupka wapienno-kwarcowa o szorstkiej powierzchni składa się ze 4 komórek jajowatych zaokrąglonych ku górze poukładanych bocznie około podłużnej osi. Od *P. bi-aperta* Dun. wyróżnia się ona z łatwością tem, że komórki są bardziej ostre ku górze i że znacznie dokładniej się obejmują, tak że miejscami ściany z dwóch komórek przechodzą w jedną ścianę.

Na ostrym szczycie górnej komórki leży okrągły maleńki otwór.

Cały kształt grubiej znacznie ku dołowi, — ostatnia dolna komórka łagodnie się zaokrągla.

Bardzo rzadki gatunek, zbiorek posiada tylko dwa egzemplarze, zachowanie dobre.

C) Rodzina Globigerinae Carp.

a) *Globigerina*.

35. *Globigerina vulgaris* n. sp. (Fig. 24.)

Rozmiary: Największa średnica 0·8^{mm}.

Skorupka wapienna, szklista, szorstka na powierzchni, składa się z kilku spłaszczo-kulistych komórek bardzo rozmaitej wielkości. Rozpłodnienie tychże jest nieregularnie osiowe, większe komórki zajmują górną część, mniejsze dolną.

Pod silniejszym kowiekszeniem widać cały system rurek przezywających skorupkę.

Każda komórka ma swój osobny, drobniutki otwór, a wszystkie otwory wychodzą na jedną stronę w rynewkę wspólną.

Jestto gatunek, który tylko z trudnością można odróżnić od innych form zapełniających w bardzo liczny sposób trzeciorzędą formację.

Bardzo rzadki zbiorek posiada tylko jeden egzemplarz, zachowanie dobre.

D) Rodzina Textularinae Schultze.

a) *Plecanium*.

36. *Plecanium cretaceum* n. sp. (Fig. 25).

Rozmiary: Długość 1·3^{mm}, najw. szerokość 0·8^{mm}.

Skorupka piaszczysta z małą domieszką wapienia kształtu trójkąta równoramiennego zaokrąglonego na podstawie. Składa się z dwóch rzędów komórek naprzemianległych malejących ku dołowi. Wszystkie komórki są w linii środkowej grubsze, ku brzegom stają się cienzsze, aż przechodzą w ostre kąty, tak że oba brzegi boczne są słabo ząbkowane.

W skutek tego przecięcie poprzeczne jest rombowe.

Otwór szczelinowy znajduje się na zrokrąglonym wewnętrznym brzegu pierwszej komórki.

Pod silnem powiększeniem widać na pierwszych komórkach grube kanaliki przeszywające szorstką na powierzchni skorupkę. Od podobnego gatunku *Text. dentalina* Alth różni się mniejszą ilością komórek bardziej rozszerzonych kształtem, przewagą górnej komórki i ostrzejszą linią środkową.

Występuje bardzo często, tak że dziwi mnie to, iż nikt jeszcze gatunku tego nie podał ze Lwowa. Zdaje się, że pozorne podobieństwo, które zachodzi między *Vernenillina Bronni R.* a *Plecanium czetaceum Dun.* było przyczyną, że ten ostatni był zawsze przeoczony.

37. *Plecanium irregulare* n. sp.

Rozmiary: Długość 1.2^{mm} , szerokość 0.4^{mm} .

Skorupka piaszczysta, bardzo szorstka na powierzchni, składa się z dwóch rzędów naprzemianległych nieco spłaszczonych komórek, które ku dolnemu końcowi nieco maleją, tak że całość tylko nieznacznie się zwęża. Wszystkie komórki są w środkowej linii nieco grubsze zwężając się nieco ku bocznym brzegom, chociaż nie tworzą jeszcze ostrych krawędzi.

Ułożenie nie jest prostolinne często cała skorupka w kilku kierunkach się wykrzywia, a nawet czasem miejscami grubieje, tak że pod tym względem rozmaite mogą powstawać nieregularności.

Pokrewnych form nie znam.

Rzadka, zachowanie dobre.

38. *Plecanium comatum* n. sp. (Fig. 26.)

Rozmiary: Długość 2.6^{mm} , szerokość 0.9^{mm} .

Skorupka podłużnie stożkowata nieco spłaszczona, piaszczysta szorstka na powierzchni. Składa się z dwóch rzędów talerzykowatych naprzemianległych komórek, które malejąc ku dołowi sprawiają właśnie ten ogólny stożkowaty kształt. Grubość ich jednokowa w środku i po brzegach.

Po bokach pokrywają się one schodkowato. W skutek tego kształtu i położenia komórek całość przybiera postać warkocza.

Z powodu swój znacznej wielkości, rzadko występują całe skorupki, zwykle kilka ostatnich komórek brakuje.

Charakterystyczna i piękna ta otwornica nie ma pokrewnych form w całej krédowej formacji.

Bardzo rzadka, zachowanie dobre.

39. *Plecanium triangulare* n. sp.

Rozmiary: Długość 1.1^{mm} , największa szerokość 0.4^{mm} .

Skorupka piaszczysta, szorstka na powierzchni, ma kształt trójkąta, komórki w dwóch rzędach ułożone, krążkowate, maleją szybko ku dołowi i leżą na przemian. Linia bocznego zetknięcia się tychże nie idzie środkowo przez całą skorupkę, lecz skręca ku

brzegowi, zkaąd cała postać zbliża się i stanowi niejako przechód do *Ataxophragmium*.

W samym dole (w cienszym końcu) komórki spływają w jedno, tak, że nie widać naprzemianległości.

Otwór szczelinowy, stosunkowo dość znaczny leży z boku ku środkowi na górnej (najmłodszej) komórce, która także pod silnem powiększeniem okazuje system rurek w swęj skorupce.

To spływanie komórek przy węższym końcu, jakoteż nieregularność w przebiegu linii zetknięcia się tychże odróżnia dokładnie ten gatunek od podobnych form podanych przez Reussa z krędy westfalskiej (*Sitzungsab. d. k. Ak. d. Wissen. Bd. 40 Taf. VIII.*)

Bardzo rzadka, zachowanie dobre.

40. *Plecanium conicum* n. sp.

Rozmiary: Dług. 1.2^{mm} , szerokość 0.5^{mm} .

Skorupka piaszczysta, szorstka na powierzchni, kształtu stożkowatego, nieznacznie spłaszczona składa się z dwóch rzędów naprzemianległych grubych komórek.

Różnica między szerokością w górnej części komórki i dolnej jest nie wielka. Boki i dolny koniec są zaokrąglone.

Otwór jak u wszystkich gatunków rodzaju *Plecanium* jest na najmłodszej komórce z boku od środka szczelinowy.

Jeżeli oddalimy piaszczystą górną warstwę skorupki, to ujrzymy, że podstawą całego jest słaba wapienna warstewka.

Bardzo rzadka, zachowanie dość dobre.

b) *Textularia*.

41. *Textularia problematica* n. sp. (Fig. 27).

Rozmiary: Dług. 1.0^{mm} , najw. szer. 0.6^{mm} .

Skorupka wapienna szklista, spłaszczona, kształtu deltoidowego składa się z dwóch rzędów naprzemianległych komórek, mających od środka ku obu końcom ale znacznie ku dołnemu, tak że dolny trójkąt z tego deltoida jest dłuższy i ostrzejszy.

Oba brzegi boczne zaokrąglone.

Przez każdy rząd komórek idą znaczne równoległe żeberka schodzące się ku środkowej linii i stojące do tejże ukośnie. W skutek tych żeber, zakryte są prawie zupełnie ściany przegrodowe międzykomórkowe, tak, że bez ściślejszego badania trudno nawet poznać jaki rodzaj ma się przed sobą.

Mniej liczne, zachowanie dobre.

c) *Gaudryina*.42. *Gaudryina ruthenica* Reuss var. *elongata*.

Pomiędzy okazami *Gaudryina ruthenica* znajdowałem bardzo często okazy odróżniające się od innych znacznieszą długością, nieproporcjonalną wielkością pierwszej komórki, i większem wysunięciem téjże ponad inne.

Ponieważ różnice te zamałe są jeszcze, aby na ich podstawie można utworzyć samodzielny gatunek, lecz z powodu, że cechy te powtarzają się z wielką regularnością dość często, sędzę, że utworzenie tu odmiany (*varietas*) jest na miejscu.

E) Rodzina *Rotalinae*. Carp.a) *Truncatulina*.43. *Truncatulina convoluta* n. sp.

Skorupka porcelanowa na powierzchni gładka, kształtu płaskostożkowatego składa się z siedmiu komórek ułożonych spiralnie w taki sposób, że z góry widać prawie wszystkie skręty, z dołu tylko półtory.

Górna strona jest wklęsła, dolna płasko-wypukła. Otwór szczelinowy na wewnętrznej stronie końcowego skrętu. Pod silném powiększeniem widać, że skorupka przebita jest system kanalików ułożonych w znaczniejszych odstępach.

Pojedyncze komory komunikują ze sobą przez szczelinowe otwory.

Od *T. convexa* R. (Haid. Naturwiss. Abhandl. Bd. IV. T. 4. fig 4.) różni się mój gatunek większą ilością komórek, okrąglejším kształtem tychże, wreszcie tém, że na dolnój stronie widać półtory skrętu, a nie tylko jeden ostatni.

Mniej liczna.

b) *Rotalia*.44. *Rotalia articulata* n. sp. (Fig. 28.)

Rozmiary: Średnica 1.3^{mm}.

Skorupka wapienna porcelanowa kształtu krążka, z góry prawie płaska z dołu nieco wypukła składa się z około 20 komórek kształtu trójkąta ułożonych spiralnie i zwiększających się ku młodszemu skrętom. Z góry widać wszystkie skręty, z dołu tylko ostatni.

Pojedyncze komórki są głębokimi rowkami od siebie pood-

dzielane, oprócz tego każda młodsza komórka wysuwa się ponad starszą, tak że mamy tu schodkowate ułożenie.

Pon silném powiększeniem widać także drobniutkie pory jako wychody kanalików.

Charakterystyczny ten gatunek jest bardzo rzadki i nie-szczególno zachowania.

45. *Rotalia crescens* n. sp.

Rozmiary: Średnica 1·0^{mm}.

Gatunek ten noszący na sobie ogólne cechy rodzaju *Rotalia*, różni się od pokrewnéj formy *R. involuta* mniejszą ilością komórek znacznieszą wypukłością na dolnéj stronie, nie proporcjonalną wielkością ostatnieć komórki i wreszcie tém, że starsze komórki są bardzo wąskie, i że okazują w profilu kształt równoramienneo ostrego trójkąta.

Bardzo rzadka.

* * *

Oprócz tych zupełnie nowych znalazłem jeszcze następujące dotychczas przez nikogo ze Lwowa niepodane gatunki.

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| 1. <i>Nodosaria lepida</i> | <i>R.</i> |
| 2. " <i>strangulata</i> | " |
| 3. " <i>intercostata</i> | " |
| 4. " <i>concinna</i> | " |
| 5. " <i>intermedia</i> | " |
| 6. <i>Dentalina Marcki</i> | " |
| 7. " <i>cognata</i> | " |
| 8. <i>Marginulina seminotata</i> | " |
| 9. " <i>modesta</i> | " |
| 10. " <i>inequalis</i> | " |
| 11. <i>Fronicularia angusta</i> | " |
| 12. <i>Rotalia Bosqueti</i> | " |

Pierwszych jedenaście gatunków podaje Reuss z kredy west-falskiej (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissen. Wien. Bd. 40.), dwu-nasty zaś z krédy w Maastricht (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissen-schaften Bd. 44)

III. Pogląd na całość.

Obecnie więc jest znanych 179 gatunków otwornic z krédo-wego marglu lwowskiego, a między temi jest 90, których występy-wanie jest tylko na Lwów ograniczone. Z tych opisał:

Alth	6
Reuss	19
Olszewski	20
wreszcie ja	45

gatunków.

Dokładne studyum tych zwierzątek jakkolwiek nieznaczone na pozór, — pominąwszy już sposobność, którą nam daje do badania powstawania i przemiany gatunków, ma przecież swą ważność, a to z dwojakich względów.

Raz, że otwornice mogą służyć nam do porównania dwóch odległych warstw i oznaczenia ich wieku tam, gdzie brak innych skamielin, a powtóre, że na podstawie znachodzenia się tychże możemy czynić wnioski co się tyczy głębokości w której one żyły, i której odpowiada dotycząca warstwa.

Już w r. 1859. zwrócili Forbes i Austen ¹⁾ uwagę na to, że w pionowem rozpołożeniu otwornic w morzu panuje pewna prawidłowość, tak że pojedyncze gatunki ograniczają się na pewne głębokości i tak np. gatunki: *Nodosaria Textularia*, *Rotalia*, *Cristellaria*, *Biloculina*, *Quinqueloculina* i *Globigerina* lubią przeważnie znaczniejsze głębie.

W r. 1860 ogłosili Parker i Jones ²⁾ jako rezultat swych badań w tej mierze w Śroziemnem i Czarnem morzu pracę, w której wykazują, że gatunki: *Bulimina* i *Textularia* żyją przeważnie w głębokości 40—400^m. — gat. *Cornuspira* nie okazuje się nigdy w płytkich miejscach, że wreszcie *Orbulina* i *Nonionina* są oznakami znaczniejszych głębów, podczas kiedy *Globigerina* i *Sphaeroidina* okazują się najgłębiej ze wszystkich.

Niedawne poszukiwania angielskie potwierdziły prawie zupełnie te wywody.

Z tego by więc wypływało, że otwornice marglu krédowego lwowskiego, pomiędzy którymi *Globigerina* do wielkich należy rzadkości, a między którymi i *Nonionina* małe ma znaczenie, były mieszkańcami średnich głębów, a więc żyły w bliskości stałego lądu.

¹⁾ The natural history of the European Seas London 1879.

²⁾ Quaterly Journal of the geol. Society for August 1860 vol. XVI.

Automatyczny spektroskop Browninga

przez

Ł. J. Bodaszewskiego,

asystenta fizyki w szkole politechnicznej lwowskiej.

Promień świetlny przechodząc przez pryzmat, zostaje tak przy wejściu jak i przy wyjściu z pryzmatu załamany i o pewien kąt od kierunku pierwotnego odchylony.

Naznaczmy kąt łamiący pryzmatu przez A , kąt padania przez i , kąt wyjścia przez i' , to odchylenie α promienia od kierunku pierwotnego wynosi

$$\alpha = i + i' - A$$

ażeby zaś to odchylenie stało się najmniejszym musi być

$$i = i'$$

przyczém:

$$\sin i = n \cdot \sin \frac{A}{2}$$

gdzie n oznacza dotyczący wykładnik załamania. Kładąc w pierwszym zrównaniu i zamiast i' otrzymujemy:

$$\alpha = 2i - A$$

jako wartość odchylenia najmniejszego, dającego największą jasność załamanego promienia.

Jeżeli promień przechodząc przez jeden pryzmat pod kątem najmniejszego odchylenia, po wyjściu napotyka drugi pryzmat z tego samego materiału i o kącie łamiącym równym kątowi łamiącemu w pierwszym pryzmacie, to ażeby był znowu po wyjściu jak najmniej odchylonym musi nań pod tym samym kątem padać pod jakim padał i wyszedł z pierwszego.

To cośmy tu powiedzieli o dwu pryzmatach odnosi się także do układu kilku pryzmatów o równych kątach łamiących i z tego samego materiału zrobionych.

Zachodzi pytanie jakie nachylenie muszą mieć ku sobie boki padania dwu bezpośrednio następujących w układzie pryzmatów, by przy najmniejszym odchyleniu promienia załamanego, kąty padania były równe, i jaki kąt zawiera bok padania dotyczącego pryzmatu z pierwotnym kierunkiem promienia. Niech będą (fig. 1. tabl. II.), ABC przekrojami głównymi pryzmatów, A wspólnym

kątem łamiącym, Sp_1 pierwotnym kierunkiem promienia, i kątem padania dla najmniejszego odchylenia, φ_2 kątem nachylenia boku łamiącego AB_2 drugiego pryzmatu, φ_3 trzeciego, q_m m tego, do pierwotnego kierunku promienia, β kątem między promieniem załamany pp' i bokami AB i AC , γ kątem między bokami padania dwu po sobie następujących pryzmatów.

Przedłużenie boku AB_2 tworzy z promieniem Sp_1 i załamaneimi częściami jego czworobok $op_1 p_1' p_2$, z czego wynika

$$\varphi_2 + 2\beta + 3\left(\frac{\pi}{2} - i\right) = 2\pi$$

a ponieważ

$$\beta = \frac{\pi}{2} + \frac{A}{2},$$

więc otrzymujemy:

$$\varphi_2 = 3i - A - \frac{\pi}{2}$$

Kąt γ jest kątem zewnętrznym trójkąta $op_1 t$ więc równa się

$$\gamma = \varphi + \frac{\pi}{2} - i = 2i - A = \alpha$$

czyli nachylenie dwu boków padania następujących po sobie pryzmatów jednakowych, dla najmniejszości odchylenia promienia załamaneego równa się tejże najmniejszości odchylenia.

W podobny sposób wyznajdziemy nachylenie φ_3 , boku padania AB_3 trzeciego pryzmatu do pierwotnego kierunku promienia

$$\varphi_3 = \varphi_2 + 8 = 5i - 2A - \frac{\pi}{2}$$

lub w ogóle dla m tego pryzmatu

$$\gamma^m = (2m-1)i - (m-1)A - \frac{\pi}{2} \quad (1)$$

Zatrzymując kierunek pierwotny promienia założmy o nim że posiada on inną łamliwość, więc podług tego cośmy wyżej powiedzieli, kąt padania i dla najmniejszości odchylenia, zależny, przy jednakowym pryzmacie, od swego wykładnika załamania, zmieni się o odpowiednią ilość, którą to zmianę skutecznymy obrotem pierwszego pryzmatu o kąt $\Delta\varphi_1$ około osi B_1 . Ażeby rzeczony promień doznał teraz najmniejszości odchylenia przez wszystkie pryzmata będziemy musieli każdego z nich po kolei o odpowiedni kąt około dotyczących osi B w tym samym kierunku obrócić, i

tak: drugi pryzmat około osi B_2 o kąt $\Delta\varphi_2 \dots$ zaś m ty około osi B_m o kąt $\Delta\varphi_m$

Z (1) wypływa po różniczkowaniu bezpośrednio

$$(2) \quad d\varphi_m = (2m-1) di$$

$$\text{czyli} \quad \Delta\varphi_m = (2m-1) \Delta i$$

kładając $m = 1$ otrzymujemy

$$\Delta\varphi_1 = \Delta i$$

zaś dla wartości na

$$m = 2, 3, 4 \dots$$

otrzymujemy:

$$\Delta\varphi_2 = 3\Delta\varphi_1, \quad \Delta\varphi_3 = 5\Delta\varphi_1, \quad \dots \dots \dots \text{i t. d.}$$

co oznacza, że odchyliwszy odpowiednio do łamliwości promienia pierwszy pryzmat o pewien kąt od pierwotnego położenia, to następny pryzmat o kąt trzy razy, trzeci pryzmat o kąt pięć razy $\dots \dots \dots m$ ty pryzmat o kąt $(2m-1)$ razy tak wielki jak pierwszy odchylić musimy, by promień po przejściu przez ten układ pryzmatów, został znowu jak najmniej odchylonym od pierwotnego kierunku i względnie posiadał największą moc oświetlenia.

Pracującemu nad doświadczeniami spektralnymi badaczowi, spektroskopem Kirchhofa o kilku pryzmatach, lub innym do tego podobnym przyrządem, nasuwają się nieraz trudności w ustawieniu pojedynczych pryzmatów, mianowicie gdy chodzi o dokładne wymierzenie odległości linii widmowych. W tym celu muszą pryzmata być tak ustawione jak to wyżej oznaczonem zostało. Ustawienie takie wykonuje się ręką i kosztuje nie mało trudu i czasu. Niedogodność tę usunął pan John Browning najzupełniej swoim przyrządem automatycznym *), za pomocą którego nader łatwo i szybko, pryzmata w sposób wyżej wymieniony, prawie z matematyczną dokładnością się ustawiają.

Spektroskop Browninga może być urządzony na dowolną ilość pryzmatów, które połączone ze sobą, zajmują przy przesuwaniu dalowidzu na odpowiednią barwę, położenia dające najmniejsze odchylenia dotyczących promieni.

W fig. 2. tabl. II. jest przedstawiony taki spektroskop o czterech pryzmatach, osadzonych w oprawach metalicznych trójkątnych, połączonych zawiasami. Promień świetlny wpadając przez kolimator

*) Patrz Schellen, Spectralanalyse s. 134.

C na pryzmat I załamuje się i przechodzi przez cały układ pryzmatów do dalowidzu D , który za pomocą dźwigni kątovej j z suwakiem f przesuwalnym w kulisie krzywoliniujnej fg i z osią d przesuwalną w kulisie prostoliniujnej de , tak jest połączony, że się około osi f obracać może, przesuwając równocześnie suwak z osią f w kulisie fg , oś d w kulisie de i w kulisie dh ramienia kątowego w fig. 3. uwidocznionego. Zmiana położenia osi d spowoduje za pomocą płytek kulisowych c okalających oś d , a w środku każdej oprawy do nagłówek pryzmatów prostopadle stojących, jako też za pomocą zawiasów $ab... f$, odpowiednią zmianę w położeniu pryzmatów.

Oprawa pryzmatu I. jest w punkcie a osadzona na osi do tarczy A prostopadle przytwierdzonej. Około téj osi może się pryzmat I. obracać i opisuje za przesuwaniem dalowidzu, koło ramieniem ab . Następne pryzmata opisują punktami b odpowiednie krzywe linije; ta zaś którą suwak f opisuje jest na tarczy A jako kulisa wyżłobiona.

Dźwignia kątowa j składa się z dwóch ramion około osi f obracalnych i śrubami s do siebie mocno przytwierdzonych fig. III

Przy przesuwaniu dalowidzu po tarczy B zmienia się nachylenie osi jego do krawędzi pryzmatów, zależne od nachylenia wzajemnego obu ramion dźwigni kątovej, dającego się śrubami s dowolnie zmieniać. Drobne przesunięcia dalowidzu uskutecznia się śrubą mikrometryczną F' (fig. II.), na której znajduje się podziałka służąca do oznaczenia odległości linij widmowych. Pryzmaty I—IV. posiadają równe kąty łamiące i boki i są osadzone nagłóvkami równolegle do prostych łączących środki zawiasów $ab f$, przyczém proste łączące środek d z wierzchołkami kątów łamiących, w środku odpowiednich nagłóvków do tychże prostopadle stoja.

Ponieważ odległości zawiasowe ab , bb , bf są pomiędzy sobą równe, a w środkach ich wystawione prostopadłe przecinają się w punkcie d więc punkta a , b , f , leżą na obwodzie koła, które przechodząc zawsze obwodem przez stały punkt a , stosownie do położenia pryzmatów swój promień zmienia i środek d po prostej ad przesuwają; fig. IV. przedstawia szematycznie naszkicowany układ pryzmatów spektroskopu Browninga. Niech będzie O środkiem, identycznym z punktem a w fig. II., prostokątnych osi współrzędnych ox , oy , z których pierwsza przedstawia prostolinijną kulisę acd fig. proste $01=12=13=\dots k$ niech przedstawiają długości

zawiasowe $ab = bb = . = bf$, płytki kulisowe e niech będą przedstawione przez prostopadłe l , przecinające się wspólnie z osią ox w punkcie O_2 jako przesuwalnym po osi ox środka koła zmiennego, na którego obwodzie pozostają wierzchołki $0, 1, 2 \dots$, to linie $04^1 4y^1 4, 03^1 3y^1 3 \dots$ przedstawiają nam krzywe po których wierzchołki $1, 2, 3, 4 \dots m$ względnie osi zawiasowe $b \dots f$ podczas ruchu całego układu przebiegać będą.

Równanie tych krzywych daje się łatwo wyprowadzić. Niech oznacza ψ_1 kąt, który tworzy nagłówek pierwszego, ψ_2 drugiego $\dots \psi_m$ m tego przyzmatu, względnie boki $01, 12, 23, \dots$ z osią ox , zaś ω kąt między promieniami, do dwu bezpośrednio po sobie następujących wierzchołków, ze środka koła zmiennego poprowadzonymi. W fig. IV. uwidocznia się bezpośrednio że:

$$\begin{aligned}
 \psi_1 &= \frac{\pi}{2} + \frac{\omega}{2} \\
 \psi_2 &= \psi_1 + \omega \\
 \psi_3 &= \psi_2 + \omega \\
 &\dots \dots \dots \\
 \psi_m &= \psi_{m-1} + \omega
 \end{aligned}$$

$$(3) \quad \psi_m = \frac{\pi}{2} + (2m-1) \frac{\omega}{2}$$

albo:

$$(4) \quad \psi_m = (2m-1) \psi_1 - (m-1) \pi$$

co łatwo wyprowadzić można.

Oznaczmy przez r promień koła zmiennego, przechodzącego stale obwodem swoim w punkcie O , przez k długości boków $01, 12 \dots$, zaś przez x, y , rzędne wierzchołka m odpowiadającego suwakowi f , to zrównanie krzywej, podług której kulisa fg na tarczy A fig. II. jest wyżłobioną będzie następujące:

$$(5) \quad -x + 2y = -r + r(m\omega) = \sum_{s=1}^{s=m} K_{(\psi_s)}$$

przyczém:

$$r = \frac{K}{2 \sin \frac{\omega}{2}} = \frac{x_2 + y^2}{2x}$$

Różniczkując równanie (4) otrzymujemy:

$$(6) \quad d\psi_m = (2m-1) d\psi_1$$

albo $\Delta \psi_m = 1) \Delta \psi_1$

a kładąc:

$$m = 2, 3, 4, \dots$$

otrzymujemy:

$$\Delta\psi_2 = 3\Delta\psi_1, \Delta\psi_3 = 5\Delta\psi_1, \dots$$

co oznacza że w spektroskopie Browninga poruszają się automatycznie pryzmaty w ten sposób jak to pod (2) było żądaném. Wyraziwszy bowiem ψ_m przez i (kąt padania promienia S fig. IV.), to identyczność kątów φ i ψ w równaniach (2) i (6) sama się okazuje.

Przegląd krytyczny podręczników używanych do wykładu nauk przyrodniczych w galicyjskich szkołach średnich.

II.

A. M. Łomnicki. Mineralogia i geologia dla klas wyższych szkół średnich. We Lwowie. Nakładem autora 1878.

Chcąc ocenić niniejszy podręcznik, który w części geologicznej jest, jak to sam autor powiada, wolnym przekładem podręcznika pp. Hochstetter'a i Bischinga „*Leitfaden der Mineralogie und Geologie fuer die oberen Klassen an Mittelschulen*“; musieliśmy raczej oceniać książkę niemiecką, gdyż służyła ona autorowi podręcznika polskiego i w części mineralogicznej za wzór, do którego nader ściśle się zastosował. Wyrobiwszy sobie w ten sposób zdanie o niemieckim oryginale, mielibyśmy tylko potrzebę uzupełnić krytykę kilkoma uwagami odnoszącemi się do zmian i dodatków, jakie uważał za stosowne poczynić autor podręcznika polskiego.

PP. Hochstetter i Bisching usiłują, jak to wyraźnie oświadczają w przedmowie, „zachować ramy wielkiej i całej umiejętności, materyjał zaś ograniczyć tylko do tego, co uczeń nauczyć się jest w stanie“; na zasadę tę każdy się musi zgodzić, to też przyjmuje ją także autor podręcznika polskiego. Zdaje mi się atoli, że ani pp. Hochstetter i Bisching, ani też p. Łomnicki nie uczynili i nie mogli uczynić zadość tej zasadzie, gdyż podręcznik swój przeznaczili dla wszystkich bez wyjątku szkół średnich, nie zważając na odrębne wymogi każdej kategorii tych szkół. Zważmy bowiem, że wykład mineralogii i geologii nie może być jednakowym ani pod

względem materyjału, ani też sposobu nauczania w piątęj klasie gimnazyalnej i w siódmęj realnej; a cóż dopiero, jeżeli weźmiemy na uwagę seminaryja nauczycielskie! mają one tak odrębne wymogi, że tylko konieczność, brak odpowiedniejszych podręczników zmusza je do używania książek przeznaczonych dla użytku gimnazjów lub szkół realnych. Podręcznik, mający służyć tak gimnazjom jako też i szkołom realnym, musi być zastosowanym do potrzeb najdalej idących, a zatem do wymogów szkół realnych. Ten to wzgląd niezawodnie skłonił pp. Hochstettera i Bischinga do objęcia materyjału, który w całości przerobionym być może tylko w szkołach realnych. P. Łomnicki zaś sądził, iż go zastosuje bardziej do potrzeb gimnazjów, skracając i tak w rozmiarach swoich nader szczupłą geologiją p. Hochstettera. Tak n. p. prócz stylistycznych skróceń poczynionych niemal w każdym ustępie, opuścił tablicę podającą przegląd organizmów, bliższe objaśnienia do ustępu o działaniu koralów i tp. skrócenia, które, zdaniem referenta właśnie ze względu na potrzeby gimnazyalne nie powinny były mieć miejsca. Prędzej można by się było obejść bez przeglądu organizmów w szkołach realnych; tam bowiem nauka botaniki i zoologii poprzedza naukę mineralogii, gdy przeciwnie w gimnazjach rzecz się ma odwrotnie. Dziwną wprawdzie jest rzeczą wymagać rozpoznawania skamielin i oceniania ich doniosłości od uczniów, którzy jeszcze nie znają uależycie budowy żyjących organizmów. Jest to wada zarysu organizacyjnego, którą autorowie niemieckiego podręcznika usiłują przynajmniej w części usunąć, dając do poznania, iż trzeba uczniów przynajmniej w krótkości zapoznać z temi wiadomościami. Brak rycin skamielin jest wielką wadą, którą atoli autorom bezwzględnie przypisywać nie można. Za umieszczanie jednak rycin niepotrzebnych w każdym wypadku są oni odpowiedzialni; a właśnie zdaje się nam, iż wcale nie potrzebną ryciną jest ów przekrój idealny skorupy ziemskiej, znajdujący się tak w niemieckim jak też i w polskim podręczniku. Taki przekrój jest na miejscu w lexykonie, ale nie w książce naukowej. Z drugięj strony musimy dodać, iż niewątpliwą jest zaletą podręcznika, iż przynajmniej w krótkości opisuje ważniejsze skamieliny, które to opisy, acz niedokładne, są użyteczne z powodu znakomicie dokonanego doboru wybitnych cech. Podnoszę tę zaletę szczególniej z tego powodu, że w wielu podręcznikach pomijają zupełnie opis skamielin, nie zważając wcale na powyżęj już nadmienioną oko-

liczność, że uczniowie gimnazyalni dopiero po mineralogii i geologii uczą się zoologii i botaniki, nabyte zaś przez nich w niższych klasach wiadomości są niewystarczającemi do rozpoznawania skamielin. Ze względu na przytoczoną okoliczność, jako też przez wzgląd na ważność paleontologii dla geologii, byłoby do życzenia, aby paleontologija więcej była uwzględniona tak w niemieckim jak też i w polskim podręczniku. W praktyce każdy nauczyciel będzie musiał braki podręcznika w téj materji uzupełniać, a uczniowie będą zmuszeni do notowania uwag nauczyciela, co najszkodliwiej oddziaływa na naukę tak zw. historii naturalnej. Lecz nie tylko w dziale geologicznym, mianowicie co do skamielin, ale we wszystkich działach wymaga podręcznik pp. Hochstettera i Bischinga, a podręcznik p. Łomnickiego głównie w geologicznej części, bardzo obszernych objaśnień ze strony nauczyciela; podręcznik ten bowiem podaje tylko tezy, twierdzenia, definicje bez bliższego wywodu; w takich warunkach notowanie wykładu stanie się niezbędną koniecznością. Treściwość przeto, zwięzłość podręcznika, jest tylko fikcyjną jego zaletą. Podręcznik ten co do strony dydaktycznej mało co jest lepszym od podręcznika w niemieckich szkołach jeszcze i dotąd częstokroć używanego, t. j. mineralogii i geognozji Felloeckera. Prof. Łomnicki poznał tę wadę i w części mineralogicznej udało mu się przynajmniej częściowo ją usunąć. Mianowicie ogołocił on krystallografię z niepotrzebnych częstokroć wywodów p. Bischinga, a własności fizyczne i fizyografię obrobił jaśniej i zrozumiałej aczkolwiek w ramach podręcznika niemieckiego. Szkoda tylko, że pozostawił własności chemiczne bez zmian, zupełnie w téj formie i w tym obszarze jak się znajdują w oryginale niemieckim. W realnych szkołach niezawodnie wystarcza o chemicznych własnościach wzmianka, podana w niemieckim podręczniku, dla gimnazjów zaś jest ona niedostateczną. Żałować także należy, iż p. Ł. niespostrzegł, iż niemieccy autorowie w podziale trzeciej gromady (kamieni) odstąpili od swojej zasady — i poszedł ślepo za nimi. W części geologicznej, o której już poprzednio mówiono, wcale nie starał się tenże rzecz uczynić jaśniejszą, owszem poczynił, jak już nadmieniono, skrócenia i opuścił niektóre ustępy i objaśnienia, a przez to uczynił swoją geologiją jeszcze bardziej szematyczną, aniżeli ma to miejsce u p. Hochstettera. Każdy niewątpliwie przyzna, iż pod pewnymi względami geologija p. Hochstettera, jako też i mineralogija p. Bischinga są z talentem napisane i w każdym razie

zasługują na przekład i na naśladowanie. Prof. Łomnicki naśladowając przeto tych autorów, a częściowo tłómacząc ich podręcznik, niezawodnie zasłużył na gorącą pochwałę. Wedle téż zdania naszego dla każdego nauczyciela, jako téż i dla każdego, który już na innéj drodze uzbierał wiadomości mineralogiczne i geologiczne, podręcznik ten będzie bardzo dobrym środkiem do powtarzania przedmiotu w całości; uczniowie jednak posługując się nim, mało albo żadnej nie odniosą korzyści. Zdaje mi się, że niemieccy krytycy podręcznika pp. Hochstettera i Bischinga w swoich ocenach tę tylko korzyść uwzględniają, dając wyraz tylko wrażeniu, jakie sami odnieśli z czytania takowego, wcale zaś nie zważając, albo tylko pobieżnie na uczniów, dla których właśnie przeznaczonym jest podręcznik. Tak to czyni p. C. Doelter w swojej krytyce, a raczêj w swoim doniesieniu w „*Zeitschrift fuer die oesterreichischen Gymnasien. 1878. III. Heft. pag. 214*“, które to doniesienie jest bardzo wątpliwéj wartości, gdyż zdradza, że krytyk zaledwie przeglądał dzieło. P. Fr. Wolfinau z Leitmeritz zaś, który poświęca w „*Zeitschrift fuer mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, herausgegeben von J. C. V. Hoffmann, X. Jahrgang. 1879. Leipzig. pag. 38*“ obszerny artykuł (9 stronnic) ocenie podręcznika pp. Hochstettera i Bischinga i jest zachwyconym geologiczną częścią, mineralogii zaś wiele czyni zarzutów, zdradza w swéj krytyce, że nie jest dostatecznie obeznanym z rozkładem i zakresem nauki w gimnazyjach. (Patrz pag. 41 wiersz 27 i pag. 45 wiersz 9 i dalsze). Referent zaś ma głównie na myśli uczniów, którzy mają używać niniejszego podręcznika, a uwagi swoje opiera na doświadczeniach, które w ubiegłym półroczu poczynił, używając przy nauce mineralogii podręcznika p. Łomnickiego. Ograniczając ocenę tych ogólnych uwag (w szczegóły wchodzić nie potrzebuje, wykazawszy stosunek, jaki zachodzi pomiędzy podręcznikiem p. Łomnickiego a podręcznikiem pp. Hochstettera i Bischinga, gdyż ten ostatni już kilkakrotnie dokładnie w treści jego przedstawiano w krytykach niemieckich, a mianowicie w przytoczonej tu przez p. Wolfinau), muszę jako zaletę podręcznika polskiego przytoczyć, iż w geologii uwzględniono wszędzie stosunki krajowe, wprawdzie tylko w krótkości, ale z zupełną ścisłością i należytą jasnością.

Nakoniec niechaj mi będzie wolno porównać poprzednio omówioną w tém czasopiśmie mineralogiją i geologiją p. Szklarza z podręcznikiem p. Łomnickiego. Porównanie takie nasuwa się samo

przez się, ponieważ obie książki do tego samego celu zdążają i prawie równocześnie się pojawiły. Chcąc zadość uczynić wszelkiej kategorii szkół średnich wymogom, p. Szklarz napisał kompendyjum mineralogii, w geologii zaś ograniczył się na objęciu materijału, któryby powinien być przerobionym w gimnazyjach, gdyby czas przeznaczony na naukę mineralogii i geologii, niestety nader szczupły, na to pozwalał. Książkę jego, o ile to być może, oryginalnie napisaną, każdy uczeń, a zwłaszcza naprowadzony nauką szkolną, z korzyścią używać może; za podstawę nauki zaś, za objaśnienie poniekąd wymogów zarysem organizacyjnym wytyczonych w żadnej szkole średniej przyjętą ona być nie może. Natomiast ogranicza podręcznik p. Łomnickiego dość dokładnie zakres nauki przynajmniej dla szkół realnych, jest atoli wręku ucznia z powodu zwiększości, ścisłości, szematyczności swój bardzo trudnym, a przeto też wątpliwój wartości środkiem pomocniczym. W traktowaniu krystallografii i chemicznych własności minerałów kompendyjum daleko jest jaśniejsze. W traktowaniu zaś fizykalnych własności i fizyografii podręcznik zasługuje na pierwszeństwo. Podczas gdy w kompendyjum układ prof. dra Altha, sam przez się niezawodnie postęp oznaczający w systematyce mineralogicznój, dla szkół średnich atoli za trudny i za obszerny, stanowi podstawę wykładu, przyjęto w podręczniku p. Ł. układ bardzo łatwy, umożliwiający nawet początkującemu przegląd minerałów, do potrzeb szkoły zastosowany — a w wyborze gatunków i w ich opisie zachowano dobrze zrozumianą miarę. Tak samo i geologija w podręczniku lepiej jest opracowaną aniżeli w kompendyjum, szczególnie w części petrograficznój i geotektonicznój, chociaż nie powiedziałbym, jakoby rozróżnianie owych sfer, jako to: pyrosfery, biosfery i t. d. było nader trafném; są to abstrakcje, które bardzo łatwo do mylnych prowadzą pojęć, — lepszym bez porównania jest sposób przedstawienia przedmiotu, jaki znajduje się w geologijach Hauera, Crednera, Vogta (tegoroczne wydanie), a który to sposób bardzo dobrze dałby się zastosować w podręczniku szkolnym. W ogóle nareszcie kompendyjum jest łatwiejsze, dla początkującego przystępniejsze, mogące służyć także do nauki bez pomocy nauczyciela — podręcznik zaś w zwiększości swojój i krótkości wymaga komentarza, bez którego dla ucznia pozostać by musiał bez korzyści. Brak rycin w części geologicznój jest wadą tak kompendyjum jak też i podręcznika. W téj formie przeto, w jakiej go mamy obecnie przed sobą, podręcznik p. Ło-

mnickiego nie możemy uważać za dobry podręcznik dla szkół średnich; tak jak też i kompendyjum p. Szklarza nie odpowiada on potrzebom tych szkół w zupełności. Wszelako mógłby się stać bardzo dobrą książką, skoro by się zdecydował autor, zachowując ramy obecnego podręcznika, przedstawić materyjał w sposób łatwiejszy, praktyczniejszy, mniej szematyczny, a dla części geologicznej postarał się o odpowiednie ryciny. Przekroje Alp, gór tatrzańskich i kilka charakterystycznych skamielin obok rycin objaśniających ważniejsze stosunki geotektoniczne, powinny się znajdować w podręczniku szkolnym. Pożądaną byłaby też mapa, przedstawiająca w najogólniejszych zarysach stosunki geologiczne kraju naszego.

We Lwowie 12. maja 1879.

Dr. J. L. Petelenz.

Notatki naukowe.

Kopalnie siarki na Górnym Szląsku.

Wysoko rozwinięte górnictwo na Górnym Szląsku rozszerzyło się w najnowszych czasach o nową gałąź, a to przez powstanie kopalni siarki rodzimój.

Już F. Roemer w swój geologii Górnego Szląska wspomina o siarce pod Pszowem w trzeciorzędnych utworach ogniwa Miocen, a więc w tej samej formacji, w której się także znajduje siarka rodzima w Swoszowicach, w krakowskiem. W łożach tej formacji znajduje się w okolicach Pszowa pokład wapienia zawierającego brzemioszpát i celestyn i małe ilości rodzimój siarki. Tak samo gips występujący w tych łożach zawiera podług podań Roemera często okruszyny siarki. Podjęte niedawno świdrowania okazały pod Pszowem i Kokoszycami nie daleko Raciborza bytność znacznej ilości siarki rodzimój we wapieniu i gipsie miocenijskiej formacji. Równie jak w Swoszowicach tak i w okolicy Kokoszyce występują na powierzchnię źródła siarczane, w celach leczniczych używane. Tu w głębi 35 do 50 metrów pod powierzchnią znajduje się marglowy wapień zawierający siarkę $3\frac{1}{2}$ do 7 metrów grubości. Naczelną władza górnicza we Wrocławiu wydzieliła też już na żądanie przedsiębiorców jedno pole pod Kokoszycami i trzy pod Pszowem na kopanie siarki.

Dr. A. Mikołajczak.

— Ciele o dwu głowach. Ostatnimi dniami przysłano do tutejszego muzeum zoologicznego ciele o dwu głowach. Jest to rodzaj, który przez Gurlta „*Dicephalus biatlanticus*“ został nazwany. Przód ciała, a prawdopodobnie i tył, tego bowiem nie przysłano, jest jeden. Na jednej szyi siedzą dwie głowy, tylną częścią tylko ze sobą zrosłe tak, że wewnętrzne małżowiny uszne podstawami swemi do siebie są zbliżone; głowy zresztą całkiem normalne. Przednia para nóg okazuje wadę w wykształceniu, ponieważ prawa noga skręca się począwszy od rzepki, tak, że racica przechodzi w położenie przeciwne od prawidłowego.

Przy sekcji dokonanej przez prof. Syrskiego okazało się co następuje:

Mięśnie boczne karku prawidłowo rozwinięte, więzadło jednak karkowe podwójne. Czaszki ze sobą zrosłe przez części łuskowe kości skroniowych, lecz tylko chrząstkowato. Otwory wielkie czaszek połączone są ze sobą przez podwójny krąg szczytowy, poczem kręgosłup prawidłowy. Mózgi należycie wykształcone, lewy trochę większy od prawego; leżą w czaszkach całkiem osobno, zrastają się dopiero rdzeniem przedłużonym w ten sposób, że wewnętrzne oliwki i wewnętrzna para piramid zanikły, druga zaś para piramid zrosła się w jedną, a obok niej znajdują się dwie zewnętrzne oliwki. Języki i kości gnykowe podwójne. Dwie nagłośnie zrosły się brzegami dolnymi i tworzą wielką obszerną jamę, z której na dół pojedyncza gardziałka odchodzi. Płuca niedostatecznie rozwinięte. Serce duże całkiem normalne. Połyk zaczyna się koło jamy utworzonej przez nagłośnie, dochodzi do przepony i tu jest zarośnięty. Z tego przyjąć by można jakieś wady w budowie żołądka.

Józef Limbach.

Kronika naukowa.

23. Petroleum — Vorkommen in Galizien von M. Raczkiewicz, Berg-Ingenieur und Nafta-Gewerke in Gorlice. Oesterr. Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen Nr. 2. und 3. 2849.

Przemysł naftowy galicyjski mimo wielkiej konkurencji amerykańskiego petroleum, mimo niepochlebnej o nim opinii fachowych i niefachowych geologów; rozwija się wolno wprawdzie ale świetnie i zwraca na siebie uwagę cudzoziemców, którzy z kapitałami przychodzą robić przedsiębiorstwa; przytem peryjodyczna i fachowa literatura wszystkich przemysłowych krajów europejskich stara się wzbudzać i podtrzymywać interes dla téj ważnej gałęzi przemysłu.

Dla zoryjentowania się w tym przemyśle naftowym galicyjskim poleca się gorąco znakomite dzieło p. Strippelmann'a. Jeden ustęp tego dzieła, i to o pojawianiu się nafty i o geognostycznym ustroju obszaru roponośnego obrał p. Raczkiewicz za przedmiot

dłuższej dyskusji, przeciwstawiając zapatrywaniom p. Strippelmann'a własne doświadczenia i rezultaty dłuższych sumiennych, we własnym interesie robionych studyjów.

Większa część geologów unikała dotychczas badania geognostycznych stosunków obszaru naftowego w Galicyi, a bawiono się w śmiałe teoryje i mrzonki o wielkich równoległych szczelinach, które tylko przemysłowi a przez to i krajowi wiele szkód zrządziły. Strippelmann jest pierwszy, który wyraża to ważne zdanie, że jakkolwiek petroleum w Galicyi z różnych podłużnych i poprzecznych, a podług pewnych praw (?) utworzonych szczelin wypływa, to jednak nie koniecznie pojawia się ono tylko na szczelinach, ale oprócz tego w rozmaitych roponośnych skałach i poziomach. To twierdzenie ma dla górnika ogromne praktyczne znaczenie.

Podawszy (Harperowską) teoryję p. Strippelmann'a o powstawaniu nafty i wyprowadzone z niej wnioski, uważa p. Raczkiewicz za potrzebne takową sprostować i uzupełnić. Te poprawki i uzupełnienia stanowią główną część pracy.

Owe ogromne, do osi Karpat równoległe i poprzeczne szczeliny, przez Windakiewicza przypuszczane, a przez p. Strippelmann'a jako rzeczywiście istniejące podane, nie egzystują wcale, i nigdzie nie udało się autorowi ich odnaleźć, pomimo jego długoletnich w tym względzie robionych badań; zresztą najobfitsze źródła naftowe nie dadzą się w takie linije szczelinowe uszykować. Obszar ropodajny jest raczej podobny do ciała, okrytego otwartemi, małemi i większemi ranami, które po większej części ropią się jeszcze, a po części się dawno zagoiły.

Ropa pojawia się zawsze ze źródłami siarczanemi (?), tak że z tych ostatnich na bliskość ropy i przeciwnie wnioskować można. Ważnym jest i ten fakt, że największa część straconych szybów (verunglückte Schächte) i dziur świdrowych znajduje się tam, gdzie nafta jako źródło na powierzchni się pokazuje; tak, że u praktycznych i fachowych górników jest ogólną regułą, aby unikać podobnych miejsc do zakładania szybów. Jeśli pomimo to osiągnie się na takich miejscach dobre rezultaty, to przyczyną tego mają być prawie pionowo ustawione warstwy, tak że i wtedy nafta nie ze szczeliny, ale raczej z warstw ropowych wycieka.

Często się zdarza, że w niewielkich głębokościach przy pogłębianiu dwóch bliskich sobie szybów, w jednym pokaże się wielka ilość nafty, która jednakowoż wnet cieć przestanie, podczas

gdy w drugim ani śladu nafty nie ma; we większych jednakowoż głębiach w tym samym prawie poziomie oba szyby na ropodajne warstwy natrafiały, z których ropa choć nie tak obficie, ale za to przez długi czas się sączyła. Podobne zjawiska tém się tłómaczą, że w pierwszym przypadku na żyłę lub wydrążenie napełnione olejem, w drugim na pokłady ropowe natrafiono. Mniemanie Strippelmann'a, że pierwszy poziom olejny w eoceńskich, główne pokłady w neokom się znajdują, utrzymuje p. Raczkiewicz za śmiałe, gdyż dotąd nie udało się jeszcze żadnych pewnych faktów na poparcie tego twierdzenia wynaleść.

Ognisko tworzenia się nafty nie potrzebuje być koniecznie w dewońskiej i węglowej formacyi, gdyż i w innych utworach, a mianowicie w trzeciorzędnych, jest dosyć roślinnego materiału do utworzenia ropy, jak to z częstego pojawiania się węgla brunatnego w Galicyi wnioskować można. Ów rozstrój w uławiceniu warstw ropowych w wyższych poziomach, spowodowały podług zdania p. Raczkiewicza wysoko prężne gazy, które warstwy luźne i miękkie porozdzierały i prawdopodobnie na początku peryodu miocénskiego wybuchy śladowych wulkanów sprawiały, tak jak jest teraz na brzegach kaspijskiego morza. Wulkanizm zresztą nie odgrywał tu przy powstawaniu nafty żadnej roli.

W ogóle wątpić należy, ażeby nafta we formacjach paleozoicznych się utworzyła; ale można przypuścić, że ona powstała w tych utworach, gdzie ją dziś znajdujemy, z których to warstw jużto pod wpływem prężności gazów w górę pędzoną była, jużto pod wpływem ciężkości w dolne poziomy nasiąkała. Przemawiają za tem warstwy, nieposiadające ropy, między warstwami roponośnemi. Gdzie warstwy ropiankowe nie były pokryte grubemi warstwami i utworami, tam mogły mieć miejsce wybuchy gazów i naftą przeziąkłych ślami; gdzie one atoli się znajdowały we wielkich głębiach, tam gazy nie mogły przedrzeć naziomu, nie mogły zatem powstawać śladowe wulkany; i dla tego téż posiadają wielkie głębie większą obfitość ropy.

Artykuł ten p. Raczkiewicza uderza nas najprzód tém, że tak znakomite i na początku swój rozprawy tak wysoko wysławiane dzieło p. Strippelmann'a, autor później ostrzej poddaje krytyce, i wielką część jego zdań w śmieszność obraca; a potem zasługuje na szczególną uwagę i to, że sąd jego w kilku punktach i wyniki jego rozumowań wiele podobieństwa mają do artykułu

o tym samym przedmiocie ogłoszonego w Kosmosie roku zeszłego, a który, jak się zdaje, p. Raczkiewiczowi nie był wcale znanym.

Dr. A. M.

24. Recherches sur quelques facteurs qui ont de l'influence sur la propagation de la levure basse du *Saccharomyces cerevisiae*. Par M. Rasmus Pedersen (Résumé du compte rendu des travaux du laboratoire de Carlsberg 1878.)

Autor podaje w niniejszej rozprawie rezultaty swych badań nad wpływem temperatury i gęstości płynu fermentującego na rozmnażanie się komórek drożdży dolnych piwa. Badania te przeprowadzał on w ten sposób, że wyrachowywał najpierw pod mikroskopem średnią ilość komórek drożdży, zawartych w pewnej objętości badanego płynu, wysławiał następnie takowy, po rozdzielaniu w osobne naczynia, na działanie różnych stałych temperatur w t. z. termostatycznym aparacie p. Panum, nakoniec po upływie pewnego czasu znowu w wymieniony sposób powiększenie się ilości komórek oznaczał.

Okazało się, że dana objętość młodego piwa, posiadająca pierwotnie 100 komórek drożdży, po nplywie 24 godzin zawierała:

w temperaturze $+4^{\circ}\text{C}$ (średnio) 225 komórek

"	$+13^{\circ}\text{C}$	"	476	"
"	$+23^{\circ}\text{C}$	"	1206	"
"	$+28^{\circ}\text{C}$	"	1759	"
"	$+34^{\circ}\text{C}$	"	639	"
"	$+38^{\circ}\text{C}$	"	100	"

Czas ¹⁾ zatem, potrzebny dla rozwoju jednej generacji komórek wynosił:

w temperaturze $+4^{\circ}\text{C}$ (średnio) 20 godzin

"	$+13^{\circ}\text{C}$	"	10.5	"
"	$+23^{\circ}\text{C}$	"	6.5	"
"	$+28^{\circ}\text{C}$	"	5.8	"
"	$+34^{\circ}\text{C}$	"	9	"

Z tego okazuje się, że chyżość rozmnażania komórek drożdżowych wzrosła — nieproporcjonalnie wprawdzie — z temperaturą aż do pewnego optimum (około 28°C) poczem maleje stopniowo aż do 38°C (maximum) w której to temperaturze zupełnie ustaje.

¹⁾ Wyprowadzony ze wzoru dla ostatniego wyrazu szeregu geometrycznego poczynającego się od 1, kończącego się na 2 podniesionej do wykładnika = ilości generacyj.

Po upływie 48 godzin rezultat badania okazał się następujący:
w temperaturze 4°C było na 100 komórek średnio 521·9

„ 13°C „ „ „ 1290

„ 23°C „ „ „ 1518

przybyło zatem w ciągu drugiej doby:

w temperaturze 4°C 296·9 komórek

„ 13°C 814 „

„ 23°C 312 „

Ogólny przyrost ilości komórek był więc w 2giej dobie słabszym, pomimo że maximum jego (w temp. + 13°C) było absolutnie znaczniejsze niż w pierwszej.

Po upływie tygodnia znalazł w tym samym płynie na 100 pierwotnych komórek

w temperaturze 13°C 1948 komórek

„ 23°C 1937 „

z czego znowu widać, że pomimo wysokiej cyfry w końcu otrzymanej, przyrost dzienny coraz się zmniejszał.

Na podstawie tych rezultatów dochodzi autor do wniosku, że „temperatura wpływa znacznie na szybkość rozmnażania komórek drożdży, nie zaś na ogólną ilość tychże, utworzoną w pewnej ilości płynu odżywczego.“

Co do drugiej kwestyi, to jest zależności wzrostu i rozrodu komórek fermentu od gęstości płynu, autor, pomimo, że takową w teorii przyjmuje, doświadczalnie jej nie stwierdził; przyrost bowiem ilości komórek w dwóch o połowę gęstości się różniących płynach po upływie 24 godzin w jednym, a 8 dni w drugim doświadczeniu, był prawie jednakowy.

25. Fermentacja alkoholowa wewnątrz tkanki roślinnej.

Kilka lat temu przesłali pp. Lechartier i Bellamy akademii paryskiej sprawozdanie ze swych badań, wykazujących, że owoce, korzenie i liście roślin, pozbawione zetknięcia z tlenem powietrza, stają się siedliskiem fermentacji wyskokowej. Było to potwierdzeniem przedtem (1861) wypowiedzianego zdania przez Pastur'a, że wszystkie rośliny, gdyby żyć mogły bez tlenu, powodowałyby rozkład cukru jak zwykły ferment piwny. Ponieważ później podano tłumaczenie wzmiankowanych badaczy w wątpliwość (Frémy C. Rend. t. LXXXIII) zajął się p. A. Muntz (C. rend. 1878 Nr. I.) ponowném badaniem tych zjawisk. Użył on do tego ulistnionych

gałązek winorośli, flanców buraków, kukurudzy, kapusty, pokrzywy i t. p. z których po jednym okazie pozostawiał na powietrzu, po 2 zaś umieszczał pod kloszem w atmosferze azotu na przeciąg 24—48 godzin. Po upływie tego czasu przekonywał on się o obecności alkoholu za pomocą znanj reakcyi t. j. jodu i jakiego ciała alkalicznego, które przy lekkim ogrzaniu dają z nim jodoform.

Rezultaty przez niego otrzymane zgadzały się zupełnie z tém, co pp. Lechartier i Bellamy podali. Możemy zatem uważać to za udowodnione, że fizyologiczne zachowanie się komórek tak wyższych, jak niższych roślin względem materij cukrowych jest identycznym.

26. G. M. Hopkinsa gyroskop elektryczny.

Gdy Foucault za pomocą wahadła wykazał obrót ziemi około osi własnej, starał się powtórzyć to doświadczenie stałością osi wolnych i wynalazł w tym celu swój gyroskop. Ponieważ zaś nie był w stanie udzielić tarczy przyrządu trwałego ruchu obrotowego, więc odnośne doświadczenia wypadły niepomyślnie. Szczęśliwszym był Hopkins, który powtórzył te próby i rozwiązał zadanie znakomicie używając elektryczności do obracania tarczy gyroskopu.

Fig. V. na tablicy II. uwidocznia przyrząd Hopkins'a.

W czworobocznj ramie R , w której dwa pierwsze boki b z żelaza miękiego tworzą lamele poprzeczne elektromagnesów podkowowych, a mosiężne poziome boki c służą do podparcia i wzmocnienia ramy, obraca się około osi a mosiężna tarcza I pomiędzy elektromagnesami m . Po obu stronach tarczy przytwierdzone są kotwice k z miękiego żelaza, krzyżujące się pod kątem prostym i tak osadzone, że około nagłówków elektromagnesów swobodnie przechodzą. Na osi obrotowj tarczy zeajdują się dwa gyrotropy g tak urządzone, że przy każdym obrocie tarczy przerywają prąd po dwa razy w chwili gdy dotycząca kotwica nagłówki magnesów dosięga.

Magnetyzujące cewki elektromagnesów są ustawione biegunami różnoimiennymi na przeciw siebie, przez co układ magnesów staje się astatycznym. Na dole pod ramą znajduje się wskazówka mosiężna elektrycznie odosobniona od ramy, przechodząca wraz z ramą po nad przedziałką kątową umieszczoną na płycie podstawowj.

Na poziomych bokach ramy przytwierdzone są starannie utoczone ostre czopy stalowe, z których dolny jest kawałkiem ebonitu od ramy elektrycznie odosobniony.

Do ustawienia ramy służy płyta pozioma zaopatrzona w środku panewką agatową d i bocznym słupem pionowym s do którego przytwierdzone poziome ramię h . Na końcu tego ramienia znajduje się panewka f do ustalenia górnego czopa ramy służąca.

Prąd elektryczny przebiega drogę od jednej klamki A po drucie do panewki d , w której kropla rtęci daje metaliczne połączenie dwom drutom prowadzącym do przerywaczy, na których początki drutów cewkowych są przytwierdzone; końce drutów cewkowych są umocowane do ramy, przez której górny czop przechodzi prąd do przesuwalnej panewki, z tej do ramienia poziomego i przez słup pionowy do drugiej klamki.

Aparat ustawia się tak, by płaszczyzna wirowania tarczy obrotowej wpadała w południk magnetyczny.

Korzystnym jest, nakrycie aparatu szklaną banią, ochronienie go od przewiewu powietrza.

Po przeprowadzeniu prądu z sześciu elementów Bunsena zostaje tarcza gyroskopu, działaniem elektromagnetów na kotwice do niej przytwierdzone, wprawiona w nader szybki obrót, przy czem ciekawe zjawisko spostrzedz można. Wskazówka przytwierdzona do ramy przesuwa się nad podziałką kątową ze wschodu na zachód; w rzeczywistości pozostaje ona wraz z płaszczyzną wirowania w pierwotnem położeniu a tylko ziemia wraz z podziałką kątową obraca się pod wskazówką z zachodu na wschód. Wskazówka może być zwrócona na południe lub na północ przy rozpoczęciu doświadczenia, w każdym razie ruch jej pozorny zwróconym będzie ze wschodu na zachód, co jest dokładnym dowodem obrotu ziemi. (*Dinglers Pol. Journal* 1879 pag. 516). *E. J. B.*

27. Die Bestimmung des magnetischen Meridians mittels des Telephons. Oznaczenie południka magnetycznego za pomocą telefonu.

Oznaczenie to uważa H. de Parville za możliwe, jeżeli się krótki magnes telefonu zastąpi żelaznym prętem 1 metr długim. Od położenia tak urządzonego telefonu, względem południka magnetycznego zależeć będzie największość lub najmniejszość mocy głosu powstającego w odbieraczu telefonicznym na drugiej stacyi.

Jeżeli pręt leży w południku magnetycznym to głos w odbieraczu posiada moc największą.

De Parville mniema, że tym sposobem dadzą się sprawdzać bussole. (*Dinglers Pol. Jour.* 231, 473.)

28. O chemicznym składzie drożdży.

Wszelkie do fermentacyi odnoszące się pytania związane są z fizykalnymi czynnościami komórek fermentujących, te zaś poznać tylko można przez dokładną świadomość chemicznego składu komórek drożdżowych. Dotychczas skutecznie badania chemiczne sprzeciwiają się wręcz spostrzeżeniom drobnowidzowym, ostatnie bowiem wymagają np. dla błonki więcej niżli podwójną ilość podanych przez Pasteur'a liczb (tj. 17,8—19,2%, a według Liebig'a tylko 12—14%), a dla tłuszczu znachodzącym się w starszych przyjmowanych komórkach również podwójną ilość dotychczas danych (tj. 2 a nawet i mniej %). Okoliczność ta spowodowała prof. dra C. Naegeli'ego i dra O. Loew'ego na nowo poddać drożdże dokładnym badaniom chemicznym (ob. *Annal. der Chemie* 1878. t. 193. str. 322).

Z powodu jednak, iż komórki drożdżowe są nader małe, nie da się błonka od treści ich oddzielić sposobami mechanicznymi, tak, że aby tutaj dojść do celu, trzeba koniecznie rozczyniającymi środkami wydzielać połączenia rozpuszczalne, a obok tego za pomocą drobnowidza badać powstające przytem zmiany komórek.

Dwa dotychczas przy badaniu drożdży nieużywane środki zostały przez autorów użytymi. I tak najprzód wytrawiali oni pewną ilość drożdży stosowną ilością wody zawierającej 1% kwasu fosforowego (przez co wykluczono działanie grzybków) przez rok jeden. Przez mocne zakwaszenie to, proces życia komórek znacznie zwolnił, tak iż w końcu suchej materyi drożdżowej rozczyniło się tylko 37,4%. Powtórę gotowali oni drożdże przez przeciąg dni 20, przyczem rozczyniło się mniej więcej 50% suchej materyi drożdżowej.

W obydwu razach wydzielili z drożdży węglowodan należący do rzędu śluzu roślinnego, który nazwali śluzem grzybkowym (*Sprosspilzschleim*), a którego ilość (wliczając w to i błonkę grzybkową) w dorfermentacyi zdolnych drożdżach wynosi około 37% suchej materyi drożdżowej. Na pytanie, w jaki sposób wytwarza się ten śluz grzybkowy w drożdżach odpowiada N., iż uważa takowy jako produkt rozkładu błonki, powstały przez działanie rozczynnika.

Rozcieńczony kwas lub wrząca woda działają na pewne cząstki błonki, przez co takowe pęcznieją; powstały śluz zostaje z błonki wydzielonym i rozczynia się w okalającym drożdże płynie. Przypuszcza atoli N. także, iż pewna jego część już jako śluz grzybkowy w błonce się znachodzi.

Równocześnie dowiedli autorowie, iż przy śluzowej fermentacji tworzący się śluz pochodzi z bardzo miękkiej błonki grzybków podzielných, przez co wykazali, że mniemanie jakoby tenże był wytworem fermentacji jest mylném.

Daléj wykazali autorowie, że za pomocą gotowania drożdży z eterem nie można wydzielić całej ilości zawartego w nich tłuszczu. Do tego nadaje się lepiéj traktowanie drożdży zgęszczonym chłorowodem, przyczém błonka zostaje całkowicie rozłożoną, a tłuszcz w wolne kwasy tłuszczowe zmienionym. Według nich ilość zawartego w drożdżach tłuszczu wynosi 5%. Tłuszcz ten składa się przeważnie z oleiny.

Reszta pozostająca po odtrąceniu (37% na błonnik, a 5% na tłuszcz) zbliżoną jest składem swoim bardzo do białka, tak, iż przyjąć trzeba, że plazma komórek drożdżowych składa się prawie z samych ciał białkowatych. Mniemanie to potwierdza ta okoliczność, że autorowie znaleźli peptonów tylko niespełna 2%. (Przy téj sposobności udało się autorom stwierdzić także podanie Witlich'a, iż pepsyna przenika błonkę).

Bardzo mała część ciał białkowatych znachodzących się w drożdżach zamienia się w ferment (inwertynę), inna również mała część rozkłada się na leucynę, guaninę, ksantynę i sarkinę, które działaniem tlenu powstają i które jako produkta respiracji uważać należy. Produkta te tworzą się wewnątrz komórek, należą więc chwilowo do treści takowych.

W opisany sposób badane drożdże piwne (zawierające około 8% azotu) zawierały w 100 cz. (obliczając na suchą materiją drożdżową):

błonnik i śluzu (tworzących błonkę komórkową)	7%
ciał proteinowych: a) zwykłego białka	36 „
b) łatwo rozkładającego się sérowatego	
ciała proteinowego	9 „
peptonu (strącalnego octanem ołowiow. zasad.)	2 „
tłuszczu	5 „

popiołów	7%
ciał wyciągowych i t. d.	4 „

Pod ciałami wyciągowými rozumi N. połączenia niestrącalne zasadowym octanem ołowiowym. Skonstatował on obecność inwertyny, leucyny, gliceryny, cholesteryny, guaniny, ksantyny, sarkiny, alkoholu, cukru gronowego, kwasu bursztynowego i prawdopodobnie inozytu.

W końcu dodają autorowie, że ilość tych ciał zawartych w drożdżach jest w różnych gatunkach tychże zmienną i zależną nie tylko od wieku drożdży lecz także od wpływów zewnętrznych. W ogólności młode drożdże zawierają więcej ciał białkowatych i popiołów, starsze zaś więcej błonnika i tłuszczu. *M. D. W.*

29. O trujących własnościach nasion kąkolnicy pospolitej.

Kąkolnica pospolita (*Agrostemma Githago Scop.*) u nas za zwyczaj kąkolem albo czarnuchą żytną zwana, jest jak wiadomo nader zwykłym chwastem zbożowym kwitnącym w czerwcu i lipcu. Wydaje ona nasiona czarniawe, trójkątne prawie, podobne do nasion czarnuszki. Nasionom tym przypisywano już dawniej trujące własności — byli atoli i tacy, którzy twierdzenie to dotychczas za niczem nie usprawiedliwione uważali. Ostatnimi czasy czyniono więc w Francyi nowe tego przedmiotu dotyczące badania (ob. *Die Muehle* 1878 str. 399.) Jest tam zwyczaj iż tak zwany poślad, składający się przeważnie z kąkolu miał i domieszywują do gorszych gatunków mąki. Mąka taka miała według spostrzeżeń tamtejszych lekarzy być przyczyną zapalenia jelit i żołądka u wielu włościan. Celem skonstatowania tych spostrzeżeń zadano 1 cielęciu 500 gram. czystej mąki pszenicznej, 2mu tyleż takiejże mąki z dodatkiem 30% a 3mu z dodatkiem 45% proszku kąkolowego. — W godzinę po zażyciu Nr. 2. i 3. zachorowały, przyczem zgrzytać poczęły zębami i wydzielać wiele sliny, nieco później nastąpiła gwałtowna biegunka a w kilka godzin obydwie cielęta życie skończyły. Teraz zadano znacznie mniejszą dawkę kąkolu cielęciu pierwszemu, które również wkrótce zachorowało.

Drób, zwłaszcza kury, niespożywają nigdy kąkolu. Takowym karmione kaczki i gęsi również pochorowały się natychmiast. U wszystkich tych zwierząt kąkol wywołał gwałtowne zapalenie jelit. *M. D. W.*

30. Die physiologische Farbenblindheit von Dr. Hugo Magnus. (Das Ausland Nr. 3. 1879.)

Najlepsza hipoteza, tłumacząca ślepotę barw, jest zdaniem autora ta, którą Young i Helmholtz postawili. Przyjmuje ona trzy rodzaje téj ślepoty: ślepotę barwy czerwonej, zielonej i fioletowej, a to według teorii o barwach, według której oko jest wrażliwe tylko na te trzy barwy, a przez spotęgowanie tych wrażeń i przez ich kombinacje powstają wszystkie inne. Podstawą więc ślepoty barwnéj jest całkowity lub częściowy brak elementów, mogących przyjmować te wrażenia; i tak, gdy n. p. wrażliwość na barwę czerwoną jest mała, albo nie ma jéj całkowicie, to następuje ślepotą barwy czerwonej. Brak wrażliwości jednéj barwy oddziaływa naturalnie na widzenie innych barw. Ślepemu na barwę czerwoną przedstawia mu się ta, jako zielonawa, żółta, jako jasno-zielona, inne barwy jednak pozostają dla jego oka niezmienione; dla ślepego znowu na barwę zieloną, ma zielona barwa wejście białawéj, lub szaréj, żółta czerwonej, a inne pozostają bez zmiany, wyjąwszy silniejszego, lub słabszego odcienia; nakoniec ślepy na barwę fioletową widzi ją, jako zielonawą, żółtą, jako białawą, a zieloną, jako niebiesko-zieloną. Z tego wypływa, że ślepi na barwy widzą mniej barw, aniżeli ich jest w istocie. Natomiast czuli oni są na odcienia w świetle i to tak dalece, że potrafią za pomocą nich prawie dokładnie rozróżnić barwę naturalną od téj, która tylko ich oku wydaje się być podobną do tamtéj. Tak n. p. jeden maszynista pełnił służbę przy kolei przez lat 10 i nigdy nie zamienił sygnały czerwone i zielone, chociaż był ślepym na barwę czerwoną, kierował się tylko natężeniem światła tych dwóch dla niego podobnych barw.

Z tego widać, jak ważną jest rzeczą pewna metoda szybkiego poznawania ślepoty téj, która może mieć, przy kolejach żelaznych osobliwie, bardzo zgubne skutki. Za najlepszą uważa autor metodę Holmgrena. Daje się podejrzanemu o tę ślepotę kilkanaście różnie zabarwionych kawałków materyi i każe mu się wybrać wszystkie podobne do kawałka jasno-zielonego, który został przez badającego już przedtém wybrany. Naturalnie że ten, który normalnie widzi, tylko jasno-zielone wybierze, gdy tymczasem ślepy na jaką barwę także i inaczej zabarwione kawałki n. p. jasno-żółte, czerwone i t. d. na bok odłoży. Tak można bez zadawania pytań takiego ślepego poznać, a przedłożywszy mu potem kawałek czerwony,

można się przekonać o rodzaju choroby, ponieważ ślepy na czerwoną będzie inne kawałki wybierał, aniżeli ślepy na zieloną, a ten znowu inne, aniżeli ślepy na fioletową.

Różni autorowie podają różne procenta ślepych na barwy. Chwieją się oni między 3% a 5%, tylko Dr. Favre w Lyonie podaje wysoki procent bo 8%—9% i według niego ma być w samej Francji 3,000.000 ślepych na barwy. Zwykle cierpią kobiety mniej na tę ślepotę, a to można by tłumaczyć chyba tylko tém, że one już od młodości o różnokolorowe ubiory się troszczą i tym sposobem zmysł wzroku ćwiczą. Co się tyczy rodzaju ślepoty, to najbardziej rozpowszechnioną jest ślepotą barwy zielonej, bo Holmgren znalazł między 39.284 mężczyznami 277 ślepych na tę barwę. Horner profesor w Zurychu przekonał się, że ta ślepotą jest zwykle dziedziczną, i to z dziada na wnuka, tak, że ślepy na barwy ojciec ma dzieci o normalnym wzroku, a dzieci tych ostatnich dopiero wykazują tę wadę i że po największej części są to córki, które okazują skłonność do tej choroby. *J. L.*

Wiadomości bieżące.

† Dnia 26. lutego b. r. zmarł w Berlinie dr. Franc. L. Sonnenschein profesor chemii toksykologicznej w tamtejszej wszechnicy. — S. urodzony w r. 1817 był początkowo farmaceutą i habilitował się dopiero w r. 1852. Późem poświęciwszy się prawie wyłącznie toksykologii, odznaczył się głównie na polu chemii sądowej.

W Getyndze zmarł w d. 9. maja b. r. dr. August Griesebach od r. 1837 profesor botaniki w tamtejszej wszechnicy. Zmarły profesor należał do najzasłużeńszych pracowników na polu systematyki botanicznej.

— Na zwyczajnego profesora patologii ogólnej i doświadczalnej w krakowskiej wszechnicy powołanym został przez tamtejszy Wydział lekarski p. dr. Adamkiewicz, zaszczytnie znany z prac swoich naukowych. P. Ad. jest dotychczas jeszcze asystentem przy klinice chorób nerwowych prof. dra Westphal'a w Berlinie.

— Dowolne dźwięki mikrofoniczne. Laseczka koks zaostrzona po obu końcach i ustawiona pionowo (tak by się swobodnie poruszać mogła), w małych zagłębieniach dwu innych kawałków koks, przytwierdzonych do deseczki pionowej i wprowadzonych w obwód prądu elektrycznego, dają czasami w załączonym telefonie dźwięki niezależne zupełnie od szmerów otoczenia. Dźwięki te przechodzą często w bardzo czysty jednostajny, czasem nawet bardzo przyjemny ton, który częstokroć przez kilka minut trwa i w znacznym

oddaleniu oddaleniu od telefonu słyszeć się daje. Najlżejsze poruszenie mikrofonu spowodowuje zamilknięcie tonu i wzbudzenie nieprzyjemnych szmerów.

Barwa tego tonu przypomina bardzo ton powstający przez wahanie kołyski Treweliana.

E. J. Bodaszewski.

— Ułaskawiona jaskółka. H. Borchardt opisuje (*Die Natur* Nr. 39, 1978) ciekawy wypadek ułaskawienia jaskółki dymówki (*Hirundo rustica-Rauchschwalbe*). Młodą jaskółkę wyjęto z gniazda, zrobiono jej w pokoju sztuczne gniazdko i karmiono muchami. Siekane jaja nie zdają się jej służyć, a sprowadzają nawet zgubną chorobę. Z początku pozwalano jej latać tylko po pokoju, później zaś i po dworze, gdzie udaje się między inne jaskółki, które jednak, czując na niej zapewne zapach rąk ludzkich (od głaskania), dziobią ją zwykle. Pieszczoty lubi ona i daje się nawoływać, i odrażniona jednak popada w gniew i dziobie napastnika. W dzień lata zwykle po dworze, a tylko przywołana przylatuje do domu, wieczorem zaś sama wraca do pokoju na nocleg

L. H.

— Badania prof. p. Mantegazzy nad zębem mądrości. Prawidłowość w budowie, pojawianiu się lub znikaniu ostatniego zęba trzonowego, czyli t. z. zęba mądrości, który Darwinowi nasuwa pewne teoretyczne uwagi, pozostawiała wiele wątpliwości mimo poszukiwań Magitota, Lamberta, Mummery'ego i Owena. Sprawę tę rozświeca w części dr. Mantegazza w swej pracy umieszczonej w *Archivio per l'Anthropologia* (Vol. VIII. zesz. 2.). Badał on nowych czaszek wyższych ras ludzkich 844, niższych 277, starych zaś czaszek (Etrusków, Rzymian i Fenicyjan) 128, ogółem 1.249. Rezultaty tych obszernych studyjów (według referatu w marcowym zeszycie lipskiego „Kosmosa“ 1879) są następujące:

1) W niższych rasach rzadziej brak trzeciego zęba trzonowego, niż w wyższych i to w procentowym stosunku 19.86 dla pierwszych, a 42.72 dla drugich.

2) Atrofija tego zęba zdarza się rzadziej w niższych, niż w wyższych rasach i to jak 10.90 : 20.58 na sto czaszek.

3) Ektopija (odmienność położenia) we wszystkich rasach równie często występuje i to 2.01 dla wyższych, a 1.80% dla niższych ras.

4) To samo dotyczy przedwczesnego wypadania tego zęba. W niższych rasach znajdujemy 7.22, a w wyższych 7.58%.

5) W niższych rasach wszelkie nienormalności w budowie zęba mądrości (zaliczając tu i brak tegoż), zdarzają się równie często, jak i normalności (na 50.54 normalnych jest 49.46 nienormalnych). W wyższych rasach normalność budowy jest wyjątkiem, bo na 37.09 normalnych jest 62.91 nienormalnych.

6) Starożytne czaszki środkują pod względem braku trzeciego zęba trzonowego między niższymi a wyższymi nowszych ras. Brak go w 27.34%, atrofia u 16.41%, a przedwczesne wypadanie zdarza się rzadziej, niż między wszystkimi nowszymi czaszkami.

7) Ilość korzeni trzeciego zęba trzonowego nie stanowi wcale o wyższości lub niższości ras. Nieprawdą więc jest, jakoby w wyższych rasach znajdowano jeden lub dwa korzenie, w niższych zaś zawsze trzy korzenie. Trzy korzenie znalazł autor w 51.35% nowych wyższych ras, w 45.20 nowych niższych, a 46.43 w starodawnych rasach.

8) Zęby trzonowe o 4 korzeniach są jednak częstsze w nowszych wyższych rasach (5·24%), po nich następują nowsze niższe (3·20), a w końcu starożytne rasy (2·68). Dwa korzenie znajdują się częściej w nowych wyższych rasach (23·14), rzadziej w dawnych niższych (20·53), a prawie w tym samym stosunku w nowych niższych (20·09%).

9) Jeden korzeń najczęściej znajduje się w niższych rasach (31·51), rzadziej w starożytnych (30·36), a najrzadziej w nowych wyższych rasach (20·10%).

10) Pięć korzeni znajduje się w wyższych rasach bardzo rzadko, a autor znalazł tylko jeden taki wypadek.

11) W dolnej szczęcie wszystkich ras ma trzeci ząb trzonowy prawie zawsze dwa korzenie (91·84 w niższych nowych, 81·53 w wyższych nowych, 81·48% w dawnych rasach).

12) Ani w nowych niższych ani w starych rasach nie znaleziono zęba mądrości w dolnej szczęcie o 4 korzeniach, podczas gdy w nowych wyższych rasach skonstatowano ten wypadek w 0·59%.

13) Trzeci dolny ząb trzonowy o jednym korzeniu najczęstszy między starymi czaszkami (12·35), rzadszy między nowymi wyższymi (9·38), a najrzadszy między nowymi niższymi (6·12).

14) Trzeci dolny ząb trzonowy o trzech korzeniach najwięcej występuje w nowych wyższych rasach (9·50), mniej w dawnych (6·17), najmniej w niższych (2·04).

15) Faktem jest, że trzeciego zęba trzonowego czasem brakuje zupełnie.

16) Wszelkie dotyczące przeciwne zdania Owena upadają pod naciskiem tych danych doświadczalnych, a natomiast potwierdza się zdanie Darwina, że trzeci ząb trzonowy u wyższych ras zanika i prawdopodobnie jest, że kiedyś zniknie całkiem ze szczęk ludzkich.

Ludwik Hołdys.

SPIS RYCIN *).

Fig. 1. <i>Cornuspira senonica</i>	Dun.	Fig. 15. <i>Glaudulina gutta</i>	Dun
" 2. <i>Lagena clongata</i>	"	" 16. <i>a. b</i> <i>Fronicularia polon.</i>	"
" 3. " <i>maxima</i>	"	" 17. " <i>imperialis</i>	"
" 4. <i>Nodosaria bistegia</i>	"	" 18. " <i>lincato-costata</i>	"
" 5. " <i>elegans</i>	"	" 19. <i>Cristellaria simplex</i>	"
" 6. " <i>parvula</i>	"	" 20. <i>Robulina polistegia</i>	"
" 7. <i>Dentalina aspera</i>	"	" 21. " <i>carinata</i>	"
" 8. " <i>medio-lata</i>	"	" 22. <i>Polymorphina ovulata</i>	"
" 9. " <i>polonica</i>	"	" 23. " <i>biaperta</i>	"
" 10. <i>Marginalina dentaloides</i>	"	" 24. <i>Globigerina vulgaris</i>	"
" 11. " <i>eximia</i>	"	" 25. <i>Plecaium cretaceum</i>	"
" 12. " <i>triangularis</i>	"	" 26. " <i>comatum</i>	"
" 13. " <i>galiciana</i>	"	" 27. <i>Textularia problematica</i>	"
" 14. <i>Glaudulina crassa</i>	"	" 28. <i>Rotalia articulata</i>	"

*) Trudnego zadania odrysowania tych zwierzątek z natury — wprost z pod mikroskopu bez żadnych innych przyrządów — podjął się p. S. Godzieński słuchacz politechniki lwowskiej. Miło mi więc wyrazić Mu za to moje serdeczne podziękowanie.

Fig. I.

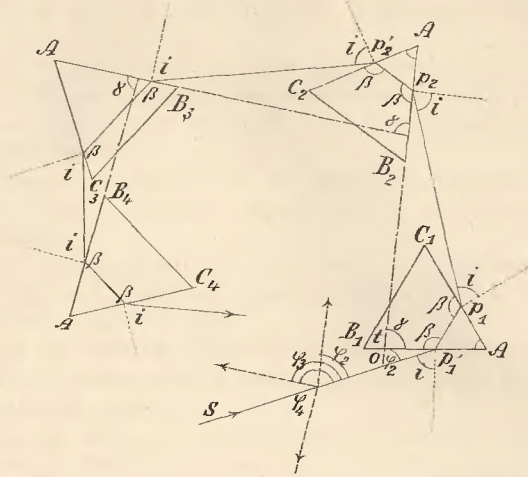


Fig. II.

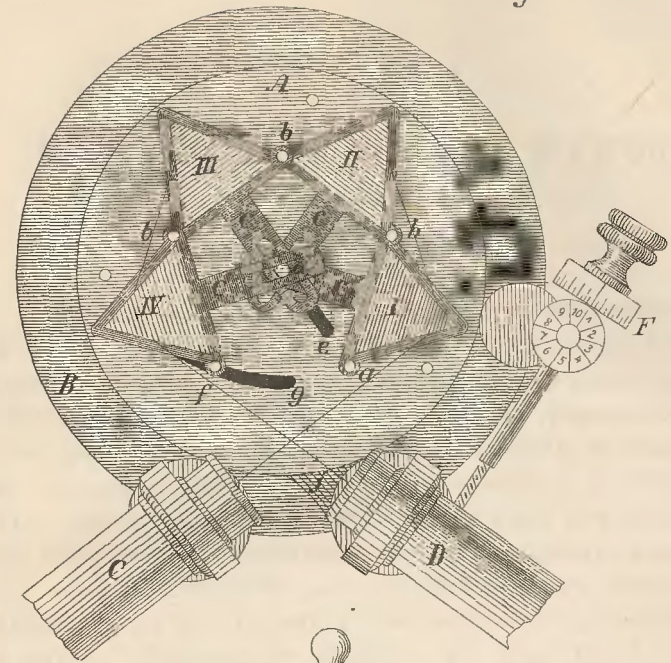


Fig. III.

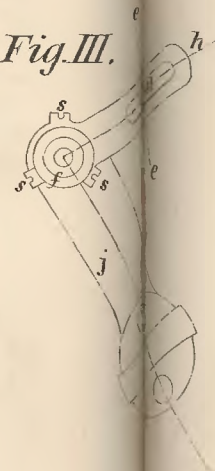


Fig. IV.

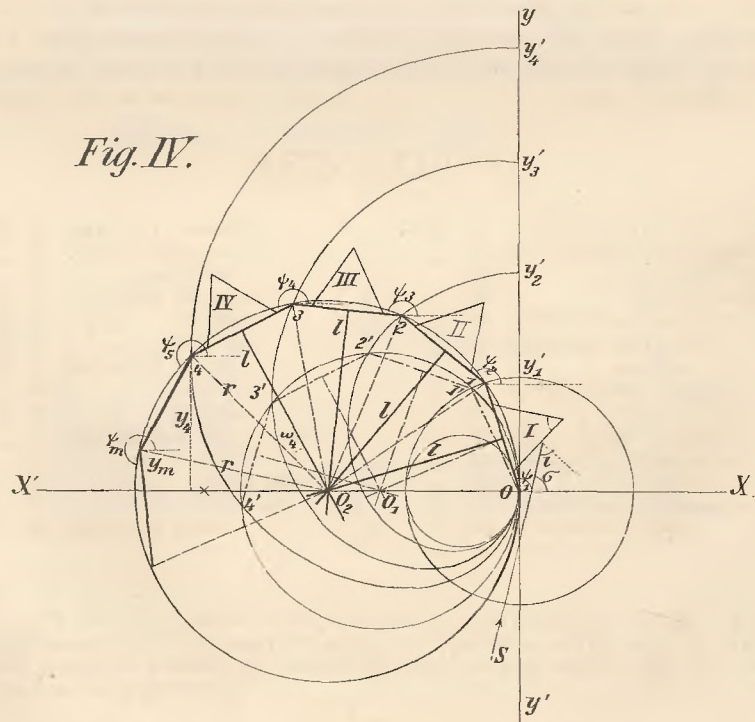
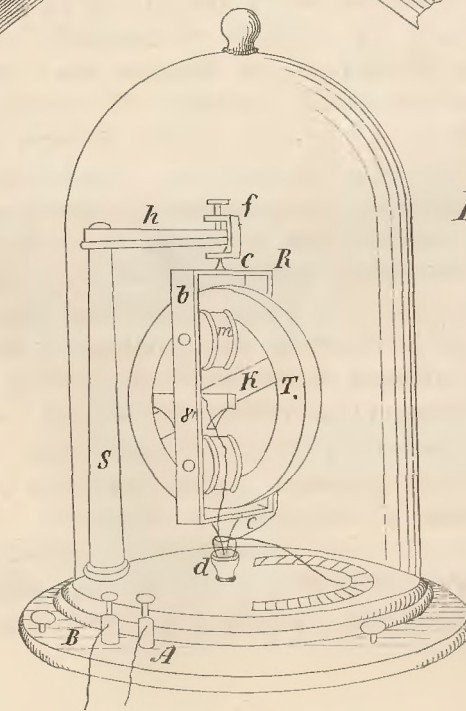


Fig. V.



O zasadniczych prawach przyrody.

Napisał

Dr. Oskar Fabian.

~~~~~

Na posiedzeniach naszego Towarzystwa przyrodniczego toczyły się niejednokrotnie rozprawy nad rozmaitemi kwestyami dotyczącymi zasadniczych pojęć i praw, z jakimi nauki przyrodnicze mają do czynienia. Niejednokrotnie też pojawiały się dość znaczne różnice zdań. A i w rozlicznych dziełach, a zwłaszcza też w tak zwanych podręcznikach szkolnych nie tylko, że bezwzględną zgodność znaleźć trudno, ale nawet często wcale niewłaściwe określenia, lub jeszcze niewłaściwszy sposób traktowania rzeczy spostrzedz można. Przytoczę jako przykład pierwszy wiersz książki odznaczającej się zresztą bardzo wielu zaletami, a przełożonej i na język polski: „*Lehrbuch der Physik v. Dr. Paul Reis.*“ Czytamy tam: „*Unter Natur verstehen wir den Inbegriff aller sinnlich wahrnehmbaren Dinge. Die einzelnen Dinge werden Naturkörper genannt.*“ A przecież nikt nie zaprzeczy, że np. dźwięk jest również „*sinnlich wahrnehmbar*“, ale mimo to ciałem nie jest.

Co do sposobu traktowania nauk przyrodniczych, to jak wiadomo, dwa obozy od dawna ze sobą walczyły. Jedni, trzymając się wyłącznie rozumowania, polegając przeważnie na sile i przenikliwości umysłu ludzkiego, pragnęli zbudować cały gmach wiedzy, a tém samém i wszelkie nauki przyrodnicze na fundamencie abstrakcyjnej filozofii i doszli do takich wyników, jak np. Schelling mówiący, że „światło jest myśleniem przyrody“. Inni postawili jako zasadę, jako dogmat wszelkiego przyrodoznawstwa spostrzeżenie i na téj podstawie wzniesli wspaniałą budowę, olbrzymią co do rozmiarów, misterną w szczegółach, a cechującą się przecież stosunkowo bardzo wielką prostotą.

Zdawałoby się, że pod tym względem przynajmniej między samymi przyrodnikami zgoda od dawna powinna była nastąpić i że



pytania, po której z obu dróg iść należy, nawet już podnosić nie można. A przecież pytanie to, wprowadzcie w bardzo zmienioną formę i dziś się jeszcze powtarza.

Wiadomym jest spór, jaki powstał między Helmholtzem, a Zöllnerem po pojawieniu się w 1871 r. fizyki teoretycznej Thomsona i Taita w niemieckim przekładzie Helmholtza i Wertheima. Zöllner pomiędzy innymi zarzutami, jakie czyni tej znakomitej książce, podnosi i ten, iż metoda jej jest zanadto indukcyjna, podczas kiedy on czystą dedukcją za ideał wszelkiej nauki uważa. Musimy tu od razu wyrazić się z całą stanowczością przeciwko zapatrywaniom Zöllnera, a stanąć po stronie Helmholtza, a względnie Thomsona i Taita. Tylko na podstawie faktów, tylko na doświadczeniu opierać się mogą wszelkie przyrodnicze teorie; jeżeli nie mają prowadzić do zupełnej chwiejności i niepewności. I na tej tylko drodze istotnie prawa przyrody wykrytemi zostały. Dla celów chwilowych, dla szybszego np. przedstawienia rzeczy, może być bardzo korzystnie użyć metody dedukcji i z pewnego wychodząc przypuszczenia, uchwyciwszy takowe w formę rachunkową, wywieść cały szereg wniosków; ale najczęściej i przy takim postępowaniu znowu do empiryi odwołać się trzeba, jeżeli się chce dojść do wyników mających istotne znaczenie.

Dajmy na to, że posługując się rozległym matematycznym aparatem, zdołaliśmy wyprowadzić ogólne prawa działań sprężystości i że przyjąwszy zasadę, iż światło jest ruchem drgającym cząsteczek eteru, zapagniemy wyjaśnić zjawiska podwójnego załamania. Doświadczenie pokazujące, iż przy przecinaniu się fal dwa prostopadle spolaryzowane promienie nigdy się nie znoszą, prowadzi do wniosku, że drgania stanowiące światło są poprzecznymi. Ale w teorii podwójnego załamania spotykamy dalszą zagadkę. Oznaczywszy kąty, jakie kierunek drgania z kierunkami trzech prostych przyjętych za osi współrzędnych zawiera, przez  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\nu$ , kąty zaś zawarte między osiami, a kierunkiem promienia przez  $l$ ,  $m$ ,  $n$ , wypada z warunku, iż drgania są poprzeczne:

$$\cos l \cos \lambda + \cos m \cos \mu + \cos n \cos \nu = 0.$$

Rachunek zaś działań sprężystości wskaże nam:

$$L \cos \lambda + M \cos \mu + N \cos \nu = 0,$$

gdzie  $L$ ,  $M$ ,  $N$ , są wyrażeniami zależnymi od nieznanych 36 współczynników sprężystości. O tych dwóch równaniach nie możemy z góry powiedzieć, czy są jednakowemi, czy różnemi. W pierw-



szym razie  $L$ ,  $M$ ,  $N$  musiały by być proporcjonalne do  $\cos l$ ,  $\cos m$ ,  $\cos n$ , w drugim nie. Rachunek powiada nam tylko, że w drugim razie istnieje wyłącznie jeden szczególny kierunek drgania, jaki się w danym środku rozchodzić może. Doświadczenie dopiero objaśnia nas, że skoro światło łamie się podwójnie i skoro oba załamane promienie są rozmaicie spolaryzowane, przeto mogą dwa różne kierunki drgań się rozchodzić, a więc też i zagadka, której rachunek rozwiązać nie mógł, rozstrzyga się doświadczeniem. I tym to sposobem przychodzimy do proporcjonalności zachodzącej pomiędzy  $L$ ,  $M$ ,  $N$ , a owemi trzema dostawami, a wtedy dopiero rachunek dalej prowadzić możemy. Doświadczenie jest zawsze i wszędzie instancją rozstrzygającą.

Nie wypływa ztąd bynajmniej, żebyśmy metodę dedukcyi chcieli z nauki wyrugować. Ale należy ją sprowadzić do właściwego zakresu. Należy pamiętać, że indukcyja prowadzi nas do wykrycia nowych praw, a względnie przynajmniej do stawiania nowych hipotez, kiedy tymczasem wyniki i konsekwencye tych praw i przypuszczeń znajdują się na drodze dedukcyi celem ostatecznego doświadczalnego ich stwierdzenia. Jak daleko postępować trzeba drogą indukcyi, a odkąd już ku dedukcyi zwrócić się można, to zależy od natury badanego przedmiotu, od zajmującej nas gałęzi przyrodoznawstwa. W zasadach swych wszakże wszystkie te gałęzi tylko na spostrzeżeniu opierać się muszą. Rozłożywszy spostrzeżane zjawiska na pojedyncze elementa i doszedłszy do związków, jakie między tymi elementami zachodzą, wyrażamy dopiero takowe prawem, które oczywiście tym jest pewniejszym, im dokładniej owe związki zbadano. Dla tego to przedewszystkiém dążyć potrzeba do ścisłego, ilościowego oznaczenia elementów wszelkich zjawisk; bo wtedy tylko ściśle kontrolować je można. Wszelako nie wszystkie zjawiska zdołano zbadać w ten sposób. Opisowe gałęzi nauk przyrodniczych poprzestają po większej części, bo poprzestawać muszą, na samém tylko jakościowém badaniu zjawisk. Chociaż i tu ilościowe oznaczenia coraz więcej zdobywają sobie prawa bytu. Wszakże fizjologia tak zwierząt, jak i roślin bardzo wiele waży i mierzy i wie dziś np. że tylko oznaczona liczba wdechów i wydechów w ciągu danego czasu, że tylko pewne natężenie tętna może podtrzymać organizm. Im więcej w nauce jakiejś ilościowe oznaczenia rozwinąć zdołamy, tym też bliższymi jesteśmy celu, i można powiedzieć, że skoroby wszelkie zjawiska przyrody zdołano rozebrać

na ilościowo oznaczyć się dające i oznaczone elementa, wtedy doszłoby się do kresu badania, jeżeliby w ogóle kres jaki w nauce położyć było można.

Z pośród wszystkich nauk przyrodniczych najdalej w tym względzie zaszła matematyka. Nie wahamy się bynajmniej zaliczyć ją do nauk przyrodniczych, jakkolwiek to może wielu dziwném się wydawać będzie. Przypatrzmy się wszakże nieco bliżej podstawom, na których ona polega. Jedyńm możliwym punktem wyjścia dla matematyki jest pomiar. Bez niego nie ma liczby. A przecież mierzyć możemy tylko to, co w przyrodzie jest daném. Mierzenie samo jest rzeczą czysto doświadczalną. Dopiero wtedy, kiedyśmy się mierzyć nauczyli, możemy przystąpić do rozpoznawania kształtów i wielkości, a to właśnie przedmiot matematyki stanowi. W dalszym dopiero rozwoju, kiedyśmy już drogą doświadczalną doszli do znacznego szeregu zasadniczych pojęć matematycznych, możemy samém rozumowaniem wyprowadzić rozliczne prawdy odnoszące się do związków, jakie między rozmaitemi ilościami zachodzą. Związki te wreszcie zawsze wyrażać nam będą pewne własności przestrzeni ograniczonej ściśle oznaczonymi kształtami. Takie znaczenie nadać przynajmniej można wszelkim wzorom analizy. Matematyka przeto zajmuje się pewną grupą objawów przyrody, a mianowicie tych objawów, które dotyczą kształtów i rozmiarów, pozostawiając innym gałęziom przyrodoznawstwa badanie tego, co owe kształty i rozmiary posiada. Na drodze swojej porzuca ona prędkiej i wcześniej metodę indukcji niż cała pozostała nauka przyrody, ale za to staje się nieodzowną téjże podporą, dopomagając do jój tym silniejszego rozwoju i łącząc się z nią wszędzie i zawsze, gdzie tylko badanie na drogę dedukcyjną wstępuje. Nie myślimy tu wchodzić w ściślejszy i szczegółowy podział nauk przyrodniczych, ani się też zastanawiać nad przedmiotem i zakresem każdej z nich. Zamierzamy bowiem zwrócić tylko uwagę na to, iż należy oczyścić te nauki z wszelkich zadawnionych, metafizycznych naleciałości, które się ściśle określonymi pojęciami zastąpić powinny.

Ogólną naukę przyrody, którą fizyką w obszerniejszém znaczeniu tego wyrazu nazywamy, rozpoczynają powszechnie całym szeregiem definicji, jak np. określenia materji i siły, a często nawet czasu i przestrzeni. Określenia takie bywają zupełnie niewystarczające; bo rzeczy wcale nieobjaśniają, a co więcej, dla

samój fizyki są zupełnie niepotrzebne. Fizyka bowiem wychodzić powinna z doświadczenia i z niego utworzyć sobie należyne zapas pojęć zasadniczych, tym więcej, że nawet i metafizyka, u której zapożyczać się w tych razach przychodzi, zadawalniających odpowiedzi nie daje. Zgodzić się przeto należy na zdanie *Poisson'a*: „On ne défini ni l'espace, ni le temps“ i rozpocząć rzecz od przypatrywania się zjawiskom fizycznym. Otóż zjawiska te są zawsze tylko zjawiskami ruchu. Jedne, jak np. spadanie ciał na ziemię, wypływ cieczy przez otwory naczyń, drgania strun wydających tony i t. p. są ruchami widocznymi, inne dopiero przy ściśléjszém badaniu jako ruchy się objawiają. Tak np. zjawiska ciepła, lub światła są ruchem, którego wszakże na pierwszy rzut oka jeszcze nie spostrzegamy.

Przy każdym ruchu, czyli zmianie miejsca spostrzegamy to, co miejsce zmienia, co się porusza; czyli to, co stanowi substrat zjawiska, albo na czém się zjawisko odbywa. Otóż to właśnie nazywamy materją, ale czém jest materya, tego bynajmniej nie wiemy i o określanie tego wcale się nie pokusimy. Wystarczy nam zanotować, że przez ruch rozumiemy zmianę miejsca, jakie materya zajmuje. Zarazem spostrzegamy, że miejsce zajmowane przez jakąkolwiek ograniczoną materją może mieć rozmaite kształty i rozmiary. Jeżeli rozmiary te w porównaniu do wszelkich innych rozmiarów, jakie przy zjawisku badaném dostrzegamy, są niezmiernie małe, tak, iż bez popełnienia błędu zaniedbać je można, wtedy ograniczoną część materji punktem materyalnym nazywamy. Przeciwnie, jeżeli rozmiary ograniczonej materji są takie, iż ich zaniedbać nie wolno, wtedy tę materją ograniczoną nazywamy ciałem. Punktem więc materyalnym może być zarówno atom, jak i kula ziemską. W porównaniu do rozmaitych na ziemi mierzonych odległości rozmiary atomu są tak małe, że ich nawet oznaczyć nie można. W porównaniu do odległości gwiazd stałych rozmiary ziemi naszej znikają. Tak postawione pojęcie materyalnego punktu nie może nigdy prowadzić do błędów; z góry bowiem wiemy, że różni się on zupełnie od tego, co punktem geometrycznym nazywamy, a ztąd też i od wyników badań naszych nie będziemy żądali, aby się bezwzględnie zgadzały z tém, co spostrzegamy w przyrodzie; ale jedynie, aby posiadały założony stopień przybliżenia. Co do oznaczania materji, jako tego, co się porusza, mógłby nam kto może zarzucić (i stało się to istotnie), że przez



to naprowadza się czasami na wątpliwość; bo np. „ciepło się porusza i elektryczność i piorun“ i t. p. Otóż na to odpowiemy, że wątpliwość wynika tu tylko z niedokładnego wyrażania się. Rozchodzenie się np. ciepła jest tylko obrazowem wyrażeniem, ma ona oznaczać udzielanie się ruchu cząsteczkowego stanowiącego ciepło od jednych cząsteczek do drugih. Nie ciepło się porusza, ale cząsteczki ciała wprowadzają się w ruch kolejno. Ci, którzy mówią o ruchu elektryczności, przyjmują ją istotnie za jakąś materią, której nawet dwie rozróżniają odmiany. My zaś, uważając ją również za ruch molekularny, powiemy że to, co zowią ruchem elektryczności, jest tylko udzielaniem się tego ruchu molekularnego od jednych cząstek przewodnika do drugih. Dawszy następnie objaśnienie tego, co iskrą elektryczną się nazywa, nie będziemy też potrzebowali i piorunu za materią uważać.

Tak postawiwszy rzecz, należy oczywiście zająć się przede-wszystkiém ruchem punktu materialnego; gdyż punktu, któryby miejsca swego nie zmieniał, nie znamy w całej przyrodzie. Mechanika uczy, iż gdyby taki punkt istniał, to mógłby nim być tylko środek bezwładności wszechświata.

Ponieważ o zmianie miejsca zajmowanego przez punkt jakiś, tylko ze zmian odległości jego od innych punktów dowiedzieć się czegoś możemy, a te inne punkta są również ruchomymi, przeto tylko względne ruchy w przyrodzie badać możemy. Nie zwracając wszakże uwagi na ruchy punktów, od których mierzymy odległości właśnie badanego punktu, przychodzimy do pojęcia ruchu bezwzględnego.

Jeżeli jakiś punkt znajduje się raz w  $A$ , drugi raz w  $B$ , to oczywiście, że w przejściu od  $A$  do  $B$  przebiega jakąś drogę, pewnego kształtu, a na jęj przebycie potrzebuje pewnego czasu. Przypuśćmy, iż umiemy czas mierzyć. W takim razie oznaczwszy długość tych części drogi  $AB$ , które punkt w równych przebywa czasach, dostrzegamy, że one są albo równe, albo nie. Jeżeli czasem równym, ale dowolnie małym odpowiadają równe części drogi, wtedy ruch nazywamy jednostajnym, a drogę w ciągu jednostki czasu przebytą nazywamy prędkością. Równe czasy muszą być dowolnie małe; gdyż np. koniec wahadła zegarowego przebywa w równych odstępach czasu równe drogi od położenia środkowego do największego wychylenia i od największego wychylenia znowu do położenia środkowego. Przy takich odstępach czasu,

zdawałoby się więc, że ruch ten jest jednostajny. Ale dość wziąć odstępy równe połowie poprzednich, a przekonamy się, że drogi przebyte przez koniec wahadła zegaru są różne. Jeżeli ruch odbywa się po linii prostéj, wtedy tę linią nazywamy kierunkiem ruchu, albo kierunkiem prędkości. Jeżeli zaś ruch jest krzywodrożny, wtedy podzieliwszy drogę na niezmiernie małe elementa, nazywamy kierunek każdego z nich, a więc kierunek stycznój do drogi, kierunkiem ruchu, lub kierunkiem prędkości i widzimy, iż ten kierunek wciąż się zmienia, t. j. iż w każdym punkcie drogi jest inny. Ale i wielkość prędkości może być każdej chwili inna i wtedy należy uważać drogę przebytą w niezmiernie małej części czasu za drogę zakreśloną ruchem jednostajnym, a prędkość tego ruchu będzie tém, co nazywamy prędkością w danéj chwili, lub w danym punkcie drogi.

Chcąc ruch oznaczyć ilościowo, potrzeba umieć oznaczyć nie tylko wielkość prędkości, ale jeszcze i ilość poruszającej się materji. Dajmy na to, iż oznaczenie takie skuteczniemy (a zobaczymy że i to łatwo wykonać można) i nazwiemy  $m$  ilość poruszającej się materji, zaś  $v$  jéj prędkość, wtedy oczywiście im większe  $m$  i  $v$ , tym więcej jest ruchu. Ztąd to iloczyn  $mv$  ilością ruchu nazwano. Kierunek ruchu, t. j. kierunek prędkości uważać należy za kierunek, w którym ilość  $mv$  liczyć się powinna. Jeżeli poruszająca się materja wciąż swoją ilość ruchu zachowuje, tak co do wielkości, jak i co do kierunku, więc jeżeli się porusza prostodrożnie i jednostajnie, w takim razie powiedzieć musimy, iż nie istnieją żadne powody zmiany. Taka okoliczność musiałaby zajść wtedy, gdyby punkt materyalny znajdował się gdzieśkolwiek sam sobie tylko pozostawiony. Otóż to wyraża się zwykle w ten sposób, iż materja sama przez się stanu swego zmienić nie może, t. j. nie może zmienić swéj ilości ruchu, ani co do kierunku, ani co do wielkości. Gdyby więc gdziebądź prędkość, a więc i ilość ruchu była zerem, to materja sama przez się poruszyć by się nie mogła. Tę własność materji nazywamy bezwładnością.

Idąc za Thomsonem i Taitem możemy to wyrazić jeszcze i w ten sposób:

1. Czasy, w których jakieś ciało, nie mające żadnych powodów do zmiany wielkości swójejj prędkości, przebiega równe drogi, są czasami równymi.

2. Każde inne ciało również żadnym powodem zmian swego ruchu nie podległe przebywa drogi proste i równe, w czasach, w których owe pierwsze dowolnie wybrane ciało równej długości drogi zakreśla.

Pierwszy ustęp jest, jak widzimy, tylko umową służącą do znalezienia sposobu mierzenia czasu. Drugi ustęp jest prawem przyrody, tak zwaném prawem bezwładności pochodzącém od Galileusza, a właściwie już od Keplera.

W przyrodzie spostrzegamy ruch obrotowy ziemi około osi. Otóż z niezmiernie wielkiém przybliżeniem, z przybliżeniem większém niż przy jakichkolwiek innych ruchach, spełnia się tu warunek, iż niema powodów do zmiany prędkości tego obrotu. Dla tego to mierzymy czas, przyjmując za równe te jego odstępy, w których obrót ziemi o jednakowe kąty się odbywa.

Prawo bezwładności zawarte jest w Newtona „Principia philosophiae naturalis“ jako Lex I. i brzmi tam: „Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare.“

Jeżeli ruch punktu jest zmiennym co do kierunku, czyli krzywodrożnym, w takim razie, uważając niezmiernie małeńki łuczek krzywój drogi jako zlewający się ze styczną do téjże krzywój, nazywamy kierunek téj stycznej kierunkiem ruchu w danym punkcie, a względnie w danój chwili. Przy ruchu niejednostajnym, bądź to prosto — bądź krzywodrożnym, uważamy niezmiernie małeńką cząstkę drogi  $ds$  przebytą w ciągu niezmiernie krótkiego czasu  $dt$ , jaki upłynął od chwili  $t$  do  $t + dt$ . Z powodu téj krótkości czasu przyjmujemy, iż punkt przebywa drogę  $ds$  ruchem jednostajnym, a więc w ciągu czasu  $dt$  posiada prędkość  $v = \frac{ds}{dt}$ . Tę właśnie prędkość

nazywamy prędkością w chwili  $t$ . W każdym punkcie drogi, a więc i w każdej chwili prędkość ta ma w ogóle inną wartość. A jeżeli w równych ale dowolnie małych przyrostach czasu prędkość ta równych nabywa przyrostów, wtedy przyrost jój w jednostce czasu nabyty przyspieszeniem, ruch zaś ruchem jednostajnie przyspieszonym nazywamy. Jeżeli więc w takim ruchu w chwili  $t$  prędkość ma wartość  $v$ , a w chwili  $t + \tau$  wartość  $v + \omega$ , wtedy  $\frac{\omega}{\tau}$  będzie przyspieszeniem. Może ono oczywiście być dodatném, lub odjemném. W tym drugim przypadku nazywają ruch opóźnionym.



Gdyby stosunek  $\frac{\omega}{\tau}$ , który zwykle przez  $g$  oznaczamy, nie miał wciąż téj saméj wartości, w takim razie należy zamiast  $\tau$  brać niezmiernie mały odstęp czasu  $dt$ , a zamiast  $\omega$  odpowiedni maleńki przyrost prędkości  $dv$ . Stosunek  $\frac{dv}{dt}$  nosi nazwę przyspieszenia w chwili  $t$  i w odpowiednim punkcie drogi.

Przyspieszenie w danéj chwili jest więc zmianą jakiegoby prędkość w ciągu jednostki czasu nabyła, gdyby się przez tę jednostkę czasu zmieniała jednostajnie tak, jak się zmienia w ciągu elementu czasu, który się w téj właśnie chwili rozpoczyna.

Uważając ruch materialnego punktu, należy oprócz prędkości wyznaczyć jeszcze ilość materii punkt ten stanowiącej. Przypuścimy, iż znamy sposób takiego wyznaczenia (podamy go poniżej), i że znalazłszy tę ilość, nazwiemy ją  $m$ . Zamiast mówić, iż ruch punktu wyznaczony jest ilościowo zapomocą  $m$  i  $v$ , wprowadzamy nazwę ilości ruchu, nadając ją iloczynowi  $mv$  t. j. iloczynowi z liczby wyrażającej masę przez liczbę wyrażającą prędkość. Jednostką ilości ruchu jest więc ruch jednostki masy poruszającej się prędkością równą jednostce, t. j. przebiegającej jednostkę drogi w jednostce czasu. Co do kierunku ilości ruchu, to za takowy przyjmujemy kierunek prędkości. Jeżeli punkt materialny pozostawiony jest sam sobie, to na mocy prawa bezwładności jego ilość ruchu pozostaje stałą, tak co do wielkości jak i co do kierunku.

W nauce o ruchu (kinematyce), podają się sposoby zastąpienia prędkości danéj, kilku prędkościami o różnych kierunkach (rozkładanie prędkości) i odwrotnie zastąpienia kilku prędkości o danych kierunkach, jedną (składanie prędkości). Nie wdając się tu w wywód tych sposobów, przypominamy tylko, że składanie i rozkładanie prędkości odbywa się wedle prawa wieloboku, t. j. że jeżeli boki wieloboku przedstawiają prędkości składowe, to bok zamykający wielobok stanowi prędkość wypadkową. Mnożąc każdą z tych prędkości przez liczbę  $m$  (masę punktu) otrzymamy tożsamo prawo składania lub rozkładania ilości ruchu odnoszących się do jednego i tegoż samego punktu materialnego.

Przypuścimy teraz, że ilość ruchu podlega zmianie wielkości zachowując wszakże swój kierunek. W takim razie, zatrzymując poprzednie oznaczenia, wyrazimy zmianę ilości ruchu w ciągu jednostki czasu nabytą, jeżeli przyspieszenie jest stałe, przez  $mg$ .

Na mocy prawa bezwładności musimy powiedzieć, iż istnieje jakaś przyczyna, która tę zmianę ilości ruchu powoduje. Co do istoty tej przyczyny, nic powiedzieć nie możemy, tak, jak i o istocie materji nic nie mówiliśmy. Poprzestajemy na ilościowém oznaczeniu skutku tą przyczyną wywołanego, a tym skutkiem jest zmiana ilości ruchu wynosząca  $mg$  i odbywająca się w kierunku ruchu. Liczebną wartość iloczynu  $mg$  nazywać będziemy siłą działającą na dany punkt materyalny, a kierunek zmiany (tu zgodny z kierunkiem ruchu) nazywać będziemy kierunkiem tej siły. Wielkość siły bez względu na jej kierunek nazywamy natężeniem siły. W przypadku zmiennego  $g$ , nazwiemy iloczyn  $m \frac{dv}{dt}$  siłą działającą na dany punkt w chwili  $t$ . Widzimy więc że siła może mieć stałe lub zmienne natężenie.

Rozkładając ilość ruchu stałego kierunku na dwie, lub kilka składowych wedle prawa wieloboku, możemy też uważać przyrosty tych ilości ruchu. Otóż dowodzi się w kinematyce i to w sposób bardzo prosty, iż przyrost ilości ruchu stałego kierunku, a więc siła stałego kierunku, czy to stałego, czy zmiennego natężenia, rozkłada się na składowe wedle tegoż samego prawa wieloboku.

Gdybyśmy odwrotnie wedle tegoż prawa składali kilka sił, posiadających zmienne natężenie, to wypadkowa siła niekoniecznie miałaby wciąż ten sam kierunek; owszem w ogóle kierunek jej zmieniałby się wciąż, a to zależnie od prawa, wedle jakiego zmienia się natężenie składowych.

Jeżeli kierunek prędkości ulega zmianie, to można ją w każdej chwili rozłożyć na dwie, lub trzy składowe o danych kierunkach (stosownie do tego czy droga jest płaską, czy nie) i uważać punkt poddany właśnie tym składowym prędkościom. Uważając następnie zmiany ilości ruchu tym kierunkom odpowiednie, powiedzieć można, iż na ów punkt ruchomy działają dwie, a względnie trzy siły stałych kierunków o stałym, lub zmiennym natężeniu. Złożywszy je następnie w jedną, otrzymamy w pierwszym razie wypadkową stałego kierunku i natężenia, w drugim razie kierunek i natężenie jej będą w ogóle zmienne.

Kinematyka wykazuje, iż dla każdego ruchu krzywodroźnego, chociażby nawet jednostajnego, istnieje w każdej chwili pewien kierunek, w którym ilość ruchu jest zmienną. Każdy więc punkt odbywający ruch krzywodroźny, chociażby jed-

nostajny, poddany jest jakiejś sile, której kierunek w każdej chwili wyznaczyć można. Jeżeli prędkość jest stałą, wtedy owa siła ma w każdym punkcie drogi kierunek promienia krzywizny, jeżeli zaś prędkość jest zmienną, wtedy oprócz owej siły normalnej (działającej w kierunku promienia krzywizny) jest jeszcze druga siła na punkt działająca.

Jako przykład posłużyć może ruch jednostajny po kole. Poprowadziwszy w kole dwie prostopadłe średnice, rozłożmy prędkość  $v$  na dwie składowe w kierunkach tych średnic. Promień koła niech będzie  $r$  i niech  $\varphi$  oznacza kąt, jaki pierwsza z owych średnic zawiera z kierunkiem promienia idącego do położenia punktu w chwili  $t$ . Promień ten zakreśla w równych czasach równe kąty, a w jednostce czasu kąt przezeń zakreślony niech będzie  $\alpha$ . Mamy wtedy  $v = r\alpha$ . Prędkości zaś w kierunku owych średnic oznaczając przez  $v_1$  i  $v_2$ , otrzymamy  $v_1 = v \sin \varphi = r \cdot \alpha \sin \varphi$ ;  $v_2 = v \cos \varphi = r\alpha \cos \varphi$ . Z powodu, że  $\varphi = \alpha t + \beta$ , gdzie  $\beta$  jest kątem, jaki pierwsza średnica zawiera z promieniem  $r$  w chwili, od której czas liczyć zaczynamy, otrzymamy  $v_1 = r\alpha \cdot \sin(\alpha t + \beta)$ ;  $v_2 = r\alpha \cdot \cos(\alpha t + \beta)$ ; prędkości te są zmienne i to nie jednostajnie. Przynależne im ilości ruchu są  $mrv_1 \sin(\alpha t + \beta)$  i  $mrv_2 \cos(\alpha t + \beta)$ , a zmiany tych ilości ruchu nabyte w cząsteczce czasu  $dt$  wyrażają się przez  $dtmrv_1 \cos(\alpha t + \beta)$  i  $-dtmrv_2 \sin(\alpha t + \beta)$ . Oznaczając przez  $f_1$  i  $f_2$  siły składowe działające na ruchomy punkt w chwili  $t$ , otrzymamy  $f_1 = mrv_1 \cos(\alpha t + \beta)$ ;  $f_2 = -mrv_2 \sin(\alpha t + \beta)$ . Siły te mają przeto zmienne natężenie, ale dają wypadkową  $F = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = mrv_1^2 = \frac{mv^2}{r}$  o natężeniu stałym. Kierunek téj wypadkowej zawiera

z pierwszą średnicą kąt  $\psi$ , który się wyznacza ze wzoru:

$$\cos \psi = \frac{f_1}{F} = \frac{mrv_1^2 \cos(\alpha t + \beta)}{mrv_1^2} = \cos(\alpha t + \beta) = \cos \varphi.$$

Siła wypadkowa działa tedy wciąż po kierunku promienia koła, czyli jest normalną do drogi.

Dla innych krzywodroźnych ruchów wykazuje rachunek, iż siła normalna zawsze jest równą  $\frac{mv^2}{\rho}$  ( $\rho$  jest promieniem krzywizny), ale oprócz niej wypada jeszcze i siła styczna, jeżeli ruch nie jest jednostajny, a wielkość jęj wynosi  $m \frac{dv}{dt}$ . Z tych dwóch składowych wynajduje się każdej chwili wypadkową siłę, tak co do



kierunku, jak i co do wielkości. Jeżeli droga nie jest płaską, rachunek oczywiście jest zawilszy. Zastanawianie się nad tém zaprowadziło by nas zbyt daleko; celem naszym bowiem nie jest pisanie mechaniki, ale tylko wywód zasadniczych jęj pojęć.

Z tego, co dotąd powiedziano, wypada już, że jeżeli tylko punkt jest w ruchu, a ruch ten nie jest prostodrożnym i jednostajnym, musi na punkt ten działać jakaś siła, albo sił kilka t. j. musi on w jednym, lub kilku kierunkach posiadać wciąż odbywające się zmiany ilości ruchu; a jeżeli kierunki te są zmienne, to zawsze zastąpić owe siły możemy innemi, których kierunki są stałe, a to zastępywanie nazywamy właśnie składaniem i rozkładaniem sił.

Zazwyczaj powiadają, że siła jest to przyczyna ruchu i stawiają dalej twierdzenie mające się niby samo przez się rozumieć, że przyczyny są proporcjonalne do skutków. Na téj to podstawie czytamy u Newtona: „Prawo II. Zmiana ruchu jest proporcjonalną do siły działającej i odbywa się w kierunku prostéj, po której ta siła działa.“ W naszym sposobie traktowania rzeczy, prawo to wynika już ze samego określenia pojęć, kiedy tymczasem, uważając siły jako owe idealne przyczyny zjawisk, trudno sobie nawet wyobrazić, jakby im jakieś nadać kierunki.

Metafizyczne pojęcie powodu ruchu wcale się właściwie nie daje pogodzić z geometryczném pojęciem prostéj linii, a tylko geometrycznie pojmowana linia ma kierunek. Jeżeli się w matematyce ilości kierunkowe rozważa, to zawsze dopiero geometrycznemi pojęciami tłómaczyć je można i na téj tylko drodze znajduje się istotne znaczenie ilości zwanych powszechnie urojonemi. Otóż i w nauce przyrody tą drogą iść nam wypada. Tem, czego wcale pojąć nie można i co tym bardziej ilościowo oznaczyć się nie daje, napróżno zapełnialibyśmy foliały. Ale też na szczęście fizyka zupełnie takich pojęć nie potrzebuje.

Wracając do naszego przedmiotu, zauważymy łatwo, że jeżeli punkt materialny poddamy jednéj tylko sile, wtedy ruch tego punktu w tym jedynie razie po kierunku téj siły odbywać się będzie, jeżeli przed działaniem siły punkt nie miał prędkości żadnéj, lub też prędkość jednego z ową siłą kierunku. W każdym innym razie kierunek siły różni się od kierunku istotnie wykonanego ruchu; gdyż ten odbędzie się po kierunku prędkości wypadkowej, wynikającej ze złożenia prędkości istniejącej przed działaniem siły i z prędkości odpowiadającej nadanej zmianie ilości ruchu.

Powyższe zdanie mogłoby się czasami na pozór wydawać nieprawdziwem. Ale też tylko na pozór. Przypuśćmy np. że uważamy punkt  $A$  stalełączony z innym punktem  $B$  tak, iż odległość  $AB$  wciąż jednakową pozostawać musi. Poddajmy ten punkt jakiejś sile  $f$ , której kierunek różnym jest od  $AB$  i przyjmijmy, iż przed działaniem tej siły punkt  $A$  prędkości nie posiadał. Otóż zdawałoby się mogło, że jeżeli twierdzenie powyższe jest prawdziwem, to punkt  $A$ , będąc poddanym jednej tylko sile  $f$  powinien się po jej kierunku poruszyć, a wszakże w tym razie odległość jego od  $B$  musiałaby uleść zmianie, co by prowadziło do wyniku sprzecznego z naszym założeniem. Jeżeli zaś punkt zachowa stałą odległość od  $B$ , wtedy kierunek jego ruchu będzie różnym od kierunku  $f$ , a więc twierdzenie nasze byłoby fałszywem. Sprzeczność ta wszakże jest, jak wyżej powiedzieliśmy, tylko pozorną. Rozłożywszy  $f$  na dwie siły, jedną  $f_1$  prostopadłą do  $BA$ , drugą  $f_2$  w kierunku  $BA$ , spostrzegamy, iż ruch odbywa się istotnie po kierunku  $f_1$  stycznym do koła o promieniu  $B$ . Zmiana ilości ruchu odpowiadająca składowej  $f_2$  objawić się nie może; gdyż ona właśnie spowodowałaby zmianę odległości  $A$  od  $B$ . Tak więc należy nam stałe połączenie punktów  $A$  i  $B$  uważać jako znoszące wszelkie zmiany ilości ruchu nadawane w kierunku  $AB$  lub  $BA$ , a więc jako siłę dowolnego natężenia, ale mającą każdej chwili kierunek wyznaczony. Przeto też punktu  $A$  poddanego działaniu siły  $f$  i połączeniu stałemu z punktem  $B$  nie można uważać za punkt, na który jedna tylko siła działa.

Uwaga ta jest niezmiernie ważną; gdyż na podstawie jej będziemy zawsze mogli punkta poddane pewnym połączeniom zastąpić punktami poddanymi działaniu pewnych sił.

W praktyce wszelkie połączenia oczywiście tylko do pewnych granic za stałe uważać można; gdyż materiał, z którego zrobione są pręty, lub tym podobne przyrządy łączące punkta, posiada wytrzymałość ograniczoną. Dla tego też i wyników teorii nie można stosować bezwzględnie, ale jedynie tylko w obrębie pewnych granic.

Zamiast stałego połączenia  $A$  z  $B$  możnaby przyjąć, że punkt  $A$  wskutek innych połączeń musi pozostawać wciąż na jakiejś oznaczonej linii, a wtedy siłę działającą zawsze rozłożyć możemy na dwie, jedną styczną, a drugą normalną do drogi, która to druga, jak się zwykle mówi, zostaje zniesioną oporem owiej danej linii; co właściwie znaczy, iż warunki uboczne, zmuszające punkt do pozo-

stawiania na danéj linii, można zastąpić siłą normalną do téj linii, zwróconą bądź to w jedną, bądź w drugą stronę, a znoszącą wszelki normalny przyrost ilości ruchu.

Na téj też zasadzie możemy powiedzieć, że mając siłę  $f$  działającą na punkt  $A$  odbywający prostą drogą  $s$  nachyloną do  $f$  pod kątem  $\varphi$ , należy z siły  $f$  uważać tylko składową  $f \cos \varphi$  jako wyrażającą istotne działanie, składową zaś  $f \sin \varphi$  jako zniesioną oporem linii  $s$ , lub też zniesioną działaniem, do jakiego się spruwadzają wszelkie inne siły na  $A$  działające.

Jeżeli droga  $s$  jest krzywą, to normalna w każdym jéj punkcie ma inny kierunek. Rozdzielamy wtedy drogę na niezmiernie małeńkie elementa  $ds$  i przyjmujemy każdy z nich za zlewający się z odpowiednią styczną. Dla każdego punktu drogi kąt  $\varphi$  między  $ds$  i  $f$  zawarty jest inny, a więc też w każdym punkcie drogi składowa styczna siły  $f$ , t. j.  $f \cos \varphi$  jest inną. W każdym elemencie drogi musimy przyjąć odpowiednią wartość  $f \cos \varphi$  jako wyrażającą istotne działanie. Iloczyn z téj wartości  $f \cos \varphi$  i długości drogi, t. j. liczbę  $f \cdot s \cdot \cos \varphi$  dla ruchu prostodroźnego, a  $f \cos \varphi \cdot ds$  dla elementu ruchu krzywodroźnego nazywamy pracą mechaniczną siły  $f$  dokonaną na drodze  $s$ , a względnie na drodze  $ds$ . Chcąc więc obliczyć pracę mechaniczną dokonaną na całej drodze krzywéj, której długością jest  $s$ , należy zesumować wartości  $f \cos \varphi \cdot ds$  dla wszystkich jéj elementów, co się odbywa zapomocą rachunku całkowego. Praca ta ma za wyrażenie  $\int_0^s f \cos \varphi \cdot ds$ .

Pojęcie pracy mechanicznój odgrywa niezmiernie ważną rolę w całej fizyce, dla tego też wprowadziliśmy je już na tém miejscu. Nazwa sama jest bardzo szczęśliwie dobraną, a pochodzi ona z analogii z tém, co i w życiu codzienném pracą się nazywa. Jeżeli człowiek lub zwierzę ciągnie, lub przesuwa jakąś masę z jednego miejsca na drugie, mówimy wtedy, iż człowiek ten, lub zwierzę pracuje; a pracuje tym silniej, im większą jest owa masa i z im większym posuwa się przyspieszeniem, oraz im dłuższą jest droga, po której ruch masy się odbywa, czyli innemi słowy: im większa jest długość drogi i wielkość zmiany ilości ruchu.

Pojęcie pracy mechanicznój, wykonanój w niezmiernie małym elemencie drogi, prowadzi nas bezpośrednio do zasady Lagrange'a, zwanéj zasadą momentów przygotowanych. Przypuśćmy, że na punkt  $A$  zupełnie swobodny, t. j. nie podlegający



żadnym połączeniom, działają siły  $F_1, F_2, F_3, \dots$ , których wypadkowa  $F$  znajduje się wedle prawa wieloboku. Niech się punkt  $A$  posunie w jakimkolwiek kierunku o element drogi  $ds$ . Kąty, jakie ten element zawiera z siłami danymi i z wypadkową, niech będą:  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots \alpha$ . Na mocy prawa wieloboku wiadomo, iż rzut siły  $F$  na jakikolwiek kierunek, a więc i na kierunek  $ds$ , jest równy sumie rzutów sił  $F_1, F_2, F_3, \dots$  na tenże kierunek, czyli:

$$F \cos \alpha = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 + F_3 \cos \alpha_3 + \dots$$

A ztąd oczywście:

$$F ds \cos \alpha = F_1 ds \cos \alpha_1 + F_2 ds \cos \alpha_2 + F_3 ds \cos \alpha_3 + \dots$$

Jeżeli siły  $F_1, F_2, F_3, \dots$  dają wielobok zamknięty, czyli na wypadkową  $F$  zero; t. j. jeżeli te siły się równoważą, wtedy wypada:

$$F_1 ds \cos \alpha_1 + F_2 ds \cos \alpha_2 + F_3 ds \cos \alpha_3 + \dots = 0$$

Iloczyn  $ds \cos \alpha_1, ds \cos \alpha_2, ds \cos \alpha_3, \dots$  wyrażają rzuty elementu drogi  $ds$  na kierunki odpowiednich sił. Zazwyczaj oznaczają je przez  $\delta f_1, \delta f_2, \delta f_3, \dots$  w skutek czego poprzednie równanie przybiera kształt:

$$F_1 \delta f_1 + F_2 \delta f_2 + F_3 \delta f_3 + \dots = 0$$

Jeżeli punkt nie jest swobodnym, t. j. jeżeli podlega jakimkolwiek połączeniom zmuszającym go np. do pozostawiania na pewnych liniach, lub powierzchniach, wtedy oczywiście za  $ds$  można wziąć tylko element którejkolwiek drogi możliwej, t. j. zgodnej z danymi warunkami. I tak, jeżeli punkt musi wciąż pozostawać na kole, wtedy możliwą drogą dla niego jest tylko łuk koła idący bądź w jedną, bądź w drugą stronę od chwilowego położenia. Dla punktu na kuli mamy takich możliwych dróg niezmiernie wiele, ale początkowe elementa każdej z nich zlewają się z płaszczyzną styczną do kuli. Takie możliwe drogi są jak gdyby z góry już przygotowane dla danego punktu. Rzut elementu takiej drogi na kierunek siły nosi nazwę prędkości przygotowanej (*vitesse virtuelle*), a iloczyn z siły przez przynależną jej prędkość przygotowaną nazywa się momentem przygotowanym tej siły. Równanie powyższe wyprowadzone, służące oczywiście dla wszelkich ruchów przygotowanych punktu  $A$ , wyraża przeto, iż suma momentów przygotowanych sił działających na punkt  $A$  jest równą zeru, jeżeli się te siły równoważą. Stanowi to właśnie zasadę Lagrange'a. Służy ona wszakże, jak uczy mechanika, nie tylko dla jednego punktu, ale i dla układu punktów podległych jakimkolwiek połączeniom.

Weźmy jeszcze raz pod uwagę element pracy mechanicznej, dla siły  $f$  zawierającej kąt  $\alpha$  z kierunkiem elementu drogi  $ds$ . Taki element pracy wyraża się przez  $ds \cdot f \cdot \cos \alpha$ , czyli przez  $ds \cdot m \frac{dv}{dt}$ , to zaś inaczej można napisać:  $\frac{ds}{dt} m \cdot dv$ , albo  $m \cdot v \cdot dv$ .

Całkowita przeto praca mechaniczna wykonana przez siłę  $f$  od punktu, od którego drogę liczyć zaczynamy, a w którym prędkość niech będzie  $v_0$ , aż do punktu, w którym droga ma wartość  $s$ , a prędkość wartości  $v$  będzie:

$$\int_0^s f \cos \alpha ds = \int_{v_0}^v m v dv = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

Wartość sumy takich wyrazów, jak  $m \cdot v dv$ , można i bez użycia rachunku całkowego wyznaczyć geometrycznie i to sposobem zupełnie elementarnym.

Iloczyn  $\frac{mv^2}{2}$  nosi nazwę siły żywój, albo kinetycznej energii; można przeto powiedzieć, że całkowita praca mechaniczna wykonana przez daną siłę na pewnej drodze jest równą nabytemu na tejże drodze przyrostowi siły żywój.

Prace mechaniczne wykonane przez siłę daną  $f$  na drogach  $ds$  i  $-ds$  musimy oczywiście zaopatrzyć przeciwnymi znakami i przyjąć jedną za dodatnią, a drugą za ujemną. Zgodzono się powszechnie nazywać pracę mechaniczną dodatnią wtedy, kiedy kąt między elementem drogi, a kierunkiem siły zawarty jest ostry, a zaś ujemną, kiedy ten kąt jest rozwarty. Czyli innemi słowy: elementarna praca mechaniczna jest ujemna, jeżeli rzut elementu drogi na kierunek siły przypada na przedłużenie téj siły. Ztąd już wypada, że suma prac elementarnych, wykonanych na pewnej drodze, może również być dodatnią lub ujemną, lub nawet równą zeru. Dajmy na to, iż na punkt  $A$  działa siła  $f$  stałego natężenia i stałego kierunku np. pionowo. Punkt  $A$  pod wpływem siły  $f$  i jakiejś początkowej prędkości  $v_0$  zmienia swe położenie i z poziomu, w którym był początkowo, wychodzi. W pewnym czasie przebiegnie on jakąś drogę, której rzut na kierunek siły  $f$  niech będzie  $h$ . Oczywiście, że  $h$  równa się sumie rzutów  $ds \cos \alpha$ . Prędkość, jaką punkt  $A$  w końcu uważanego czasu posiada, niech będzie  $v$ , wtedy całkowita praca w czasie danym wykonana będzie:

sumą prac elementarnych takich, jak  $f ds \cos \alpha$ , czyli iloczynem  $z f$  przez sumę rzutów  $ds \cos \alpha$ , t. j.  $fh$ . Na mocy zaś powyższego twierdzenia jest:

$$fh = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2},$$

Oczywiście, że  $v$  stanie się zerem, jeżeli  $h$  przybierze wartość taką, iż da:  $fh = -\frac{mv_0^2}{2}$ , czyli jeżeli  $mg \cdot h = -\frac{mv_0^2}{2}$ , albo

$h = -\frac{v_0^2}{2g}$ , gdzie  $g$  oznacza stałe przyspieszenie odnoszące się

do siły  $f$ . Jeżeli  $g$  jest pionowém przyspieszeniem idącym ku dołowi, to na mocy powyższego równania musi  $h$  oznaczać wielkość przeciwnego kierunku, a więc wzniesienie się punktu  $A$  po nad poziom początkowy, z którego ten punkt z prędkością  $v_0$  pod jakimkolwiek kątem wyszedł. Praca  $fh$  jest ujemna. Do wzniesienia

$h$  równego liczebnie  $\frac{v_0^2}{2g}$  dochodzi wszakże punkt  $A$  tylko wtedy,

kiedy początkowo wyrzuconym został pionowo do góry i wtedy tylko otrzymujemy odpowiednie  $v=0$ . Przy każdym innym rzucie,

np. pod kątem  $\beta$ , wzniesienie największe wynosi tylko  $\frac{v_0^2}{2g} \sin^2 \beta < \frac{v_0^2}{2g}$ ;

a zatem też nigdy przy rzucie ukośnym,  $v$  nie staje się zerem, ale jedynie pionowa składowa tej prędkości znika, a odpowiednie wzniesienie  $h$  jest mniejsze niż przy rzucie pionowym.

Jeżeli punkt wróci znowu do początkowego poziomu, wtedy suma rzutów pionowych wszystkich elementów drogi przebytej będzie  $+h-h$ , czyli zero. Praca więc mechaniczna będzie:

$$fh - fh = 0 = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2},$$

co pokazuje, że  $v^2 = v_0^2$ , a więc, że punkt wraca do tegoż samego poziomu z prędkością tak wielką, z jaką z tegoż poziomu wyszedł. Można się również łatwo przekonać, iż kierunki obu tych prędkości są różne. Ruch taki posiada każde ciało rzucone w górę pionowo, lub ukośnie.

We wszystkich przypadkach, w których algebraiczna suma mechanicznych prac elementarnych jest równa zeru, musi oczywiście punkt ruchomy posiadać na początku i na końcu odpowiedniego czasu prędkości jednakowe.



W ruchu planet mamy przykład na to. Praca mechaniczna dokonana przez siłę działającą na planetę w ciągu jednego obiegu jest równą zeru, dla tego też planeta powraca zawsze z tą samą prędkością do tego samego punktu swój drogi. Mechanika wskazuje, kiedy suma algebraiczna elementarnych prac mechanicznych jest równą zeru przy powrocie punktu ruchomego do początkowego położenia; a z tego co dotąd powiedziano wypływa, że w takich razach przyrost siły żywój jest zerem, czyli że siła żywa wartość swoją zachowuje. Zachodzi to zawsze, jeżeli istnieje tak zwana funkcya sił. Twierdzenie to nosi nazwę zasady ocalenia siły żywój i jest, jak widzimy, wyrazem pewnego prawa przyrody. Służy ono równie, jak i poprzednio przytoczona zasada prędkości przygotowanych, nie tylko dla jednego punktu, ale i dla układu punktów.

Mówiliśmy dotąd o nadawaniu punktowi materalnemu zmiany ilości jego ruchu. Przypatrzmy się teraz, w jaki sposób się to odbywa; a więc wróćmy do obserwacyi. Punkt materalny, lub wyobrażające go ciało możemy poruszyć (jeżeli jest w względnym spoczynku), lub ruch jego zmienić, uderzając je np. ręką, lub stykając z jakimś bądź inném, w ruchu będącém ciałem. W obu razach ruch ciała uderzającego udziela się ciału uderzonemu. Ciało uderzające traci ruch swój zupełnie, lub częściowo, a za to ciało uderzone nabywa zmiany swego ruchu. Bardzo wyraźny przykład tego widzimy w ruchu kul bilardowych.

Ciało uderzone stanowi opór dla ruchu ciała uderzającego, które tym sposobem, posuwając ciało uderzone, wykonywa pewną pracę. Wielkość téj pracy wyrazi się przeto przyrostem siły żywój nabytym przez ciało uderzone, lub ubytkiem siły żywój doznany przez ciało uderzające. To nam pokazuje, że ruch, jaki ciału jakiemu nadajemy, powstaje ze zmniejszenia ruchu innego ciała; że nadawanie ruchu jest zatem tylko przenoszeniem go od jednych części materyi do innych. Stworzyć bowiem ruchu, tak samo jak materyi nie można.

Przenoszenie ruchu od jednego ciała *A* do drugiego *B* odbywać się może nie tylko przez bezpośrednie ich zetknięcie, ale i przez pośrednictwo ciał innych.

Zawiesiwszy np. obok siebie na nitkach szereg kul z kości słoniowej tak, iżby każde dwie sąsiednie kule się stykały, i żeby środki wszystkich leżały na jednéj linii poziomój, wychylmy naróżną kulę w płaszczyźnie pionowej przez ową linią środków prze-

chodzącą. Puściwszy następnie tę kulę swobodnie, spostrzeżemy, że w chwili, kiedy ona o sąsiednią uderzy, odskoczy też ostatnia z szeregu kul zawieszonych. Ruch więc przeniósł się od pierwszej do ostatniej kuli za pośrednictwem kul pozostałych. Tak przy pośrednim, jak i bezpośrednim przenoszeniu się ruchu od jednego ciała do drugiego, nazywamy to ciało, które swój ruch drugiemu udziela, ciałem działającym, a zaś to, na które ruch przechodzi, ciałem podległym działaniu drugiego. W tém też rozumieniu mówimy, iż siła działająca na ciało, któremu ruch został udzielony, pochodzi od ciała, które mu swego ruchu udzieliło.

Częstokroć widzimy powstawanie ruchu, lub zmianę jego ilości pomimo, iż nie spostrzegamy źródła, z któregoby przenoszenie tego ruchu pochodziło. Tak np. wzięwszy kulkę ciepłomierza w rękę, dostrzegamy natychmiast ruch słupka rtęci, którego koniec posuwa się w rurce. Sądząc powierzchownie, zdawałoby się, iż tu ruch powstaje z niczego. Lecz bliższe przypatrzenie się zjawisku pokazuje, że ruch słupka rtęci tylko wtedy się odbywa, kiedy ręka i kulka ciepłomierza rozmaity stopień ciepła posiadają. Otóż ten rozmaity stopień ciepła, który jak się później przekonamy, znaczy jedynie, że siła żywa w ręce i w kulce ciepłomierza jest różną, staje się powodem, iż pewna ilość siły żywej cieplejszego ciała na zimniejsze przechodzi, że więc kulka ciepłomierza nabywa, lub traci pewną ilość siły żywej, a więc w cząsteczkach jęj odbywa się pewna dodatna lub odjemna mechaniczna praca, i dla tego to dostrzegamy w rtęci ruch odpowiedni. Mamy tu zjawisko przechodzenia niewidocznego ruchu cząsteczek ciała w ruch widoczny jego masy. Podobnie jak z ciepłem, ma się rzecz z elektrycznością, lub magnetyzmem. I tu dostrzegamy ruch widoczny mas, będący przekształceniem niewidzialnego ruchu cząsteczek. Tylko że tu zjawisko staje się jeszcze zawilszém. Niech np. *A* będzie biegunem magnesu, a zaś *B* częstką żelaza. Jeżeli tylko odległość *B* od *A* nie jest zbyt wielką, spostrzeżemy natychmiast zbliżanie się żelaza do magnesu, w razie kiedy *A* ma stałe położenie; a zaś posuwanie się bieguna magnesu ku cząstce żelaza *B*, jeżeli to jest stale utwierdzone, a biegun magnesu ruchomy. W jaki sposób ruch cząsteczkowy stanowiący magnetyzm zamienia się na ruch mas od siebie oddalonych, czyli co pośredniczy w téj przemianie, na wzór owych kul środkowych pomiędzy pierwszą, a ostatnią w powyżém opisaném doświadczeniu, tego dotychczas zbadać nie zdołano.

Wzajemne udzielanie się ruchu masom od siebie oddalonym nazywają działaniem w dal. Tu należy zjawisko spadania ciał na ziemię, i zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał niebieskich. Wprawdzie nie znamy przestrzeni bezwzględnie próżnej, jeżeli zwrócimy uwagę na eter wypełniający przestwory międzyświatowe; a więc też nie znamy ciał oddzielonych od siebie próżną przestrzenią. Ale wszelkie usiłowania wytłomaczenia działania w dal zapomocą pośrednictwa eteru spełżyły dotychczas na niczem. Dla tego też w dalszym toku naszych uwag poprzestaniemy na tém, co na podstawie doświadczenia o takim działaniu dowiedzieć się zdołano, oraz na wskazaniu praw tego działania wywiedzionych ze spostrzeżenia.

Jeżeli współistnienie dwóch oddalonych od siebie materyalnych punktów  $A$  i  $B$  powoduje zmianę ilości ruchu tychże punktów, wtedy mówimy, iż punkta te wywierają na siebie wzajemne działanie. Tak jak mówiliśmy poprzednio, że ciało jedno działa na drugie, jeżeli przenosi na nie ruch swój całkowicie lub częściowo.

Z góry już powiedzieć można, że jeżeli dwa punkta materyjalne  $A$  i  $B$  wywierają na siebie wzajemne działanie, t. j. jeżeli współistnienie ich powoduje w obu zmiany ilości ruchu, to zmiany te muszą mieć kierunek linii łączącej owe dwa punkta. Bo przyjmijmy, że zmiana ilości ruchu punktu  $A$ , t. j. siła na  $A$  działająca, zawiera z prostą  $AB$  jakikolwiek kąt i obróćmy ją około téj prostej. Wszelkie tworzące stożka, jaki przy tém powstaje, mają względem wspólnej osi  $AB$  jednakowe pochylenie, tak, iż nie mamy żadnego powodu do przypuszczenia, że właśnie jedno, a nie drugie z tych położeń tworzącej ma być kierunkiem siły działającej na  $A$ . Owszem wszystkie są równouprawnione, bo dla wszystkich warunki są te same, a siła działająca nie może leżeć równocześnie na wszystkich tych kierunkach.

Że istotnie każde dwa ciała wywierają na siebie wzajemne działanie, t. j. że współistnienie ich wywołuje w obu zmianę ilości ruchu, o tém przekonywają nas bezpośrednio doświadczenia Cavendisha, który zawieszając kulki ołowiane na bardzo czułej poziomej dźwigni dostrzegł, iż inna stale umieszczona kula ołowiana o 22 centymetrach średnicy powodowała obrót dźwigni, z którego wyrachował działanie owéj kuli, wynoszące pięćdziesięcio-tysięczną część jéj ciężaru.



Ruchy planet prowadzą nas do takiego samego wniosku. Obserwacje bowiem tych ruchów doprowadziły Keplera do wykrycia znanych trzech praw noszących jego imię. Prawa te są następujące: 1) Planety obiegają orbity eliptyczne, mające jedno ognisko wspólne zajęte przez słońce. 2) Promienie wodzące zakreślają w równych czasach wycinki o równych powierzchniach. 3) Kwadraty z czasów obiegu są w stosunku prostym do sześcianów z połówek wielkich osi orbit.

Na mocy tych praw rozstrzyga się nie tylko pytanie, jaki kierunek ma każdej chwili zmiana ilości ruchu, t. j. jaki kierunek ma siła działająca na planetę, ale nawet i wielkość tej siły wyznaczyć się daje. I to właśnie uczynił Newton, podając jako zasadnicze prawo wzajemnego działania dwóch ciał proporcjonalność siły działającej do iloczynu obu mas i do odwrotności kwadratu z ich odległości. Jeżeli masy te zajmują przestrzenie tak wielkie, że ich w obec wzajemnej odległości za materyalne punkta uważać nie można, wtedy należy, jak uczy mechanika, zastąpić je punktami materyalnymi o takichże masach, leżącymi w ich środkach bezwładności.

Przyjawszy odwrotnie prawo Newtona za punkt wyjścia, można drogą rozumowania wyprowadzić z niego prawa Keplera. Proporcjonalność wzajemnego działania dwóch ciał do iloczynu z obu mas pojąć łatwo; gdyż takie działanie każdej cząsteczce przypisać należy i przyjąć jako ogólną własność materji. Im więcej przeto cząstek materji wchodzi w działanie, tym to działanie jest większe, musi się ono przeto wyrazić liczbą proporcjonalną do masy tak jednego, jak drugiego punktu. Z uwagi, iż wzajemne działanie mas pochodzi od wzajemnego działania ich cząstek wynika, że siły działające na każdą z obu mas, będą jednakowe, a więc że przyspieszenie każdej masy będzie inne. Jeżeli bowiem wzajemne działanie ciał  $A$  i  $B$  o masach  $m$  i  $m'$  oznaczmy przez  $F$ , wtedy  $F = km m'$ . Oznaczając przyspieszenie jednego ciała przez  $g$ , a drugiego przez  $g'$  będzie:  $F = mg = m'g'$ , przeto też  $g = km'$ , a zaś  $g' = km$ . Czynniki  $k$  zależy oczywiście od odległości obu ciał. Wynika ztąd, że skutkiem wzajemnego działania oba ciała nabywają przyspieszeń odwrotnie proporcjonalnych do mas tych ciał. Jeżeli jedném z ciał jest ziemia, a drugim jakie bądź ciało, którego masa w porównaniu do masy ziemi jest ilością znikającą, wtedy ziemia i to ciało wywrą na siebie działanie po kierunku

łączącym środek ciężkości ciała ze środkiem ciężkości ziemi (będącym zarazem środkiem jęj figury), a nadające ciału temu pewne przyspieszenie, obok którego przyspieszenie nadane ziemi znikać musi. Jeżeli przytęm zmiana odległości ciała od środka ziemi w porównaniu do tęj odległości jest niezmiernie małą, wtedy, na zasadzie powyższego prawa, przyspieszenie, jakiego to ciało nabywa jest stałe. Wyraża się ono iloczynem z masy ziemi przez czynnik  $k$ . A ponieważ doświadczenie uczy, iż w każdym punkcie powierzchni ziemi przyspieszenie to jest jednakowe dla wszelkich znanych rodzajów materyi i zmienia się jedynie ze zmianą miejsca na powierzchni ziemi, lub ze wzniesieniem nad poziom; przeto widzimy, że czynnik  $k$  zupełnie nie zależy od natury ciał. Znaczenie tego czynnika uwydatnia się z wyrażenia:  $F = kmm'$ ; gdyż kładąc  $m = m' = 1$ , mamy  $F = k$ , co nam pokazuje, że  $k$  jest wielkością wzajemnego działania na siebie dwóch jednostek masy.

Działanie wzajemne ziemi i ciał w jęj pobliżu się znajdujących nazywamy działaniem ciężkości. Siłę wywartą przez ciężkość na jakieś ciało t. j. iloczyn jego masy i przyspieszenia nabytego skutkiem wzajemnego działania tego ciała i ziemi nazywamy ciężarem tego ciała. Za pomocą zwykłej wagi porównywać możemy ze sobą rozmaite ciężary, czyli ciężary te mierzyć. Ztąd to pochodzi, że zwykle ciężary za miarę sił uważają i to by istotnie z powyższego określenia wypływało, gdybyśmy za jednostkę ciężaru jednostkę siły przyjęli t. j. gdybyśmy za jednostkę ciężaru przyjęli ciężar masy mającej  $\frac{1}{g}$  jednostek. Ciężar bowiem ciała mającego  $m$  jednostek masy wyraża się przez  $mg$ , jeżeli przeto  $m = \frac{1}{g}$ , wtedy ten ciężar będzie  $\frac{1}{g} \cdot g = 1$ . Wypływa ztąd, że chcąc ciężaru użyć do zmierzenia sił, trzeba wprzód umieć mierzyć masę. Tymczasem przyjęta jednostka ciężaru jest w każdym systemie miar inną. Trzymając się systemu francuzkiego, dziś nie tylko ogólnie w nauce przyjętego, ale i w życiu społeczném coraz więcej się rozpowszechniającego, przyjmujemy *gram* za taką jednostkę i odwrotnie dopiero za pomocą takiej jednostki oznaczmy jednostkę masy. Otóż ponieważ gram jest ciężarem, jaki posiada jeden centimetr sześcienny wody destylowanej mającej  $+4^{\circ}\text{C}$ . przeto widzimy, że właśnie ciężar masy zawartęj w pewnej ilości szczególnęj materyi (wody) jest jednostką ciężaru,

że więc nasze ciężary są właściwie tylko miarami mas, a nie sił, jak słusznie powiadają Thomson i Tait w dziele już na początku wspomnianém.

Jeżeli masę jednego grama zarazem za jednostkę masy przyjmujemy, wtedy w każdym miejscu na ziemi ta sama masa tym samym oznaczy się ciężarem pod warunkiem, że do ważenia użyjemy zwykłej wagi, będącej zastosowaniem dźwigni, a nie wagi sprężynowej. Zmiana ilości  $g$  wraz ze zmianą miejsca na ziemi, oddziaływa bowiem w równym stopniu na ciężary na obu talerzykach wagi leżące. Umówiwszy się tym sposobem co do wyrażania mas przez ciężary, powiemy, że skoro jednostka masy pod wpływem własnego ciężaru nabywa przyspieszenia  $g$ , które w każdym miejscu jest inne, przeto ciężar téj jednostki masy wynosi  $g$  jednostek sił, a zatem  $\frac{1}{g}$  stanowi jednostkę siły. Przyjmując metr za jednostkę długości, wiemy, że  $g$  wyraża się przy poziomie morza pod równikiem przez 9.78. Jednostką siły jest więc tam ciężar  $\frac{1}{9.78}$  gramów t. j. 102 miligramy. W każdym inném miejscu jednostka siły jest inną, stosownie do odpowiedniej wartości przyspieszenia.

Wyprowadzone przez Newtona prawo proporcjonalności działania do odwrotności kwadratu z odległości działających punktów materyalnych daje wartość na wprowadzoną poprzednio ilość  $k$  w kształcie  $\frac{1}{r^2}$ , gdzie  $r$  ową odległość oznacza. Wszelako kształt ten nie może się utrzymać, jeżeli  $r$  staje się niezmiernie małe. Doświadczenie bowiem poucza nas, że cząsteczki jednego i tegoż samego ciała dopóki są niezmiernie sobie blizkie wywierają wzajem na siebie działanie zwane spójnością, cząsteczki zaś ciał różnych przy odległości również niezmiernie małej powodują przyczepianie się ciał jednych do drugich t. j. wywierają działanie zwane przyczepnością, lub nawet łączenie się w ściślejsze grupy tworzące nowy rodzaj materyi, której własności są zupełnie odmienne od własności łączących się cząstek. To działanie powinnowactwem chemiczném nazywamy. Wreszcie dostrzegamy w wielu bardzo wypadkach układanie się cząstek ciała wedle pewnych praw geometrycznych, czyli tworzenie postaci ściśle geometrycznie oznaczonych, które to zjawisko nazywamy krystalizacją. W tych wszystkich wypadkach działanie wzajemnie cząstek materyi inne



jest, niż przy atrakcyi. To też należy przyjąć, że wzajemne działanie materyi wyrazić się może prawem, którego szczególny przypadek stanowi prawo Newtona. Pomyślmy sobie, iż dwie jednostki mas będące od siebie w odległości  $r$  wywierają wzajemnie na siebie działanie wyrażone przez  $F(r)$ . Tę funkcję wyobraźmy sobie utworzoną z sumy dwóch innych  $f(r)$  i  $\varphi(r)$ , z których druga miałaby tę własność, iżby dla wszelkich, jakkolwiek małych, byleby oznaczyć się dających wartości na  $r$ , przybierała wartość równą zeru, a zaś dla nieskończenie małych wartości  $r$  przybierała kształt  $\psi(r) - f(r)$ , nadto przypuśćmy, że  $f(r) = \frac{1}{r^2}$ .

Mamy w tym razie dla mas  $m$  i  $m'$  pozostających w odległości  $r$ :

$$mm' F(r) = mm' \left[ \frac{1}{r^2} + \varphi(r) \right],$$

jako wyrażenie wzajemnego działania. Dla wszelkich dających się oznaczyć wartości na  $r$ , wyrażenie to przechodzi na:  $\frac{mm'}{r^2}$ , a zaś dla nieskończenie małych  $r$  na:

$$mm' \left[ \frac{1}{r^2} + \psi(r) - \frac{1}{r^2} \right] = mm' \psi(r)$$

Funkcja  $\psi(r)$  wyraża przeto wzajemne działanie dwóch nieskończenie blisko siebie będących cząstek materyi, których masy za jednostki przyjmujemy. Kształtu funkcji  $\psi(r)$  dotychczas nie znamy, z wyjątkiem tylko przypadków szczególnych, jak np. przypadku działań sprężystości, w którym  $\psi(r)$  jest wprost iloczynem z  $r$  i stałego czynnika, tak iż mamy  $\psi(r) = \epsilon r$ . Stały czynnik  $\epsilon$  nosi nazwę współczynnika sprężystości.

Działanie jednego ciała na drugie, jest wedle tego co dotąd powiedzieliśmy, niczém inném, tylko utratą pewnej siły żywój dla jednego ciała, a nabytkiem takowej dla drugiego. Zachodzi to tak przy bezpośredniém ich zetknięciu, jak i przy pośrednictwie ilu-kolwiek ciał pomiędzy niemi leżących, lub wreszcie przy działaniu w dal, przy którém wszakże. powtarzamy to raz jeszcze, zupełnie nie wiadomo, w jaki sposób owo przenoszenie siły żywój się doko-nywa. Wpływa z tego oczywiście, że strata siły żywój przez jedno ciało poniesiona, musi być równą nabytkowi téjże uzyskanemu przez drugie. Można więc powiedzieć, że jeżeli ciało  $A$  powoduje nabytek siły żywój w ciele  $B$  wynoszący  $x$ , to  $B$  powoduje w  $A$

utratę siły żywěj wynoszącą również  $x$ . Jeżeli nabytek siły żywěj jakiegoś ciała spowodowany przez inne ciało nazwiemy działaniem tego drugiego ciała na pierwsze, to odwrotnie utratę siły żywěj w drugiem ciele spowodowaną przez pierwsze nazwiemy oddziaływaniem pierwszego ciała na drugie. Wszelkiemu więc działaniu odpowiada równe mu oddziaływanie i to stanowi owe prawo reakcyi Newtona umieszczone w wielkiem jego dziele: jako „*Lex III. Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem.*” Przykłady tego widzimy na każdym kroku. Uderzając jakieś ciało ręką i wprowadzając je tym sposobem w ruch, lub zmieniając jego ilość ruchu, doznajemy oddziaływania tegoż ciała na naszą rękę, objawiającego się pewnym uciskiem. Ciągąc jakiś ciężar ku górze, uczuwamy również ciągnięcie nas ku dołowi i t. p.

Przytoczone powyżej wzajemne działania na siebie dwóch ciał, lub dwóch cząstek materyi wskazują, iż te działania bywają rozmaite. W ogóle wszakże objawiają się one w dwóch postaciach: albo owe ciała lub cząstki materyi zmniejszają swoją odległość, zbliżają się do siebie, jeżeli w skutek jakichbądź połączeń, lub działań zachodzących pomiędzy nimi, a innemi jeszcze ciałami, nie są zmuszone do pozostawiania na pewnych drogach nie dopuszczających zbliżenia; albo też odległość swoją powiększają. W pierwszym razie działanie ich nazywamy przyciąganiem, którego szczególnymi rodzajami są: wspomniana powyżej spójność, przyczepność, powinowactwo chemiczne, powszechne ciążenie mas, czyli grawitacya zachodząca pomiędzy ciałami niebieskimi, ciężkość, będąca właściwie tylko grawitacyą, zachodzącą pomiędzy ziemią, a ciałami ziemskimi, lub między jakimbądź ciałem niebieskiem, a należącemi doń szczególnemi ciałami znajdującemi się w jego pobliżu. Działanie magnesu na żelazo, lub dwóch różnoimiennych biegunów magnesu, albo nareszcie dwóch punktów materyalnych naelektryzowanych różnoimiennie. W drugim razie, t. j. w razie powiększenia owęj odległości działanie wzajemne ciał nosi nazwę odpychania jak np.: działanie dwóch jednoimiennych biegunów magnesu, lub działanie dwóch materyalnych punktów jednoimiennie naelektryzowanych. Wspomnieliśmy nareszcie o działaniu sprężystości, która może być zarówno przyciąganiem, jak odpychaniem. I tak wyciągnąwszy kawałek kauczuku, dostrzegamy, że sprężystość powoduje powrót jego ścian do pierwotnego położenia, czyli że je zbliża do siebie;

ścisnąwszy tenże kawałek kauczuku, dostrzegamy, że sprężystość znowu ściany jego od siebie oddala. We wszystkich tych wypadkach mamy zawsze do czynienia wyłącznie z przechodzeniem pewnej siły żywej z jednej części materji do drugiej, a tylko że prawa, wedle których to przechodzenie się odbywa, są rozmaite, stosownie do warunków, w których się te zjawiska objawiają. A tak, jak w ogóle, wedle naszego określenia, siła nie jest czemś poza materją istniejącą, ale jest tylko wyrażeniem pewnego stanu materji, mianowicie pewnym nabytkiem lub utratą ilości ruchu w pewnym czasie, tak też i owe przyciągania i odpychania są tylko nazwami służącymi do przypomnienia faktu, iż owe nabytki i utraty ilości ruchu zachodzą współcześnie w dwóch częściach materji.

Co do sposobu, jakim się objawia działanie jednego ciała na drugie, czyli nabywanie zmiany ilości ruchu, rozróżnić należy dwa odrębne wypadki. Przy uderzeniu się, lub zetknięciu dwóch ciał widzimy, iż miejsce zetknięcia wystawione jest bezpośrednio na działanie. Mówimy wtedy, iż siła przyczepiona jest do tego miejsca zetknięcia; a takim miejscem jest zawsze jakaś powierzchnia, której rozmiary mogą być rozmaite. Uderzając np. ścianę kostki o stół, otrzymujemy na miejsce zetknięcia całą płaszczyznę tej ściany. Przy uderzeniu walca, lub stożka zdawałoby się, iż takim miejscem jest tylko jedna linia, podobnie jak przy uderzeniu ciała ostrą krawędzią. Przy uderzeniu kuli o płaszczyznę, lub dwóch kul o siebie, miejscem zetknięcia, biorąc rzecz teoretycznie, byłby punkt. Toż samo zachodziłoby przy potrąceniu ciała ostrym kolcem. Wszelako w praktyce nigdy linii, ani punktu na miejsce zetknięcia nie otrzymamy; gdyż ani krawędzi, któraby była linią matematyczną, ani kolca, któryby był matematycznym punktem nie mamy; tak jak i ściśle matematycznej kuli, ani walca zrobić nie można. Ztąd też powiedzieliśmy, że miejsce przyczepienia siły jest zawsze jakąś powierzchnią. Jeżeli wszakże rozmiary jej są niezmiernie małe, wtedy mówimy, iż siła ma swój punkt przyczepienia, rozumiejąc przez to miejsce bezpośrednio na działanie wystawione. Uważając działanie ciężkości, lub też gravitacyi zachodzącej pomiędzy ciałami niebieskimi, mamy wypadek zupełnie odmienny. Tu wszystkie cząsteczki materji podlegają działaniu i dla tego mówimy, iż tu miejscem przyczepienia siły jest bryła.



Jeżeli cząstki materyjalne stanowiące jakieś ciało tak są ze sobą połączone, iż wzajemne ich odległości wciąż pozostają niezmiennie, wtedy ciało nazywamy ciałem sztywném, lub sztywnym układem punktów materyjalnych. W układzie takim można punkt przyczepienia siły dowolnie po jej kierunku przenosić, czegooby zrobić nie było wolno, jeżeliby układ sztywnym nie był. Przekonać się o tém można bardzo łatwo. Niechaj bowiem  $A$  będzie punktem przyczepienia siły  $f$  dowolnego kierunku, działającej na sztywny układ punktów. Pomyślmy sobie na tym kierunku jakikolwiek punkt  $B$  i w nim przyczepmy dwie siły  $f_1$  i  $f_2$ , któreby były równe sile  $f$  i działały w jej kierunku, ale w strony przeciwnie. Jedna z nich np.  $f_1$  działa wtedy w tę samą stronę, co i  $f$ , druga  $f_2$  w stronę przeciwną. Oczywiście, że działanie sił  $f_1$  i  $f_2$  znosić się musi, tak, iż pozostaje tylko  $f$ . Ale można też uważać najprzód działanie sił  $f$  i  $f_2$  które by musiały punkta  $A$  i  $B$  do siebie zbliżyć, lub od siebie oddalić, gdyby te punkta nie były niezmiennie ze sobą połączone. Tak zaś działanie ich znosi się oporem owego stałego połączenia i pozostaje tylko siła  $f_1$ . Wynika ztąd, iż równém prawem można uważać, że na ciało będące sztywnym układem punktów działa sama tylko siła  $f$  mająca punkt przyczepienia w punkcie  $A$ , lub, że działają siły  $f$ ,  $f_1$  i  $f_2$ , albo nareszcie sama tylko siła  $f_1$  przyczepiona w punkcie  $B$ . To zastąpienie siły  $f$  siłą  $f_1$  nazywamy przenoszeniem siły z jednego punktu do drugiego.

Gdyby punkt  $B$  nie leżał na kierunku siły  $f$ , w takim razie postępowanie powyżej przytoczone pokazałoby, iż można siłę  $f$  działającą w punkcie  $A$  przenieść do punktu  $B$ , t. j. zastąpić ją siłą  $f_1$  równą jej i równoległą, a mającą punkt przyczepienia w  $B$ ; ale że do téj siły przeniesionej przybywa działanie dwóch sił równych, równoległych i przeciwbieżnych, t. j. sił  $f$  i  $f_2$ , które się bynajmniej nie znoszą, ale powodują, jak łatwo udowodnić, obrót całego sztywnego układu około osi prostopadłej do ich płaszczyzny. Takie dwie siły noszą nazwę dwójki sił. Iloczyn zaś ze wspólnego im natężenia  $f$  lub  $f_2$  przez prostopadłą ich odległość nazywa się momentem dwójki. Nie możemy tu wchodzić w szczegóły nauki o dwójkach sił. Poprzestajemy na przytoczeniu faktu, że dwójkę można w jej płaszczyźnie (t. j. w płaszczyźnie jej sił), lub w płaszczyźnie równoległej dowolnie przesuwając i obracać, oraz zastępować wszelką inną dwójką o téjże wielkości

momentu, a leżącą w równoległej płaszczyźnie; wreszcie, że można ilebądź dwójkę sił składać wedle prawa wieloboku, którego boki przedstawiają wielkości momentów dwójkę złożyć się mających, a mają kierunki osi obrotów tychże dwójkę. Ztąd oczywiście wypada, że dwójki wzajemnie się znoszą, jeżeli wypadkowy bok wieloboku jest zerem.

W wypadku takim dają się one zawsze sprowadzić do dwóch dwójkę o wspólnej płaszczyźnie i o wspólnej wielkości momentu, ale o przeciwnych stronach obrotu.

Jeżeli w dwóch punktach  $A$  i  $B$  układu sztywnego przyczepione są siły  $f_1$  i  $f_2$  równoległe i równobieżne, a przeniesiemy je do punktu  $C$  dzielącego prostą  $AB$  na dwa odcinki  $AC = m$  i  $BC = n$  odwrotnie proporcjonalne do tych sił, tak, iż jest:  $mf_1 = nf_2$ , wtedy momenta dwójkę powstających z przeniesienia wyrażają się tymi równymi iloczynami, a że strony obrotów będą przeciwne, przeto siły  $f_1$  i  $f_2$  zastąpią się jedną tylko siłą równą ich sumie, przyczepioną w  $C$ , a równoległą im i równobieżną. Przy większej liczbie sił równoległych  $f_1 f_2 f_3 \dots$  można, składając je kolejno po dwie, zastąpić ostatecznie wszystkie jedną wypadkową  $F$  równą ich sumie. Punkt zaś jój przyczepienia wyznacza się ze wzorów:

$$x = \frac{\sum x_s f_s}{F}, \quad y = \frac{\sum y_s f_s}{F}, \quad z = \frac{\sum z_s f_s}{F}$$

gdzie  $x, y, z$  są współrzędnymi prostokątnymi punktu przyczepienia wypadkowej  $F$ , a zaś  $x_s, y_s, z_s$  współrzędnymi punktu przyczepienia siły  $f_s$ . Znak  $\Sigma$  oznacza, iż należy kolejno za  $s$  pisać 1, 2, 3, ... i wszystkie iloczyny takie jak  $x_s f_s$  lub  $y_s f_s$ , zesumować. Jeżeli nie wszystkie siły są równobieżne, to trzeba oczywiście przeciwnym dać znaki przeciwne, a sumy brać algebraiczne. Tylko, że w tym razie zdarzyć się może, iż pozostanie po przeniesieniu wszystkich sił zamiast wypadkowej siły, wypadkowa dwójka.

Weźmy teraz pod uwagę układ punktów bądź to połączonych ze sobą, bądź nie. Prostokątne ich współrzędne niech będą  $x_1 y_1 z_1$ ;  $x_2 y_2 z_2$ ;  $x_3 y_3 z_3$  i t. d. liczba punktów niech będzie  $n$ . Geometria uczy, iż punkt, którego współrzędne  $x, y, z$  są średnimi arytmetycznymi współrzędnych punktów danych, ma też za odległość od jakiegobądź płaszczyzny, średnią arytmetyczną odległości wszystkich punktów danych od téjże płaszczyzny.

Jeżeli w każdym z danych punktów znajduje się jednakowa masa, wtedy te punkta stanowią układ jednakowych punktów masy, a punkt, którego odległość od każdej dowolnej płaszczyzny jest średnią arytmetyczną odległości wszystkich owych punktów od téjże płaszczyzny nazywa się środkiem mas, lub środkiem bezwładności danych punktów masy. Współrzędne jego, wedle powyższego określenia są:

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots}{n}, \quad y = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots}{n}$$

$$z = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + \dots}{n}$$

Niech masa każdego punktu będzie  $m$ , wtedy możemy też napisać:

$$x = \frac{mx_1 + mx_2 + mx_3 + \dots}{n m}, \quad y = \frac{my_1 + my_2 + my_3 + \dots}{n m}$$

$$z = \frac{mz_1 + mz_2 + mz_3 + \dots}{n m}$$

Z tego określenia wynika, że jeżeli punktom układu nadamy jakiegobądź prędkości i każdą z nich rozłożymy na dwie, z którychby jedna była prostopadłą do dowolnej płaszczyzny, to tych ostatnich średnia arytmetyczna będzie prędkością środka mas w kierunku pionu téjże płaszczyzny. Niech bowiem płaszczyzną tą będzie płaszczyzna osi  $y$  i  $z$ , wtedy współrzędne  $x_1, x_2, x_3 \dots x$  urosną w ciągu cząsteczki czasu  $dt$  o przyrostki  $dx_1, dx_2, dx_3, \dots dx$ .

Ponieważ zaś:  $nx = x_1 + x_2 + x_3 + \dots$ , przeto  $n$ -krotny przyrostek  $dx$  będzie równy sumie przyrostków  $dx_1 + dx_2 + dx_3 + \dots$ .

Składowe prędkości w kierunku osi  $x$  są:  $\frac{dx_1}{dt}, \frac{dx_2}{dt}, \frac{dx_3}{dt} \dots \frac{dx}{dt}$ .

Oznaczywszy je przez  $v_1, v_2, v_3, \dots v$  otrzymujemy:

$$v = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots}{n}$$

Jeżeli punkta dane posiadają jakiegokolwiek przyspieszenia, to rozłożywszy je znowu na dwa, z których by jedno było prostopadłe do danej płaszczyzny, otrzymamy też dla środka bezwładności, przyspieszenie, którego składowa tegoż kierunku jest średnią arytmetyczną przyspieszeń składowych punktów danych.

W przypadku kiedy masy punktów danych są różne i wyrażone np. przez  $m_1, m_2, m_3, \dots$  możemy je wszystkie pomierzyć



jakaś wspólną miarą np. masą  $\mu$ , chociażby ta była nawet niezmiernie małą i napisać:

$$m_1 = a_1 \mu, m_2 = a_2 \mu, m_3 = a_3 \mu \dots$$

gdzie  $a_1, a_2, a_3 \dots$  są liczbami całkowitemi. Uczyniwszy to, pomysły sobie, iż zamiast jednego punktu materialnego o masie  $a_1 \mu$ , leżącego w punkcie  $x_1, y_1, z_1$ , mamy  $a_1$  punktów materialnych o wspólnej wielkości masy  $\mu$ , a leżących w tym samym punkcie  $x_1, y_1, z_1$ , podobnie zamiast punktu o masie  $a_2 \mu$ , można wziąć  $a_2$  punktów mających jednakowe masy  $\mu$ , a współrzędne  $x_2, y_2, z_2$  i t. d. Tym sposobem zamiast  $n$  punktów o różnych masach  $m_1, m_2, m_3 \dots$  otrzymamy układ jednakowych punktów materialnych o masie  $\mu$ , których liczba wynosi  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots$  a z których kilka, mianowicie  $a_1$  ma jednakowe współrzędne  $x_1, y_1, z_1$ , innych kilka, mianowicie  $a_2$  ma jednakowe współrzędne  $x_2, y_2, z_2$  i t. d. Punkt który stanowi ich środek bezwładności ma więc za współrzędne:

$$x = \frac{a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}, y = \frac{a_1 y_1 + a_2 y_2 + a_3 y_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$

$$z = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2 + a_3 z_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$

Albo mnożąc licznik i mianownik liczbą wyrażającą masę  $\mu$ :

$$x = \frac{a_1 \mu x_1 + a_2 \mu x_2 + a_3 \mu x_3 + \dots}{a_1 \mu + a_2 \mu + a_3 \mu + \dots}, y = \frac{a_1 \mu y_1 + a_2 \mu y_2 + a_3 \mu y_3 + \dots}{a_1 \mu + a_2 \mu + a_3 \mu + \dots}$$

$$z = \frac{a_1 \mu z_1 + a_2 \mu z_2 + a_3 \mu z_3 + \dots}{a_1 \mu + a_2 \mu + a_3 \mu + \dots}$$

czyli inaczej:

$$x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}, y = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

$$z = \frac{m_1 z_1 + m_2 z_2 + m_3 z_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Oczywiście, że jeżeli zamiast owych punktów materialnych o masie  $\mu$ , znowu weźmiemy pierwotnie dane punkta o masach  $m_1, m_2, m_3$  i t. d. to punkt którego współrzędne  $x, y, z$  właśnie wyznaczyliśmy, będziemy musieli przyjąć za środek mas, czyli środek bezwładności układu punktów danych. Ogólne więc określenie środka bezwładności jakiegokolwiek układu mas będzie takie: środek bezwładności jest to punkt, którego odległość od każdej dowolnej płaszczyzny pomnożona przez sumę mas danych, jest równą sumie ilo-

czynów z tych mas i ich odległości od téjże płaszczyzny. Jeżeli punkta dane posiadają jakiekolwiek prędkości, lub przyspieszenia, to suma iloczynów z mas przez składowe prędkości, lub przyspieszeń wzięte prostopadłe do jakiegobądź płaszczyzny, równą jest iloczynowi ze sumy mas przez składową tegoż kierunku prędkości lub przyspieszenia środka bezwładności.

Po takiem określeniu wróćmy do wzorów dających punkt przyłączenia wypadkowej ilu bądź sił równoległych i równobieżnych, działających na sztywny układ punktów materialnych. Przypuśćmy, że wszystkie te punkta mają przyspieszenia równe i oznaczmy ich wspólną wartość przez  $g$ . Masy punktów niech znowu będą  $m_1, m_2, m_3, \dots$

Jest wtedy:

$f_1 = m_1 g, f_2 = m_2 g, f_3 = m_3 g, \dots, F = (m_1 + m_2 + m_3 + \dots) g$ . Współrządne punktu przyłączenia wypadkowej, jeżeli w licznikach i mianownikach wspólny czynnik  $g$  opuścimy, będą:

$$x = \frac{\sum x_s m_s}{\sum m_s}, \quad y = \frac{\sum y_s m_s}{\sum m_s}, \quad z = \frac{\sum z_s m_s}{\sum m_s}.$$

Siły równoległe i równobieżne, powodujące we wszystkich punktach sztywnego układu jednakowe przyspieszenia, mają przeto wypadkową, której punktem przyłączenia jest środek bezwładności układu.

Z przybliżeniem bardzo znaczném powiedzieć można, iż ciężar cząstek materialnych każdego ciała jest układem sił równoległych, nadających tym cząstkom równych przyspieszeń. A że punkt przyłączenia wypadkowej ciężarów wszystkich części ciała nosi nazwę środka ciężkości, przeto widzimy, że o ile kierunki siły ciężkości działającej na wszystkie cząstki ciała za równoległe uważać można, o tyle też środek ciężkości leży w środku bezwładności.

Weźmy jeszcze pod uwagę dwa punkta materialne  $A$  i  $B$  o masach  $m_1$  i  $m_2$ , których środek bezwładności niech leży w  $C$ . Jeżeli punkta te nie są stale ze sobą złączone, a poddamy je siłom  $f_1$  i  $f_2$  równym, lecz wprost przeciwnym, a działającym po prostej  $AB$ , wtedy te punkta oddalą się od siebie, albo zbliżą się ku sobie i zajmą położenia nowe np.  $A', B'$ . Drogi  $AA'$  i  $BB'$  przebyte w równych czasach będą oczywiście proporcjonalne do przyspieszeń  $g$  i  $g'$ , jakie punkta  $A$  i  $B$  posiadają. Z powodu zaś równości:  $f = mg = f' = m'g'$ , będą te drogi odwrotnie proporcjonalne do mas  $m$  i  $m'$ . Tym więc sposobem punkt  $C$ , będący

środkiem bezwładności, miejsca swego na prostej  $AB$  nie zmieni. Może on tylko wtedy wraz z położeniem linii  $AB$  się posunąć, jeżeli punkta  $A$  i  $B$  podlegają jeszcze innym ruchom oprócz ruchów sprawionych siłami  $f_1$  i  $f_2$ . Środek bezwładności układu takich dwóch punktów znajdziemy przeto, wyszukując położenie jego dla tychże punktów uważanych w jakiejś chwili za punkta układu sztywnego. Jeżeli dwa punkta  $A$  i  $B$  pozostawione są tylko wzajemnemu na siebie działaniu, wtedy właśnie zachodzi powyższy przypadek równości sił  $f_1$  i  $f_2$ , które siłami wewnętrznymi układu punktów  $A$  i  $B$  nazywamy; a to dla odróżnienia od sił zewnętrznych t. j. zmian ilości ruchu pochodzących od punktów nie należących do tego układu.

Ale i w układzie ilu bądź punktów, w których zachodzą tylko siły wewnętrzne t. j. tylko siły będące wzajemnym działaniem na siebie każdych dwóch punktów układu, stan środka bezwładności również pozostaje niezmiennym.

Przekonać się o tém możemy tym sposobem. Na każdy punkt układu działa tyle sił, ile jest punktów pozostałych. Wszystkie te siły zastąpmy jedną wypadkową i tę na trzy składowe w kierunkach trzech do siebie prostopadłych osi rozłożmy. Tak otrzymane siły działające w punkcie 1szym niech będą:  $X_1, Y_1, Z_1$ , w 2gim:  $X_2, Y_2, Z_2$ , w 3cim:  $X_3, Y_3, Z_3$  i t. d. odpowiednie im przyspieszenia tych punktów niech będą:  $g_1, h_1, k_1; g_2, h_2, k_2; g_3, h_3, k_3$  i t. d. Jest wtedy:

$$X_1 = m_1 g_1, X_2 = m_2 g_2, X_3 = m_3 g_3 \text{ i t. d.}$$

$$Y_1 = m_1 h_1, Y_2 = m_2 h_2, Y_3 = m_3 h_3 \text{ i t. d.}$$

$$Z_1 = m_1 k_1, Z_2 = m_2 k_2, Z_3 = m_3 k_3 \text{ i t. d.}$$

A ztąd oczywiście wypada:

$$\Sigma X_s = \Sigma m_s g_s, \Sigma Y_s = \Sigma m_s h_s, \Sigma Z_s = \Sigma m_s k_s.$$

Drugie strony są równe iloczynom ze sumy wszystkich mas przez przyspieszenia środka bezwładności wzięte również w kierunkach osi  $X, Y, Z$ , które to przyspieszenia przez  $g, h, k$  oznaczając, otrzymujemy:

$$\Sigma X_s = g \Sigma m_s, \Sigma Y_s = h \Sigma m_s, \Sigma Z_s = k \Sigma m_s.$$

Z powodu, że wszystkie siły działające na punkta układu są wewnętrznymi, bo są tylko wzajemnymi działaniami na siebie każdych dwóch punktów, dają się wszystkie te działania zebrać w grupy zawierające po dwie równe, a wprost sobie przeciwne siły. Ztąd też algebraiczna suma wszystkich składowych jakie-



gobądź kierunku musi być równą zeru. Jest przeto  $\Sigma X_s = 0$ ,  $\Sigma Y_s = 0$ ,  $\Sigma Z_s = 0$ ; a więc i  $g\Sigma m_s = 0$ ,  $h\Sigma m_s = 0$ ,  $k\Sigma m_s = 0$ , czyli  $g = h = k = 0$ . Środek bezwładności nie posiada tedy żadnego przyspieszenia, ma więc tylko ruch jednostajny i prostodrożny, albo też pozostaje w spoczynku.

Twierdzenie to, noszące nazwę zasady ocalenia ruchu środka bezwładności, wprost do wszechświata zastosować możemy. W wszechświecie bowiem sił zewnętrznych nie ma; bo wszelkie siły tylko z wzajemnego działania różnych jego części pochodzą. Gdyby nawet powstały jakiekolwiek eksplozje, to i te byłyby zawsze uderzeniami jednych cząstek o drugie, a więc znowu siłami wewnętrznymi. Wszystko to razem wzięwszy, prowadzi do wniosku, że gdyby wszechświat rozpadł się nawet na atomy, jeszcze jego środek bezwładności pozostałby na wieki w stanie, w jakim się dziś znajduje; t.j. spoczywałby wiecznie, jeżeli dziś jest w spoczynku, a biegłby po wszystkie wieki jednostajnie po prostej drodze, jeżeli dziś się porusza.

Jeżeli na sztywny układ punktów działają jakiegobądź siły, to zawsze można przenieść je do jednego punktu i złożyć w jedną wypadkową i w jedną dwójkę. Tę wypadkową rozłożywszy na trzy siły w kierunkach trzech osi współrzędnych, a wypadkową dwójkę na trzy dwójki mające osi współrzędnych za osi obrotu, otrzymujemy w miejsce wszystkich sił na układ działających, trzy siły i trzy dwójki. Jeżeli te siły i momenta tych dwójek są równe zeru, wtedy siły działające są w równowadze, nie dając ani postępowego ruchu, ani obrotowego. Na tém polega cała statyka sztywnych układów.

Pomyślmy teraz, że układ nie jest sztywnym; lecz że punkta jego podlegają jakimbądź połączeniom. Wtedy, jak wiemy, ruchy tych punktów nie mogą się odbywać w kierunkach wypadkowych sił działających, gdyż połączenia odgrywają rolę pewnych oporów. Punkt  $s$ -ty niech się porusza w pewnym kierunku z przyspieszeniem  $p_s$ , a wypadkowa sił nań działających niech będzie  $F_s$ . Kierunek jój jest więc w ogóle różny od kierunku  $p_s$ . Przyłożmy do punktu  $s$ -tego siłę równą co do wielkości  $m_s p_s$ , działającą po kierunku  $p_s$  ale w stronę przeciwną. Siła ta uważana wraz ze swoim znakiem będzie więc  $-m_s p_s$ . Uczyńmy to ze wszystkimi

punktami, a oczywiście przyspieszenia wszelkich punktów zniosą się, czyli siły  $F_s$  wraz z siłami  $-m_s p_s$  i wraz z istniejącymi połączeniami utrzymywać się będą w równowadze. Ta prawda, która się sama przez się rozumie i żadnego nie potrzebuje dowodzenia nosi nazwę zasady d'Alembert'a. Rozłożywszy każdą siłę  $F_s$  i każde przyspieszenie  $p_s$  na trzy składowe w kierunku trzech osi współrzędnych i oznaczwszy składowe sił przez  $X_s, Y_s, Z_s$ , a zaś składowe przyspieszeń przez  $g_s, h_s, k_s$ , powiemy, stosownie do poprzednich uwag, iż przy istniejących połączeniach zachodzi równowaga między siłami  $X_1 - m_1 g_1, Y_1 - m_1 h_1, Z_1 - m_1 k_1, X_2 - m_2 g_2, Y_2 - m_2 h_2, Z_2 - m_2 k_2$  i t. d.

W tym to kształcie zazwyczaj zasadę d'Alembert'a podają, nazywając siły  $X_s - m_s g_s, Y_s - m_s h_s, Z_s - m_s k_s$  składowymi sił straconych i mówiąc, że siły stracone się równoważą. Nazwa sił straconych tłumaczy się tém, że różnica  $F_s - m_s p_s$  przedstawia nadwyżkę zmiany ilości ruchu, jakiej by  $s$ -ty punkt nabył, gdyby nie podlegał żadnym połączeniom, nad tę, której przy istniejących połączeniach nabywa. Różnica ta więc stanowi zmianę ilości ruchu zniesioną właśnie temi połączeniami, czyli w skutek nich straconą.

Nie zwracaliśmy dotąd uwagi na czas, jakiego potrzeba na to, aby ciało nabyło pewnego przyrostu swój ilości ruchu. Rozróżnialiśmy tylko przypadek jednostajnego nabywania zmiany téj ilości, t. j. przypadek stałego przyspieszenia i przypadek niejednostajnego jej nabywania, czyli zmiennego przyspieszenia. W obu razach przyrost ilości ruchu odbywa się sposobem ciągłym, dla tego i siłę ciągłą nazywamy. Wszelako we wszystkich przypadkach uderzeń, lub eksplozji i t. p. nabywanie przyrostu ilości ruchu trwa niezmiernie krótko, tak, iż można jedynie obserwować ciało przed uderzeniem i po uderzeniu; a więc w chwili, kiedy jeszcze działania uderzenia nie było i w chwili kiedy to działanie już ustało. Jeżeli przed uderzeniem punkt materalny, lub ciało było w spoczynku, a po uderzeniu nabyło prędkości  $v$ , wtedy ilość ruchu urosła od zera do  $mv$ . Wedle naszego określenia należałoby do oznaczenia siły przekonać się ile z tego przyrostu przypada na jednostkę czasu. Z powodu wszakże, iż cały ów przyrost powstał w czasie niezmiernie krótkim i nie dającym się oznaczyć, pozostaje też nie wyznaczoną siła działająca w każdej chwili owego niezmiernie krótkiego czasu. A ponieważ po upływie owego

czasu prędkość, a więc ilość ruchu zmieniać się przestaje; przeto cała zmiana ilości ruchu, czyli całe działanie uderzenia jest tylko chwilowe. Całkowity przyrost ilości ruchu w niezmiernie krótkim czasie nabyty, t. j. *mv* nazywa się siłą chwilową. Widzimy ztąd, iż siła chwilowa jest to przyrost ilości ruchu sprawiony przez siłę ciągłą, ale niezmiernie krótko trwającą. Skutkiem takiej siły chwilowej jest pewna stała prędkość, której ciało nabywa i którą następnie trzeba składać z prędkościami spowodowanymi przez siły ciągłe, jakie na ciało działają. Tak np. wystrzeliwszy kulę ze strzelby pod kątem  $\alpha$  do poziomu, mamy pewną prędkość stałego kierunku i stałej wielkości nadaną kuli wybuchem prochu, t. j. uderzeniem o nią gazów, które się z prochu wywiązały i zmienną prędkość spowodowaną ciężkością sprawiającą stałe, pionowe, ku dołowi zwrócone przyspieszenie.

Kula wystrzelona ku górze wznosi się tak długo, aż pionowa składowa początkowej jęj prędkości zostanie zniesioną skutkiem przeciwnego działania ciężkości. Gdybyśmy kulę w najwyższym jęj położeniu zatrzymali, w takim razie można by powiedzieć, iż całkowita siła żywa, wznosząca kulę, a pokonywająca ciężkość, która tu odgrywa rolę oporu, zniknęła. Zniknięciu temu atoli towarzyszy wykonanie pracy równoważącój opór ciężkości, pracy równj sile żywój zużytej na jęj wykonanie. Otóż ta praca natychmiast objawi się znowu jako siła żywa, jeżeli podporę podtrzymującą kulę w wysokości, do której doszła, znowu usuniemy; a jak już poprzednio widzieliśmy, siła żywa przy powrocie do początkowego poziomu jest znowu taka sama, jak z początku. Dopóki podtrzymująca podpora istnieje, tak długo praca wykonana na kuli przy jęj wznoszeniu nie objawia się ruchem, nie przybiera postaci siły żywój; musimy ją przeto uważać za zapas nagromadzony w kuli, który każdej chwili może być na siłę żywą zamieniony, a ta znowu do wykonania jakiejś pracy użytą być może. Kula wzniesiona, skoro jęj znowu spadać dozwolimy, może swj sily żywój udzielić jakiemubądź przyrządowi, np. jednemu końcowi sznura zarzuconemu w okół krążka i posłużyć do podnoszenia stosownego ciężaru uczepionego na drugim końcu tegoż sznura. Taki zapas pracy mechanicznj nagromadzonej w ciele, a zamieniającj się w odpowiednich okolicznościach w siłę żywą, nazywa się energią potencjalą, albo napięciem. W naszym przypadku napięcie objawia się jako ucisk wywarty na podporę nie pozwalającą kuli wzniesionj spadać na dół.



Napięcie podobne widzimy np. w naprężonej strunie, lub sprężynie; do naprężenia jej bowiem potrzeba było pewnej pracy mechanicznej. Trzeba było końcom jej nadać jkiegoś ruchu oddalającego je od siebie, przy którym to ruchu pokonywać trzeba sprężystość materiału. Skoro zaś tylko wypreżające siły równoważone napięciem usunięte zostaną, natychmiast napięcie w siłę żywą przechodzi. Wszelkie napięcia wyznaczają się oczywiście ilościowo pracą mechaniczną wykonaną na ciele, w którym się napięcie objawia. Z tego zaś wynika, iż suma sił żywych i napięć musi pozostawać wciąż jedną i tą samą dla każdego układu punktów materialnych, w którym nie ma sił zewnętrznych. Gdybyśmy bowiem uważali układ ten w jakiejś chwili, w której by jeszcze żadnych napięć w nim nie było, a istniały tylko siły żywe, wtedy w każdej innej chwili napięcia mogące powstać w układzie jedynie z przemiany pewnej części tych sił żywych, wyrażą się pracami mechanicznymi użytymi do ich wywołania, a więc ilościowo równymi odpowiedniej utracie sił żywych. Gdyby odwrotnie jakiegokolwiek napięcie zniknęło, wtedy musiałoby ono przejść w siłę żywą, a ta znowu ilościowo równa się pracy mechanicznej użytej do jej wywołania, a będącej wrazem utraty napięcia.

Oczywiście, że tak przy siłach żywych, czyli przy energii kinetycznej, jak i przy napięciach, czyli energii potencjalnej, należy brać pod uwagę nie tylko masy ciał w całości i widoczne ich ruchy, ale zarówno i najdrobniejsze ich cząsteczki, pomiędzy którymi również siły żywe i napięcia zachodzić mogą.

Uważając jakibądź układ materialnych punktów o samych tylko siłach wewnętrznych, a więc i wszechświat cały, powiemy, iż suma jego energii kinetycznej i potencjalnej jest ilością stałą.

Nazywając sumę obu energii wprost energią układu, wyraża to Clausius zdaniem: „Energia wszechświata jest stałą.“

Zasadę, iż przy wszelkich działaniach zawsze tylko zapasowa praca mechaniczna, czyli potencjalna energia w równą jej co do ilości siłę żywą, czyli kinetyczną energią, lub odwrotnie siła żywa w równy jej co do ilości zapas pracy mechanicznej przechodzi, że więc suma obu pozostaje niezmienną, postawił Helmholtz i nazwał ją zasadą ocalenia energii. Jest ona najważniejszą

z zasadniczych praw przyrody; a jak widzimy, wynika, tak, jak wszystkie dotąd przytoczone prawa i zasady, wprost z samego określenia pojęć, właściwie bez żadnych dowodzeń.

Co do siły żywej zawartej w ruchach cząsteczek ciał, a więc nie dającej się dostrzedz bezpośrednio, to przede wszystkim należy zwrócić uwagę na jedną z form, w jakich się ona objawia. Formę tę stanowi ciepło. Już powyżej wspomnieliśmy o związku zachodzącym pomiędzy ruchem rtęci, a różnicą ciepłoty ręki i trzymanej w niej kulki ciepłomierza. Powiedzieliśmy tam, iż różnica ciepłoty powoduje posuwanie się słupka rtęci, t. j. powiększanie jęj objętości. Dodać nam jeszcze wypada, że i odwrotnie widoczny ruch materji w przyrost ciepłoty zamienić można. Dość będzie przypomnieć ogrzewanie się ciał w skutek tarcia. Wszakże pamiętać i o tém należy, że jeżeli ruch widoczny w ciepło się zamienia, to zawsze kilka odrębnych objawów przy tém zachodzi. Nie tylko bowiem podnosi się ciepłota ciał, w których owa zamiana się odbywa, co, jak się później przekonamy, wskazuje na przyrost siły żywej w niewidzialnym ruchu cząsteczek; ale nadto powiększa się objętość ciał, lub nawet zmienia się ich stan skupienia, a na to potrzeba wzajemne działania cząsteczek pokonać częściowo, lub zupełnie, a więc znowu pracę jakąś wykonać. Wreszcie zmianie objętości towarzyszy odsuwanie powietrza, lub innego środka, w którém się ciało znajduje, a na to znowu zużywa się pewna praca. Praca zużyta na powiększenie siły żywej cząsteczek stanowiącej ciepłotę ciała, oraz praca potrzebna na pokonanie wzajemnych działań tych cząsteczek, nosi nazwę pracy wewnętrznej, podczas kiedy praca zużyta do pokonania zewnętrznego ciśnienia, do odsunięcia powietrza, albo innego środka, lub np. tłoka cisnącego na rezszerzające się ciało, nazywa się pracą zewnętrzną. Może ona być dodatną lub odjemną. Jeżeli bowiem przy jakiegobądź przemianie ciało objętość swoją zmniejsza, jak to np. zachodzi przy topieniu się lodu, wtedy właśnie ciśnienie zewnętrzne część potrzebną na to pracy samo wykonywa; można więc powiedzieć, że z pracy zawartej w ciele nie tylko nic w pracę zewnętrzną nie przechodzi, ale owszem, że jeszcze z téj pracy zewnętrznej pewna ilość do ciała przybywa, że więc to ciało na zewnątrz oddaje pracę odjemną.

Doświadczenie poucza nas, iż tak pracę wewnętrzną, jak i zewnętrzną wykonać można albo przez doprowadzenie do ciała stosownej ilości ciepła, albo też przez wykonanie na niém mecha-

nicznej pracy pochodzącej czy to z tarcia, czy uderzenia, lub w ogóle z jakiegokolwiek widocznego ruchu mas

Wypływa ztąd, iż oznaczonej ilości ciepła odpowiada również oznaczona ilość pracy mechanicznej, mogącej działania ciepła zastąpić. Wiadomo, że wynikiem licznych prac Joula było właśnie dokładne oznaczenie liczebnej wartości mogących się równoważyć ilości pracy mechanicznej i ilości ciepła. Wynik ten streszcza się w wyrażeniu; 424 kilogrammetry stanowią mechaniczny równoważnik ciepła, lub też  $\frac{1}{424}$  kaloryj stanowi w jednostkach ciepła równoważnik pracy mechanicznej. Za kaloryą, czyli jednostkę ciepła przyjęto przy tém taką jego ilość, jakiej potrzeba do ogrzania jednego kilograma czystej wody od  $0^{\circ}$  do  $+1^{\circ}\text{C}$ .

Zjawiska ciepła nie są jedynymi, przy których mechaniczna praca na pozór ginie, a w istocie w drobnową siłę żywą, albo napięcie przechodzi. Spostrzegamy toż samo np. przy obracaniu korby u maszyny elektrycznej, lub indukcyjnej. Tu widoczna praca mechaniczna przechodzi w napięcie elektryczne, lub w prąd galwaniczny; ale pomiędzy zużytą pracą, a owém elektryczném napięciem, lub natężeniem wywołanego prądu galwanicznego zachodzi również ścisły, ilościowy związek. Przy wszelkich ruchach, jakie się w przyrodzie odbywają, traci się zawsze pewna ilość pracy mechanicznej na pokonanie rozmaitych oporów. A mianowicie: oporów sprawionych tarcieśm jednych ciał o drugie, lub tarcieśm wewnętrzném zachodzącém pomiędzy cząsteczkami jednego ciała; oporów spowodowanych spójnością powietrza, lub płynów, albo w ogóle środków, w których się ciała poruszają; oporów pochodzących z niedoskonałej sprężystości ciał; oporów powstałych przez indukcją prądów galwanicznych; wreszcie oporów spowodowanych magnesowaniem i t. p. Na te opory uwagę zwrócić koniecznie potrzeba, jeżeli się zasadę ocalenia energii gdziekolwiek chce zastosować. Zaniechanie ich prowadzi do błędów, które nieraz mogą być bardzo znaczne. Nawet w ruchu planetarnym, jakkolwiek dotychczas dopiero w jednym wypadku, mianowicie przy komecie Enke'go, zdołano opór sódka wykazać. O istnieniu takich oporów wiedział już Newton, skoro powiada, że „planety i komety, poruszając się w przestrzeniach mniejszy stawiających opór, dłużej też swe ruchy postępowe i obrotowe zachowują.“



# O prawach mikrofonu

przez

*dra. Julijana Ochrowicza.*

Przy każdym odkryciu nowój grupy zjawisk, ujęcie ich w pewne prawa, przedstawia znaczne trudności. To téż nie dziw, że mimo iż rok czasu upływa od ogłoszenia odkrycia Hughes'a, nie-odważono się jeszcze na formułowanie praw, rządzących temi zjawiskami i poprzestawano tylko na gromadzeniu faktów i zestawianiu jednych z drugimi. Co się zaś tyczy zasady ogólnej, to tę przyjęto najprzód na wiarę od Hughes'a, przypuszczając, że mamy tu do czynienia ze zmianami gęstości węgla, lub innego średniego przewodnika, pod wpływem iał dźwiękowych. W artykule, który w r. z. pomieścił „Kosmos“, starałem się wykazać jak dalece zasadzie téj,—zapożyczonój przez analogiją z działań światła na selen — brak wszelkiej podstawy naukowej. Nie długo téż krążyła ona po czasopismach przyrodniczych, ustępując miejsca drugiej, téj którą jeszcze w r. 1864, a więc niezależnie od zjawisk mikrotonicznych wypowiedział Du Moncel, twierdząc, że ciała średnio przewodzące elektryczność, mogą znacznie zmieniać stawiany jój opór pod wpływem ciśnienia, wywartego na części obwodu będące w zetknięciu. Edison zastosował tę zasadę do objaśnienia działań swego telefonu węglowego, a następnie ogół badaczy przeniósł ją i na inne formy mikrofonów. W ten sposób ustaliło się przekonanie, dziś jeszcze panujące w nauce, że mikrofon zawdzięcza swe działanie zmianom przewodnictwa pod wpływem zmiany ciśnienia. Te zaś ostatnie zależą od różnorodnych fal dźwiękowych.

Powyższą teorią podziela p. Zygmunt Wróblewski w artykule „O prawach, na jakich się opiera mikrofonija“ p. „Kosmos“ zeszyt X—XII. 1878. Co więcćj, jak to widzimy z tytułu, p. W. stara się obok postawienia zasady ogólnej, ująć zjawiska mikrofoniczne w pewne prawa, których dwa jako ustalone przyjmuje. Pierwsze z nich orzeka, że:

„Fale dźwiękowe, trafiając przy swém rozchodzeniu się na to miejsce“ (t. j. na miejsce „w którém łącznik galwaniczny składa się z oddzielnych przewodników stałych“) „i nieprzerwywając ani na chwilę krążącego prądu, zmieniają ciśnienie, a przeto i elek-

tryczny opór między oddzielnymi częściami łącznika, w ten sposób, że wynikające ztąd zmiany natężenia prądu, działając na magnetyzm słupka w przyrządzie do słuchania telefonu Bell'a, reprodukuja tam też same fale dźwiękowe."

Możemy toż samo wypowiedzieć króciój:

Działanie mikrofonu polega na zmianie ciśnienia a tém samém oporu elektrycznego, pod wpływem fal dźwiękowych.

Takiem ma być to prawo. Wzmiankę o „nieprzerwywaniu prądu ani na chwilę“, opuściłem, jako niemającą racyi bytu w prawie ogólném, ponieważ każdemu, kto eksperymentował z mikrofonem wiadomo, że zależy to wyłącznie od ustawienia przyrządu i od energii fali dźwiękowej. Jeżeli połączenie jest luźne to najlżejsze dmuchnięcie może prąd przerwać zupełnie, a nawet i przy ściślejszém połączeniu silniejszy okrzyk, wywoła ten sam skutek. Niewłaściwém więc jest zapewnianie w prawie ogólném, że prąd nie zostaje przerywany, a niewłaściwém témbardziej, że przy zupełném ustaleniu prądu przez dokładne ściśnięcie mikrofonu, o działaniu jego wcale nie może być mowy.

Przystąpmy więc wprost do rozbioru zasady głównej w tém prawie wyrażonéj.

Jakkolwiek jest ona dzisiaj przyjętą przez ogół badaczy, jakkolwiek szanowny autor artykułu rozstrzyga rzecz stanowczo, powołując się między innými na zdanie Wiliama Thomsona „dzisiejszą najwyższą powagę w kwestyjach dotyczących się elektryczności“, śmiem jednak twierdzić że zasada ta, t. j. zasada ciśnienia, chociaż powierzchownie zgodna z faktami, jest jednak w gruncie rzeczy fałszywą. A to mianowicie z tego powodu, że ciśnienie, nieodgrywa w dowiadeczeniach mikrofonicznych żadnéj roli jako ciśnienie, lecz tylko jako okoliczność uboczna, zwiększająca ilość punktów zetknięcia. Te to zmiany, w ilości punktów przez które prąd przejść może, zdolne są istotnie, na podstawie praw Ohm'a, zmienić przewodnictwo, a tém samém i siłę prądu, zupełnie tak samo jak gdybyśmy co chwila dawali prądowi różne druty, już to cienkie, już grube, już z lepszych, już z gorszych przewodników — ale ta zmiana w ilości punktów zetknięcia nie jest bynajmniej tém samém co ciśnienie i jeżeli wszędzie gdzie zmiana w ilości punktów komunikujących ze sobą zajść może, mogą téż i zjawiska mikrofoniczne przyjść do skutku — to natomiast byłoby bezzasadném twierdzenie, że zajść one mogą wszędzie

tam, gdzie w łączniku elektrycznym istnieją różnice ciśnienia. Wprowadzając np. w obwód galwanometr, możemy się bardzo łatwo przekonać, że wprowadzicie wszelkie zmiany ciśnienia, zdolne wywołać różnice w ilości punktów zetknięcia działają na igiełkę, ale zarazem, że wszelkie, znaczne nawet zmiany ciśnienia do wywołania téj różnicy niezdolne, tém samém i na igiełką najmniejszego wpływu nie wywierają.

Zastępując galwanometr telefonem, otrzymujemy tenże sam rezultat. Co więcej najłżejsze dotknięcie pałeczki, która łączy dwa kawałki węgla, a więc minimalna różnica w punktach zetknięcia działa silnie na telefon, podczas kiedy największe różnice ciśnienia wywartego na też kawałki węgla, bez naruszenia ich stosunku do pałeczki środkowej najmniejszego wpływu nie wywiera. Można to udowodnić w najrozmaitszy sposób—ale sądzę, że wystarcza przytoczenie następujących doświadczeń z dwoma zasadniczymi typami mikrofonów: Posiadając mikrofon ze śrubką regulującą nacisk, możemy słyszeć chód zegarka zarówno zwalniając jak i powiększając ciśnienie. Jeżeli jednak zwiększenie ciśnienia dosięgnie granicy, w której części przestają być ruchomemi, wówczas zwiększenie lub zmniejszenie ciśnienia, nie wywołuje już żadnych zjawisk mikrofonicznych. Na tym stopniu przewodnictwo jest jednostajne, ponieważ niema różnicy w ilości punktów zetknięcia.

Ta zasada objaśnia nam działanie większej części mikrofonów, ale nieobjaśnia jeszcze wszystkiego.

Wiadomo, że istnieją mikrofony z płynami, które jak np. w aparatach pierwotnych Gray'a, Bell'a i Solet'a działają doskonale. Sztyfcik metalowy zanurza się mniej lub więcej w płynie i to zmienia przewodnictwo. A gdzież tu może być mowa o różnicy ciśnienia? Tu działanie nie polega nietylko na różnicy ciśnienia, ale także i nie na samej różnicy w ilości punktów zetknięcia, chociaż ta już wybitnie występuje. Ono tu polega przedewszystkiem na zmniejszaniu się lub zwiększaniu warstwy płynu (złego przewodnika) jaką prąd od jednego elektrodu do drugiego przebiegać musi, a tém samém na zmianie oporu. Inaczej mówiąc, mamy tutaj różnice w ilości punktów oporu.

W pierwszym razie zmieniała się ilość punktów względnie dobrego przewodnika (węgla) w drugim względnie złego (płynu). To téż w pierwszym razie siła prądu rosła wraz z ilością punktów



zetknięcia, w drugim zmniejszała się wraz z ilością punktów oporu.

Ponieważ dwie te zasady występują zwykle razem i ponieważ nadto obie dotyczą tego samego procesu zmian, chociaż ze stron odwrotnych uważanego, możemy je więc połączyć w jedną i powiedzieć, że działanie mikrofonu polega na zmianie w ilości punktów przewodnictwa.

Lecz i to orzeczenie nie będzie jeszcze zupełnie wystarczającym.

Przekonałem się z licznych doświadczeń, że nie wszystkie zmiany w ilości punktów zetknięcia i nie wszystkie zmiany w ilości punktów oporu wywołują zjawiska mikrofoniczne. Jeżeli np. weźmiemy element galwaniczny o ruchomych biegunach lub jednym ruchomym biegunie, albo nareszcie z biegunami nieruchomymi, ale z kawałkiem ruchomym drutu przyczepionym do jednego z nich, to taki element jest już sam w sobie mikrofonem. Zanurzenie biegunów, lub zamknięcie obwodu w jakikolwiekbyś inny sposób wywołuje puknięcie w telefonie; drut drgający przy jednym biegunie sprawi że każde dotknięcie do stosu będzie słyszane w telefonie; wreszcie zanurzenia płytsze lub głębsze wywołają skutki mikrofoniczne różnej siły ale tylko wtedy, gdy są nagłe. Zanurzenie głębsze, ale powolne, jakkolwiek wzmacnia siłę prądu i powiększa odchylenie igielki galwanometru, niewywołuje żadnych dźwięków w telefonie.

Toż samo stosuje się do prądów słabych. Jeżeli dwa końce drutu żelaznego zanurzymy w czystej wodzie twardej, to prąd który w tym razie powstanie będzie dostatecznym do wywołania najniższych objawów mikrofonicznych. I tu zanurzenie drutu głębsze wywoła silniejsze puknięcie niż płytsze, ale tylko wtedy, gdy będzie bardzo szybkie.

Teraz już możemy pierwsze prawo mikrofonu sformułować dokładnie:

Wszystkie zjawiska mikrofoniczne polegają na nagłych zmianach, w ilości punktów przewodnictwa.

Tylko więc w tej formie zmienionej pierwsze prawo p. W. odpowiada rzeczywistości zjawisk.

Przejdźmy do drugiego. Brzmi ono jak następuje:

„Energia działania fali dźwiękowej na przesyłacz, nie znajduje się w żadnym stosunku (!) do energii procesu zachodzącego w odbieraczu.“

Powyższe prawo, mimo że je szanowny autor wziął z Maxwel'a, jest już całkiem błędne.

Już na pierwszy rzut oka, każdego przyrodnika zdziwić musi oświadczenie, że „energia fali dźwiękowej“, a więc energija przyczyny wywołującej ma się nie znajdować w żadnym stosunku do „energii procesu zachodzącego w odbieraniu“ a więc do wywołanego przez nią skutku. P. W. jednak obstaje przy tém twierdzeniu objaśniając obszernie, że tu zachodzi taki stosunek jak pomiędzy iskrą, która wybuch wywołuje a ładunkiem prochu. Lecz na nie-szczęście nic podobnego nie zachodzi w telefonie. W telefonie nie ma żadnej zakłętą siły, któraby tylko uwolnienia potrzebowała i owszem zjawiska telefoniczne są ciągle, przejawiają się w miarę działania przyczyny pobudzającej i są jej w odpowiednich granicach równoważne. To też autor wyłożywszy bezpotrzebnie teorią wybuchów sam spostrzega nietrafność porównania i dodaje: „Nadmienić atoli musimy, że wpływ zachodzących tu stosunków (jak np. wielkość użytej elektrobodźczej siły, wielkość oporu galwanicznego jak w całym łączniku, tak też i w oddzielnych jego częściach) jest podług wszelkiego prawdopodobieństwa bardzo skomplikowaną i że dalsze badania wykryją pod tym względem zapewne cały szereg praw, nam jeszcze dotąd nieznanych.“

A jeszcze jeden wiersz dalej pisze: „Powiedzieliśmy wyżej, że wielkość efektu w odbieraczu nie zależy w wysokim (!) stopniu od energii fali dźwiękowej, dosięgającej przesyłacza.“ Tymczasem powiedzieliśmy coś całkiem innego, a mianowicie że „nieznajduje się w żadnym do niej stosunku.“ Zatem jedno z dwojga albo postawione przez autora prawo jest błędne, albo też napisał co innego niż chciał napisać; albo jedno i drugie.

Ale niedosyć na tém. Stawiając dwa tylko prawa możnaby przynajmniej uważać na to, ażeby jedno nie przeczyło drugiemu. A tymczasem o prawach szanownego autora nie można tego powiedzieć. Uważmy bowiem: jeżeli pierwsze prawo jest prawdziwe to znaczy, jeżeli „fale dźwiękowe zmieniają ciśnienie a przez to i natężenie prądu, który w telefonie reprodukuje też same fale dźwiękowe,“ to oczywiście ów nacisk zależeć będzie od siły tych fal, — od stopnia nacisku zależeć będzie stopień oporu, od stopnia oporu siła prądu a od siły prądu siła reprodukowanych fal dźwiękowych — czyli: te ostatnie będą w ścisłym stosunku do

pierwszych. Tymczasem drugie prawo orzeka, że nie będą w żadnym stosunku.

Ale niepotrzebujemy rozplątywać tych sprzeczności, ażeby się dowiedzieć, jak jest istotnie. Jakkolwiek ze zwykłym mikrofonem pałeczkowym doświadczenia są mniej wymowne, można przecież choćby zakładając zegarki o różnej sile wahadła, przekonać się, że głośniejsze słyszać głośnieją, cichsze słabięją, a bardzo cichych wcale nie słyszać; że położony bliżej zegarek słyszać lepiej niż położony dalej i t. p., że więc w pewnych granicach istnieje nawet dość regularna proporcjonalność pomiędzy działaniem a reprodukcją. W mikrofonach z błonami a mianowicie tych, w których płynna, na pół płynna lub sproszkowana masa stanowi główną składową część wysyłacza (np. w mikrofonie p. Machalskiego) proporcjonalność występuje jeszcze widoczniej: siła reprodukcji mowy lub śpiewu rośnie wraz z siłą głosu. Badając zaś rzecz bliżej, przekonywamy się, że:

Natężenie dźwięków rośnie w miarę jak przerwy częściowe prądu zbliżają się do całkowitych — albo, co na jedno wychodzi: w miarę jak przerwy całkowite zbliżają się do maximum przewodnictwa.

I wtedy dźwięki proste (szmery i tony) osiągają maximum natężenia. Lecz co się tyczy dźwięków złożonych a mianowicie mowy artykułowanej, to ta jakkolwiek zgodnie z tém samém prawem natężenie swe powiększa, ale jednocześnie i w tym samym stosunku wyrazistość swą zatracą. Zatem począwszy od pewnego punktu a mianowicie: począwszy od swego maximum.

Wyrazistość reprodukcji dźwięków artykułowanych w jednym aparacie, słabnie wraz z powiększeniem się ich natężenia.

Przed osiągnięciem tego punktu jednakże, ale w granicach bardzo szczupłych dzielących go od minimum natężenia, stosunek jest prosty:

Począwszy od min. natężenia aż do max. wyrazistości, ta ostatnia rośnie w stosunku prostym do natężenia.

Jeżeli zaś postawimy sobie pytanie, od czego zależy to stanowisko max. wyrazistości umieszczonego tym sposobem w pośredku drogi od min. do max. natężenia, tu eksperyment z różnorodnymi przyrządami daje w tym względzie dość dokładne



wyjaśnienie a mianowicie, że zależy ono od wielkości różnic w ilości punktów przewodnictwa:

Im większe są różnice w ilości punktów przewodnictwa w mikrofonie podczas przesyłania mowy témbardziej zbliża się max. wyrazistości do max. natężenia.

To zbliżanie się jednakże nie może nigdy sprowadzić odległości do zera, ponieważ w każdym ze znanych aparatów max. natężenia jak widzieliśmy jest wtedy, kiedy prąd przerywa się całkowicie a wówczas transmisja dźwięków złożonych ustaje.

Rozważmy teraz jakim będzie stosunek natężenia reprodukcji do energii pierwotnej fali dźwiękowej, t. j. ów stosunek, któremu całkowicie przeczy drugie prawo dra. Wróblewskiego.

Czy mikrofon powiększa siłę dźwięków?

Już w zeszłorocznym artykule wykazałem, że tak nie jest. Tu zaś pozwolę sobie bliżej to uprzytomnić na podstawie późniejszych doświadczeń.

Dźwięki złożone jako fale dźwiękowe wywołujące, we wszystkich znanych dzisiaj formach mikrofonu ulegają stale znacznemu osłabieniu, a osłabienie to jest stosunkowo tém znaczniejsze, im większe natężenie pierwotnej fali, — w ten sposób, że najslabsze dźwięki ulegają stosunkowo najmniejszemu osłabieniu.

A więc cichy szept będzie przeniesiony z małą stratą — głośny krzyk ze znaczną. Zobaczymy jednak, że prawo to bynajmniej nie wyklucza możności istnienia proporcjonalności w pewnych granicach pomiędzy min. i max. natężenia. Ale załatwijmy się naprzód z innemi kategorjami bodźców.

Dźwięki proste przesyłane za pośrednictwem całkowitych lub prawie całkowitych przerw prądu mogą być wzmacniane, ale tylko wtedy, gdy im towarzyszą znaczne wstrząśnienia mechaniczne (np. uderzenia fali powietrza przy śpiewie o błonę mikrofonu, uderzenia wahadła zegarowego, sztyftów tabakierki grającej i t. p.). Przyczém wzmacnienie jest stosunkowo tém większe im słabsze natężenie pierwotnej fali dźwiękowej, w ten sposób że najslabsze dźwięki ulegają stosunkowo największemu wzmacnieniu.

Nareszcie już z powyższego można wnosić, że właściwym elementem podległym wzmocnieniu są nie dźwięki, lecz towarzyszące im wstrząśnienia mechaniczne, często od pierwszych nie rozdzielne; co więcej, oddzielając je, przekonamy się, że tu dopiero zaczyna się prawdziwe działanie mikroficzne, które w skutek powierzchniowej obserwacji pozwoliło w mikrofonie upatrywać aparat analogiczny z mikroskopem, t. j. powiększający dźwięki tak, jak mikroskop powiększa obrazy. Okazuje się bowiem, że w mikrofonie (rozumie się przez pośrednictwo telefonu): Wszystkie wstrząśnienia zostają zamienione na szmery lub dźwięki i że natężenie ich rośnie w stosunku prostym do amplitudy wstrząśnień, dopóty, dopóki nie zostanie osiągnięte maximum przy całkowitem przerwaniu prądu.

I w skutek tego dzieje się, że wstrząśnienia nie wydające żadnego wrażenia słuchowego np. miękkie dotknięcie, lekkie dmuchanie jest słyszane w telefonie i to słyszane jako puknięcie lub jako szum bardzo znaczny. Z chwilą jednakże gdy wstrząśnienie zaczyna być dość silnym, ażeby w przyrządzie odpowiednio zbudowanym całkowicie prąd przerwać, owo wzmocnienie znika i mimo powiększania amplitudy wstrząśnień pierwotnych otrzymuje się na jednym poziomie. Dla tego to:

Dźwięki proste w przyrządach o jednym punkcie zetknięcia zachowują zawsze jedno i toż samo natężenie niezależnie od energii wywołującej je przyczyny.

I tu dopiero, w tym szczegółowym wypadku, drugie prawo dra. Wróblewskiego znajduje swe zastosowanie. Chociaż i tutaj, winniśmy nadmienić, że ponieważ aparat z jednym tylko matematycznym punktem zetknięcia nie da się zbudować, a więc w praktyce będziemy mieli zawsze tylko wielkie zbliżenie do tego prawa i ostatecznie pewne minimalne stopnie natężenia proporcjonalne do energii bodźca, dadzą się wykryć i w tym wypadku.

Co się tyczy siły prądu galwanicznego używanego do doświadczeń, to i ten nie pozostaje bez wpływu na natężenie reprodukcji. Wpływ ten jednak, jak słusznie się domyśla p. W. jest dosyć skomplikowany. Z moich doświadczeń mogę wyprowadzić tylko następujące wnioski:

Mikrofon zaczyna działać od chwili, w której słaba siła prądu wystarcza do pokonania oporu w samym aparacie. Wówczas przesyłane dźwięki mają min. natężenie. Od téj chwili, lecz tylko w granicach bardzo szczupłych natężenia reprodukcji rośnie wraz z siłą prądu, przebiegłszy jednak kilka stopni ustala się i wzmacnianie baterji nie wywołuje już zmiany, a dalej nawet wzrost siły prądów zdaje się pociągać za sobą jeżeli nie osłabienie natężenia to przynajmniej osłabienie wyrazistości. Nareszcie działanie jest najgorsze, gdy siła prądu zaczyna widocznie rozgrzewać aparat.

Jakość materjału, jego masa odgrywają tylko role uboczne wpływając na mniejszą lub większą podatność przyrządu, bez zmiany jednakże żadnego z powyższych praw zasadniczych. Całe więc dążenie wynalazców powinno być zwrócone w tym kierunku ażeby przez konstrukcyą przyrządu umożliwić jak największe różnice w ilości punktów przewodnictwa, pod wpływem jak najmniejszych bodźców dźwiękowych.

---

## Kronika naukowa.

---

**31. Dr. J. Puluj.** Ueber die Abhaengigkeit der Reibung der Gase von der Temperatur. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXVII.)

Doświadczenia opisane w téj rozprawie wykonał autor w instytucie fizycznym w Strassburgu za pomocą przyrządu prof. Kundt'a. Budowa tego przyrządu jest w głównych zarysach następująca: Na mosiężnych słupkach spoczywają dwie szklane tarcze kołowe, leżące poziomo, w małym i ściśle oznaczonym odstępnie. Górna tarcza rozcięta jest wzdłuż średnicy na dwie połowy. Po między obu témi tarczami wisi równolegle do nich cienka szyba szklanna, której wahania służą właśnie do oznaczenia tarcia. Zawieszenie téj szyby jest dwunitkowe, a jest ona połączoną z małym zwierciadłem, służącym wraz z lunetą do odczytywania wahań. Autor zwraca szczególną uwagę na ostrożności, jakie przy zawieszaniu téj szyby zachować należy.

Dawszy dokładny opis przyrządu wraz z rysunkiem, zestawia autor wyniki dotychczasowych doświadczeń innych fizyków.



Dwa zasadnicze prawa tarcia wyprowadzone z dynamicznej teorii gazów stanowią: 1) niezależność tarcia od ciśnienia, 2) proporcjonalność tarcia do pierwiastku kwadratowego z bezwzględnej ciepłoty. Pierwsze prawo zostało stwierdzone licznymi doświadczeniami. Co do drugiego to nie jest ono jeszcze zupełnie pewnym. Maxwell np. znalazł iż tarcie powietrza jest wprost proporcjonalne do bezwzględnej ciepłoty, co go nawet do przyjęcia ważnych zmian w teorii gazów skłoniło. Meyer obliczył z wahań tarcz metalowych, stosownie do poczynionych przypuszczeń

$\eta = 0.000186 (1 + 0.0030 \alpha)$ , lub  $\eta = 0.000189 (1 + 0.0025 \alpha)$  dla temperatur od  $19^\circ$  do  $82^\circ\text{C}$ . podczas kiedy Maxwell otrzymał  $\eta = 0.000188 (1 + 0.00365 \alpha)$ . We wzorach tych  $\eta$  znaczy tarcie,  $\alpha$  ciepłotę. Niezgodność przypisuje Meyer niedosyć dokładnemu oznaczeniu ciepłoty, lub też i sposobowi zawieszania tarczy.

Doświadczenia nad przechodzeniem przez rurki włoskowate dały Meyer'owi wynik:  $\eta = 0.000174 (1 + 0.0030 \alpha)$ .

Obermayer zaś znalazł  $\eta = 0.000171 (1 + 0.0027 \alpha)$  lub nawet  $\eta = 0.000168 (1 + 0.027)$ .

Celem przekonania się, czy zależność tarcia od ciepłoty jest jednakową dla wszystkich gazów, wykonał autor szereg doświadczeń nad powietrzem, bezwodnikiem węglowym i wodorem, a to przy użyciu wspomnianego powyżej przyrządu.

Ażebym wyniki doświadczeń skontrolować obliczył wprzód współczynnik  $\eta$  dla powietrza wedle wzoru Maxwell'a

$$\eta = \frac{2MD\lambda}{m\pi R^4 \left(1 + \frac{4\alpha}{R}\right)}$$

$$\alpha = \frac{26}{\pi} \log 10 (\log br2 + \log br \sin \frac{\pi D}{26})$$

$M$  oznacza moment bezwładności,  $D$  odstęp tarczy stałej od ruchomej  $26$  odstęp obu stałych,  $\lambda$  dekrement logarytmiczny liczony w logarytmach Briggowskich;  $m = 0.43429$ ,  $\tau$  trwanie wahnienia,  $R$  promień tarczy wahającej. Z wzoru tego otrzymał autor dla swego aparatu  $\eta = 0.0001916$  przy  $t = 19.5^\circ\text{C}$ ,  $\eta = 0.0001917$  przy  $t = 20^\circ\text{C}$ .

Dla bezwodnika węgl. znalazł tymże sposobem:  $\eta = 0.00015.28$  przy  $t = 19.9^\circ\text{C}$ , dla wodoru  $\eta = 0.00009285$  przy  $15.85^\circ\text{C}$ .

Ze wzoru Maxwell'a wynika iż współczynnik tarcia  $\eta$  jest wprost proporcjonalny do dekrementu logarytmicznego, dla tego też potrzeba tylko zestawzić  $\lambda$  i  $t$ . Zmiany trwania wahnienia ze wzrostem ciepłoty dostrzedz nie było można.

Liczne tablice dołączone do téj rozprawy, a zawierające wyniki bardzo znacznej liczby doświadczeń doprowadziły autora do wniosku że: zmiana tarcia ze zmianą ciepłoty nie jest dla wszystkich gazów jednakową. *O. F.*

**32. Dr. J. Puluj.** Ueber die Reibung der Daempfe. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd. LXXVIII.)

Rozprawa ta stoi w związku z poprzednią i ma na celu zbadanie o ile prawa tarcia wykryte dla gazów stosują się i do par. Doświadczenia swe wykonał autor aparatem takież konstrukcyi, jak opisany poprzednio uproszczony przez Kundt'a przyrząd Maxwell'a. Przyrząd wahadłowy umieszcza się pod miedzianym dzwonem przylutowanym do stale umieszczonego mosiężnego talerza. W dzwon ten wlotowuje się rurka służąca do umieszczenia ciepłomierza. Zresztą można za pomocą stosownego urządzenia wprowadzać pod dzwon parę rozmaitych cieczy i mierzyć dokładnie ich prężność. Tymto przyrządem powtórzył autor najprzód doświadczenie nad suchém powietrzem i przekonał się że z ubytkiem ciśnienia od 7·54mm do 0·03mm. zmniejszył się też współczynnik tarcia nieco więcej niż o połowę początkowej wartości, że więc ilość gazu pozostająca w próżni o ile można najdokładniejszej jest jeszcze stosunkowo bardzo znaczna, skoro tak wielką ilość ruchu przenosić może. W znacznym wszakże odstępnie granic tarcie od ciśnienia nie zależy. Ta niezależność nie może być bezwzględna, gdyż w zupełnej próżni tarcie musi być zerem.

Co do par, to autor wykonał szereg licznych doświadczeń nad parą eteru zmieniając prężność jęj od 338·9mm do 1mm i znalazł że  $\eta$  prawie żadnej nie ulegało zmianie.

Dla par służy przeto także prawo niezależności tarcia od ciśnienia, ale oczywiście tylko do punktu nasycenia; gdyż dla pary nasyconej zmiana prężności tylko równocześnie ze zmianą ciepłoty odbywać się może.

W celu zbadania zależności zachodzącej pomiędzy tarcieciem a ciepłotą podawał autor badaniu parę eteru, alkoholu, wody,

benzolu, acetonu, dwusiarczku węgla i chloroformu. Rezultatem tych doświadczeń jest proporcjonalność tarcia do bezwzględnej ciepłoty.

*O. F.*

**33. Dr. J. Puluj.** Ueber die innere Reibung in einem Gemische von Kohlensäure und Wasserstoff. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd. LXXIX.)

Przy opisanych powyżej doświadczeniach nad tarciami par przekonał się autor, że dla niezmiernie niskich ciśnień wzrasta współczynnik tarcia pary eteru wraz ze wzrostem rozrzedzenia pary. Tłómaczy się to tém, że para wodna przylegająca niezmiernie silnie do powierzchni ciał nie daje się nawet przy najstaranniejszym osuszaniu usunąć w zupełności, ale dopiero w miarę wypróżnienia aparatu od ścian jego się oddziela i parę eteru zanieczyszcza. To spowodowało autora do poddania badaniom mieszanin gazów mianowicie bezwodnika węglowego i wodoru. Do pomiarów służył wspomniany powyżej aparat. Okazało się, że kiedy 52% wodoru zaledwie dostrzegalny wpływ na współczynnik tarcia bezwodnika węglowego wywiera, to już  $\frac{1}{2}$  % bezwodnika węglowego wystarcza do znacznej zmiany takiegoż współczynnika wodoru.

Współczynnik tarcia mieszaniny bezwodnika węglowego i wodoru (a prawdopodobnie i innych niełączących się chemicznie gazów) nie jest większym (a względnie mniejszym) niż współczynnik tego gazu który większe (a względnie mniejsze) tarcie wewnętrzne posiada. Gazy o większym ciężarze cząsteczkowym wpływają też silniej na zmianę współczynnika tarcia mieszaniny, jeżeli stosunek gazów mieszaných pozostaje jednakowy.

*O. F.*

**34. W sprawie oznaczania gęstości pary.**

Przy końcu ubiegłego roku ogłosił W. Meyer (ob. Bericht. d. deut. chem. Gesellsch. XI. str. 1867—1870) nowy sposób oznaczania gęstości pary, przyczém głównie zwrócił uwagę na oznaczenia gęstości pary takich ciał, które rtęć lub aliaz Wood'a nadwierzają. Sposób ten polega na wyparciu powietrza i jest w gruncie rzeczy podobnym do sposobu Hoffmann'a ogłoszonym również w powyżej podanym roczniku rzeczzonego czasopisma a to na str. 1684. Meyer używa do tego celu przyrządu, składającego się z wałeczkowatego naczynia mogącego objąć około 100 kub. cent. wydłużonego w pionowo osadzoną rurkę, zatykaną u góry korkiem sprężnikowym aż po pewny znaczek i posiadającą rurkę przyboczną, której zagięty koniec wkłada się w wodę. Zanurzając wa-



łeczkowate naczynie to w parę wrzącego płynu, znachodzącego się w drugim większym naczyniu, lub jeśli tego potrzeba wymaga w łaźnię metalową, to po pewnym przeciągu czasu nastąpi pewna stała i niezmienna ciepłota, co po tem się poznaje, iż rurką przyboczną nie będą więcej uchodzić bańki powietrza. Teraz wstawia się ponad zagięty w wodzie zanurzony koniec rurki przyboczną kalibrowaną, wodą napełnioną rurę na odwrót, a równocześnie otwierając koreczek sprężnikowy wpuszcza się rurkę z odważoném ciałem, którego gęstość pary oznaczoną być ma i zatyka napowrót jak najrychlej. Ażeby zaś opadająca na dno naczynia wałeczkowatego rurka z odważoném ciałem nie stukła takowego, wyściełoném jest dno jego czystym wyżarzonym asbestem. — Objętość pary, która się teraz prędko tworzy oblicza się w rurce kalibrowanej z ilości powietrza wypartego z naczynia wałeczkowatego. — Charakterystyczném dla tego nowego sposobu jest głównie, iż niepotrzeba znać wcale objętości użytego w tym celu naczynia ani téż ciepłoty, w której doświadczenie się przedsiębierze, gdyż objętość pary bywa zawsze mierzona w postaci równiej tejże objętości powietrza, posiadającego ciepłotę okalającą. Tylko ta ostatnia (tj. ciepłota miejscowości, w której doświadczenie się przedsiębierze), ilość ciała, którego gęstość pary ma być oznaczoną, stan barometru i objętość wypartego do rurki kalibrowanej powietrza, muszą być dokładnie znane.

Gęstość pary ciał trudno-lotnych może więc za pomocą tego sposobu (używając łaźni metalowej) być oznaczoną przy bardzo wysokiej a nieznaniej ciepłocie. Podstawą zresztą tego nowego sposobu, jest znane doświadczenie poczynione przez Bunsen'a przy elektrolyzie chlorowodoru, przy którym oznacza się ilość chloru przez zmierzenie objętości wypartego przez takowy powietrza, jak niemniej Dumas'a doniesienia o doświadczeniach Dulong'a dotyczących oznaczania gęstości pary a opisanych w *Compt. rendus.* tom 78. str. 536.

Meyer poczynił wraz z J. Zueblin'em cały szereg doświadczeń z ciałami organicznemi, które jakkolwiek nie wydały zupełnie dokładnych liczb, na wszelki wypadek przemawiały za użytecznością powyżej opisanego sposobu.

Wkrótce téż udało się autorowi wraz z K. Meyer'em (ob. *Ber. d. d. chem. Gesell.* Berlin XI. str. 2253) przez nieznaczną zmianę pewnych części przyrządu usunąć wszelkie przeszkody,

a tém samém wydoskonalić podany przez się sposób. Obydwaj poczynili cały szereg doświadczeń, tak z organicznými jak i nieorganicznými ciałami, z których wynika, iż sposób przez nich podany jest w istocie bardzo dokładnym i tak np. za pomocą tego oznaczyli gęstość:

*Siarki* ( $S_6$ ).

Dla takowój obliczono:

gęstość = 6,63

a znaleziono:

6,58

W bieżącym roku zajmując się dalej tym przedmiotem doszli autorowie badając gęstość pary niektórych ciał nieorganicznych do bardzo ciekawych wyników, które tutaj w strzeszczeniu podaję. Badali oni (ob. Ber. der deut. chem. Ges. Berlin XII. str. 609—613): *Pięciosiarczek fosforu*.

Oznaczeniem gęstości pary tego połączenia dotychczas nikt się nie zajmował prawdopodobnie z przyczyny wysokiego punktu wrzenia. Chodziło więc o przekonanie się czy połączenie to rozkłada się w wyższej cieplotie (podobnie jak pięciochlorek fosforu tj. w tym wypadku) na trójsiarczek i siarkę. Pytanie to można łatwo przez oznaczenie gęstości pary rozstrzygnąć, gdyż dla nierozłożonego połączenia oblicza się gęstość pary na 7, 67; dla mieszaniny trójsiarczku i siarki ( $S_6$ ) na 5, 75 a w końcu dla mieszaniny trójsiarczku i siarki ( $S_2$ ) na 3, 83.

Autorowie sporządzili sobie sami według metody Kekule'go pięciosiarczek fosforu i takowy badali.

Oznaczenia wydały:

Gęstość pary dla  $P_2S_5$  obliczono:

7, 67

znaleziono:

a) 7, 63      b) 7, 67.

Z tego wynika, iż pięciosiarczek fosforu zamieniany w parę nierozkłada się tj. niepodpada dysocjacji lecz że para jego składa się wyłącznie z drobin odpowiadających wzorowi  $P_2S_5$ .

*Chlorek indu*.

Od czasu ogłoszenia pracy Bunsen'a o właściwój cieplotie indu zastąpiono dawniej indowi przypisywany ciężar niedziałki 75, 6 liczbą 113, 4 i miasto  $InO$  nadajemy tlenkowi indowemu wzór  $In_2O_3$ . — Celem oznaczenia wartościowości indu wydało się autorom konieczném, oznaczenie gęstości pary chlorku indowego — gdyż dotychczas niewiadomo, któremu właściwie wzorowi połączenie to odpowiada tj. czy  $In_2Cl_6$  czy  $InCl_3$  czyli innými słowy: dotychczas niewiadomo, czy ind jest pierwiastkiem cztero czy

trójwartościowym. Chlorek indu sporządzili autorowie według metody Winkler'a i Rysz. Meyer'a przez spalenie metalu w chlorze i sublimacją otrzymanego produktu w strumieniu gazowego chloru. Przedstawia on się w postaci białych, lekkich, lśniących blaszek, sublimujących przed stopieniem się. Rozpływa się nader rychło i rozczynia w wodzie z syczeniem. Powierzchnownie podobnym jest wprawdzie do chlorku glinowego lecz znacznie trudniej lotnym, gdyż dopiero w ciepłocie jasnej czerwoności przechodzi chwilowo w stan normalnego gazu.

Z oznaczenia gęstości pary tak otrzymanego chlorku indu dociekli autorowie, iż połączenie to odpowiada wzorowi  $\text{In Cl}_3$ , a nie  $\text{In}_2\text{Cl}_6$  gdyż:

|                                        |                     |              |
|----------------------------------------|---------------------|--------------|
| obliczono dla $\text{In}_2\text{Cl}_6$ | dla $\text{InCl}_3$ | a znaleziono |
| gęstość pary = 15, 20                  | 7, 60               | 7, 87        |

Z tego wynika, iż ind należy do pierwiastków trójwartościowych. Przypuszczenie, iż chlorek indowy w stanie pary mógłby być mieszaniną  $\text{Cl}_2$  i (dla siebie nieistniejącego połączenia, któreby odpowiadało wzorowi)  $\text{In}_2\text{Cl}_4$  jest nieprawdopodobnem, gdyż ind nie tworzy połączeń odpowiednich połączeniom żelazawym, lecz podobnie jak glin tylko jeden szereg.

Daléj (ob. toż samo czasopismo str. 1112—1118).

*Siarkę a to  $S_2$ .*

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Dla takowéj oblicza się | a znaleziono |
| gęstość 2, 21           | 2, 17        |

Liczba ta zgadza się z doświadczeniami Deville'go i Troost'a, którzy gęstość pary dwuatomowéj siarki wprawdzie w stosunkowo niskiej ciepłocie ( $1040^\circ\text{C}$ ) oznaczyli i = 2, 23. znaleźli:

*Chlorek miedziawy.*

Dotychczas jak wiadomo nieznaną jest ciężkość właściwa żadnego z połączeń miedzi w stanie pary. Okoliczność ta jak niemiéj chęć poznania właściwego ciężaru drobinowego połączeń miedziawych skłoniła autorów do oznaczenia gęstości pary chlorku miedziawego. Wynik tego doświadczenia potwierdza, iż dotychczas dla tego połączenia używany wzór  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  jest prawdziwym.

|                                    |                              |              |
|------------------------------------|------------------------------|--------------|
| Obliczono bowiem dla $\text{CuCl}$ | dla $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$ | a znaleziono |
| gęstość pary                       | 3, 42                        | 6, 84        |
|                                    |                              | 7, 05        |

Po ostygnięciu przyrządu przekonali się autorowie, że w takowym nieznachodziły się wcale ślady wolnego chloru. Mimo to niektórzy chemicy podnieśli względem tego wzoru pewne wątpli-



wości zwłaszcza ze stanowiska teoretycznego, co spowodowało autorów doświadczenie powtórzyć. Przy powtórném doświadczeniu (ob. Bericht. d. d. chem. Ges. Berl. XII. str. 1283) znaleźli oni gęstość pary chlorku miedziawego = 6, 93, która to liczba z obliczoną dla  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  6,84 jest wcale zgodną — tak iż wzór  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  jako dokładny uważać należy.

*Bezwodnik arsenawy.*

Przy tem cieple otrzymane wyniki nader są ciekawe. Autorowie pracowali początkowo pod takimi samymi warunkami co i swego czasu Mitscherlich, t. j. przy stosunkowo niewysokiej ciepłocie i potwierdzają w zupełności jego pracę. Mitscherlich znalazł wówczas liczbę 13, 85, z której wyprowadza się wzór  $\text{As}_4\text{O}_6$ .

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Dla wzoru tego obliczono | autorowie znaleźli |
| gęstość pary = 13, 68    | 13, 80             |

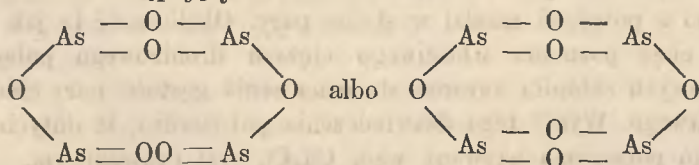
Wzoru tego niechcieli chemicy uznać twierdząc wraz z Kolbe'm iż w wyższej ciepłocie bezwodnik arsenawy inne wydać musi liczby, które z pewnością przemawiać będą za używanym dotychczas wzorem  $\text{As}_2\text{O}_3$ .

Niepozostawało więc nic innemu autorom, jak czynić doświadczenie przy bardzo wysokiej ciepłocie. Poczynili je więc w ciepłocie  $1560^\circ\text{C}$ . i doszli do przekonania, że wzór  $\text{As}_4\text{O}_6$  jest prawdziwym.

Jak już wyżej rzekłem dla wzoru tego

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| obliczono:            | autorowie znaleźli |
| gęstość pary = 13, 68 | 13, 78             |

Jaką więc może być konstytucja bezwodnika arsenawego? Niemogąc przypuścić, by w ciepłocie powyżej  $1500^\circ\text{C}$  bez rozkładu istnieć mogące ciało zawierać mogło szeregi między sobą połączonych niedziałek tlenu, albo pięciowartościowy arsen, musimy przyjąć jeden z następujących wzorów:



z których ostatni zda się najwięcej posiadać prawdopodobieństwa. *Siarczek rtęci (Cynober).*

Do doświadczenia użyli dokładnie poprzód zbadany przetwór i otrzymali liczby zgodne z obliczeniami dla mieszaniny rtęci Hg i siarki  $\text{S}_2$  i tak dla

$$\text{Hg} + \text{Hg} + \text{S}_2 \text{ obliczono:}$$

znaleziono :

$$\text{gęstość pary} = 5,34$$

5, 39

*Chlorek cynawy.*

Gęstość pary tego połączenia dotychczas nie była dokładnie oznaczoną, mimo iż takowe już poniżej ciepłoty czerwoności bez rozkładu przekraplać się daje. Autorowie sporządzili sobie połączenie to sami, oczyścili za pomocą przekraplania i dopiero poddali analizie. — Z rezultatów otrzymanych wynika iż chlorku cynawemu należy się wzór  $\text{Sn}_2\text{Cl}_4$  a nie  $\text{SnCl}_2$ , gdyż

autorowie znaleźli:

obliczono zaś

a) w ciepł. około  $619^{\circ}\text{C}$ . — dla  $\text{Sn}_2\text{Cl}_4$  a dla  $\text{SnCl}_2$

$$\text{gęstość pary} = 12,85$$

13, 06

6, 53

b) w ciepł. około  $697^{\circ}\text{C}$

gęstość pary 13. 08.

*Chlorek cynkowy.*

Gęstość pary tego połączenia daje się łatwo oznaczyć, potrzeba tylko nieco uwagi zwrócić na ciepłotę przy doświadczeniu. Autorowie oznaczyli w ciepłocie średniej (907°C) gęstość pary tego połączenia i znaleźli:

g. pary = 4, 61

dla  $\text{ZnCl}_2$  obliczono zaś

4, 70

z czego wynika, iż wzór  $\text{ZnCl}_2$  jest prawdziwym.

*Chlorek żelazowy.*

Gęstość pary tego połączenia oznaczoną została bardzo dokładnie przez Deville'go i Troost'a, którzy wykazali, iż takowa zgadza się dokładnie z wzorem  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ . Wielu chemików mimo to nie adoptowało tego wzoru i piszą ciągle jeszcze za Fittig'em  $\text{FeCl}_3$ . Okoliczność ta spowodowała autorów do przedsięwzięcia nowych doświadczeń. Dla  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  oblicza się gęstość pary = 11, 23.

Autorowie znaleźli:

a) pracując w takiej samej ciepłocie co Dev. i Trost. tj.  $447^{\circ}\text{C}$ .

g. p. = 11, 14

b) pracując w ciepłocie  $619^{\circ}\text{C}$ .

$$= 11, 01$$

Z tego wynika, iż chlorek żelazowy w istocie wyrażonym być powinien wzorem  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$ .

*Chlorek żelazawy.*

Dotychczas nieudało się autorom oznaczyć gęstości pary tego ciała, gdyż już przy sublimacyi rozkłada się ono na chlorek żelazowy i żelazo. Zdaje im się jednakże, iż dociekli pod jakimi wa-

runkami połączenie to da się zmienić w parę bez rozkładu, obiecują więc wkrótce bliższe o nim podać dane.

*Bezwodnik antymonawy.*

Połączenie to jest analogicznem z bezwodnikiem arsenawym.

|                                         |   |                               |
|-----------------------------------------|---|-------------------------------|
| Obliczono dla $\text{Sb}_2\text{O}_3$ : | a | dla $\text{Sb}_4\text{O}_6$ : |
| 9, 95                                   |   | 19, 90                        |

autorowie znaleźli zaś

gęstość pary = 19, 60 i 19, 98 z czego wynika, że bezwodnik antymonawy należy wyrażać wzorem  $\text{Sb}_4\text{O}_6$  a nie jak dotychczas  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ .

*Bromek kadmowy.*

Badania autorów potwierdzają, iż wzór  $\text{Cd Br}_2$  jest dla tego połączenia odpowiednim. Dla  $\text{CdBr}_2$  obliczono = 9, 40

autorowie znaleźli zaś gęst. pary = 9, 22 i 9, 28, co powyżej rzeczzone zupełnie potwierdza. *M. D. W.*

**35. Skand, nowy pierwiastek chemiczny.**

F. L. Nilson badając bliżej skład gadolinitu i euksenitu wydzielił z takowych nowy, dotychczas nieznan metal, któremu nadał nazwę Scandium = *Sc*, a to z powodu, iż minerały w których się znachodzi, znachodzono jak dotychczas tylko na skandynawskim półwyspie.

Tlenek skandu przedstawia się w postaci białej ziemi, której roztwory niewydają w widmie żadnych pręg pochłonných. Po wypażeniu roztworu się tlenek ten w rozcieńczonym, ba nawet ogrzanym kwasie azotowym bardzo pomału; nieco łatwiej w chlorowodorze. Z roztworów w kwasie azotowym zostaje przez kwas szczawiowy całkowicie wydzielonym. — W wyższej ciepłocie azotan skandu rozkłada się dość łatwo.

Bliższych danych o nowym metalu tym niepodaje zresztą Nilson, twierdzi atoli opierając się na zachowaniu się jego azotanu w wysokiej ciepłocie, iż tlenek skandowy nie może odpowiadać wzorowi  $\text{ScO}$  albo  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  lecz najprawdopodobniej wzorowi  $\text{Sc}_2\text{O}_3$ , że więc skand należeć będzie do pierwiastków 4-wartościowych a tém samém zapełni prawdopodobnie lukę między cyną a torem, t. j. że jego ciężar atomowy będzie około 170, a zatem pośredni między 118 a 234. — (Porówn. Bericht. der deut. chem. Gesell. z. Berlin 1879. str. 554—557.) *M. D. W.*



**36. Macadam: O obecności arsenu w sadzach.** (Ob. The Pharm. Journl. and Trans. Grudz. 1878. str. 538.)

Węgiel kamienny zawiera jak wiadomo mniej lub więcej siarki w połączeniu z żelazem. Niekiedy ilość tego połączenia jest tak znaczną, że można ją z tego gatunku węgla wydzielić już mechanicznymi środkami. Tak wydzielone połączenie nosi zazwyczaj nazwę rudy (*brasses*). Gdy zaś połączenie to rzadko kiedy wolnym jest od arsenu, to rzecz prosta, że przy spalaniu węgla takowe zawierającego, dostaje się arsen obok innych wytworów gazowych do dymu a więc i do atmosfery. Przypuszczenie więc, że i w sadzach otrzymanych przy spalaniu węgla, a zbierających się w kominach, znachodzić się musi arsen, ma wiele prawdopodobieństwa za sobą. Ażeby zatem przypuszczenie to dowodami sprawdzić, postarał się autor o sadze z kilkunastu kominów i podał je dokładnemu rozbiorowi.

200 grm. sadzy wytrawiał on gorącym, rozcieńczonym chłorowodorem, poczem po przesączeniu nasyczał otrzymany czysty kwaśny przesącz siarkowodorem. Otrzymany osad rozczyniał w zgęszczonym kwasie azotowym a rozczyń mieszał z stósowną ilością amonijaku i siarkanu magnowego. W wszystkich przypadkach otrzymał kryształiczny osad arsenianu amonowo-magnowego i to z każdych wziętych do pracy 200 grm., przy

| I.   | II.  | III. | IV.  |
|------|------|------|------|
| 0,34 | 0,38 | 0,35 | 0,48 |

co odpowiada ilości

|                                                                                           |        |       |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|
| kwasu arsenawego                                                                          | 0,0885 | 0,099 | 0,0911 | 0,1172 |
| każda więc próba badanych sadzy zawierała w przecięciu $\frac{1}{10}\%$ kwasu arsenawego. |        |       |        |        |

Daléj skonstatował autor, że sadze zbierające się bliżej palowiska zawierają znacznie więcej arsenu, niż para osadzająca się w górnych częściach kominu.

Opierając się na powyższym wyniku przypuścić należy, że przy spalaniu węgla kamiennych znachodzący się w nich arsen tylko w mniejszej części zagęszcza się i osadza wraz z sadzami, w znaczniejszej zaś dostaje się wraz z dymem w okoliczną atmosferę i zatruwa takową. Z tego wynika również, że należy baczyć w pomieszkaniach opalanych węglem kamiennym, by znachodzące się w nich piece i w ogóle palowiska dobre posiadały ciągi.

M. D. W.

### 37. O oddzielaniu antymonu od arsenu.

R. Bunsen ogłosił w r. 1858 sposób oddzielania tych dwóch pierwiastków od siebie, polegający na zachowaniu się siarczków tychże względem siarczynu jednopotasowego, przyczem tylko arsen zmieniając się w arsenin potasowy rozczynionym zostaje.

W tym celu rozczynia się mieszaninę obydwóch siarczków w siarczku potasowym, dodaje kwasu siarkawego w znacznym nadmiarze, wytrawia przez czas dłuższy a w końcu wydziela (przez ogrzewanie) wszystkie nadmiar kwasu siarkawego.

F. L. Nilson pracując podług téj metody, otrzymał wcale niezadawalniające wyniki, co atoli Bunsen tém tłumaczy, iż Nilson używał miasto siarczku potasowego mieszaninę tegoż z siarkowodorem.

Teraz zaś podaje Bunsen (ob. Anal. der Chemie t. 142. str. 305.) nowy sposób, nie jakoby takowy miał być lepszym od powyżej przytoczonego lecz dla tego iż jest łatwiejszym do wykonania. I tak: świeżo strącone siarczki rozczynia się w wodorotlenku potasowym, otrzymany roztwór przesyca chlorem, ogrzewa całość w łaźni wodnej i dodaje pomału nieco zgęszczonego kwasu chlorowodorowego, powtarza ogrzewanie a względnie odparowywanie, dodawanie chlorowodoru i dodaje celem wydalenia wszelkich śladów wolnego chloru, świeżo sporządzony, nasycony roztwór siarkowodoru poczem natychmiast albo co najmnij w bardzo krótkim czasie wydzieli się cała ilość antymonu jako  $Sb_2S_3$ , którą zebrać, wymyć i w cieplecie  $110^{\circ}C$ . wysuszyć należy.

Z przesączu wydzielić można arsen przez nasycenie tegoż siarkowodorem, pozostawienie nasyconego płynu przez 1—2 dni w szczelnie zatkaném naczyniu i zebranie, wymycie i t. p. powstałego osadu, będącego również pięciosiarczkiem.\*)

(Nilson ogłosił spostrzeżenia swe przed niespełna rokiem w czasopiśmie: „Ztschft. fuer analyt. Chemie“ wydawaném przez R. Fresenius'a. Obecnie po ogłoszeniu nowego sposobu Bunsen'a, który powyżej w streszczeniu podaje, ogłasza Nilson, również w „Ztsch. fuer, anal. Chemie“ replikę p. n. „Kritik der aelteren Bunsen'schen Methode zur Trennung des Arseniks von Antimon,“ w której dowodzi, iż zarzuty przez niego poczynione są zupełnie słuszne, co nadto opisaniem nowych doświadczeń potwierdza).

M. D. W.

\*) Osad ten będzie raczej mieszaniną trójsiarczku arsenu z siarką  $As_2S_3 + S_2$ , którą jednak przy obliczaniu za pięciosiarczek  $As_2S_5$  uważać można.

### 38. O dotychczas nieznanym połączeniach chlorowodoru z amonijakiem.

Jedynym dotychczas znanym połączeniem chlorowodoru z amonijakiem był salmijak  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Troost czyniąc doświadczenia nad gęstością pary połączeń amonowych wykrył kilka ciał powstających przez połączenie suchego amonijaku z chlorowodorem lub siarkowodorem. I tak nasycając amonijak gazowym chlorowodorem i traktując tak otrzymany salmijak nadmiarem amonijaku otrzymuje się dwa różne połączenia, charakteryzujące się przez swe punkty topliwości, kształt kryształiczny i stosunki dysocjacji. Jedno połączenie zawiera na 1 równoważnik chlorowodoru 4 równoważniki amonijaku, topi się w ciepłocie  $7^\circ\text{C}$  i nie zawiera wcale wody; drugie zaś odpowiadające wzorowi:  $\text{HCl}$ ,  $7\text{NH}_3$  topi się już w ciepłocie  $-18^\circ\text{C}$ . — (Obacz: Compt. rendus t. 88. nr. 11. z d. 17. marca b. r. przez Ber. d. d. ch. G. Berlin 1879. str. 1208.)

*M. D. W.*

### 39. O działaniu wodnika chlorału na siarkosinek amonowy.

Badaniami dotyczącymi tego przedmiotu zajmowali się M. Nencki i F. Schaffer. Otrzymali oni ciało odpowiadające wzorowi  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_3\text{Cl}_6\text{S}$  postępując w następujący sposób: Wodnik chlorału ogrzewali tak długo aż się zupełnie roztopił, do gorącego dodali równoważną ilość siarkosinku amonowego, nieogrzewając wcale dalej. Siarkosinek rozczynia się w większej części a płyn zabarwia się brunatno, przycem występuje obok woni wodnika chlorału także woń kwasu siarkosinowodorowego. Po zupełnym ostygnięciu traktuje się całość wodą, przycem wydziela się osad, który należy przekryształizować z wrzącego woskoku. Osad ten będący powyżej podanym połączeniem jest nierozpuszczalny w wodzie, w rozcieńczonych kwasach mineralnych i alkalijach, trudno rozpuszczalny w eterze i zimnym wyskoku, atoli dość łatwo rozczynia się w wrzącym wyskoku. Zgęszczony kwas siarkowy, również gorące rozczyzny wodorotlenków potasowego lub sodowego rozczyniają go, przycem atoli następuje rozkład. — Według autorów możnaby uważać ciało to jako drobinowe połączenie odpowiadające wzorowi:



atoli nie jest ono wcale prostym połączeniem rodanowym, co z tąd wynika, iż wyskokowy rozczyzn jego z chlorkiem żelazowym nie



wydaje wcale tak charakterystycznego dla połączeń rodanowych odczynu\*). (Jour. fuer pract. Chemie 1875. p. Ber. d. d. chm. G. z B. 1879. str. 273). *M. D. W.*

#### 40. Ueber die Lebensfaehigkiet der Spaltpilze bei fehlendem Sauerstoff v. M. v. Nencki.

Autor doniósł swego czasu, iż grzybki te żyć mogą bez tlenu. J. W. Gunning ogłosił wkrótce potem (ob. Joul. fuer pract. Chemie 1878. Zesz. 6 i 7.) swoje, tego przedmiotu dotyczące spostrzeżenia, twierdząc, iż ciała zarażne mogące gnić, gniją tylko w obecności tlenu. Doświadczenia swe przedsiębrał Gunning w przyrządach szklanych zatopionych, z których bądź to zupełnie wydał powietrze, bądź napełniał je wodorem lub azotem. — Prof. Nencki powtórzył teraz swe badania i donosi, iż niektóre rodzaje grzybków np. Cocceae żyć mogą bez tlenu i są w stanie wywoływać i wykańczać gnicie, atoli tylko pod tym warunkiem, jeśli lotne wytwory gnicia mają którędy uchodzić. W zatopionych rurach zatem grzybki te niezaumierają z braku tlenu, lecz z powodu niemogących ułatwiać się lotnych wytworów gnicia. Porównuje więc autor gnicie z fermentacją alkoholową w tym sensie jak ostatnią pojmuje Pasteur. Tak przy fermentacji alkoholowej jak i gnicciu brak lub przystęp tlenu są zupełnie obojętnymi i tak samo jak powstający z cukru alkohol przy przystępie tlenu przez żyjące błonogrzybki utlenianym bywa na kwas octowy a w końcu na bezwodnik węglowy i wodę, tak samo powstające przy gnicciu kwasy tłuszczowe i amidowe zostają przez pewne rodzaje grzybków (które wtenczas rozumie się samo przez się tlenu do życia potrzebują) utleniane na bezwodnik węglowy, wodę i amonjak. (Ob. Journ. f. pract. Chem. przez Ber. d. d. chem. Gesell. tom. XII. str. 1470 i 1471).

*M. D. W.*

#### 41. O uprawie tytoniu w Wirginii i statystyka tytuniowa północnej Ameryki. (Według angielskiego).

Tytuń poznali Europejczycy dopiero po odkryciu Ameryki (1492 r.) przez Kolumba. Próbkę takowego dostały się najprzód do Anglii około r. 1586 użycie obszerniejsze tytoniu jednak datuje się od Walthera Raleigh'a i kilku innych, którzy do tegoż w Wirginii

---

\*) T. j. zabarwienie krwiste, powstające w skutek tworzenia się siarkosinku żelazowego.

się przyzwyczaili. W Wirginii bowiem odgrywało ziele to pewną rolę przy wszystkich prawie świątecznych ceremoniach Indyjanów <sup>1)</sup>.

Obecnie uprawa tytoniu w wspomnianej prowincyi zajmuje pierwsze miejsce a w niektórych okolicach jest najgłówniejszym produktem krajowym. Jak rozpowszechnioną jest uprawa tytoniu tamże dowodzi najlepiej okoliczność, iż zbiór w r. 1875 wynosił

<sup>1)</sup> Czy Chińczycy przed Amerykanami znali tytoń nie jest historycznie dowiedzionem, pewnem atoli jest że gdy Kolumb w r. 1492 wyładował na Kubę, spotkał się tamże z mieszkańcami palącymi cygara a jego towarzysz pater Roman Pane skonstatował, że dżicy zamieszkujący wonczas St. Domingo również przyzwyczajeni byli do palenia zwiniętych liści tytoniowych, zwłaszcza celem oddalenia od siebie dokuczliwych moskitów. W r. 1520 Hiszpanie skonstatowali również, iż mieszkańce Yukatanu hodowali roślinę tytoniową na wielką skalę. W r. 1559 począł Hernandez z Toledo, lekarz nadwórny Filipa II. uprawiać tytoń w Hiszpanii, a w rok później otrzymał Jan Nicot, poseł francuski w Lissabonie kilka okazów rośliny tytoniowej z Florydy, które w własnym ogrodzie począł hodować i jako środek przeciwko liszajom zalecać. Przez niego dostał się tytoń na dwór Katarzyny Medici i od niego też otrzymał nazwę „Nicotiana“. przedtém zaś zwano go zazwyczaj „zиеlеm posłów“. Od tęg chwili począł się rozpowszechniać zwyczaj palenia tytoniu nie tylko w Hiszpanii lecz i w całej Europie. W r. 1586 Fr. Drake poznałomil za swym powrotem z podróży Anglików z tą rośliną, a generał Walter Raleigh, który odkrył Wirginię był pierwszym, który publicznie w Anglii tytoń palił. Wkrótce potem palenie tytoniu i zażywanie tabaki tak się rozpowszechniło, iż cesarze i papieże czuli się spowodowanymi wydawać ostre zakazy przeciwko takowemu. Jakób I. zakazał właścicielom plantacyj tytoniowych w Wirginii uprawiać rocznie więcej niżli 100 funtów tytoniu i nałożył podatek ośmiu i pół marki na funt. Elżbieta królowa angielska wydała rozporządzenie wzbraniające zażywania tabaki w kościele a Karol I. prześladować kazał wszystkich palących tytoń. Sultan Amurat IV. kazał w r. 1610 jednemu z palących za karę wetknąć mu jego fajkę w przekłuty nos i tak oprowadzać go po mieście. Papież Urban VII. zakazał palenie tytoniu i zażywanie tabaki pod karą klątwy kościelnej. W r. 1634 wyszło rozporządzenie zakazujące palenie tytoniu pod karą obcięcia nosa. Nareszcie papież Inocenty XII. zniósł klątwę rzuconą na palących tytoń a Benedykt XIII. także na zażywających tabakę. We Francyi zażywano tabakę najprzód w latach 1610—1643 pod panowaniem Ludwika XIII. W Holandyi zalecał palenie tytoniu niby jako środka przydłużającego życie lekarz Korneliusz van Bontekou. Ogólne uznanie atoli uzyskał tytoń dopiero przez króla pruskiego Fryderyka Wilhelma I., który nietylko iż sam wiele palił, lecz nadto na dworze swym towarzystwo palących tak zwane „Tabakscollegium“ utrzymywał.

(Przypisek referenta).

57,000.000 funtów, ogólnej wartości 7,800.000 dolarów czyli iż wynosił więcej niżli czwartą część ogólnego zbioru tytoniu całych Zjednoczonych Stanów północnej Ameryki.

O uprawie tytoniu w Wirginii donosi Dawid Patrick Miller. Z pomiędzy wszystkich uprawianych roślin wycieńcza tytuń ziemię najwięcej i wymaga czarnej tłustej gleby, którą nadto rok rocznie jak najlepiej gnoić potrzeba; oprócz tego wymaga hodowanie tytoniu nader wiele uwagi przy pielęgnowaniu. Mimo to wysoka zazwyczaj cena dobrych gatunków tytoniu obficie odplaca właścicielowi wszelkie troski, mozoły i wydatki spowodowane jego uprawą.

Uprawiają tam prawie wyłącznie tylko zwykły tytuń tak zwany aprak albo multan (*Nicotiana Tabacum L.*). Jest to smukła, piękna, niekiedy do dwóch metrów wysoka roślina, posiadająca wielkie, szerokie i niekiedy do dwóch trzecich metra długie liście. Początkiem uprawy tytoniu jest wysiewanie nasion, co w następujący skuteczniają sposób: Ciepłą, suchą ku południowi położoną miejscowość oczyszczają z wszelkiej roślinności jak najstaranniej. Zebrane kony, chwasty i t. p. spalają, a otrzymany w ten sposób popiół rozsypują po całej przestrzeni przeznaczonego do uprawy tytoniu pola. Podzieliwszy później takowe na grządki sieją nasienie tytoniowe zmieszane poprzed (z powodu iż jest bardzo małe<sup>1)</sup> z pewną ilością piasku. Nasionka które się dostały dość głęboko w ziemię nie kiełkują zazwyczaj. Po wysiewie ogradzają pole zasiane, ażeby nie zostało zdeptanem przez zwierzęta. Wschodzące pojedyncze roślinki podlewają bardzo starannie i regularnie, używając do tego często (celem przyspieszenia rośnięcia) gnojówki lub sztucznego płynnego gnoju. Podczas chłodnych nocy nakrywają grządki matami lub płótnami. Niekiedy młode plantacje takie cierpią bardzo wiele przez pewien gatunek much, które nierzadko tak je pustoszą, iż konieczną się staje druga siejba.

Skoro roślinki osiągną 16—19 centmtr. wysokości poczynają je przesadzać, co najlepiej skutecznie natychmiast po mocnej ulewie, do tego przeznaczone pole musi być najprzód dobrze zgnojone i obrobione, a także podzielone na rówki w jednym kierunku o metr, w drugim zaś o metr i jedną trzecią od siebie oddalone. W te przez te rowki utworzone czworoboki zgartują ziemię i w utworzony w ten sposób pagórek sadzą roślinkę.

<sup>1)</sup> Jedna roślina tytoniowa wydaje 350 do 360 tysięcy nasionek.



Po ukończeniu tego rozsadzania ma uprawiający przez pewien przeciąg czasu spokój, później jednak zbliża się czas, w którym pola napadane zostają przez robaki, przedewszystkiem przez gatunek obrzydliwie wyglądającego zielonego robaka, który jest w stanie w krótkim czasie zniweczyć cały plon. Robak ten atakujący również roślinę zwaną złote jabłko, zwany jednak zazwyczaj robakiem tytuniowym, gnieździ się na spodniej stronie liści, gdzie przez niedoświadczonych z powodu swój barwy łatwo może być niespostrzeżonym. Jest on bardzo żarłoczny, pożera tylko zielone liście, dochodzi nierzadko grubości palca i długości 8 centymetrów.

Każdą roślinkę więc trzeba codziennie starannie opatrywać i od tego niebezpiecznego wroga oczyszczać. Czynność tę zwą odrobaczaniem (worming). Niekiedy występuje on w takiej ilości, iż znacznego trzeba personалу by uratować plantację od straty. Skoro czynność ta ukończoną została z dobrym skutkiem odłamują spodnie liści, które są albo stosunkowo małe albo dotykają ziemi, co zwią znowu odliścianiem (priming). Niektórzy właściciele plantacji uważają liście te za nieposiadające żadnej wartości i wyrzucają je jako chwasty, znaczniejsza zaś część przyprawia je na sposób innych liści tytuniowych i wysęla w handel jako oddzielny gatunek zwany „primings“. Stosunkowo do reszty płacą za te liście niewiele, mimo to zawsze jeszcze tyle, iż praca do ich zebrania potrzebna dobrze się wypłaca.

Następna czynność zwana „topping“ polega na odcinaniu wierzchołków u tych okazów, które zaczynają się kwieć, przez co soki pożywne, któreby kwiat spotrzebował dostają się liściom w skutek czego te prędko rosną. Wkrótce potem wyrastają w kątach liści małe pączki zwane „suckers“, które również odcięte być muszą, co znowu zwią „suckering“. Jest to bardzo mozolna praca, gdyż koniecznie tak długo musi być powtarzana, jak długo te pączki się pojawiają, w przeciwnym bowiem razie wzrost liści wieleby z tego powodu mógł uciepć.

Od téj chwili plantacje już mniej wymagają uwagi i pracy. Pozostawiają je w spokoju aż do chwili, w której liście dojrzeją, co zazwyczaj (odpowiednio zresztą do pogody) przy końcu września lub na początku października ma miejsce. Do rozpoznania czasu dojrzewania potrzeba wprawnego oka, przejrzłość bowiem więcej szkodzi niżli niedojrzłość. Zazwyczaj stosują się zbierający do barwy liści a nadto jak się takowe zachowują przy dotykaniu

(macaniu). Obcinanie dojrzałych roślin tak zwane „cutting“ przedsięwzięcie przy pomocy ostrego do szewckiego podobnego nożyka. Obcięte rośliny pozostawiają jakiś czas na polu t. j. aż dopóki do pewnego stopnia niezwiędną, chroniąc je jednak przed mocnymi upałami słonecznymi. Następnie przekłuwają łodygę na dwie równe części, układają na przysposobione do tego celu ramy (tobacco sticks) i odnoszą do suszarni (tobacco house). Suszarnia taka zbudowana jest na palach drewnianych, przezco ciągły przewiew powietrza ma miejsce; nadto urządzoną jest na dachu takiej suszarni odpowiednia wentylacja. Od jednej ściany do drugiej, od dachu aż do ziemi ułożone są rzędem belki, na które układane bywają owe ramy z roślinami, aż dopóki cała suszarnia nie zostanie napełniona, poczem zapalają na ziemi ogień i utrzymują takowy bez przestanku przez 4 do 5 tygodni, co zazwyczaj do zupełnego wysuszenia wystarcza. Niekiedy, jeśli wentylacja jest dobrą, to suszenie nie wymaga nawet tak długiego czasu.

Skoro rośliny są już suche zbiera się je i obdziera z liścii (stripping) do czego najlepiej nadaje się czas wilgotny. Obdarte liście zrzuca jeden robotnik na kupe, drugi je sortuje podług ich dobroci, a w końcu trzeci wiąże w wiązki zwane „hands“ ważące 150 do 180 gramów. — Wiązki te wysyłają na targi. Jeśli miejsce targowe znajduje się w pobliżu, to wiązki te zrzucają po prostu na wóz i tak je tam dowożą. W onczas zwią tytuń „luźnym“. Jeśli zaś miejsce targowe od plantacji jest bardzo oddalonym to pakują te wiązki w paczki lub częściej jeszcze w beczki i ubijają mocno.

Tak otrzymany tytuń nie posiada jeszcze ulubionej przez konsumentów woni. Otrzymuje on takową dopiero przez procedurę zwaną „balking“, którą niekiedy już sami właściciele plantacji, najczęściej jednak kupcy przedsięwzięją. W tym celu zwijają liście tytoniowe bardzo mocno w ten sposób, iż końce wiązek („hands“) dostają się do środka, nakrywają wełnianymi kocami, co wywołuje pocenie się liście, przyczem charakterystyczna woń się wywiązuje.

Być może iż przy tej procedurze jakieś zawarte przedtem w tytoniu ciało się ulatnia, lub że któryś z zawartych pierwiastków pewnej ulega zmianie, co jednak jest tylko przypuszczeniem, pewnym zaś jest, że po tym „bulking“ albo „curing“ liście tytoniowe zupełnie inną niżli przedtem (w surowym stanie) posiadają woń.

Teraz już liście są zupełnie do fabrykacji tytoniu do palenia i zucia lub do cygar i tabaki przygotowane.

---

Zjednoczone stany północnej Ameryki produkują na całej kuli ziemskiej najwięcej tytoniu, miliony kilogramów z milionami dochodów za takowe pomimo iż użyty do uprawy tytoniu obszar stosunkowo jest bardzo nieznaczny. Statystyka z r. 1875 podaje, iż ogółem hodowano tytoń na 550.049 morgach pola t. j. mniej więcej na przestrzeni 40 miast lub 2 średnich prowincyj zjednoczonych stanów. I tak otrzymano w r. 1875 :

|                           |             |        |
|---------------------------|-------------|--------|
| w Kentucku . . . . .      | 130,000.000 | funtów |
| „ Wirginii . . . . .      | 57,000.000  | „      |
| „ Missouri . . . . .      | 40,000.000  | „      |
| „ Tennessee . . . . .     | 35,000.000  | „      |
| „ Marylandzie . . . . .   | 22,000.000  | „      |
| „ Pensylwanii . . . . .   | 16,000.000  | „      |
| „ Północnej Karolinie . . | 14,750.000  | „      |
| „ Ohio . . . . .          | 13,500.000  | „      |
| „ Indyjani . . . . .      | 12,750.000  | „      |
| „ Connecticut . . . . .   | 9,900.000   | „      |
| „ Massachusetts . . . . . | 8,500.000   | „      |
| „ Illinois . . . . .      | 8,000.000   | „      |

Do uprawy tytoniu nadaje się najlepiej rola glinkowata na wzgórzach ku wschodowi lub południowi położona, niżej położone obszary np. nad brzegami rzek zaś tylko wtenczas, jeśli nie są wystawione na wylęwy rzek. Najlepiej udaje się na przedtém wcale nieuprawianych gruntach. Z wszystkich obwodów, w których tytoń uprawiają, wydają obecnie Connecticut i Pensylwania najobfitsze zbiory przeciętne, bowiem 1600 funtów z morga. Inne obwody dały w r. 1875 następujący przeciętny wydatek z morga :

|                               |      |        |
|-------------------------------|------|--------|
| Massachusetts . . . . .       | 1350 | funtów |
| Missouri . . . . .            | 850  | „      |
| Arkansas . . . . .            | 822  | „      |
| New-York . . . . .            | 800  | „      |
| Floryda . . . . .             | 750  | „      |
| Ohio . . . . .                | 700  | „      |
| Maryland i Tennessee po . .   | 675  | „      |
| Wirginia zachodnia . . . .    | 680  | „      |
| Reszta Wirginii i Kentucky po | 630  | „      |
| Kansas . . . . .              | 670  | „      |
| Texas . . . . .               | 650  | „      |
| Georgija i Illinois po . . .  | 550  | „      |



## Indyjanina, Północna Karolina i

|                        |     |   |
|------------------------|-----|---|
| Wisconsin po . . . . . | 500 | " |
| Alabama . . . . .      | 465 | " |
| Mississippi . . . . .  | 317 | " |

Z powodu żyznej gleby i dobrego stanu plantacyj przewyższają zbiory Pensylwanii zbiory wszystkich innych prowincyj. W r. 1876 wynosił zbiór téj prowincyi 35,000.000 funtów, z czego na samą okolicę Lankastru (caunty Lancaster) wypada 30,000.000. *M. D. W.*

**42. Das Absorptionsvermoegen der Ackererde.**

J. M. van Bemmelen ogłosił dłuższą dotyczącą powyższego przedmiotu pracę w czasopiśmie Landw. Versuchs. Stat. XXI. str. 135 i 161 (ob. także Chem. Centrbl. IX. str. 6 i 134.) Praca ta rozpada się na dwa działy: 1. *Przegląd dawniejszych doświadczeń*: a) Zjawiska pochłaniania przez glebę; b) Zniesienie możności pochłaniania przez glebę; c) Przywrócenie zniesionéj możności pochłaniania przez glebę; d) wpływ ciał humusowych w glebie znachodzących się na pochłanianie i 2. *Doświadczenia własne*: a) Rozbiór gleby użytej do doświadczeń; b) Oznaczenie ilości roztworu chlorku potasowego pochłoniętego przez glebę do doświadczeń użytą; c) Oznaczenie ilości roztworu chlorku potasowego pochłoniętego przez użytą do doświadczeń, lecz poprzed chlorowodorem wytrawianą, glebę; d) Doświadczenie ile jeszcze pochłaniać może gleba traktowana chlorkiem wapniowym; e) Wytrawianie gleby węglanem wapniowym, a w końcu f) Wytrawianie gleby wodorotlenkami i węglanami alkaliów. — Wyniki tych doświadczeń są następujące: 1. Jeśli gleba rolna pochłania roztworu soli alkalicznych lub ziemi alkalicznych (jak chlorków, azotanów lub siarkanów) to własność tę zawdzięcza głównie znachodzącą się w niej ilości zasadowych w chlorowodorze rozpuszczalnych krzemianów, zawierających tlenki potasu sodu, wapniu i magnu. Tlenki te zostają zamienione przez znachodzące się w roztworze solnym, najwięcej wapno i sól, mniej magn a najmniej potas. Ilość pochłoniętego tlenku zależną jest od składu ziemi, od gęstości roztworu, od stosunku ilości ziemi do ilości roztworu, jak niemniej od ciepłoty. Że niezawsze znaleziono wielkość tego pochłaniania przy zresztą jednakowych warunkach odpowiednią ilości rozpuszczalnych

krzemianów, polega prawdopodobnie w tém, iż badacze zwracali tylko swą uwagę na ilość w chlorowodorze rozpuszczalnych tlenków żelazowego i glinowego, a nie na zawartą w krzemianach ilość tlenków potasu, sodu, wapniu i magneu. W potas obfitujące, lecz wapniu i sodu mało zawierające krzemiany mogą mnić potasu pochłaniać niżli obfitujące w wapień i sól.

2. Gleba pochłania wodorotlenki, węglany (a także fosforany) alkaliczne i rozpuszczalne wodorotlenki ziem alkalicznych łatwiej niżli potas z jego połączeń z kwasem chlorowodorowym, azotowym i siarkowym. Jest również prawdopodobnem, iż przy tém ma miejsce pochłanianie bez wymiany.

3. Oddzieliwszy zasadowe krzemiany przez wygotowanie w chlorowodorze (z wyjątkiem wydzielającego się bezwodnika krzemowego) tak iż tylko właściwa glinka (krzemian glinowy), kwaśne nierozpuszczalne krzemiany, ziarnka kwarcu, bezwodnik krzemowy i ciała humusowe pozostaną, to pochłanianie tlenków z rozczyńów chlorków, azotanów (alkaliów i ziem alkalicznych ustaje prawie, a dochodzi tylko do pewnego minimum. Po wygotowaniu z chlorowodorez bowiem pozostaje w glebie nawet przy długo trwającem wymywaniu zawsze jeszcze nieco chlorku glinowego, który później sprawia, iż z rozczyńów soli potasowych pewna ilość potasu pochłonięta zostaje, a równoważna ję ilość glinu do rozczyznu przechodzi.

4. Gleba, z której wydzielono zasadowe krzemiany, a która zawiera tylko bezwodnik krzemowy posiada jeszcze w wysokim stopniu własność pochłaniania wodorotlenków i węglanów alkalicznych i rozpuszczalnych wodorotlenków ziem alkalicznych. Pochłanianie w takim wypadku następuje bez wymiany, a wielkość jego zależną jest od gęstości rozczyznu i od stosunku ilości gleby do ilości rozczyznu. Czy obydwia składniki takiej gleby t. j. glinka i bezwodnik krzemowy sprawują to pochłanianie, nie jest rozstrzygniętem, pewnem atoli jest, że bezwodnik krzemowy do tego się przyczynia. Również niewiadomę jest, czy pochłanianie to jest fizykalnem (działaniem na powierzchnię) lub czy przy tem ma jaki proces chemiczny miejsce, a w końcu o ile takowe różnem jest od pochłaniania z wymianą.

5. Gleba, która utraciła przez wygotowanie w chlorowodorze własność pochłaniania (z wymianą) dla chlorków, azotanów i siarkanów, alkaliów z ziem alkalicznych, nie może otrzymać tęj wła-

sności napowrót przez zmieszanie jęj z solami jak węglanem sodowym albo węglanem lub chlorkiem wapniowym. — Gotując traktowaną chlorowodorem glebę z rozcżynami powyższych soli, wytwarza się tylko bardzo mała ilość nowych połączeń, które po wymyciu jako nierozpuszczalne pozostają. Te zaś, jeśli potem glebę traktować będziemy rozcżynem soli potasowych, sprawiają iż takowa będzie nieznacznie pochłaniać (z wymianą). Połączenia te powstają prawdopodobnie przez działanie chlorku wapniowego na zasadowy chlorek glinowy albo może téż i na glinę, gdyż później znachodzi się zawsze nieco glinu w rozczyźnie.

6. Pochłanianie potasu, które ma miejsce jeśli glebę wygotowaną w chlorowodrze i zmieszaną z węglanem sodowym lub wapniowym traktować będziemy rozcżynem chlorku potasowego, jest takie samo jak opisane pod 4. — W rozczyźnie tych dwóch soli tworzą się w małej ilości cztery sole, gdy atoli jedna z tych (tj. węglan alkaliczny) bez wymiany zostaje przez glebę pochłonięta, więc tworzyć się i pochłanianym będzie węglan potasowy (sodowy a względnie amonowy) aż do téj chwili, w której przy okalającej ciepłocie nastąpi równowaga między siłą pochłaniania przez ziemię, siłą rozpuszczalną wody dla soli i przyciąganiem wywieranym na się przez sole. W obecności węglanu wapniowego i chlorku potasowego pochłanianie węglanów alkalicznych jest mniejszém niżli w obecności węglanów sodowego lub potasowego. W pierwszym wypadku przyciąganie powstającego chlorku wapniowego działa przeciw przyciąganiu węglanu alkalicznego. *M. D. W.*

**43. Ueber Nitrification der Ackererde** (ob. Chem. N. 36. str. 263 i Chem. Ctrbl. 1878. str. 180—181.)

Zazwyczaj przyjmujemy, iż przez gnicie azot zawierających organicznych ciał, skoro takowe spotkają się z porowatą ziemią, powstać musi kwas azotowy. Przypuszczenie to atoli nie zostało dotychczas doświadczeniem stwierdzone. W r. 1877 ogłosili Th. Schloesing i A. Muentz doświadczenia swe, na podstawie których wysnuli wniosek, iż nitrifikacja spowodowaną bywa przez pewien rodzaj fermentu. \*) R. Warnigton, któremu przedmiot ten wydał się całé ważnym, począł takowy dalej badać i ogłasza doświadczenia swe wykonane w pracowni w Rothampsted.

---

\*) Pracę tę podaliśmy w streszczeniu w zeszłym roczniku Kosmosu; ob. str. 465—466.



Ażeby dociec jaki wpływ wywierają na nitryfikację przeciwnie działające gazy i pary, napełnił on 4 rury wilgotną ziemią ogrodową i przepuszczał przez pierwszą amonijak gazowy, przez drugą powietrze zawierające pary kwasu karbolowego, przez trzecią powietrze zaprawione parami dwusiarczku węgla, a w końcu przez czwartą powietrze zawierające pary chloroformu. Powtarzał on doświadczenia swe po dwakroć a w końcu oznaczał ilość znachodzących się w ziemi połączeń azotowych. Po upływie 39 do 46 dni otrzymał następujące wyniki.

W milionie części na powietrzu wysuszonej ziemi znajduje się azotu w postaci azotanów: I. szer. dośw. II. szer. dośw.

|                                 |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|
| Ziemia pierwotna . . . . .      | 6, 12  | 8, 91  |
| Po przepuszczeniu powietrza . . | 40, 87 | 50, 86 |
| " " " zawier. $C_6H_5OH$        | 17, 20 | 40, 77 |
| " " " " $CS_2$                  | 6, 70  | 9, 75  |
| " " " " $CHCl_3$                | 9, 48  | 7, 86  |

Nitryfikacyi przeszkadzają zatem najwięcej dwusiarek węgla i chloroform. Dalsze doświadczenia czynił on w celu przekonania się czy nitryfikacja może być wprowadzoną przez ciała już się w tym stanie znajdujące. Po wielu daremnych próbach udało mu się nareszcie znitryfikować całą ilość amonijaku soli amonijakalnej. 4 flaszki napełnił on roztworem chlorku amonowego (1 cc. = 0.025 mg. amonijaku) zaprawionym poprzód małą ilością kwaśnego fosforanu potasowego. Do dwóch takich flaszek dodał po 1 grm. dobrej gleby łąkowej. Później jedną flaszkę z czystym płynem i jedną z dodatkiem gleby wystawił na działanie światła, pozostałe dwie zaś przechowywał w zupełnej ciemności. Po upływie trzech miesięcy roztwór zaprawiony glebą a przechowywany w ciemności okazał się zupełnie wolnym od amonijaku natomiast zawierał znaczną ilość kwasu azotowego; 3 pozostałe roztwory zawierały tylko amoniak bez śladu kwasu azotowego.—Do każdej z dwóch flaszek zawierających roztwory chlorku amonowego i t. d. bez gleby dodał po 1 cc. płynu z flaszki pierwszej tj. zawierającej już kwas azotowy wystawiając jedną na działanie promieni słonecznych, drugą zaś przechowywując w ciemnościach. Miasto gleby dodał nadto do każdej po 5 mgr. winianu jednopotasowego. Po upływie dwóch miesięcy okazało się znowu, iż płyn przechowywany w ciemnościach zawierał stosunkowo znaczną ilość kwasu

azotowego, plyn zaś wystawiony na działanie światła nie został wcale znitryfikowany.

Doświadczenia te potwierdzają zatem całkowicie podanie Schloesing'a i Muentz'a a nadto przekonują nas, iż tworzenie się azotanów następuje tylko w ciemnościach. *M. D. W.*

#### 44. O powstawaniu azotynów w ziemi.

W drugim zeszycie czasopisma „Journal fuer Landwirtschaft“ z r. 1878. ogłasza prof. dr. E. Reichardt z Jeny pracę swą, w której zgodnie z Huenefeldem twierdzi, iż gdy wodę nasyconą powietrzem będziemy kłócić przez pewien czas z wodorotlenkiem maganowym i węglanem magnowym, w otrzymanym później przesączu znachodzą się wyraźne ślady kwasu azotowego. Grete zajął się bliżej tym przedmiotem i dociekl, iż twierdzenie prof. Reichardt'a jest mylném, jeśli się eksperymentuje z chemicznie czystymi przetworami. Spostrzeżenie to zakomunikował on towarzystwu chemicznemu w Zurychu, bliższe zaś dane ogłosi w powyżej wzmiankowanym czasopiśmie. Na razie dodaje Grete tylko, iż kwas azotawy wtenczas w przesączu się znachodzi, gdy do doświadczenia użyte zostały materyjały nieczyste, zauważał nawet, że nieczysta bibuła do sączenia do tego przyczyniać się może. W żadnym wypadku zaś pracując pod powyżej rzeczonymi warunkami z materyjałami czystymi, odczyn ten nie polega na utlenianiu się wolnego azotu. (Porównaj Ber. der deut. chem. Gesell. XII. str. 674.) *M. D. W.*

#### 45. O pochłanianiu wody przez korzónki roślin (ob. Ann. agron. III. str. 321 i der Naturforscher XI, 5.)

Jul. Vesque poczynił cały szereg doświadczeń w celu oznaczenia ilości pochłoniętej przez korzónki roślin wody przy zmiennej, t. j. bądź silniejszej bądź słabszej transpiracji jak niemniej w celu docieczenia czy pochłanianie zwiększa się w takim samym stopniu co i transpiracja lub czy zachodzi przytém jaka różnica, a w końcu jaki wpływ wywiera przy tém zmiana ciepłoty.

Najprzód dociekl on odnośnie do wielkości i wieku liści, iż stosunek między powierzchnią liści a parowaniem zależnym jest całkowicie od wpływów różnorodnych, między którymi pierwsze miejsce zajmuje wiek liści. Najmłodsze liście nietranspirują atoli najsilniej, owszem, pod tym względem zachodzi pewne maximum, które w warunkach, w jakich Vesque pracował wypada np. przy słoneczniku bulwie (*Helianthus tuberosus*) na 11 liść. — Poczaw-

szy od najmłodszego listka aż do 11 transpiracja rosła raźnie wraz z powierzchnią, odtąd jednak stała się mniejszą, mimo iż powierzchnia ciągle jeszcze się zwiększała; przy 17 liściu wreszcie była jednakową mimo ciągłego zwiększania się powierzchni aż do 23.

Daléj wynika odnośnie do ciepłoty z poczynionych przez autora doświadczeń, iż szybki wzrost ciepłoty spowodowuje zmniejszanie się pochłaniania wody przez korzonki. To zmniejszanie dotyczy normalnéj absorpcyi, która każdéj odpowiada ciepłocie. Nierzadko jednak wywołuje zwiększanie się ciepłoty zupełne zwolnienie pochłaniania, a odwrotnie obniżenie ciepłoty, przyspieszenie absorpcyi. Działania te nie są wcale zależne od stanu gęstości powietrza, najprawdopodobniéj wywołuje je rozprzestrzenianie a względnie skupianie się gazów w wnętrzu rośliny się znajdujących. Pochłanianie wody przez korzonki nie jest proporcjonalném do ciepłoty liści, skoro takowe nieznaczają się w nasyconéj atmosferze. W niskiéj ciepłocie rośnie ona tylko bardzo mało i to w takim stosunku, w jakim zwiększa się ciepłota, atoli przy pewnym, dla każdéj rośliny właściwym stopniu ciepłoty wzrasta absorpcya raźnie stając się w pewném maximum ciepłoty, które dla każdego rodzaju jest inném, jednakową, niezmienną. Pochłanianie wody przez korzonki nie jest zależném od ciepłoty liści, skoro takowe znajdują się w atmosferze nasyconéj, ciemnéj i od działania promieni ciepła ochronionéj. Ciemne promienie ciepła działają bardzo energicznie na transpiracyją w nasyconym powietrzu i wywołują na pochłanianie taki sam skutek co zwiększanie się ciepłoty, jeśli liście w suchéj znajdują się atmosferze. *M. D. W.*

#### **46. Nowe miejsce w systemie dla leniwca (*Bradypus tridactylus* Linn.).**

P. Joly zdawał 12. sierpnia 1878 (patrz *Comptes rendus* Août 1878) sprawozdanie paryskiéj akademii ze swych badań nad leniwcem, które wykazują bliskie pokrewieństwo tegoż z małpątkami. Buffon zaliczył leniwca do przeżuwaczy, ponieważ ma cztery żołądki. Gdy jednak nie okazuje on innych cech przeżuwaczy, więc zaliczył go Linneusz pierwotnie do Primates, a potem do Bruta czyli Cuviera Edentata. De Blainville przyjął także ten system, a Cuvier umieścił nawet leniwca na czele Edentata, chociaż użebienie jego nie nadaje mu koniecznie tego miejsca. P. Joly zwrócił obecnie uwagę głównie na budowę łożyska (placenta) u leniwca, gdyż ona stanowi w bardzo dokładny sposób o pokrewieństwie



ssaków. Zestawiając łożysko leniwca i małpiątek mianowicie z rodzaju *Propithecus* z Madagaskaru, widzimy w nich tę samą, nawet w szczegółach zgodną, budowę dzwonkowatą, jak ją Alphonse Milne-Edwards nazywa. Nadto macica leniwca ma kształt gruszkowaty tak samo, jak u człowieka i małp. Budowa piersi taka sama, jak u *Propithecus*, a sposób życia również podobny, bo obaj żyją na drzewach i żywią się tylko roślinnymi pokarmami. Okoliczności te, zdaniem p. Joly'ego, przemawiają za tém, że leniwca trzeba wyłączyć z *Edentata*, a zaliczyć do małpiątek. *L. H.*

## Wiadomości bieżące.

— Tegoroczna wycieczka towarzystwa przyrodników imienia Kopernika miała głównie na celu zapoznanie się z Podolem galicyjskiem, a mianowicie z okolicą Mikołajowa, Rozdołu i Hłowa. W tym celu, w dniu 15. Czerwca o 6 rano, stawiło się na dworcu kolejowym 27 uczestników, którzy wyruszyli pociągiem kolei Arcyksięcia Albrechta do stacyi Mikołajów. Ztamtąd wyruszyliśmy piechotą bocznymi drogami, w kierunku Werenia, do sąsiednich pagórków i kamieniołomów, gdzie prof. Niedźwiedzki, niezmordowany nasz przewodnik, na odpowiednich miejscach okazywał i objaśniał pięknie występujące tutaj różne ogniwa mioceniczne. Równocześnie botanicy mieli sposobność znaleźć kilka bardzo cennych i pięknych okazów flory, która w téj porze roku bardzo bogato zwykle występuje. Schodząc w dół i udając się przez Weren i Krupsko do Rozdołu, mieliśmy sposobność widzieć owe serpentyńny wodne, które tak są charakterystyczne dla Dniestru. W Rozdole przywitał nas i przyjął po bratersku pan Füller, który zawsze ochoczo rękę przykładą do wszystkiego, co ma na celu ogólne dobro. W Rozdole zwiedziliśmy prześliczny park, jeden z najpiękniejszych i najdawniejszych. A lubo właściciel jego hr. Lanckoroński, rzadko kiedy w tém miejscu przebywa, to jednak park ten dość starannie wydał się nam utrzymanym. W tymże Rozdole zwiedziliśmy zakład bednarski i tokarski p. Füllera. Zakład ten prowadzony jest pod każdym względem wzorowo. Co zaś najwięcej zajęło nas, to prześliczne wyroby z alabastru, znajdującego się o pół mili ztamtąd, w Brzozdowcach. Zarówno materyjał surowy jak i przedmioty z niego wyrobione, pod względem trwałości,

pięknej formy i prawdziwie estetycznej elegancyi, mogą śmiało iść w zawody z najcenniejszymi wyrobami tego rodzaju, przysyłanymi nam z zagranicy. Z Rozdołu wyruszyliśmy w głęboką dolinę Stulska, przedstawiającą wiele bardzo interesujących odkryć geologicznych. W Stulsku na wyniosłym wzgórzu znajduje się dziwniej budowy kamień, podparty innymi tegoż rodzaju. P. Andrzej Sznajder, wszedłszy na ten kamień, objaśniał nam miejscowe podanie ludowe i uzasadniał prawdopodobieństwo tegoż, iż kamień ten był niegdyś ołtarzem ofiarnym pogan. Ze Stulska, przedarłszy się przez stromy garb, dostaliśmy się do leśnictwa w Howie, gdzie spożyliśmy obiad przygotowany dla nas przez miejscowego leśniczego, który nas z całą serdecznością witał, ugaszcział i żegnał. Z Howa, ciągle już lasami jadąc, dotarliśmy szczęśliwie na czas do stacyi kolei czarniowieckiej Borynicze, zkąd późnym wieczorem wróciliśmy szczęśliwie do Lwowa.

*Br. R.*

— Na drugim zjeździe lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie, uchwalono następny zjazd trzeci odbyć w Krakowie, w 1878 roku. Wybrany w tym celu komitet gospodarczy, uchwalił, że zjazd ten w naznaczonym czasie odbyć się nie może, gdyż wystawa powszechna w Paryżu i niepewny stan polityczny w roku przeszłym stał temu na przeszkodzie. Dla czego jednak i w roku bieżącym zjazdu tego nie ma i jak wnosić można nie będzie tego nikt nie wie i domyśleć się nie może. Nam by się zdawało, iż obowiązkiem było Wydziału gospodarczego przynajmniej zawiadomić o tem postanowieniu tych, kogo to bliżej może interesować, jak niemniej podać motywa odraczające ad felitiora tempora uchwałę jednogłośnie powziętą przez ogólne zgromadzenie drugiego zjazdu.

*Br. R.*

— W ostatnim zeszycie „Kosmosu“ z ub. r. wspomnieliśmy, iż towarz. aptékarzkie we Lwowie zamierza założyć własną pracownię chemiczną. Owoż w istocie już z dniem 1 lipca otwartą zostaje pracownia chemiczna, założona przez gremijum aptékarzy Galicyi wschodniej i towarzystwo aptékarzkie we Lwowie, w domu: ulica Ormiańska l. 23. na dole.

W takowej uskuteczniane będą za opłatą stałych, nader umiarkowanych cen wszelkie rozbiory tak ciał nieorganicznych jak i organicznych jako to:

Jakościowe i ilościowe rozbiory alijazów, kamieni wapiennych, pojedynczych i złożonych minerałów, farb malarskich i pokojowych, wszelakich soli i t. p.

Jakościowe i ilościowe rozbiory wody do picia i wód leczniczych.

Oznaczanie wartości: cementu, wapna, gipsu, wszelakich materijalów opałowych, wszelkich nawozów, klejów i garbników, mydeł i t. p.

Rozbiory celem wykrycia zafałszowań środków pożywnych, wszelakich napojów i używek, jako to: mąki, masła, séra, kawy, herbaty, octu, soli, tłuszczów i olejów, mięsa, wina, piwa, wódki, miodu, rumu, araku i wszelkich likierów.

Rozbiory celem wykrycia arsenu, miedzi i t. p. w barwnych materalach do ubrań, tapetach, zabawkach dla dzieci i t. d.

Jakościowe i ilościowe rozbiory moczu i kamieni moczowych i t. d.

Otwartą jest pracownia co dnia od godziny 2½ do godziny 7 po południu, zaś w niedzielę i święta od godz. 9 do 11 przed południem.

Wszelkie zlecenia uprasza się nadsłać albo do apteki p. K. Mikolasza (ul. Kopernika), lub do apteki p. Z. Ruckera (ul. Skarbkowska).

Członkowie gremijum aptekarskiego Galicyi wschodniej i towarzystwa aptekarskiego mają do pracowni wstęp wolny, mogą również tamże pracować.

— Od zarządu centralnego gal. towarz. pszczelniczo - ogrodniczego otrzymujemy następujące pismo:

Szanowna redakcyjo!

Mamy zaszczyt upraszać szanowną redakcyję o łaskawe powtórzenie w łamach swego szacownego pisma programu wystawy pszczelniczo-ogrodniczej w Jarosławiu, znajdującego się w załączonym tu nrze 12 i 13 *Bartnika postępowego*, w tém spodziewaniu, że szanowna redakcyja w sprawie dobra powszechnego poprzeć nas raczy; przyczém łączymy wyrazy naszego poważania i pozdrowienia.

Lwów, ulica łyżczakowska l. 93. — 7. lipca 1879 r.

Prezes towarzystwa

*Profesor Dr. J. Ciesielski.*

**Wystawa pszczelnicza i ogrodnicza i walne zgromadzenie galicyjskiego towarzystwa pszczelniczo-ogrodniczego w Jarosławiu dnia 18., 19., 20. i 21. września r. b. — Walne zgromadzenie w połączeniu z wystawą pszczelniczo-ogrodniczą w Jarosławiu.**

Komitet zjazdu i wystawy w Jarosławiu uprasza najgoręcej wszystkich miłośników ogrodnictwa, sadownictwa i pszczelnictwa, a szczególnie włościan i członków towarzystwa, ażeby się nie ociągali od wystawienia, chociażby najzwyczajniejszych przedmiotów w stanie rzeczywiście dobrym, wchodzących w zakres tych tak ważnych gałęzi gospodarstwa krajowego. Większa nawet liczba tychże przedmiotów unaoeczni tém lepiej dodatnie ich strony i utworzy dla siebie harmonijną całość. Nie rozchodzi się tutaj o rzeczy jakieś nadzwyczajne, lecz o przedmioty niezbędne, a takich przy szczerych chęciach każdy dostarczyć może. Zechciejmy więc wszyscy dowieść czynem, że rozwój tych gałęzi krajowego gospodarstwa leży nam na sercu, słowami bowiem tylko nie podźwigniemy tychże z dotychczasowego upadku i zaniedbania.

Dział pszczelniczy będzie obejmował następujące przedmioty:

I. Płody pszczelnicze surowe: 1. *Miód*: a) w plastrach, ramkach, nadstawkach, w szklach przez pszczoły zarobionych; b) Patoka w słoikach szklanych, z akacyi, gorczycey, esparzety itd. (Okazy bardzo pokupne). 2. *Wosk*: a) żółty, b) bielony, c) okazy woszczyny.



II. Płody przerobione: 1. *Miód* a) miody do picia, wino miodowe, dereniaki, wiśniaki, maliniaki itd., wódki z miodu itp.; b) ocet miodowy; c) pierniki, konfitury itp. 2. *Wosk*. Wszelkie wyroby z wosku, n. p. sztuczne ścianki woszczyzny, świece itp.

III. Pszczoły: 1) *Całe pnie*: a) rasa krajowa w ulach zwykłych; b) rasy obce w ulach zwykłych; c) rasa krajowa w ulach obserwacyjnych; d) rasy obce w ulach obserwacyjnych. 2) *Matki*: a) doborowe rasy krajowej; b) ras obcych.

IV. Ule próżne. 1) *O nieruchomych plastrach*: a) barcie; b) słomiane bezdenki; c) bezdenki podolskie; d) innych gatunków. 2) *O ruchomych plastrach*: a) snozowe drewniane; b) snozowe słomiane; c) ramkowe drewniane; d) ramkowe słomiane; e) uliki obserwacyjne.

V. Narzędzia pszczelarskie. 1) *Przy wyrabianiu uli potrzebne lub pożyteczne*: a) maszyny do wyrabiania słomianych uli lub ścian; b) formy do zbijania ramek i przyrzynania listew, przyrządy do nalepiania woszczyzny itp. 2) *Do chwytania rojów i przy sztucznej rójce pożyteczne*: a) kosze, worki, różnice itp. 3) *Przy robocie w ulu pożyteczne*: a) kurzyska, b) siatki, klatki na matki, łapki na truty itp. 4) *Do wydzielania wosku i miodu*: a) miodarki, b) przyrządy do spuszczenia miodu, c) przyrządy do wytapiania, wytłaczania i czyszczenia wosku.

VI. Przedmioty naukowe. a) literatura, b) tablice z rysunkami, c) preparaty anatomiczne pszczół, d) zbiorki pszczelnicze, e) zbiory roślin miododajnych, f) modele pasiek, uli, przyrządów itp.

Dział ogrodniczy będzie obejmował:

#### A. Część ogólna.

I. Nasiona warzyw, kwiatów, drzew i krzewów; II. Literatura; III. Środki pouczające: obrazy i modele warzyw, owoców, wzory różnych sposobów uszlachetniania itp.; IV. Sprzęty i narzędzia ogrodnicze; V. Plany zakładania szkółek, sadów, ogrodów większych, ogródków, grzęd kobiercowych, upiększania pokoi itp.; VI. Zbiór szkodników i okazów chorobliwych.

#### B. Sadownictwo.

I. Szkółki drzew owocowych od nasienia aż do uszlachetnionych i do wysadzenia już zdolnych okazów; II. Drzewka doborowe, odznaczające się pięknnością, kształtem, dobrocią itp.; III. Krzewy owocowe, rozmaite ich pielęgnowanie; IV. Owoce surowe; V. Owoce przechowane w stanie zasuszonym, ocukrzonym itd.; VI. Przeroby owoców, powidła, konfitury, wina itp.

#### C. Chmielnictwo.

I. Chmiel w szyszkach; II. Zbiory różnych gatunków chmielu. III. Modele suszarń.

#### D. Warzywnictwo.

I. Warzywa wszelkie w stanie świeżym; II. Warzywa zasuszone, konserwy z warzyw itp.

### *E. Ogrodnictwo ozdobowe.*

I. Kwiaty świeże, gruntowe, pokojowe, szklarniowe; II. Rośliny ozdobne liściem, gruntowe, szklarniowe, pokojowe; III. Drzewa i krzewy ozdobowe; IV. Kwiaty zasuszone; V. Bukiety zasuszone i świeże.

Oprócz działu pszczelniczego i ogrodniczego Wystawa w Jarosławiu obejmować jeszcze będzie okoliczny przemysł domowy, a mianowicie: snycerstwo, koszykarstwo, garncarstwo, a nadto okazy królików i nasion zbożowych. Co się tyczy ostatniego działu, do takowego przyjmowane będą tylko okazy z 4-ech sąsiednich powiatów, t. j. Cieszanowskiego, Jarosławskiego, Łańcuckiego i Przemyskiego. Do rozszerzenia wystawy i na te działy czuje się tak komitet wystawowy, jakoteż i zarząd centralny towarzystwa spowodowany powszechném życzeniem i uchwałą członków, zapadłą na walnem zgromadzeniu. Nagrody będą udzielane w dyplomach honorowych, medalach srebrnych i brązowych, tudzież w listach pochwalnych i pieniądzach. — Co się dotyczy działu nasion i produktów uprasza się o łaskawe oznaczenie: ile i po jakiej cenie ma wystawca do pozbycia, gdyż w ten sposób ułatwi się sprzedaż i kupno. Na wszystkich zaś przedmiotach powinna być umieszczona kartka z nazwiskiem wystawcy, tudzież nazwa i opis przedmiotu z podaniem ceny, za którą może być nabyty.

Chcący wziąć udział w wystawie, raczą się zgłosić najdalej pod koniec sierpnia do komitetu wystawowego w Jarosławiu z podaniem ilości okazów i żądanej przestrzeni. Miejsce na wystawie udzielone będzie bezpłatnie, jak również komitet zajmie się ustawieniem nadesłanych wcześniej okazów bezinteresownie; koszta wszakże jakiegos szczególniejszego ustawienia lub dekoracyj będzie obowiązany ponieść sam wystawca.

Okazy wystawowe muszą być wysłane tak, ażeby co najpóźniej dnia 16. września znajdowały się w Jarosławiu.

Zarząd centralny towarzystwa postara się o zniżenie cen kolejowych, tak dla osób biorących udział, bądź w wystawie, bądź w walnem zgromadzeniu, jakoteż i dla przedmiotów na wystawę przeznaczonych.

O karty uczestnictwa, uprawniające do korzystania ze zniżonych cen kolejowych, należy się udawać do zarządu centralnego galicyjskiego towarzystwa pszczelniczo-ogrodniczego we Lwowie ulica Łyczakowska 93; we wszelkich zaś sprawach dotyczących wystawy należy odnosić się wprost do komitetu wystawowego w Jarosławiu na ręce p. M. Kozłowskiego.

Program walnego zgromadzenia będzie później ogłoszony w *Barwniku postępowym*. Kto z członków towarzystwa życzyłby sobie wystąpić z wykładem na walnem zgromadzeniu, — o co zresztą bardzo prosimy — raczy się zgłosić do zarządu centralnego galicyjskiego towarzystwa pszczelniczo-ogrodniczego we Lwowie najpóźniej do 1go sierpnia r. b., podając tytuł i treść rozprawy.

*Hr. Wł. Koziebrodzki,*  
prezes komitetu wystawy.

*M. Kozłowski,*  
sekretarz komitetu wystawy.

*Dr. T. Ciesielski,*  
prezes towarzystwa.

*M. Krypiakiewicz,*  
sekretarz towarzystwa.

— Nekrologija. W nocy z d. 1. na 2. czerwca zmarł w Wiesbaden prof. dr. Karol Teod. Neubauer licząc niespełna lat 49. — Neubauer początkowo farmaceuta, poświęcił się później wyłącznie chemii. Największe zasługi położył on przez napisanie podręcznika rozbioru moczu, który w kilkunastu latach doczekał się 7 wydań. — W Gryfi (Greifswald) zmarł prof. chemii dr. Trommer; w Paryżu zmarli Dr. Gubler prof. farmakologii i Edward Spach znany botanik; w Lyonie dr. med. E. Faivre prof. botaniki i dyrektor ogrodu botanicznego, w końcu w Tuluzie prof. Battut.

— Prof. Nowicki w Krakowie zwołał zjazd celem założenia w kraju naszym towarzystwa rybackiego.

— Pan Michał Girdwojń, rodak nasz, były uczeń szkoły rolniczej żabikowskiej, jak nam donoszą z Paryża, otrzymał od Towarzystwa aklimatyzacyjnego paryskiego za swą „Patologiją ryb“ najwyższą nagrodę konkursową, to jest dyplom honorowy i trzysta franków. Patologiją tę we francuskim języku wyda znany francuski księgarz Rothschild.

Dowiadujemy się również, że p. M. Girdwojń, znany z rozlicznych prac, przedsiębranych celem rozpowszechnienia racjonalnej hodowli ryb, oprócz niedawno otrzymanego w Paryżu medalu złotego (piérwszej klasy) za opracowanie patologii i embryologii ryb łososiowatych (Salmonoideae) znowu dnia 1. kwietnia r. b. nagrodzony został przez francuską akademią przemysłu i handlu medalem srebrym: za przedstawienie zbioru okazów, które mu posłużyły jako materyjał do wystudjowania pomienionej kwestyi naukowej.

— Wydział matematyczno-przyrodniczy akademii umiejętności w Krakowie odbył d. 20. czerwca i 21. lipca b. r. zwyczajne swe posiedzenia miesięczne pod przewodnictwem dyrektora prof. dra. Teichmanna, na których przedstawiono pracę dra. Wierzbickiego pod tytułem: Roczny ruch prężności pary i wilgotność powietrza w Krakowie. Praca ta zamieszczoną będzie w Pamiętniku wydziału. Prezes akademii dr. Majer przedstawił ofiarowany jój przez autora prof. Niewgłłowskiego w Paryżu egzemplarz „Algebry elementarnej“ za który wydział, obok uznania znakomitej na polu piśmiennictwa matematycznego działalności, uchwalił serdeczne jój autorowi podziękowanie.

Dalej członek akademii J. Tetmajer odczytał treść swój pracy: „Dodatek do rozwiązania trygonometrycznego równań dwuwyrazowych.“ Następnie prof. dr. Karliński, wyłożył treść nadesłanej pracy pod tyt. „Spostrzeżenia magnetyczne zrobione w Tatrach w r. 1878 i w Wieliczce w r. 1878 i 1879 przez d-ra Wierzbickiego.“ Nakoniec sekretarz dr. Kuczyński przedstawił rozprawę na jego ręce złożoną przez p. Max. Witkowskiego pod tyt. „O przyczynach zmiany klimatu w Europie, a w szczególności w części Polski, przez którą Karpaty wyzierają ku morzu Bałtykiemu.“ Ostatnią pracę oddano dwóm członkom wydziału do ocenienia i sprawozdania na najbliższym posiedzeniu. Na posiedzeniu administracyjném odesłano wyż wspomniane prace pp. Tetmajera i Wierzbickiego do komitetu redakcyjnego. Zgodnie z wnioskiem dra. Kuczyńskiego i d-ra Karlińskiego uznano potrzebę robienia spostrzeżeń w celu zbadania siły magnetycznej ziemskiej w Karpatach i polecono wnioskodawcom ułożenie planu, według którego te badania dokonane być mają.



— Wydział towarzystwa tatrzańskiego odbył swe posiedzenie w Krakowie d. 26 czerwca b. r. Na posiedzeniu tém postanowiono utworzyć osobny oddział towarzystwa stryjsko-drohobycki z siedzibą w Stryju. Następnie sekretarz zawiadomił: że otrzymał na prośbę towarzystwa od p. Czudowskiego płytę marmurową z Kardolina w Tatrach, mającą się umieścić na „Bramie Kraszewskiego“ w dolinie Kościeliskiej z odpowiednim napisem, ułożonym przez wydział. Załatwiono nakoniec kilka bieżących spraw i przyjęto 29 nowych członków.

— Znakomity badacz zabytków z czasów przedhistorycznych, zamieszkały w Królewcu Otto Tischler, wydał obecnie wielce nas interesujące sprawozdanie z poszukiwań archeologicznych przedsięwziętych w Prusach zachodnich w ostatnim lat dziesiętku. Zabytki te mieszczą się głównie w zbiorach Królewca, Gdańska, Malborka i Torunia.

— Podróżnik portugalski Serpa Pinto, który niedawno powrócił z dłuższej wycieczki po głębokiej Afryce, podaje w relacji swojej, złożonej towarzystwu geograficznemu w Sorbonie paryskiej, że w środkowej Afryce napotkał lud z cerą białą, nawet bielszą od rasy kaukaskiej. Nazywa się „Kasekiers“ i zamieszkuje okolicę pomiędzy rasami Kuchy i Kubango. Indywidua tego plemienia mają włos krótki i wełnisty podobnie jak inni Etiopcy, ale oczy skośne jak u Mongołów. Wzrostu są silnego i wzrastają w grupach po 4—5 rodzin rodzin wiodą żywot koczowniczy. „G. N.“

— Ernest Marno, znany austriacki podróżnik po Afryce, który pierwotnie był jednym z członków belgijskiej wyprawy pod wodzą nieboszczyka kapitana Crespl'a, obecnie został mianowany gubernatorem prowincji Callabat w Sudanie. Drugi podróżnik austriacki p. Statin, udał się do krain nad górnym Nilem leżących, przeważnie dla robienia spostrzeżeń meteorologicznych.

— P. Kibalicz robiąc archeologiczne poszukiwania w gubernii półtawskiej, jak donosi „Kijew“ odkrył obszerną osadę pierwotnego człowieka na brzegach rzeki Trubieża w pobliżu wsi Sieliszcz w powiecie perejasławskim, w miejscowości zwaną Birką. Ta siedziba, która zajmowała przestrzeń od 30 do 40 dziesięcin, znajdowała się na prawym brzegu rzeki Trubajły (miejscowa nazwa Trubieży), tam gdzie dawniej była odnoga tej rzeki, oddzielona od Sieliszczu podługowatymi, w kształcie kurhanów, wałami. Silne wiatry, unosząc piaszczyste nasypy, poodkrywały grunt szary, składający się z węgla, popiołu i kości zwierzęcych i ludzkich, kawałków potłuczonych naczyń, skamieniałego drzewa, noży wyrabianych z krzemienia, odłamków rozmaitych narzędzi i sprzętów bronzowych, ostrzy strzał i t. p. rzeczy. P. Kibalicz wynalazł tam 2 narzędzia kamienne, służące według jego zdania do tłuczenia kości, 373 kawałków kamiennych strzał i noży, 26 kawałków opalonego drzewa, 17 szczątków potłuczonego naczynia, 5 bronzowych ostrzy strzał i t. p. O ile wiadomo, jest to pierwsze miejsce na południu Rosyi, dostarczające tyle materyjału dla naukowych badań o życiu człowieka w peryjodzie krzemienym. Dalszego czuwania nad odkryciami w Sieliszczu podjęła się mieszkająca w pobliżu obywatelka pani Bobrownikowa. Wkrótce ma być zdjęty plan i narysowana cała ta miejscowość, obfitująca w tyle zabytków starożytności.

— W prowincyi Valparaiso odkryto kopalnię złota, którym optymiści przepowiadają taką przyszłość jak niegdyś kalifornijskim. Brak tylko wody do płókania piasku.

— P. Ferdynand Lesseps, twórca kanału sueskiego, w tych dniach miał w Amiens w obec liczego audytorjum odczyt popularny o tym kanale równie jak o znaczeniu projektowanego kanału Panamy. Zdaniem prelegenta, przebicie przesmyku Panamy dokonać się da bez nadzwyczajnych trudności, a przedsięwzięcie liczyć może na zupełne powodzenie. Trudności politycznej natury nie mają wielkiego znaczenia, a zresztą zadanie będzie nawet łatwiejsze niż było w Suezie. Technicy liczą bardzo na dzielnych, pojętych, pilnych i gorliwych robotników Chińczyków oraz na 15.000 murzynów z Brazylii, którym dana będzie z téj okazji wolność. Cesarz brazylijski Don Pedro, „mój czcigodny kolega z Akademii“, jak się wyraził p. Lesseps, niewątpliwie nie odmówi przedsięwzięciu tej pomocy. Prelegent zakończył swój odczyt zapewnieniem: „Ręczę za pomyślne wykonanie zamierzonego dzieła. Za dwa miesiące otwarta będzie subskrypcja na udziały w przedsiębiorstwie budowy kanału Panamy. W listopadzie udam się Nowego Yorku, San-Francisko, Panamy i Colonu, a dnia 1. stycznia 1880 zacznie się robota. Powrócę następnie do Francji i odwiedzę mój ulubiony kanał sueski. Trzydzieści do czterdziestu tysięcy robotników przekopie przesmyk Panamy w ciągu siedmiu do ośmiu lat. Jak się zdaje, wszyscy dożyjemy tego.“ (Wędrawiec).

— Panowie Leigh i spółka z Sydney'u wydali obecnie mapkę, wielce pożądaną dla osób mających zwiędzić Australiją podczas wystawy przyszłorocznej. Na niej nakręslona jest wielka kolój żelazna zachodnia Nowej Walii południowej, przechodząca przez góry Błękitne, od rzeki Nepean do Bowenfells, a także miejscowości i okolice najciekawsze. Karta narysowana jest przez p. Du Faur na skalę mili geograficznej w calu i będzie objaśnieniem niejako fotogramów tych okolic, jakie p. Du Faur od dwóch lat wydaje. Najważniejsze wąwozy i skały w górach odznaczone są ciemnymi barwami.

— Zaludnienie kuli ziemskiej w roku 1877 dochodziło do 1,429,145,000 ludzi, na powierzchni 134,460.000 kilometrów kwadratowych; czyli, że na 1. kilometr  $\square$  przypadało 10,7 mieszkańców. Z ogólnej téj liczby przypada na Europę 312,398,480 ludzi, na Azyję 813,000.000, na Afrykę 215,219,500, na Australiją z wyspami 3,411.300 i wreszcie na Amerykę 86,116.000.

W przeciągu lat 2, od 1875 do 1877, ludność kuli ziemskiej powiększyła się o 42,000.000 ludzi. Takie powiększenie się powstało nie tyle w skutek rzeczywistego powiększenia się ludności, ile w skutek dokładniejszego obliczenia, szczególnie w Indyjach i Europie, a również w skutek lepszego poznania mało znanych okolic ziemi.

Zaludnienie Europy rozpada się w 1877 jak następuje: w Belgii było ludności 5,336.185, w Holandyi 3,585.456, w Anglii 34.242.966, we Włoszech 27,768.475, w Niemczech 32,727,360, we Francji 36,905.788, w Szwajcaryi 2,759.854, w Austro-Węgrzech 37,350.000, w Danii 1,903.000, w Hiszpanii 16,256.511, w Portugalii 4,005.538, w Grecji 1,457.894, w Turcji europejskiej 9,573.000, w Rosyi europejskiej 72,392,926, w Szwecyi i Norwegii 6,237.268.

Według płci, wypada na 1.000 mężczyzn na wyspach Kanaryjskich 1.208 kobiet, w Szwajcaryi 1064, w Rosyi 1,002, w Hiszpanii 1.016, we Francji 1007, we Włoszech 896, w Belgii 985, w Grecji 983, w Ekwatorze 1.139, w Północnej Ameryce 978, w Brazylii 938, w Egipcie 1.025, w Japonii 971, w Syberji 934.

(„Kłosy“).

— Nowa teoriaja powstania delt. Utwory deltowe tłumaczono dotychczas przypuszczeniem, że ujście rzeki zapełnia się naniesionym mułem rzeczny i t. p. tak, że rzeka musi się dzielić na ramiona obejmujące deltę. Przyływ i odpływ morza uważano przytem także za współdziałający czynnik. Obecnie jednak dr. G. R. Credner tłumaczy to zjawisko w zupełnie inny sposób (Petermanns „Geographische Mittheilungen“ 56 Ergänzungsheft). Badał on 143 delt większych rzek i zauważył, że unoszą one bardzo mało stałych ciał, podczas gdy rzeki, unoszące ich nawet więcej, niż Nil, Ganges etc., mimo to nie mają delt, jak n. p. Elba lub Żyronda. Nadto niektóre delty wcale już nie wzrastają, ale przeciwnie zmniejszają się, jak n. p. delta Nilu. Wielką część delty Renu ochroniono od zalania tylko za pomocą grobli. Zestawiając swe obserwacje zanikających delt, wnosi dr. Credner, że przyczyną powstania delt jest powolne wznoszenie się brzegu. Materyjał naniesiony przez rzekę do morza podnosi się nad powierzchnię morza tak, że rzeka musi dzielić swe łóżyisko. Ponieważ zdaniem dr. Credner'a delty, to wylaniały się nad powierzchnią morza, to pod nią się zniżały, więc podaje on zarazem w wątpliwość wszelkie obliczenia wieku delt i śladów ludzkich w nich zawartych.

— Nowa olbrzymia roślina. W ostatnim (majowym) zeszycie lipskiego Kosmosu podaje p. Zilliken wiadomość o nowój olbrzymiej roślinie z rodziny Aroideae, którą odkrył znany włoski podróżnik i botanik Odoardo Beccari na wyspie Sumatrze. Beccari umieszcza ją między rodzajami Cana-a Amorphophallus, i nazywa ją Amorphophallus Titanum. Opis jęj podaje odkrywca w *Bulletino della Società Toscana di Orticultura*. Roślina ta ma tylko jeden liść, którego szypułka ma u podstawy obwód 90 cm., u góry zwęża się i długą jest 3½ metra. Cały liść pokrywa powierzchnię o 15 metrach w obwodzie. Uderzającą jest wielkość kwiatu. Największa średnica pochwy kwiatowej wynosi 85 centymetrów, a głębokość teje 70 cm. Kształt kwiatu dzwonkowaty. W środku najgłębsze miejsce jest blade zielone, a brzeg ciemno purpurowy. Na zewnątrz jest pochwa blade zielona. Markiz Bardo Cordi-Salviati, który już wiele rzadkich a nowych roślin z Jawy i Sumatry wychował we Florencyi, dostał, jak p. Zilliken podaje, od Beccarego nasiona tego nowego olbrzyma i zajmuje się reprodukcją jęgo w Europie.

L. H.

— Kompas roślinny. W niektórych okolicach zjednoczonych stanów północnej Ameryki, zwłaszcza w prowincyi Texas i Oregon, rośnie roślina, posiadająca tę szczególną własność iż liście swe zwraca zawsze ku północy.— Nazywają ją też rośliną kompasową i służy ona nierzadko podróżnym, gdy ich noc niespodziewanie zaskoczy, do orjętowania się. Roślinę tę opisują jako ziele roczne od 3 do 6 stóp wysokie, posiadające owalne, szorstkie liście i wielkie żółte kwiaty.

Znaną ona jest również pod innemi nazwiskami, jak: roślina polarna (Polarpflanze), trawa pilotów lub terpentynowa (Piloten o. Terpentingras) albo w końcu drzewo żywiczne (Harholz). Ostatnie te dwie nazwy otrzymała ona od żywicznego soku, który z jęj łodygi wypływa. — (Ausland. 1879. strona 360.)

M. D. W.



Kilka słów o tworzeniu się t. zw. kokonów czyli torebek zawierających  
jaja karakona.

(*Periplaneta orientalis*.)

Napisał

Dr. Henryk Kady,

asystent i docent anatomii przy uniwersytecie Jagiellońskim.

~~~~~  
Na przedmiot ten zajmujący z rozmaitych względów zwrócił
mą uwagę prof. Dr. R. Leuckart w Lipsku. W jego też praco-
wni przedsięwzięłem dokładniejsze badanie anatomiczne części sa-
miczych karakona (*Periplaneta s. Blatta orientalis*) tu-
dzież m sternych torebek czyli raczej puszek do straków podobnych,
w których te zwierzęta zamykają swoje jaja. Celem téj pracy było,
wyświecić czynniki mechaniczne, które współdziałają przy wytwa-
rzaniu tych puszek zwanych zwyczajnie kokonami.

Jakkolwiek odnośne badania jeszcze nie we wszystkich kie-
runkach zupełnie ukończyłem, zyskałem wszakże już dostateczne
wskazówki, które pozwalają mi choć w głównych zarysach przed-
stawić sprawę tworzenia się wspomnianych kokonów; a czynię to
tém łacniej, skoro inne zajęcia dopiero po kilku miesiącach do-
zwolą mi znowu zająć się tym przedmiotem.

W pierwszym rzędzie biorą tu udział rozmaite części chity-
nowe na końcu kałduna, które zwykliśmy obejmować nazwą ze-
wnętrzných części rodnych owadów (*armure génitale fe-
melle*) a w których już Stein i Lacaze-Duthiers poznali
przekształcone obrączki końcowe kałduna i tychże odnóży. Przyrząd
ten u karakonów można podzielić na dwie części.

Zewnętrzne ujście narzędzi samiczych osłonięte jest dwiema
blaszkami łuskowatemi, przyczepionemi do siódmego łuku brzusz-
nego kałduna, zrosłemi ze sobą po stronie brzusznej, których brzegi
błoniaste w stanie spoczynku złożone są w sposób właściwy. Po-

nad niemi ostatnie obrączki kałdunowe przykrywają z góry wejście do części rodnych. Przestrzeń zawarta między temi blaszkami, którą zresztą one same zupełnie zamknąć mogą, nazwałbym przedsiakiem (*vulva*) skoro dopiero w głębi znajdujemy wnijsie do właściwój pochwy (*vagina*).

Pochwa zaś ma kształt cewy spłaszczonej, wsuniętój w głąb jamy brzusznej, która na przednim końcu jest węższą i zamkniętą. W skład jēj wchodzić liczne i różnokształtne części chitynowe, w których opis szczegółowy na tém miejscu wchodzić nie mogę. Nadmienię tylko, że w jēj wnętrzu znajdujemy trzy pary ruchomych członków podobnych do głaszczków (*palpi*).

Po stronie brzusznej tēj pochwy blisko przedniego jēj końca zamkniętego, jest ujście wspólne obu jajowodów, z których każdy połączony jest z jajnikiem z ośmiu cewek złożonym. Po stronie grzbietnej prawie na przeciw wchodzi do pochwy nikły odbiornik nasienny (*receptaculum seminis*). Również po stronie grzbietnej, ale znacznie w tyle, napotykamy tuż przy sobie ujścia swoistych gruczołów nazwanych przez Dufour'a: *glandes serifiques*.

Znajduję dwa takie gruczoły: prawy i lewy, ale nie równo rozwinięte. Lewy wpada w oczy z powodu znacznej objętości i mleczno białej barwy. Przewód jego dzieli się widlasto kilkakrotnie i zakończony jest licznemi i długimi cewkami, które rozrzucone luźnie między trzewiami i zrazami tłuszczowemi wypełniają tylną część kałduna. Prawy gruczoł w głównych zarysach budowy zgadza się z poprzednim, lecz jest tak mały i między cewkami lewego sięgającemi na bok prawy ukryty, że dotychczas uszedł baczności badaczów (a nawet Huxley'a, który zresztą szczegółowo opisuje anatomicznie karakona). Pomijając już inne różnice w budowie drobnowidzowej obu gruczołów zachodzące, chciałbym tylko przytoczyć, że w treści cewek gruczołu lewego zawarta jest wielka ilość kryształków ośmiościennych, szczawianu wapniowego, na które niedawno zwrócił uwagę Duchamp (*Revue des sciences naturelles* — Montpellier, Tom VII. Nr. 4 z r. 1878) — podczas gdy cewkom prawego gruczołu brak tych kryształków i pochodzącej od nich barwy mlecznej.

Wydzieliny tych gruczołów są materyjałem, z którego tworzy się cisawa chitynowa osłona kokonu, w której też napotykamy owe kryształki szczawianu wapniowego i ich przetwory. Pozostałoby jeszcze do zbadania, o ile własności tēj wydzieliny zależą od

współdziałania jednego i drugiego gruczołu. Może być, że dopiero, gdy wydzieliny obu gruczołów się zmieszają, powstaje ciecz, która ma własność, tężejąc zamienić się w substancję podobną do chityny.

U samicy, która ma spłodzić kokon, najprzód listki obejmujące przedsionek składają się w sposób odpowiedni tak, że ich brzegi przylegając do siebie zupełnie i szczelnie zamykają przedsionek na kształt szwu trójdzielnego. Wydzielina opisanych gruczołów wnet powleka wewnątrz przedsionka, a krzepnąc na jego ścianach, podczas gdy wchodzące doń jaja rozszerzają go, tworzy tylną część kokonu. Jakoż więc kokon na tylnym biegunie okazuje później odcisk zamkniętego przedsionka a mianowicie wspomnianego szwu w kształcie blizny trójramiennej. Górny promień téj blizny przechodzi w grzebień grzbietny kokonu.

Skoro pewna ilość jajek weszła do przedsionka a tém samém do wnętrza tworzącego się kokonu, rozwiera się przedsionek, a tylny koniec kokonu wystąpiwszy na jaw, twardnieje bardziej i na powietrzu przybiera coraz to ciemniejszą barwę czerwono-cisawą. Tymczasem jego część przednia jest jeszcze białą i miękką i ma otwór rozciągliwy odpowiadający ujściu pochwy. Podczas gdy przez osadzającą się około tego otworu wydzielinę, kokon wciąż jeszcze rośnie, do jego wnętrza wchodzi nowe jajka i parciem swém wysuwają go zwolna w tył.

I teraz jeszcze ściana przedsionka obejmuje obwód walcowatego kokonu przylegając ściśle do jego powierzchni, a ścięnczałe i przejrzyste jéj brzegi Dufour wziął za osobną osłonę kokonu (*amnios*).

Gdy ze zwierzątka w tym stanie stwardniałego wyjmemy kokon, natenczas wewnątrz przedsionka przedstawia się jako jama, podobna z kształtu do naparstka. Na jéj dnie widać głąszki wystające cokolwiek z ujścia pochwy, od którego rozpoczyna się bruzda środkiem górnej ściany przebiegająca w tém miejscu, gdzie dotykają się jeszcze brzegi blaszek przedsionkowych. Przednia część kokonu wypełnia tę ramę, a grzebień jego spoczywa w bruzdzie wspomnionéj. Moglibyśmy uważać go jako odcisk téj bruzdy; wszelako zdaje się, że głąszki wyzierające z pochwy trzymają przednią jeszcze miękką część tego grzebienia, a gdy tenże za wejściem każdego następnego jajka do wnętrza kokonu, razem z nim posuwa

się w tył, chwytają następnie zawsze tylny, dopiero powstały koniec grzebienia. W ten sposób tłumaczą się powstałe na grzebieniu odciski i zęby, których liczba odpowiada liczbie jajek zamkniętych w kokonie (zwyczajnie 16).

Skoro wszystkie w odnośnym peryjodzie dojrzałe jajka weszły do kokonu (a jest ich, jakem już wspomniał 16, skoro każda cewka w obu jajnikach dostarcza po jedném), przedni jego otwór zasklepia się tą samą wydzieliną, z której powstał cały kokon; wtedy przedni biegun kokonu przedstawia odlew dna przedsionkowego z okrągłąwą blizną w pobliżu końca grzebienia. Tak więc, pomimo pozornego podobieństwa różni się od tylnego bieguna, najpierw powstałego.

Jeszcze jakiś czas kokon tkwi w przedsionku; skoro jednak i przednia jego część dostatecznie stwardniała, łatwo wypada.

W gotowym kokonie jajka podługowate ustawione są pionowo, t. j. prostopadle do osi kokonu w dwu rzędach po ośm, ale tak że jajka rzędu prawego odpowiadają odstępom między jajkami lewego rzędu i odwrotnie.

Do wnętrza kokonu wchodzą téż jajka naprzemian, to z prawego to z lewego jajnika. Skoro bowiem n. p. jajko z lewego jajowodu wychodzące ustawi się w nieparzystém ujściu do pochwy, zatrzymuje w drodze inne jajko znajdujące się na końcu jajowodu prawego ale gotowe ustawić się w ujściu natychmiast, skoro pierwsze przezeń przejdzie, i znowu w ten sam sposób na jakiś czas zamknąć przejście dla następnego jajka lewego.

Wszystkie jajka pochodzące z prawego jajnika ustawiają się w kokonie po stronie lewej, a jajka z lewego jajnika po stronie prawej. Bieguny jajek, które w jajowodach były skierowane w tył (t. j. ku wyjściu) w kokonie zwrócone są na dół. Z tego wypływa, że jajka w drodze z jajowodu do przedsionka (t. j. do wnętrza kokonu) opisują obustronnie łuki, krzyżujące się przy wspólném ujściu jajowodów do pochwy: łuk, po którym posuwają się jajka z prawego jajowodu zwrócony jest wypukłością na lewo i ku górze; łuk zaś, który zakreślają jajka z lewego jajowodu, wypukły jest na prawo i ku górze.

Wnioski te oparte są na badaniu otworków zalążkowych (*micropyle*), których położenie oznaczałem najprzód na jajkach ustawionych w jajowodach i gotowych do wyjścia, a następnie na jajkach, które już zajęły swe miejsca w kokonie.

W cewkach jajników nawet dojrzałe jajka mają kształt ellipsoidyczny, prosty. Skoro jednak wejdą do jajowodu, zakrzywiają się i przybierają kształt fasoli zwracając przy tém grzbiet wypukły na przód i na bok przeciwny (t. j. lewe, na przód i na prawo i odwrotnie). Kształt ten pozostaje im trwale, a w kokonie brzeg wypukły zwrócony jest ku zewnątrz i przylega do ściany.

Otworki zalążkowe jaj karakonowych lejkowate i przebijające ukośnie błonę jajową,*) są ułożone w kilkunastu grupach bliskich sobie i zajmują (ogółem w liczbie 80—100) jedną połowę wypukłego brzegu jaja, a mianowicie u jaj ustawionych w jajowodzie połowę tylną (zwróconą ku wyjściu) a u jaj ułożonych w kokonie połowę dolną. Ztąd więc wypływa, że biegun jaja zwrócony pierwotnie w tył i ku stronie przeciwniej, zwraca się ostatecznie na dół.

Jakie siły kierują jajkami na téj drodze, i co je zmusza odbywać dopiero co opisane obroty, równie jak dociekanie innych jeszcze szczegółów mechaniki tego osobliwego porodu, będzie zadaniem dalszych moich badań. Spodzielam się, że wyniki ich będę mógł ogłosić w ciągu przyszłego lata, a wtedy zamierzam także fakta właśnie co w krótkości zestawione, przedstawić w sposób wyczerpujący i objaśnić odpowiedniami rysunkami, tudzież wyłożyć moje zapatrywanie się na morfologiczne znaczenie zewnętrznych części rodnych karakona, które chciałbym jeszcze poprzeć przez studjum rozwoju tych części.

Pisałem w Tryjeście we wrześniu 1879.

*) W ogóle więc otworki te zachowują się podobnie jak u innych owadów, a mianowicie prostoskrzydłych, opisane przez Leuckarta (Muellers Archiv 1855). Dokładniejszy ich opis równie jak budowy drobnowidzowej błony jajowej zastrzegam sobie na przyszłość. Zaznaczam tylko, że Duchamp (l. c.) okrągłe kropki, które rozsiane są na całej błonie jajowej w polach wielokątnych, mylnie wziął za otworki zalążkowe, gdyż owe kropki nie są nawet wcale wyrazem optycznym otworków w błonie jajowej, jak to później będę miał sposobność wykazać.

O istocie pochłaniania gazów.

Rozprawa

Zygmunta Wróblewskiego. ¹⁾



§. 1.

Przed przeszło siedemdziesięciu laty Dalton ²⁾ wypowiedział zdanie, że gazy, będąc pochłanianymi przez takie ciecze jak na przykład woda, nie ulegają przytem żadnej zmianie. Ciecz zawiera je w sobie w sposób czysto mechaniczny i gazy, pozostając w niej nie tracą ani jednej własności, charakteryzującej ich stan lotny. W zupełnie odwrotny sposób rozpatruje zjawiska pochłaniania nieco starsza hipoteza — chemiczna, przypisująca je chemicznemu powinowactwu, jakie ma zachodzić między cieczami i gazami. Pochłanianie na przykład takich gazów jak CO_2 i N_2O przez wodę usiłuje ona objaśnić przez tworzenie się nowych związków H_2CO_3 i HNO . Od czasu utworzenia tych dwóch hipotez usiłowano je zawsze sprawdzać za pomocą statycznych metod t. j. przez oznaczenie stosunku w jakim pochłaniające i pochłonięte ciała przy danych warunkach znajdują się w równowadze lub téż — mówiąc drugimi słowy — przez oznaczenie współczynników pochłaniania. Mackenzie, który ostatniemi czasy najbardziej dokładnie badał w ten sposób pochłanianie bezwodnika kwasu węglowego przez roztwory solne, powiada na końcu swój cennej rozprawy, że na mocy zrobionych dotąd obserwacyi było by rzeczą zaledwie śmiałą usiłować rozstrzygnąć pytanie „czy pochłanianie jest czysto fizykalnym zjawiskiem czy też ono należy do dziedziny tak zwanych chemicznych zjawisk“ („ob die Absorption überhaupt eine rein phisikalische Erscheinung ist, oder ob sie in das Gebiet der sogenannten chemischen Erscheinungen gehört“). ³⁾

Obok tych dwóch hipotez należy postawić jeszcze trzecią, wypowiedzianą przez Graham'a. Według niej gazy, będąc pochłania-

¹⁾ Polskie wydanie rozprawy, wydrukowanej w VIII tomie „Annalen der Physik und Chemie.“

²⁾ A new System of chemical philosophy. Manchester, I. p. 197 — 208. 1808.

³⁾ Wied. Ann. I. p. 451. 1877.

nianemi przez ciała takie jak ciecze, kauczuk lub rozżarzone metale, zmieniają swój stan skupienia i stają się cieczeniami. ¹⁾ Hypoteza ta opiera się z jednej strony na spostrzeżeniu zrobionem już przez Mitchell'a, że błony kauczukowe są najbardziej przenikliwymi dla tych gazów, które najłatwiej dają się skraplać i stosunkowo są najbardziej rozpuszczalnemi; z drugiej zaś strony opiera się ona na dwóch szczególnych pojęciach, jakie Graham utworzył sobie o budowie i własnościach ciał. Podług jednego z tych pojęć każde ciało ma przenikać z większą łatwością w stanie ciekłym przez pory drugiego ciała niżeli w stanie lotnym ²⁾. Podług drugiego pojęcia ciecze i kolloidy takiego rodzaju jak kauczuk nie mają żadnych porów i tworząc nawet najcieńszą warstwę zostają zupełnie nieprzenikliwymi dla gazów. ³⁾ Bez téj zmiany stanu skupienia z lotnego na ciekły — co poczęści ma się lub też powinno się odbywać przy pośrednictwie chemicznego powinowactwa między ciałem pochłaniającem i gazem — jest podług pojęć Graham'a przejście gazu przez podobne ciało rzeczą niemożliwą. Dodawać, że te pojęcia o budowie ciał znajdują się w największej sprzeczności z poglądami obecnie przyjętymi w fizyce, byłoby rzeczą zbytęzną. Aby je obejść J. Clerk-Maxwell usiłował niedawno w artykule ⁴⁾ o mojej habilitacyjnój rozprawie ⁵⁾ zmienić tę hipotezę względem zjawisk, zachodzących w kauczuku, w ten sposób, że pochłanianie i przechodzenie gazu przypisują się wyłącznie chemicznemu działaniu kauczuku. Co się zaś tyczy sposobu rozchodzenia się gazu w kauczuku to Maxwell powiada w 5tem wydaniu swego dzieła „Theory of Heat“ (p. 278) „that it is not through pores in the ordinary sense that the motion takes place“.

Moje czteroletnie badania w dziedzinie dyfuzji doprowadziły mnie powoli do przekonania, że daleko łatwiej będzie można zbliżyć się do rozwiązania kwestyi o naturze pochłaniania gazów, jeżeli się porzuci dotychczas używaną drogę badania, opierającą się na statycznych metodach i obierze natomiast kinematyczną

¹⁾ Pogg. Ann. CXXIX. p. 549—551, 566—567, 576—577, 600. 1866. CXXXIV. p. 329—330, 1866.

²⁾ Pogg. Ann. CXXIX p. 557, 601, 604, 1866.

³⁾ Pogg. Ann. CXXIX. p. 557—558, 566—567. 1866.

⁴⁾ Diffusion of Gases through absorbing Substances. Nature, XIV. p. 24—25. 1876.

⁵⁾ Pogg. Ann. CLVIII. p. 539—568. 1876.

metodę badania. Opiera się ona na studyowaniu zjawisk ruchu, jaki gazy okazują, rozchodząc się w ciałach pochłaniających i na wyprowadzeniu z tych zjawisk wniosków względem stanu, w jakim się gazy znajdują, rozchodząc się w tych ciałach.¹⁾ — W tych badaniach zamierzam studyować eksperymentalnie z tego stanowiska wszystkie głównejsze rodzaje zjawisk pochłaniania. Następująca część téj pracy jest poświęcona studyowaniu i objaśnieniu zjawisk, zachodzących w kauczuku.

§. 2.

Dla oznaczenia ilości stałej rozchodzeniu się gazów w kauczuku, dałem memu dyfuzyometrowi, który zbudowałem przed kilku laty dla studyowania zjawisk przechodzeni gazów przez też ciało¹⁾ następującą formę. (Zobacz fig. 1).

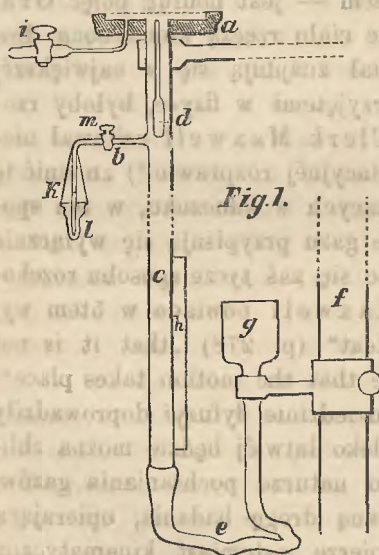


Fig. 1.

Górna część przyrządu składa się z mosiężnej oprawy *a*, na której spoczywa mosiężna diafragma z kilkuset otworami, a na téj ostatniej jest napięta błona kauczukowa. Ponieważ ta część przyrządu wzięta została od tylko co przytoczonego dyfuzyometru, więc byłoby tu rzeczą zbyteczną opisywać jej urządzenie i wymiary, a zarównież sposób przytwierdzenia błony. Czytelnik znajdzie to wszystko na wyżej przytoczonym miejscu. *b* jest manometr z oliwą takiegoż samego rodzaju jak opisany w jednej z mych poprzednich prac.²⁾ Miernicza rurka *c*, która u góry zawiera w sobie małeńki bardzo czuły termometr *d*, połączona jest za pomocą cienkiej i dłuższej rurki kauczukowej *e*, z szerokiem naczyniem szklaném *g*, poczęści napełnioném rtęcią. To naczynie może być na słupku zębatym *f* dowolnie podnoszoném lub zniżaném. Do rurki mierniczej

¹⁾ Pogg. Ann. CLVIII. p. 545—548. 1876.

²⁾ Wied. Ann. II. p. 486. 1877.

jest przytwierdzona skala h , która należała poprzednio do geisslerowskiego termometru i podzielona jest na dziesiąte części stopnia. Objętość kawałka rurki mierniczej, długość którego równa się jednemu stopniowi skali, wynosi przy $14,7^{\circ}\text{C}$. 0,2095 sześć. centim. Ponieważ jeszcze dwudziesta część stopnia skali daje się z łatwością odezytywać, można tedy spostrzedz zmianę objętości gazu zawartego w mierniczej rurce, nawet i wówczas, gdy ona wynosi tylko 0,01 sześć. centimetru. Na środek błony nakłada się okrągły mosiężny cieniutki pierścień, wysokość którego wynosi 0,1 Cm. Wewnętrzna strona jego ogranicza tę część błony, przez którą ma przenikać gaz. Błona na zewnątrz pierścienia zostaje pokryta kitem i przez to jest dla gazu nieprzenikliwą. Powierzchnia jej wewnątrz pierścienia t. j. powierzchnia przez którą odbywa się przenikanie gazu wynosi 12,472 kwadratowych centymetrów.

Aby napełnić przyrząd gazem, który ma służyć do badania, ustawia się przez odpowiednie przesunięcie naczynia g rtęć w rurce mierniczej tak wysoko, żeby ona dosięgała aż do rurki manometrowej b . W miarę tego jak gaz wpuszcza się przez szklany kurek i do przyrządu, powietrze wychodzi z tego ostatniego przez manometr. Gdy w przyrządzie niema już powietrza i oliwa została przez wychodzący gaz zupełnie nasyconą, opuszcza się powoli rtęć na dół, przez co i dolna część rurki mierniczej zostaje napełniona gazem. Zamknawszy kurek i , przesuwamy się naczyniem z rtęcią w ten sposób, iż słupek oliwy w manometrze dosięga znaczku k . Cieniutka rurka szklana, stanowiąca manometr dochodzi aż do dna naczynia l z oliwą. Długość całego słupka tej cieczy w pomienionej rurce wynosi 4 centymetry. Powierzchnia oliwy u znaczku k znajduje się o 2 centymetry wyżej niż w naczyniu. Z doświadczeń przedwstępnych okazało się, że manometr podobnie urządzony z nasyconą już oliwą nie przepuszcza wcale gazu, zawartego w przyrządzie w ciągu trwania doświadczenia. Przenikanie gazu przez błonę na zewnątrz daje się natychmiast spostrzedz na manometrze.

Jeżeli w przyrządzie znajduje się gaz, dla którego błona kauczukowa jest wiele razy przenikliwszą niż dla otaczającego przyrząd powietrza atmosferycznego i jeżeli przez stosowne podnoszenie naczynia z rtęcią g gaz pozostaje w przyrządzie pod stałym ciśnieniem (czyli innymi słowy, jeżeli w ciągu doświadczenia współczynnik nasycalności S nie zmienia się), wówczas stosownie do

praw rozchodzenia się gazów w ciałach pochłaniających, ilość gazu Q , przechodząca w ciągu czasu t przez powierzchnię błony Ω , równa się

$$(1) \quad Q = \Omega D S \frac{u_1 - u_2}{x} t,$$

gdzie x oznacza grubość błony, u_1 i u_2 nasycenie po obu jej stronach i D szukaną ilość stałą rozchodzenia się gazu w kauczuku. Ponieważ błona na wewnętrznej stronie przyrządu jest zupełnie nasycona gazem, więc $u_1 = 1$. W razie jeżeli powietrze nie zawiera w sobie wcale gazu, znajdującego się w przyrządzie, lub też tylko bardzo nieznaczny jego ilość i jeżeli ilość stała swobodnej dyfuzji dla tego gazu i powietrza jest bardzo wielką w porównaniu z szukaną ilością D w kauczuku, wówczas $u_2 = 0$. Dalej:

$$Q = \frac{v}{1 + a \theta} \cdot \frac{p}{76},$$

$$S = A_\theta \cdot \frac{p}{76}$$

i

$$x = \frac{m}{\rho \Omega},$$

gdzie poszczególne gloski mają następujące znaczenie: v objętość rurki mierniczej, wypełnionej rtęcią podnoszącą się do góry od początku doświadczenia; θ temperatura gazu; a współczynnik rozszerzalności tegoż gazu; A_θ współczynnik pochłaniania kauczuku dla tegoż samego gazu przy temperaturze θ ; ρ ciśnienie (w centymetrach rtęci), pod którym gaz znajduje się w przyrządzie; m ciężar kawałka błony, przez którą odbywała się dyfuzja gazu i ρ ciężar gatunkowy błony. Po wprowadzeniu tych wartości do równania (1) otrzymuje się:

$$(2) \quad D = \frac{v m}{\Omega^2 \rho A_\theta (1 + a \theta) t}.$$

Ta formuła przypuszcza, jak to już wyżej powiedziano, że błona, której przenikliwość jest proporcjonalna do wyrażenia DS wiele bardzo razy jest przenikliwszą dla gazu, wychodzącego z przyrządu niżeli dla powietrza. W razie gdy to przypuszczenie nie może mieć miejsca, potrzeba uwzględnić dyfuzję powietrza z zewnątrz przez błonę przyrządu na wewnątrz. Jeżeli ograniczymy

trwanie doświadczenia i dany mierniczej rurce takie rozmiary, że powietrze przenikające w ciągu doświadczenia przez błonę do przyrządu nie jest w stanie zmienić w znaczny sposób częściowe ciśnienie gazu (Partialdruck), zawartego w tym przyrządzie, w takim razie — jak to później przekonamy się — doświadczeniom wystarczy w zupełności formuła, dająca się zarównoż łatwo wyprowadzić:

$$(3) \quad D = \frac{vm}{\Omega^2 \varrho A_{\theta} (1 + a \theta) t} + D' \frac{A'_{\theta}}{A_{\theta}},$$

w której D' oznacza ilość stałą rozchodzenia się powietrza w kauczuku, A'_{θ} zaś jest współczynnik pochłaniania kauczuku, także dla powietrza. ¹⁾

Obie formuły (2) i (3) pokazują, że dla oznaczenia ilości D niezbędną jest wiadomość współczynnika pochłaniania. O oznaczeniu zaś tego ostatniego może być tylko wówczas mowa, gdy prawo Henry'ego i Dalton'a jest ważnem także i dla kauczuku. Ważność tego prawa dla tego ciała wynika z moich już wyżej pomienionych doświadczeń względem przechodzenia gazów przez błony kauczukowe. Jak wiadomo, doświadczenia te pokazały, że przy różnicach ciśnienia od 74 do 2 centymetrów ciśnienia rtęci ilości gazu, przechodzące przez błonę, są proporcjonalnemi do rzeczywistego ciśnienia (der wirksame Druck) tego gazu na błonę. Z równania (1) okazuje się, że to tylko w takim razie jest rzeczą możebną, gdy współczynnik nasycalności jest proporcjonalnym do ciśnienia lub téż innemi słowy, gdy prawo Henry'ego i Dalton'a jest ważnem w wyżej pomienionych granicach i dla kauczuku.

Absorptiometr, zbudowany przezemnie dla oznaczenia współczynników pochłaniania kauczuku, składa się we wszystkich swych częściach ze szkła i jest przedstawiony na figurze 2gięj. a jest miernicza rurka, objętość której wynosi 50 sześcienn. centymetrów. Skala na niej oznacza dziesiąte części sześć. cmtru i pozwala odczytywać setne części jego, b , c i d są kruczki szklane, e jest daleko szersza rurka, w którą wkłada się kauczuk. Zamyka się ona zdołu szklannym zupełnie szczelnie przyszlifowanym czopkiem.

¹⁾ Możliwość obrachowania doświadczeń za pomocą formuły (3) polega na tem, że — jak to zobaczymy w §. 4 — ilość stała swobodnej dyfuzji dla powietrza i gazu zawartego w przyrządzie jest bardzo wielką w porównaniu D' .

Aby dać pojęcie o wymiarach przyrządu, powiem, że w wielkim przyrządzie, przeznaczonym dla doświadczeń z wodorem, przestrzeń *e* wraz z kanałem w kruczku *d* przy 15,6° C. wynosiła 67,96 sześć. cm., zaś przestrzeń zawarta między kruczками *b*, *c* i *d* wynosiła 90,267 sześć. cm. przy 12,7° C. (Dla gazów jak tlenek azotawy lub bezwodnik kwasu węglowego, mających bardzo znaczny współczynnik pochłaniania, wystarczał przyrząd daleko mniejszy). Przyrząd stoi

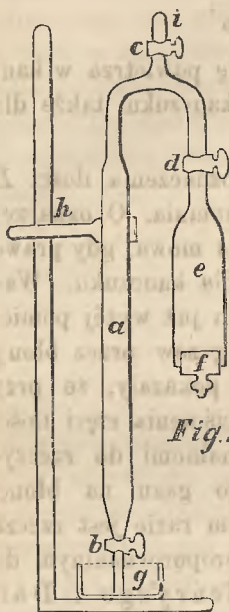


Fig. 2.

w otwartém szklanném naczyniu *g* z rtęcią i zostaje za pomocą trzymadła *h* utrzymywanym w pionowym kierunku. Eksperymentuje się z tym przyrządem w sposób bardzo prosty. Błona kauczukowa, która ma być badaną i której ciężar gatunkowy został poprzednio już oznaczonym, rozcina się na paski długie na 10 i szerokie na 1,5 centymetrów, suszy się, waży i wkłada do rurki *e*. Dla wodoru brałem zwykle około 20 gramów kauczuku, tak że objętość jego nie zajmowała nawet i trzeciej części przestrzeni *e*. Dla gazów jak tlenek azotawy, lub téż bezwodnik kwasu węglowego wystarcza połowa, trzecia, a nawet czwarta część téj ilości. Przyrząd łączy się najprzód za pomocą kruczka *c* z pompą rtęciową Jolly'ego i wypróżnia. Późem zamyka się kruczki *d* i *c*, oddziela przyrząd od pompy, wpuszcza kroplę wody na dno rurki i powyżej kruczka *c*, a następnie przez tę rurkę wpuszcza się gaz, który ma być badany, do przestrzeni, zawartéj między kruczkami *b*, *c* i *d*. Gdy się bierze gaz z przyrządu, w którym on się wydobywa, za pomocą rurki kauczukowej, rurka *i* powyżej kruczka *c* musi być wpierw napełniona rtęcią i absorptiometr należy tak nachylić, aby przy otworzeniu kruczka *c* rtęć opadła do rurki *a*. Dalszy użytek przyrządu rozumie się sam przez się. Gdy wpuszczona ilość gazu i ciśnienie, pod jakim on zostaje, zostały oznaczonymi, otwiera się kruczek *d* i po przeciągu 3 do 12 godzin oznacza się znowu ilość gazu w przyrządzie i ciśnienie. Te oznaczenia skuteczniają się dopiero wówczas, gdy termometr zawieszony obok przyrządu i odczytany za

pomocą lunety, wskazuje temperaturę, która tylko o 1 lub najwyżej 2 dziesiąte części stopnia różni się od temperatury rtęci w naczyniu *g*. Do obrachowania współczynnika pochłaniania bierze się średnia tych dwóch temperatur. Obrachowanie uskutecznia się za pomocą znaną formuły. ¹⁾

Przyrząd pozwala z największą łatwością oznaczyć zależność współczynnika pochłaniania od temperatury, co przez to zostaje uskutecznionem, że nie zmieniając wcale nic wpuszczonej ilości gazu, ni włożonego kauczuku, przenosi się przyrząd na czas jakiś do pokoju z inną temperaturą. Kruczek *b* zamyka się zawsze gdy przyrząd po przyjęciu życzonej temperatury ma być napowrót przeniesiony na swe dawne miejsce, gdzie znajduje się także kathetometr. Przyrząd pozwala także nie zmieniając raz włożonego kauczuku uskutecznić oznaczenia z rozmaitemi ilościami jednego i tegoż samego gazu lub też z rozmaitymi gazami. Dla uskutecznienia tego należy najprzód otworzyć wszystkie kruczki i wypuścić rtęć. Następnie zamyka się kruczek *d*, kruczki zaś *b* i *c* wyjmują się; cały przyrząd, z wyjątkiem przestrzeni *e* zawierającej kauczuk oczyszcza się alkoholem, a potem eterem od śladów kropli wody, zostaje wydmuchany za pomocą miecha i gdy kruczki zostały posmarowane łojem i wsadzone na swe miejsce, przyrząd wypompuje się na nowo. Oznaczenia, które naprzemian robiłem z wodorem i powietrzem, pokazały, że ciśnienie gazu, pozostającego w kauczuku po wypompowaniu przyrządu, daje się wyrazić tylko przez setne części milimetru ciśnienia rtęci, co zarazem jest granicą działalności pompy rtęciowej Jolly'ego.

§. 3.

Do doświadczeń używanym był czerwony wulkanizowany kauczuk, grubość którego wynosiła około $\frac{1}{3}$ milimetru. Kauczuk ten sprowadzony był już przed przeszło $4\frac{1}{2}$ laty i leżąc przez tak długi czas stracił zupełnie świeżość, a poczęści także i odor właściwy świeżemu kauczukowi. Przy nakładaniu na diafragmę dyfuzyometru był on zawsze tak rozciągany, że grubość jego wynosiła tylko kilka tysięcznych części centymetru. Dla oznaczenia ciężaru gatunkowego włożonym został do wrzącej przekroplonej wody na kwadrans kawałek kauczuku, ważący 2,38371 gr. Po ostudzeniu w zimnej wodzie ciężar gatunkowy jego przy $15,2^{\circ}$ C. wynosił

¹⁾ Bunsen: Gas. Methoden. 2. Aufl. p. 193.

1,0267. Po powtórnyim pobyciu tegoż samego kawałka kauczuku w wrzącej wodzie — co teraz trwało trzy kwadranse — ciężar gątkowy jego przy 15° C. wynosił 1,02701. Do obrachowania wszystkich następujących doświadczeń była wzięta średnia wartość z tych dwóch oznaczeń = 1,02685. Ponieważ doświadczenia służące do rozwiązania pytania, będącego przedmiotem tych badań, wykonane były przy temperaturach, które tylko niewiele oddalają się od 15° , można więc było przy wszystkich następujących obrachowaniach zostawić bez uwzględnienia zmienianie się ciężaru gątkowego kauczuku wraz ze zmianą temperatury.

Tlenek azotawy (N_2O), użyty do doświadczeń sprowadzony był w stanie ciekłym z zakładu „C. Ash und Sohn“ w Berlinie. Bezwodnik kwasu węglowego (CO_2) wywiązywał się z węglanu jednosodowego i czystego rozcieńczonego kwasu siarkowego, wodor zaś za pomocą elektrolizy.

W następujących tablicach doświadczenia, należące do jednego i tegoż samego szeregu były wykonane z jedną i tąż samą ilością gazu i przytem w takim że samym porządku jak i ich numera.

Doświadczenia z tlenkiem azotawym.

I. szereg. Ilość kauczuku: 10,03922 g.

Nr.	Temperatura	Współczynnik pochłaniania		Różnica
		obserwowany	obliczony	
4	6,7	1,7639	1,7776	+ 0,0137
2	7,125	1,7396	1,7663	+ 0,0267
1	10,525	1,6587	1,6756	+ 0,0169
3	14,3	1,5796	1,5750	— 0,0046

II. szereg. Ilość kauczuku: 11,3251 g.

7	5,325	1,8453	1,8142	— 0,0311
5	9,35	1,7098	1,7069	— 0,0029
6	12,05	1,6391	1,6350	— 0,0041

III. szereg. Ilość kauczuku: 12,47135 g.

9	4,6	1,8391	1,8335	— 0,0056
8	11,8	1,6409	1,6416	+ 0,0007
10	19,275	1,4464	1,4424	— 0,0040

Wszystkim zatem doświadczeniom czyni zadość następujący wzór interpolacyjny:

$$A_{\theta} = 1,9561 - 0,026\,649 \cdot \theta.$$

Doświadczenia z bezwodnikiem kwasu węglowego.

I. szereg. Ilość kauczuku: 11,62699 g.

Nr.	Temperatura	Współczynnik pochłaniania		Różnica
		obserwowany	obliczony	
3	6,2	1,1634	1,1802	+ 0,0168
1	10,4	1,1075	1,1140	+ 0,0075
2	15,09	1,0355	1,0402	+ 0,0047
4	20,825	0,9379	0,9498	+ 0,0119

II. szereg. Ilość kauczuku: 11,36648 g.

6	7,05	1,1700	1,1669	— 0,0031
7	10,665	1,1186	1,1099	— 0,0087
5	11,35	1,1044	1,0991	— 0,0053

III. szereg. Ilość kauczuku: 11,39208 g.

9	8,925	1,1411	1,1375	— 0,0038
8	12,05	1,1020	1,0881	— 0,0139
10	18,025	1,0027	0,9939	— 0,0088

Doświadczenia tedy dają się obliczyć za pomocą wzoru interpolacyjnego:

$$A_{\theta} = 1,2779 - 0,015\,757 \cdot \theta$$

Z tych doświadczeń wypada, że współczynniki pochłaniania gazów przez kauczuk są liniowymi funkcjami temperatury i że one dla tlenu azotawego i bezwodnika kwasu węglowego wzrastają wraz ze wzrostem temperatury. Współczynnik pochłaniania dla tlenu azotawego nie był dotąd, o ile wiem, nigdy oznaczony, dla bezwodnika kwasu węglowego zaś raz jeden i to przez Mitchell'a, podług którego ma on równać się jednostce, co zupełnie odpowiada moim oznaczeniom. ¹⁾ Współczynnik pochłaniania wodoru również

¹⁾ Podług świadectwa Odling'a w Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. VI. p. 43. (1870 — 1872.)

nie był nigdy oznaczonym.¹⁾ Jego wartość liczebna okazuje się z następujących doświadczeń;

Doświadczenia z wodorem:

I. szereg. Ilość kauczuku . . . VI. szereg. Ten sam kauczuk.
20,3426 g. Gaz odnowiony.

Nr.	Temperatura	Współczynnik pochłaniania	Nr.	Temperatura	Współczynnik pochłaniania
1	10,72	0,064 327	15	12,2	0,065 528
2	11,5	0,065 332	16	11,6	0,061 398
II. szereg. Ten sam kauczuk. Gaz odnowiony.			VII. szereg. Ilość kauczuku: 20,2373 g.		
3	11,375	0,068 347	17	11,7	0,074 436
4	14,86	0,083 424	18	11,5	0,079 307
III. szereg. Ilość kauczuku: 20,45535 g.			VIII. szereg. Ten sam kauczuk. Gaz odnowiony.		
5	11,45	0,061 243	19	12,6	0,074 892
6	13,2	0,071 785	20	14,85	0,075 958
IV. szereg. Ilość kauczuku: 20,387 g.			IX. szereg. Ten sam kauczuk. Gaz odnowiony.		
7	11,36	0,065 580	21	13,5	0,075 907
8	11,1	0,069 961	22	15,725	0,080 525
9	13,2	0,083 812	23	14,05	0,079 003
10	11,05	0,069 457	X. szereg. Ten sam kauczuk. Gaz odnowiony.		
11	10,9	0,070 968	24	15,25	0,070 885
V. szereg. Ten sam kauczuk. Gaz odnowiony.			25	11,7	0,059 670
12	10,4	0,070 162			
13	12,15	0,067 644			
14	11,55	0,064 721			

¹⁾ W roku 1866 pisał Graham: „Mehr als ein Versuch wurde gemacht, die Gegenwart, von freiem Wasserstoffe in der Substanz des Kautschukes nachzuweisen, nachdem er einige Zeit in diesem Gase gewesen war, allein mit negativem Resultate.“ Pogg. Ann. CXXIX. p. 559 — 560. 1866. W pracy, która pojawiła się w roku 1868. (Pogg. Ann. CXXXIV. p. 329.) mówi on o doświadczeniu z rurką kauczukową, grubość ściany której wynosiła 2 milimetry. Przepędzano przez nią w ciągu godziny naprzemian wodor i bezwodnik kwasu węglowego, poczem okazało się, że kauczuk zawierał w sobie

Z kauczukiem użytym do szeregów IV—VI, były robione między szeregami IV i V, V i VI oznaczenia współczynnika pochłaniania powietrza). Ponieważ doświadczenia potrzebne dla oznaczenia ilości stałej rozchodzenia się gazów w kauczuku wykonane były przy temperaturach leżących między 12 i 15 stopniami Celsiusa, więc współczynnik pochłaniania wodoru, niezbędny dla tego oznaczenia, obrachowany był z powyższych doświadczeń w następujący sposób. Z szeregów II, IV, IV i X (dla każdego szeregu osobno) były obrachowane wartości A_0 dla 12, 14 i 15°; z szeregu III dla 12 i 13, z szeregu zaś VII dla 13 i 15°. Z tych wszystkich wartości wyprowadzony został następujący wzór:

$$A_0 = 0,02050 + 0,0040714 \cdot \theta$$

Okazuje się z niego, że współczynnik pochłaniania dla wodoru wzrasta ze wzrostem temperatury. To szczególne zachowanie się wodoru zamierzam później zbadać ściślej i w daleko szerszych granicach.

Podobnież zdaje się zachowywać i powietrze atmosferyczne, którego współczynnik pochłaniania jest daleko znaczniejszym niżeli u wodoru, jak o tem można przekonać się z następujących liczb:

Doświadczenia z powietrzem atmosferyczném.

Ilość kauczuku: 20,385 g. (ten sam kauczuk co i u szeregów IV—VI wodoru.)

Szereg	Numer doświadczenia	Temperatura	Współczynnik pochłaniania
I	1	11,51	0,10515
II	2	10,9	0,098116
III	3	12	0,11262

Ilość kauczuku: 20,2373 g. (ten sam kauczuk co i u szeregów VII—X wodoru).

IV	4	11,625	0,10305
	5	14,9	0,11502
V	6	13,	0,11203
	7	16,4	0,12126
	8	17,624	0,12525
	9	17,65	0,12695

0,0113 objętości wodoru i 0,22 objętości bezwodnika. Graham wynioskował ztąd, że pochłanianie tych obu gazów przez kauczuk znajduje się do siebie w stosunku jak 1 do 20. Było by zbyt rzadkiem dodawać, że te liczby nie mają nic do czynienia z współczynnikami pochłaniania.

(Między szeregami IV i V oznaczono z tym że samym kau-
czukiem współczynnik pochłaniania bezwodnika kwasu węglowego).
Ze wszystkich tych doświadczeń daje się wyprowadzić wzór:

$$A_{\theta} = 0,06075 + 0,003\,757 \cdot \theta$$

Współczynniki pochłaniania gazów, składających powietrze,
zamierzam również oznaczyć później.

§. 4.

W następujących tablicach z doświadczeniami, oznaczającemi
ilość stałą rozchodzenia się gazów w kauczuku, głoski mają też
same znaczenie jak i w formule (2), podług której doświadczenia
zostały najprzód obrachowanemi. Objętości v , które w tablicach
wyrażone zostały przez przestrzenie (Strecken) odpowiadające sto-
pniom skali rurki mierniczej, muszą przy obrachowaniu D być
pomnożonymi jeszcze przez 0,2095. Przy obrachowaniu przyjmuje
się, że błona kauczukowa ma zawsze też samą temperaturę θ co
i gaz w przyrządzie. Współczynniki rozszerzalności gazów są podług
Jolly'ego. Wyrażenie $(1+a\theta) A_{\theta}$, stojące przed klamrą, służy
do obrachowania wszystkich odczytywań, ujętych przez nią. Czas
 t liczy się w sekundach od początku doświadczenia.

Wymiarem D jest $\frac{\text{kwadratowy centimetr}}{\text{sekunda}}$.

Doświadczenia z bezwodnikiem kwasu węglowego.

Błona I. Ciężar kawałka błony, przez którą gaz przenika =
0,110 231 g; grubość = 0,008 607 cm; logarytm Brigg'owski

Ułamku $\frac{m}{\Omega^2 \varrho} \cdot 0,2095$ wynosi 0,16004—4.

N	v	t	θ	$(1 + a \theta) A_{\theta}$	$10^{10} D$
I	1	239	13,3	1,12108	5395
	2	487	13,2	1,12165	5671
	2,97	739	—		5180
	4,74	1206	13,1	1,12228	4947
	5,75	1479	13,1		4893
II	0,85	205	13,2	1,12228	5341
	1,4	325	—		5548
	2,4	571	—		5413
	3,4	826	—		5302
	4,52	1121	13,2		5193

N	v	t	θ	$(1 + a\theta)A_\theta$	$10^{10} D$
III	0,52	130	13,2	1,12228	5152
	1,6	387	—		5325
	2,1	517	—		5232
	3,6	875	13,1		5299
IV	0,6	164	13,05	1,12323	4708
	1,22	294	—		5340
	1,74	416	—		5383
	2,92	724	—		5190
	3,35	847	—		5090
	3,8	961	13,1		5089

Błona II. Ciężar = 0,07278 g; grubość = 0,0056827 cm. Z siedmiu doświadczeń, które były uskutecznione przy temperaturach od 14,55 do 12,13 stopni, obliczono 47 wartości ilości D , które dają się wyrazić przez następujący wzór:

$$(a) \quad D_\theta = [1529 + 270 \cdot \theta] 10^{-10} \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$$

Wartości obliczone podług tego wzoru są o 3% mniejszymi od wartości, wypadających z poprzedniej tablicy. Różnicę tę należy przypisywać błędom, które zostają popełnionymi przy oznaczeniu grubości błony.

Doświadczenia z tlenkiem azotawym.

Błona II. Brigg'owski logarytm

Ułamku $\frac{\Omega^2 \varrho}{m}$ 0,2095 wynosi 0,97975 — 5.

N	v	t	θ	$(1 + a\theta)A_\theta$	$10^{10} D$
I	0,5	52	15,1	1,6407	5593
	1,02	98	15,2	1,63959	6058
	2	186	—		6259
	2,8	261	—		6245
	3,2	301	—		6188
	5 25	490	15,2		6236
II	0,5	49	15	1,64292	5928
	1,2	116	15		6010
	1,75	166	—		5985
	2,6	240	—		6293
	4,05	382	14,9	1,64403	6155
	4,81	454	14,8	1,64514	6147

*

N	v	t	θ	$(1 + a \theta) A_{\theta}$	$10^{10} D$
III	1	102	13.9	1,66513	5619
	2,1	220	14		5471
	3,17	319	—		5696
	3,65	372	—		5624
	4,65	471	—		5659
	5,65	572	—		5662
	6,15	623	14		5658
IV	0,7	73	13,8	1,66955	5482
	1,8	183	—		5754
	2,6	266	13.8		5588
V	0,9	98	12,2	1,70474	5142
	2,35	242	—		5437
	3,625	377	—		5383
	5,12	535	—		5358
	5,82	612	—		5324
	6,9	727	—		5314
	7,9	835	—		5297
	9,6	1022	12,2		5259
VI	0,72	80	12,2	1,70474	5039
	1,6	161	—		5564
	2,38	250	—		5330
	2,98	311	—		5365
	3,48	368	—		5294
	4,47	472	—		5302
	5,42	578	—		5249
	6,12	658	—		5207
	7,17	773	—		5193
	7,72	827	—		5226
	8,42	926	—		5091
	9,37	1013	12,2		5179
VII	1,05	108	12	1,70907	5429
	1,6	166	—		5382
	2,67	277	—		5383
	3,67	388	—		5282
	4,65	487	—		5332
	5,95	636	12		5224
	7,64	778	—		5484
	8,15	889	12,1		5119

Ze średnich wartości D i θ każdego z powyższych doświadczeń
został obrachowany, wzór:

$$(b) \quad D_{\theta} = \left[2175 + 253 \cdot \theta \right] \cdot 10^{-10} \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$$

Ponieważ błony bardzo często pękały bądź to po skończonych już szeregach doświadczeń przy zdejmowaniu ich z diafragmy dyfuzyometru (a zatem przedtém nim grubość ich mogła być oznaczoną), bądź to podczas samych doświadczeń, musiałem tedy doświadczenia, wykonane z niemi, obliczać w następujący sposób. Przypuśćmy, że błona służyła już dla szeregu doświadczeń z bezwodnikiem kwasu węglowego lub téż z tlenkiem azotawym. W takim razie oblicza cię najprzód wartość D dla temperatury, przy której doświadczenia były wykonane, podług wzorów (a) lub (b).

Za pomocą téj wartości oblicza się wówczas dla téj błony ilość stałą k , daną przez równanie:

$$(4) \quad k = \frac{D (1 + a \theta) A_{\theta} t}{v}$$

Ta ilość pozwala obliczać doświadczenia, wykonane następnie z innymi gazami. Dla przykładu przytaczam tu następujący szereg doświadczeń.

Błona III. Obliczenie ilości k z doświadczeń z tlenkiem azotawym.

v	t	θ	$(1+a\theta) Ag$	D	k
2,95	126	13,2	1,68172	$5539 \cdot 10^{-10}$	0,000 039 78
4,35	179	—			— 38 33
5,55	229	—			— 38 43
7,55	312	—			— 38 49
9,3	383	—			— 38 36
10,75	445	—			— 38 56
11,95	498	13,3			— 38 82
średnio					0,000 038 68

Z drugiego doświadczenia wypadło średnio z ośmiu odczytań 3774, z trzeciego średnio również z ośmiu odczytań 3854. Z tego wypada ostatecznie średnio $k = 0,00003865$. Za pomocą téj wartości obliczone doświadczenia dostarczyły dla bezwodnika kwasu węglowego:

D dla $13,45^{\circ}$	średnio z 9 odczytań	5150	} . 10^{-10}
" " 13,28	" " 10	5142	
" " 13,27	" " 9	5096	

Podług wzoru zaś (a) wypada dla tych trzech temperatur 5167, 5121 i 5119.

Z porównania tych wszystkich wartości wypada, że tlenek azotawy i bezwodnik kwasu węglowego mają prawie równą ilość stałą D . Jeżeli teraz zważymy, że współczynniki pochłaniania kauczuku dla obu tych gazów bardzo znacznie różnią się, to spostrzeżemy wraz, że ilość stała D nie zależy ani od chemicznej natury gazu, ani od wielkości współczynnika pochłaniania. W takim razie ona może zależeć tylko od fizykalnych własności gazów i ponieważ ciężar gatunkowy jest główną własnością, za pomocą której gazy pod względem fizykalnym odróżniają się jeden od drugiego, wypada tedy ztąd, że ilość stała D musi zależeć od ciężaru gatunkowego gazów. Następujące doświadczenia z wodorem przekonały, że to jest tak rzeczywiście.

Doświadczenia z wodorem.

Błona II.

N	v	t	θ	$(1 + a\theta) A_e$	$10^9 D$
I	1,27	530	15,2	0,086 934	2631
	2,25	976	14,9		2543
	2,82	1246	—	0 086 496	2497
	4,09	1811	14,6		2521
II	0,48	184	14,8	0,08506	2927
	1,2	518	—		2599
	2,13	992	14,7	0,08483	2415
	3,68	1728	14,5		2406
	4,19	1978	14,5	0,08438	2396
III	1	484	14,6	0,08416	2343
	1,8	849	14,5	0,08394	2410
	2,6	1215	14,4	0,08371	2440
	3,15	1465	—		2451
	3,8	1812	14,3	0,08349	2397
	4,31	2046	14,3		2408

N	v	t	θ	$(1 + \alpha \theta) A_e$	$10^9 D$
IV	0,5	252	13,9	0,08096	2449
	1,02	506	—		2376
	1,55	802	—		2278
	2,11	1045	—		2380
	2,64	1295	—		2403
	2,95	1445	—		2406
	3,7	1812	—		2407
	4,35	2171	—		2362
	5,3	2644	—		2363
	5,85	2944	13,9		2342
V	0,55	244	13,9	0,08096	2657
	0,8	380	—		2482
	2,1	1041	13,9		2378
	2,825	1378	—		2417
	3,55	1736	13,8	0,08073	2417
	4,28	2087	—		2424
	5,3	2618	13,8		2890
	6,5	3240	13,7		2378
VI	0,5	240	11,65	0,0706	2816
	1,05	550	11,8		2581
	2,05	1086	11,6		2552
	2,6	1355	—		2594
	3,39	1776	—		2580
	3,9	2063	11,6		2556
VII	1,37	717	11,5	0,07015	2599
	1,72	887	—		2638
	2,42	1258	—		2617
	2,92	1532	—		2581
	3,33	1804	11,5		2511
	3,91	2052	11,4	0,06993	2600

Z doświadczeń z błoną III. (k obliczone — jak już powiedziano — z doświadczeń z tlenkiem azotawym) wypadło:

$$\left. \begin{array}{llll} D \text{ dla } 13,8 & \text{średnio z 8 odczytań} & 2809 \\ " & " & 13,6 & " & 7 & " & 2543 \\ " & " & 13,3 & " & 5 & " & 2583 \end{array} \right\} \cdot 10^{-9}$$

Z doświadczeń z błoną IV (k obliczone z doświadczeń z bezwodnikiem kwasu węglowego = 0,00007062) wypadło:

D dla 13,2	średnio	z 6	odczytań	2532	} . 10^{-9}
" "	13,19	" "	6	" 2523	
" "	13,01	" "	7	" 2503	
" "	12	" "	5	" 2560	

Z doświadczeń zaś z błoną V (k obliczone także z doświadczeń z bezwodnikiem kwasu węglowego = 0,00006247) wypadło :

D dla 14,69	średnio	z 5	odczytań	2409	} . 10^{-9}
" "	14,47	" "	5	" 2493	
" "	14,4	" "	4	" 2464	
" "	14,25	" "	7	" 3407	

Obrachowane tu liczby dla wodoru i tlenu azotawego są odwrotnie proporcjonalnemi do pierwiastku kwadratowego z ciężaru gatunkowego tych gazów. Ten stosunek pozwala uwzględnić przenikanie powietrza w ciągu doświadczenia przez błonę do przyrządu i pozwala zatem ilość stałą D obliczyć za pomocą formuły (3). Jest to rzeczą ważną, gdyż ta ilość dla powietrza nie daje się oznaczyć bezpośrednio przez experiment. Ponieważ ze wszystkich trzech badanych gazów błona jest najbardziej przenikliwą dla tlenu azotawego, wyżej oznaczona ilość stała D dla tego gazu zbliża się tedy najbardziej do prawdy i wartość jej jest najmniej zaalterowaną przez przenikanie powietrza. Obliczywszy zatem za pomocą wzoru (b) i powyższego stosunku ilość stałą D dla powietrza ¹⁾ przy temperaturach 12 i 14 stopni i obliczywszy przy pomocy tych wartości wyrażenie $\frac{D' A'_0}{A_0}$ formuły (3) otrzymujemy jako odpowiadające tym dwóm temperaturom następujące wartości,

D dla N_2O	56	62	} . $10^{-8} \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$
" " CO_2	54	61	
" " H	354	352	

Tlenek azotawy i bezwodnik kwasu węglowego mają zatem ilość stałą D prawie jednostajną; troszeczkę większą jest ona u tlenu azotawego jako gazu, mającego nieco lżejszy ciężar ga-

¹⁾ Ponieważ tlen i azot mają prawie jednakowy ciężar gatunkowy można tedy w danym razie rozpatrywać przenikanie powietrza jako jednorodnego gazu. To uproszczenie poprowadziłoby jednakże natychmiast do błędnych wyników, gdyby doświadczenia nie czyniły zadosyć przypuszczeniom, na jakich opiera się formuła (3). Na ten punkt muszę zwrócić tu szczególną uwagę.

tunkowy. Ta ilość stała dla tych dwóch gazów zwiększa się z wzrostem temperatury i przy 10^0 Cels. jest ona 50 razy mniejszą niżeli D dla bezwodnika kwasu węglowego w wodzie ¹⁾ i 300000 razy mniejszą niżeli ilość stała swobodnej dyfuzji dla tego ostatniego gazu i powietrza przy téj saméj temperaturze i tém samém całkowitem ciśnieniu.

Przyjmując, że zachowywanie się tlenu azotawego jest normalnem, widzimy, że ilość stała D dla wodoru jest o 27% większą niżeli w razie, gdyby ona była dokładnie odwrotnie proporcjonalną do pierwiastku kwadratowego z ciężaru gatunkowego gazu. Zachodzi tutaj zatem toż same zboczenie od tego stosunku (Relation), jakie Graham obserwował przy przechodzeniu gazów przez płyty (przegrody) grafitowe. Przez płytę, grubość której wynosiła 0,05 cm. wodor przechodził — jeżeli obserwowane zachowywanie się powietrza przyjmujemy za normalne — o 9% prędzej niż tego wymaga powyższy stosunek. Podobne zboczenie było obserwowanem, gdy wodor przechodził przez płytę zamiast do powietrza — do tlenu lub téż do bezwodnika kwasu węglowego ²⁾. Przyjmując, że te zboczenie od wyżej pomienionego stosunku jest odwrotnie proporcjonalnem do ciężaru gatunkowego gazu, znajdziemy, że ono przy przechodzeniu wodoru przez powyższą płytę grafitową do tlenu azotawego wynosiłoby około 23%. Zboczenie to jest zatem u dwóch tak różnorodnych ciał jak wulkanizowany kauczuk i sztuczny grafit (gepresster Graphit) nie tylko takiegoż samego rodzaju, lecz co do wielkości tegoż samego porządku (Ordnung). Ponieważ niema żadnego powodu dla czego by miał gaz, przechodząc przez niepochlaniającą dziurkowatą przegrodę, jaką jest grafitowa płyta, zmieniać swój stan skupienia i ponieważ zależność ilości stałej D gazu od jego ciężaru gatunkowego może być tylko rozpatrywana jako oznaka tego, że ciało przenikające znajduje się w stanie lotnym, wypada więc ztego, że gazy w kauczuku w żaden sposób nie mogą się znajdować w stanie ciekłym i że one zachowują i po pochłonięciu przez kauczuk wszystkie własności, charakteryzujące ich stan lotny. Hypoteza Graham'a o istocie pochłaniania gazów musi być tedy rozpatrywana jako fałszywa i większa lub też mniejsza przenikliwość błony dla jednego lub téż drugiego gazu

¹⁾ Wied. Ann. IV. p. 268 — 277. 1878.

²⁾ Pogg. Ann. CXX. p. 425. 1863.

nie ma nic do czynienia z jego rozpuszczalnością lub też łatwością skroplania się, jak to twierdził kiedyś Mitchell. Również nie może być zastosowaną do zjawisk w kauczuku chemiczna hipoteza i pochłanianie takich gazów jak tlenek azotawy, bezwodnik kwasu węglowego i wodor przez kauczuk musi być uważanem jako zjawisko czysto fizykalne. Błona kauczukowa powinna być uważana za ciało dziurkowane, opatrzone siłami zgęszczającymi lub też rozrzedzającymi gaz. Dziurkowatość kauczuku należy do tegoż samego porządku co i dziurkowatość grafitu. Przechodzenie gazu odbywa się przez pory kauczuku.

§. 5.

Wielka szkoda, że doświadczenia Graham'a nad przechodzeniem gazów przez metale były w taki sposób wykonane, że je dziś przy pomocy praw rozchodzenia się gazów w ciałach pochłaniających nie można obliczyć. Tylko trzy liczby mogłem obrachować przytaczam je tu, ponieważ one są w pewnym stopniu interesującymi. Wyrażają one ilość stałą D dla wodoru w platynie „przy jasnej czerwoności“ (bei heller Rothgluth), a także dla tlenku węgla i wodoru w żelazie przy — jak Graham wyraża się — „dobrej czerwoności“ (bei guter Rothgluth).

Drut platynowy ¹⁾ pochłaniał przy jasnej czerwoności 0,17 objętości wodoru (średnio z czterech doświadczeń). Rurka ²⁾, zrobiona z tejże samej masy stopionej platyny, przepuszczała w minutę przez powierzchnię kwadratowego metra 489,2 sześć. cen. gazu. Grubość ściany jej wynosiła 0,11 cm. Ztąd wypada:

$$D = 0,00053 \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$$

Rurka z żelaza kutego (Schmiedeeisen), grubość ściany której wynosiła 0,17 cm., przepuszczała w ciągu minuty przez powierzchnię metru kwadratowego 0,284 sześć. cent. tlenku węgla i 76,5 sześć. cent. wodoru ³⁾. Ponieważ jedna objętość tego metalu mogła zawierać w sobie cztery objętości tlenku węgla, wypada tedy dla tego gazu:

¹⁾ Pogg. Ann. CXXIX. p. 589—590. 1866.

²⁾ Ibid. p. 580. 1866.

³⁾ Pogg. Ann. CXXXIV. p. 326. 1868.

$$D = 0,000\ 000\ 02 \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$$

Ponieważ współczynnik pochłaniania tego gazu dla wodoru był mniejszym niżeli cztery, ilość tedy stała D dla tego gazu musi być większą jak $0,000\ 000\ 54 \frac{\text{cm}^2}{\text{sec.}}$, z kąd wynika — jeżeli w ogólności można porównać z sobą te dwie liczby — że i u metalów te gazy mają większą ilość stałą D , których ciężar gatunkowy jest mniejszy.

Stefan ¹⁾ twierdził niedawno, że ilość stała D dla tlenu i azotu tak w wodzie jak i w alkoholu jest większą niżeli dla bezwodnika kwasu węglowego, a że największą ilość D posiada wodor. Lecz byłoby rzeczą bardzo nieostrożną z jego doświadczeń wyprowadzać jakiegokolwiek wnioski względem istoty pochłaniania gazów przez te płyny ²⁾.

Franciszek Exner ³⁾ pokazał jeszcze przed laty, że przy przenikaniu dwóch gazów w odwrotnym kierunku przez błonę, składającą się z wodnego roztworu mydła, zamieniające się objętości gazów są w odwrotnym stosunku do pierwiastków kwadratowych z ich ciężarów gatunkowych. Stefan wywnioskował z tego, że ilość stała D w cieczy jest odwrotnie proporcjonalną do pierwiastku kwadratowego z ciężaru gatunkowego gazu i że molekuly gazu pochłoniętego przez wodę rozchodzą się w niej niezależnie od cząstek cieczy, co odpowiadałoby poglądom Dalton'a na istotę pochłaniania gazów przez ciecz. Jednakże wynikowi temu sprzeciwiają się doświadczenia Pranghe'go ⁴⁾, który pokazał, że stosunek podany przez Exner'a wcale nie istnieje przy przechodzeniu gazów przez błony, składające się z czystego niegotowanego oleju łunianego.

¹⁾ Wien. Ber. LXXVII. 1878.

²⁾ Zobacz zarzuty zrobione przezemnie Stefanowi w mojej rozprawie, „Ueber die Abhängigkeit der Constante der Verbreitung der Gase in einer Flüssigkeit von der Zähigkeit der letzteren“, wydrukowanej w VII tomin „Annalen der Physik und Chemie“, a również moją rozprawę „o zależności ilości stałej rozchodzenia się gazów w cieczach od lepkości tych ostatnich“ wydrukowaną w sprawozdaniu z posiedzenia Akademii Umiejętności w Krakowie z dnia 21. Kwietnia 1879 roku.

³⁾ Wien. Ber. LXX. 1874.

⁴⁾ Beiblätter II. p. 202–205. 1878.

Okazuje się tedy ztąd, że zjawiska w cieczach muszą być bardziej skomplikowane i że rzecz cała musi być poprzednio daleko głębiej i wszechstronniej zbadaną, zanim będzie można wyrzec coś pewnego o istocie pochłaniania gazów przez ciecze. Temu przedmiotowi będzie poświęcona druga część tych badań.

§. 6.

Na zakończenie pozwalam sobie zestawić tu rezultaty, do których doprowadziło to badanie:

1. Prawo pochłaniania, ustanowione przez Henry'ego i Dalton'a dla cieczy i gazów jest ważnem także dla kauczuku i gazów.

2. Współczynniki pochłaniania gazów przez wulkanizowany kauczuk są liniowymi funkcjami temperatury; dla bezwodnika kwasu węglowego (CO_2) i tlenku azotawego (N_2O) maleją one ze wzrostem temperatury, współczynnik zaś wodoru wzrasta.

3. Pochłanianie tlenku azotawego, bezwodnika kwasu węglowego i wodoru nie jest zjawiskiem chemiczném, lecz czysto fizykalném.

4. Hypoteza Graham'a, podług której gazy, będąc pochłanianymi przez kauczuk, zmieniają swój stan skupienia i zostają zawartými w kauczuku jako ciecze, jest fałszywa.

5. Gazy zachowują i po pochłonięciu swój lotny stan skupienia i wszystkie własności, charakteryzujące ten stan.

6. Gazy rozchodzą się w kauczuku podług praw rozchodzenia się ciepła w ciałach stałych, praw — ważnych dla wszystkich ciał pochłaniających.

7. Ilość stała rozchodzenia się gazu D dla tlenku azotawego, bezwodnika kwasu węglowego i wodoru nie zależy od chemicznej natury gazu, zarównież od współczynników pochłaniania i nasycalności.

8. Zależy ona tylko od fizykalnych własności gazu, a mianowicie od jego ciężaru gatunkowego i w przybliżeniu jest ona odwrotnie proporcjonalną do pierwiastku kwadratowego z tego ciężaru. Zachodzące tu zboczenie zawiera się w tém, że podobnie jak i u grafitu gazy, gatunkowo lżejsze, posiadają daleko większą ilość stałą, D , niżeli tego wymaga powyższy stosunek.

9. Ilość stała D dla tlenku azotawego i bezwodnika kwasu węglowego wzrasta ze wzrostem temperatury.

10. Przy 10°C jest ona dla tych gazów 50 razy mniejszą niż D dla bezwodnika kwasu węglowego u wody.

11. Błong kauczukową należy uważać za dziurkowatą płytę, opatrzoną siłami zgęszczającymi lub też rozrzedzającymi gaz. Dziurkowatość jej jest tegoż samego porządku co i dziurkowatość sztucznego grafitu. Przechodzenie gazu odbywa się przez pory kauczuku.

12. Z doświadczeń Graham'a można wywnioskować, że i w rozżarzonych metalach gazy gatunkowo lżejsze mają większą ilość stałą D .

Wszechnica strasburska, czerwiec 1879.

O zasadniczych prawach przyrody.

Napisał

Dr. Oskar Fabian.

(Ciąg dalszy).

Wielkie, najogólniejsze i najbardziej zasadnicze prawo przyrody, prawo ocalenia energii jest samo przez się, jak widzieliśmy, tak proste i jasne, jak prawo niezniszczalności materii Lavoisier'a. Ale jak Lavoisier dopiero ściśłem ważeniem przekonał świat uczony zeszłego wieku, że ani jeden gran materii zginąć, ani utworzyć się nie może, jakiegokolwiek byłyby przeobrażenia, którymbyśmy ciała poddać zdołali, tak też w naszych czasach dopiero ściśle pomiary ilości odgrywających rolę przy przekształcaniu ruchów, a więc przy przekształcaniu energii, doprowadziły do utrwalenia się w nauce owego kardynalnego prawa.

Musimy tu zwrócić uwagę na rzecz niezmierniej doniosłości, mianowicie na niemożliwość bezwzględnej ścisłości jakiegokolwiek pomiarów.

Zazwyczaj powiadają, iż wykonawszy pewien szereg pomiarów i otrzymawszy z każdego z nich odpowiednią liczbę, wyznacza się za pomocą rachunku prawdopodobieństwa, a mianowicie za pomocą metody najmniejszych kwadratów wypadek najprawdopodobniejszy, wypadek najbardziej do rzeczywistości zbliżony. Wychodzi się przy tym z zasady, iż przy każdym pomiarze jakiś błąd się popełnia. Błędy te znane są pod nazwą błędów doświadczenia; a popełniałoby

się je nawet i wtedy, gdyby narzędzia służące do pomiarów mogły być zupełnie dokładnymi. Ale przypatrzwszy się takim narzędziom bliżej, przekonamy się łatwo, że o zupełnej ich dokładności marzyć nie można.

Podstawą wszelkich pomiarów jest oznaczenie jakiegóż długości. Ciężarki nawet, za pomocą których o ilości masy się przekonujemy, czy one będą wielokrotnościami, lub częściami grama, lub innej jakiegóż jednostki wagowej, zawsze na umówionych długościach polegają. Wszak gram jest ciężarem centymetra sześciennego wody o pewnej oznaczonej cieplotie.

Pominąwszy już trudności, jakie napotykamy przy odkopowaniu zasadniczej miary długości np. pierwowzoru metra, którą to zasadniczą miarę władze państwowe sposobem właściwym przechowują; zapytajmy się, jak taką miarę otrzymać można było. Nie dość było powiedzieć, że metr stanowi $\frac{1}{10000000}$ długości południka ziemskiego. Trzeba było jeszcze ów południk wymierzyć, co tylko już używaną miarą (sążniem, toise) zrobić było można i dopiero metr z owego sążnia wyprowadziwszy, ułać ze stosownej mieszaniny metalów miarę mającą dalej służyć za normę. Miara ta wszelako tylko w tych samych warunkach, a mianowicie w pewnej umówionej cieplotie długość żadaną posiada i zmienia ją wraz ze zmianą ciepłoty. Znajomość współczynnika rozszerzalności materiału pozwala nam wprawdzie skutecznie odpowiednią redukcją, ale czemuż potrzebne do tego oznaczenie ciepłoty skuteczniemy? Ciepłomierz wymaga przedewszystkiem dwóch stałych punktów swęj skali: punktu topliwości lodu i wrzenia wody. Jeden i drugi zmienia się wraz z ciśnieniem powietrza, a redukcją właściwą znowu tylko przy pomocy barometru zrobić można. Barometr zaś potrzebuje miary długości, a więc znowu metra. Z tego błędnego kołka nic nas wyprowadzić nie zdoła; a każdy przyzna, że zatrzymywaliśmy się tylko na głównych stacyach téj kołowej drogi, mijając w pośpiechu mnóstwo ubocznych i pomniejszych.

Jedną jeszcze okoliczności przemilcząć tu nie możemy. Długości mierzymy odstępem dwóch punktów, lub kresek naznaczonych na jakimś ciele, odstępem końców jakiegoś pręta, lub nóżek cyrkla i t. p. Potrzeba nam więc granic całych ciał, lub ich części. Granice takie wszakże są zawsze ruchome. Częsteczki leżące przy powierzchni ciała, tak, jak i częsteczki leżące w jego wnętrzu, odbywają wciąż pewne ruchy, których siła żywa stanowi właśnie

ciepłotę ciała. Ruchy te muszą być w ciałach stałych (a narzędzia przecież tylko z takich ciał robić można) mniej lub więcej drgającymi. Gdzież więc kryterium rozstrzygające, których położeń odstępów brać pod uwagę należy.

Uwagi powyższe pokazują, że miar bezwzględnie dokładnych nie mamy i mieć nie możemy. Jeżeli więc poprzednio wspomniałem, iż tylko ścisłymi pomiarami udowodniono prawa niezniszczalności materii, jak i prawa niezniszczalności energii; to rzecz pojmować należy w ten sposób, że jeżeli zachodzi niezgodność tych praw z faktami, to zamyka się ona w granicach zakreślonych brakiem bezwzględnej doskonałości przyrządów i niemożnością usunięcia wszelkich ubocznych okoliczności, mącających czystość naszych doświadczeń.

Doświadczenia o ile można jaknajściślej posłużyły przedewszystkiem do obalenia mnóstwa dawniejszych bezzasadnych przypuszczeń i utorowały drogę teoryom wiodącym do zrozumienia istotnego stanu rzeczy.

Wszakże baczyć pilnie należy, ażeby wyników doświadczeń nie naginać do jakichkolwiek z góry powziętych zasad, bo na téj drodze dochodzi się często do najfałszywszych rezultatów. Przytoczę tu jako przykład mniemanie p. Ochorowicza, „że prawo Mariotta znosi prawo Newtona“ wypowiedziane w artykule „siła jako ruch, studyum z filozofii fizyki“, umieszczonym w „Ateneum“ w zeszycie wrześnieowym str. 561 *).

Chcąc stwierdzić zgodność ogólnego prawa ocalenia energii ze zjawiskami, jakie w ciałach spostrzegamy, potrzeba zastanowić się nieco bliżej nad ustrojem materii.

Otóż i pod tym względem filozofia kasiła się od dawna o postawienie swych teorii *a priori*. Nic przeto dziwnego, że obok atomistycznych poglądów datujących się jeszcze od czasów starogreckich, rozwijały się i walczyły z nimi równie dawne poglądy dynamiczne, wedle których materia jest ciągłą i nieznoszącą przerw żadnych, niedozwalającą przeto na istnienie jakiegokolwiek próżnej przestrzeni.

*) Ponieważ autor zapowiada jeszcze ciąg dalszy, przeto powstrzymujemy się na teraz od bliższego rozbioru tego artykułu, który tak, jak już wiele podobnych zamachów filozofii na fizykę, nie zdoła zapewne wyważyć nauki z utrwalonych jej posad.

Niewłaściwość takich, na rozumowaniu opartych, dynamicznych poglądów, okazała się bardzo wyraźnie już za czasów Torricellego, a sławna formułka „*natura horret vacuum*“ zawiodła w wysokości dziesięciu metrów nad poziomem wody. Prawda, że próżnia Torricellego nie jest absolutną, znajduje się w niej zawsze chociaż prawie znikająca ilość powietrza, lub pary płynu w rurce zawartego; ale okazuje ona co najmniej, iż gazy niezmiernie rozrzedzać się dają. Możliwość rozrzedzenia, a więc i ściśnienia nie jest wszakże wyłączną własnością gazów. Piezometry wskazują, że i ciecze, jakkolwiek w małym tylko stopniu, ściśnąć można. Ale jeżeli przez zmianę ciśnienia tylko gazy swoją objętość, a więc i gęstość, bardzo łatwo zmieniają, jak to okazuje doświadczalne prawo Mariotta; to za to w zmianie ciepłoty posiadamy środek zwiększania lub zmniejszania objętości, a więc i gęstości wszelkich ciał, czy to stałych, czy ciekłych, czy lotnych. A to w ten sposób, iż wzrostowi ciepłoty towarzyszy zawsze wzrost objętości, a zatem ubytek gęstości ciała. Jeżeli zaś woda oziębiona bardziej niż do $+ 4^{\circ}$ C. gęstnieć przestaje i z pod powyższego prawa się usuwa, to wyjątek ten bynajmniej zadziwiać nie powinien. W pobliżu bowiem ciepłoty marznięcia rozpoczyna się krystalizacya wody; a krystaliczna budowa lodu wskazuje, iż zawiera się w nim mnóstwo pustych przestrzeni na kształt gwiazdkowatych pęcherzyków, które znikają przy topnieniu.

Jakże sobie wytłómaczyć zmianę objętości ciał, jeżeli się materją za ciągłą uważa? Niechaj sobie dynamiści radzą, jak mogą. My zaś, opierając się na prostém doświadczeniu, że im lżej jakiś proszek usypimy, tym większą on przestrzeń zajmuje, a im bardziej go ubijemy, t. j. im bardziej stanowiące go cząstki zbliżymy do siebie, tym przestrzeń przezeń zajęta będzie mniejszą, powiemy, że wszystkie ciała są niejako mniej, lub więcej zbitym proszkiem, t. j. są zbiorem mniej lub więcej zbliżonych do siebie cząsteczek. Między cząsteczkami temi są przestwory próżne, i właśnie tych przestworów wzrost, lub ubytek, powoduje wzrost, lub ubytek objętości ciał.

O cząsteczkach ciał można tylko jedno z dwojga przypuścić: albo są one w ruchu względnym t. j. jedna względem drugiej zmienia swoje położenie, albo też są w względnym spoczynku, stanowiąc układ sztywny punktów materialnych poruszający się tylko w całości.

Rozstrzygnąć, które z obu przypuszczeń jest właściwe, nie tak trudno, jakby się może z razu wydawać mogło. Zwrócić tylko należy uwagę na objawy ciepła. Gdyby cząsteczki ciała stanowiły układ sztywny, lub przynajmniej chwilowo w względnym spoczynku pozostawały, w takim razie wzrostu ciepłoty tego ciała przy wystawieniu go na działanie jakiegokolwiek środka ogrzewającego, nie możnaby pojąć inaczej, jak tylko, jako skutek przybywania jakiejś ciepłikowej substancji. Tak też istotnie przez długi przeciąg czasu sprawę tę pojmowano. Odkąd się wszakże przekonano, że ciepło nie jest substancją, ale ruchem, trzeba się było zastanowić nad pytaniem: co się w ciałach porusza?

Zjawiska ciepła promienistego wykazały tożsamość jego ze światłem. Drgania przeto eteru stanowią tak istotę światła, jak i istotę ciepła promienistego. Ale skoro ciepło promieniste, będące drganiem eteru, przenika ciała, natrafiając tylko w jednych na większy, w drugich na mniejszy opór, skoro pochłanianie ciepła promienistego powoduje wzrost ciepłoty ciał pochłaniających, skoro wreszcie wzrostowi takiemu towarzyszy wzajemne odsuwanie się od siebie cząsteczek ciała; przeto nie pozostaje nam nic innego, tylko przypuszczenie, że eter przenika ciała, rozprzestrzeniając się w ich przestworach międzycząsteczkowych i że ruchu swojego i owym cząsteczkom udziela. Tak więc względny spoczynek cząsteczek ciał mógłby istnieć tylko w tym razie, gdyby one żadnej ciepłoty nie posiadały, czyli raczej gdyby ciepłota ich była tak niską, iż obniżenie jej stałoby się absolutnie niemożliwem. Taką ciepłotę nazywamy ciepłotą bezwzględnego zera, a wynosi ona, jak z nauki o gazach wyprowadzono — 273° C. Do téj liczby, jak i do pojęcia bezwzględnego zera w skali ciepłomierza wrócimy jeszcze w dalszym toku uwag naszych. Na teraz dość będzie przypomnieć, że ciepłoty niższej aniżeli — 140° C. nie znamy. Wewnętrzny ustrój ciał przedstawia nam tedy mniej, lub więcej do siebie zbliżone drobniotkie cząsteczki w ciągłym będące ruchu, przegrodzone cząsteczkami pewnego szczególnego rodzaju materji, zwanéj eterem, wypełniającéj wszechświat i stanowiącéj substrat dla ruchów objawiających się wrażeniem bądźto światła, bądź ciepła promienistego wywartém na nasze zmysły. Próżnia istnieje tylko w przestworach międzycząsteczkowych eteru.

Okoliczność, że cząsteczki ciał (obok cząsteczek eteru) biorą udział w ruchu stanowiącym ciepło, posłuży nam do wyjaśnienia

bardzo liczne szeregu zjawisk, którychby bez tego wcale pojąć nie można.

Pierwszą nasuwającą się tu kwestyą jest kwestya rozmaitych stanów skupienia.

Wyobraźmy sobie zbiór punktów materyalnych stanowiących cząsteczki jakiegoś ciała. Każde dwa z tych punktów wywierają na siebie działanie, któreśmy poprzednio wyrazili wzorem:

$$mm' F(r) = mm' \left[\frac{1}{r^2} + \varphi(r) \right]$$

Dla cząstek bardziej od siebie oddalonych znika $\varphi(r)$, dla cząstek niezmiernie bliskich siebie przechodzi $\varphi(r)$ na $\psi(r) - \frac{1}{r^2}$, a więc $F(r)$ na $\psi(r)$.

Zbierając wszystkie na jedną cząstkę wywarte działania, wedle prawa składania sił, powiemy ostatecznie, że na cząstkę tę działa pewna wypadkowa, jakiegoś kierunku i natężenia. Oznaczmy ją przez p . Ta siła p zmieniać się musi oczywiście wraz ze zmianą wzajemnego położenia cząsteczki uważanej i wszystkich pozostałych cząsteczek ciała. Pomyślmy teraz, iż uważaną cząsteczkę potrącimy, uderzając np. ciało, do którego ona należy, lub trąc je o inne, albo też stykając je z ciałem, którego cząsteczki gwałtowniejszy ruch posiadają, t. j. wystawiając je na działanie ciała cieplejszego. Uważana cząsteczka pozostaje wtedy pod wpływem siły ciągłej p i pewnej, owemu potrąceniu odpowiadającej siły chwilowej. Stan cząsteczki musi się przeto zmienić, musi ona podpaść ruchowi, którego wszakże dokładnie określić nie możemy z powodu nieznajomości tak siły p , jak i owój siły chwilowej. Tyle tylko powiedzieć można, że im większą będzie prędkość pochodząca z uderzenia cząsteczki, tym bardziej się cząsteczka z początkowego położenia wychyli, tym więc dalej sięgać będzie jój droga; a mogłaby nawet zejść i ta okoliczność, iż w skutek dostatecznie silnego uderzenia cząsteczka tak dalece odbiegnie od położenia początkowego, że siła p zupełnie pokonaną zostanie i że cząsteczka ta biegnąc będzie w pewnym jakimś kierunku, dopóki nie napotka przeszkód pochodzących bądź to od działania tych cząstek ciała, które początkowo zbyt od niej były odległe, bądź to od cząstek ciał innych np. cząstek ścian naczyń, cieczy, lub gaz zamykających.

Działanie cząsteczek, które początkowo w znacznej od siebie zostawały odległości wyraża się prawem $\frac{mm'}{r^2}$ i jest niezmiernie

małym w porównaniu do działania cząsteczek dostatecznie blizkich sobie wyrażającego się prawem $mm'\psi(r)$. O tem przekonywa nas codzienne doświadczenie. I tak np. cząsteczki pręta metalowego trzymają się siebie wzajemnie na mocy działania spójności zachodzącej pomiędzy niemi. Ale spróbujmy rozłamać pręt taki na dwie części i zbliżajmy je następnie do siebie o ile tylko można, a spostrzeżemy, że obie części pręta już się trzymać siebie nie będą. Nie zdołamy więc cząstek obu powierzchni odłamu tak do siebie zbliżyć, aby wzajemne ich działanie wystarczyło do spojenia obu części pierwotnie jednolitego pręta. Działanie to więc objawia się tylko w odległościach dla nas znikających. Z drugiej wszakże strony wiadomo również z doświadczenia, że przeciąwszy kawałek metalu na dwie części i wypolerowawszy doskonale obie powierzchnie przekroju, możemy samém zetknięciem się tych powierzchni spowodować przylgnięcie do siebie obu połówek. Przylgnięcie to jest już niejako skutkiem pewnego stopnia spójności, ale zawsze jeszcze bardzo słabiej i stosunkowo małym wysileniem pokonać się daje; a tłumaczymy je tём, że w skutek wypolerowania zbliżamy znacznie cząsteczki obu powierzchni. Doświadczalne tedy prawo pokazuje nam, że działania cząsteczek dalszych znikają obok działania wzajemnego cząsteczek bliższych, że więc wprowadzona powyżej siła p wyraża przeważnie działanie cząsteczek zostających w niezbyt dalekiem sąsiedztwie od cząsteczki uważanej.

Jeżeli siła chwilowa nie jest zbyt wielką, to wraz z siłą p może spowodować, że cząsteczka uważana odbywać będzie ruchy albo mniej, lub więcej podobne do ruchów planet, t. j. przebiegać będzie pewne linie krzywe zamknięte, albo też linie o wielokrotnie krzyżujących się skrętach, ale zawarte całkowicie w przestrzeni stosunkowo małej. Kształt i rozmiary tych linii zależeć będą od stosunku wielkości siły ciągłej i chwilowej, jako też od sposobu, w jaki się zmienia kierunek siły p . Gdyby np. siła ta wciąż przez jeden punkt przechodziła, wtedy droga cząsteczki byłaby taką, iż jej promień wodzący idący od owego punktu zakreślałby wycinki proporcjonalne do czasów. Dla każdego prawa na siłę p należałoby własności drogi rachunkiem wyznajdywać; ale że praw żadnych dla p nie znamy, przeto też i o owych drogach nic powiedzieć nie można. Jeżeli wszakże rozmiary drogi przez cząsteczkę zakreślonej są bardzo małe, to powiedzieć możemy, że cząsteczka ta wciąż zostaje zamkniętą w pewnej małej przestrzeni, że więc ruch jej

daje się wyobrazić jako wypadkowy ruch kilku drgań o różnych kierunkach, ale o obszernościach bardzo małych, które nawet w ogóle mogą być zmienne.

Siła żywa w ruchu drgającym jest jak wiadomo proporcjonalną do kwadratu z obszerności. Ztąd widzimy, że jeżeli tylko w skutek potrącenia cząsteczki spowodowanego uderzeniem ciała, tarcie, lub zetknięciem ze źródłem ciepła, cząsteczka uważana za zbyt małą nie nabierze prędkości, to i z położenia swego zanadto wychylną nie zostanie, ale tylko nabędzie pewnego przyrostu swęj siły żywęj i to tym większego, im większe są obszerności drgań, do jakich ruch jęj sprowadzić się daje. Ta właśnie siła żywa stanowi ciepłotę cząsteczki. A że różne cząsteczki ciała, dopóki różną siłę żywą posiadają, muszą, potrącając się w swych ruchach, takową wyrównywać; przeto też i ciepłota rozmaitych części ciała do wyrównania dąży.

Z drugięj wszakże strony widzimy, że wzrostowi ciepłoty, t. j. wzrostowi siły żywęj cząsteczek, odpowiada wzrost obszerności ruchów. A jeżeli tak, to i przestrzeń przez wszystkie cząstki ciała zajęta, czyli objętość ciała wzrastać musi; gdyż cząstki te, odbywając drogi coraz większe, coraz też dalej wzajemnie odsuwać się muszą.

To nam objaśnia zjawisko rozszerzania się ciał w miarę ich ogrzewania, jak niemnięj i tę okoliczność, że ciała stałe powiększając w skutek ogrzewania swoję objętość, przecież nie przestają być stałemi, t. j. nie tracą spójności swych cząstek, byleby ciepłota nie wzrosła zbyt, t. j. byleby cząsteczki nie weszły w ruch o drogach zbyt obszerne.

Ale pomyślmy sobie, że siła żywa cząsteczki uważanéj (a co mówimy o jednéj cząsteczce, to się odnosi do wszystkich) wzrosła bardzo znacznie, a więc że prędkość siłą chwilową spowodowana, a témsamém i obszerność ruchu jest bardzo wielka. Wtedy cząsteczka zostaje wyrwaną ze swego pierwotnego otoczenia i albo przenosi się w nowe położenie w granicach ciała, tak, że usunięta z pod działania początkowego swego sąsiedztwa, poddana zostaje działaniu sąsiedztwa nowego, z którego przy nabytęj już prędkości również łatwo wyprowadzić się daje; albo też ruch jęj będzie tak silny, prędkość tak wielką, iż wszelkie wzajemne oddziaływania cząsteczek objawiałyby się jako prędkości znikające w porównaniu z tą prędkością, jaką jęj siła chwilowa nadała.

W tym ostatnim wypadku porusza się oczywiście cząsteczka prostopodroźnie dopóki na przeszkodę swego ruchu nie trafi, a ciało z takich cząstek złożone nazywa się ciałem lotném lub gazem; podczas kiedy poprzedni wypadek wskazywał stan pośredni pomiędzy gazem, a ciałem stałym. Ciała w takim pośrednim będącym stanie cieczeniami nazywamy.

Widzimy ztąd, że właściwie od siły żywój cząstek, czyli od ciepłoty i od połączonej z nią obszerności ruchów tych cząstek zależy stan skupienia.

Wypływa ztąd również, że za stopniowém podnoszeniem ciepłoty można ciało stałe przeprowadzić w stan ciekły, czyli ciało to stopić, a następnie ciecz przeprowadzić w stan lotny. Zdarzają się wszakże wypadki, że ciało stałe od razu w stan lotny przechodzi (tak zwana sublimacja). Oczywiście, że wtedy obszerność ruchów cząsteczek wzrasta bardzo szybko, i że granica ciepłoty, w której ciało pozostaje jeszcze w stanie stałym, jest niezmiernie bliską téj granicy, w której ono już nawet w stanie ciekłym utrzymać się nie może. Ciała lotne powstałe z ulotnienia ciał stałych, lub ciekłych zwykle parami nazywamy, rozróżniając je od gazów właściwych. Wszelako od czasu, kiedy wszystkie gazy za stosowném oziębieniem i pod stosowném ciśnieniem skroplić zdołano, ustało zupełnie uprawnienie takiego rozróżniania. Należy tylko pamiętać, że gazy, a témsamém i pary zachowują się zupełnie inaczej w ciepłocie znacznie wyższej i pod ciśnieniem znacznie mniejszém od ciepłoty i ciśnienia oznaczającego punkt ich skroplenia, aniżeli w pobliżu tego punktu.

Wiadomo mianowicie, że w ograniczonej przestrzeni i przy oznaczoném ciśnieniu i danój ciepłocie tylko pewna oznaczona ilość pary (gazu powstałego przez ulotnienie) jakiegoś ciała znajdować się może, i że skorobyśmy w przestrzeń tę cokolwiek więcej téj pary wprowadzili, albo też ciepłotę jój chociażby bardzo niewiele obniżyli, lub wreszcie ciśnienie nieco podnieśli, natychmiast skropliłaby się część téj pary. Para w tych warunkach nosi nazwę pary nasyconój i oczywiście, że dla takiej pary zachodzić musi związek pomiędzy jój ciepłotą a ciśnieniem, jeżeli ilość jój pozostaje niezmienną. Związek taki wyraziłby się musiał wzorem przedstawiającym ciśnienie jako funkcją ciepłoty. Dotąd wszelako kształtu funkcji takiej wyprowadzić nie zdołano. Para jest nasyconą zawsze, jeżeli się styka z cieczą, z której powstaje; gdyż wtedy tyle cie-

czy się ulatnia, ile jęj przy danęj ciepłocie i pod ciśnieniem właśnie zachodzącę w parę przejść może.

W warunkach ciepłoty i ciśnienia znacznie od punktu skroplenia odległych nazywamy pary przegrzanemi; a im są bardzięj przegrzane, t. j. im bardzięj są od punktu skroplenia oddalone, tym się bardzięj w własnościach swych zbliżają do gazów właściwych, t. j. do ciał, które w zwykłej ciepłocie i pod zwykłym ciśnieniem właśnie w postaci ciał lotnych widzię przywykliśmy.

W tym stanie związek pomiędzy ciśnieniem, ciepłotą i objętością wyraża się prawem Mariotta i Gay-Lussac'a, a mianowicie wzorem:

$$h v = (1 + \alpha t) h_0 v_0 ,$$

gdzie h oznacza prężność, v objętość pewnej ilości gazu w ciepłocie t , a h_0 i v_0 prężność i objętość tegoż gazu w ciepłocie 0° , α zaś jest współczynnikiem rozszerzalności.

Że pary nasycone inaczej się zachowują niż pary przegrzane i gazy, to nas bynajmniej dziwić nie może; wszak warunki są zupełnie odmienne dla jednych i drugich.

Powiedzieliśmy powyżej, że od obszerności ruchów cząsteczek zależy tak ciepłota, jak i stan skupienia ciała. Nie należy wszelako ztąd wnioskować, że ciała różne w tęj samej ciepłocie jednakowy stan skupienia posiadać muszą. Owszem doświadczenie wskazuje, że tę samę ciepłotę, a więc tę samę siłę żywą w ruchu swych cząsteczek może posiadać ciało stałe, co i ciekłe, lub lotne. Raz już dla tego, że masa cząsteczki jednego ciała może być inną, niż masa cząsteczki drugiego, a więc przy jednakowej sile żywej wyrażającę się przez $\frac{mc^2}{2}$ (m masa, c prędkość) prędkość ruchu cząsteczek w obu ciałach jest różną; powtóre dla tego, że nawet jednę i tęj samę wypadkowę prędkość cząsteczek odpowiadać może w jedném cieie częściowe, lub zupełne usunięcie się cząsteczki z pod wpływu swego sąsiedztwa, a w drugiem cieie pozostawanie jeszcze pod tym wpływem. To bowiem zależy od nieznanego nam kształtu owych funkcj $\psi(r)$ wyrażających działanie wzajemne dwóch niezmiernie siebie blizkich cząsteczek, a to działanie może być różne w różnych ciałach.

Gdyby nawet sprawdziło się przypuszczenie, że wszystkie ciała uważane dotąd za różne są z jednęj tylko utworzone materyi, przypuszczenie, które od czasu niedawnych spektrometrycznych

prac Normanda Lockyer'a zyskało nieco na prawdopodobieństwie; to jeszcze rozmaitość ugrupowania atomów téj materji w drobiny różnych ciał, wystarczyłaby do zrozumienia możliwości różnic we wzajemnych działaniach drobin.

Rozmaitość owéj wypadkowej siły p , wyobrażającéj działanie wywarte na cząsteczkę ciała, zależną jest w każdym razie od natury samego ciała i dla tego to pewna oznaczona ilość ruchu, a więc i oznaczona ilość siły żywéj udzielona ciałom różnym nie może we wszystkich spowodować jednakowego wzrostu ciepłoty. Ta bowiem przybywająca siła żywa zużytkować się musi na nadanie pewnéj prędkości cząsteczkom ciała, która to prędkość, łącząc się z działaniem siły p , wyprowadza cząsteczki z położeń właśnie przez nie zajmowanych. Przy takiém przenoszeniu się cząsteczek odpowiada zmiennéj sile p , pewna praca mechaniczna, a na jéj wykonanie zużywa się pewna część przybyłéj do ciała siły żywéj. Tę pracę mechaniczną nazywają pracą disgregacyi (można by tu użyć wyrazu: praca rozmieszczenia). Oczywiście że praca disgregacyi, również jak siła p od natury ciała zależeć musi.

Ale jak już wspomnieliśmy powyżej, skutkiem disgregacyi, t. j. skutkiem nowego rozmieszczenia cząsteczek wzrasta w ogóle objętość ciała. Takiemu wzrastaniu objętości ciała danego stawiają opór cząsteczki ograniczających je ciał innych. Opór ten wyrażamy zwykle jako ciśnienie wywarte na ciało dane. Powiększenie przeto objętości wymaga pokonania tego oporu, a więc wykonania pewnéj pracy, a na to znowu pewna część przybywającéj do ciała siły żywéj zużyć się musi. Tę pracę nazwaliśmy już poprzednio pracą zewnętrzną i wspomnieliśmy, że ona może być odjemną; mianowicie, jeżeli objętość ciała się zmniejsza. Oczywiście, że jeżeli objętość pozostaje stałą, lub jeżeli na ciało nie działa żadne zewnętrzne ciśnienie, to praca ta nie istnieje, czyli ma wartość 0.

Wpływa ztąd, że na powiększenie siły żywéj cząsteczek danego ciała, a więc na wzrost jego ciepłoty pozostaje tylko nadwyżka przybywającéj do ciała siły żywéj nad tę jéj ilość, która się zużyła na pracę zewnętrzną i na pracę disgregacyi. Nadwyżka ta zależeć przeto musi od natury ciała. Nadto jest rzeczą oczywistą, że im większą jest masa ciała, tym mniej z owéj siły żywéj na każdą cząsteczkę przypadnie, tym więc mniej wzrośnie jéj ciepłota. Dla tego to uważać będziemy zawsze jednakowe ilości masy, t. j. jednakowe ciężary ciał.

Z uwag tych wynika, że jedna i ta sama ilość siły żywěj przybywająca do ciał różnych (o jednakowych masach) nie posłuży do jednakowego wzrostu ich ciepłoty; ale przeciwnie ogrzeje każde z nich do innego stopnia.

Tę własność rozmaitego ogrzewania się za zużyciem téj saméj ilości siły żywěj, lub co na jedno wychodzi za zużyciem téj saméj ilości pracy mechaniczněj, a więc za zużyciem téj saméj ilości ciepła — nazwano ciepłobiernością ciał. Chcąc w tym względzie mieć pewne, oznaczone miary, zgodzono się porównywać ze sobą te ilości siły żywěj, które się zużywają na jednakowe ogrzanie równych ilości rozmaitych ciał, i wybrano w tym celu ogrzanie od 0° do $+ 1^{\circ}$ C.

Ilość ciepła, której potrzeba do takiego ogrzania pewnéj oznaczonej ilości ciała nazwano ciepłem właściwém tego ciała; a przyjąwszy ciepło właściwe wody czystéj, zostającéj pod normalném ciśnieniem atmosfery t. j. pod ciśnieniem 760 mm. za jednostkę ciepła właściwego, wyrażono ciepło właściwe innych ciał za pomocą kaloryi. Na mocy danego już poprzednio określenia kaloryi i na mocy téj prawdy, że ciepło przybywające do ciała, jest tylko ruchem udzielanym cząsteczkom tego ciała, możemy powiedzieć że kalorya jest pewną ilością ciepła, albo też pewnym ruchem, a więc jest ilością dającą się wyrazić pewną ilością siły żywěj.

Jeżeli ogrzewaniu ciała towarzyszy znaczna zmiana jego objętości, jak to zachodzi w gazach, a ciało pozostaje pod ciśnieniem, którego zaniedbać nie można; to oczywiście, że ciepło właściwe tego ciała zmieniać się będzie wraz ze zmianą ciśnienia. Praca zewnętrzna bowiem zmienia się wraz z tém ciśnieniem. Chociażby więc praca disgregacyi się nie zmieniała, lub chociażby jéj nie było wcale, to pozostająca po wykonaniu tych prac siła żywa, od której wzrost ciepłoty zależy, zmieniać się musi.

To nam wyjaśnia, dla czego ciepło właściwe każdego gazu pod stałym ciśnieniem, a przy objętości zależnéj tylko od ciepłoty, jest większe, niż pod ciśnieniem zmienném, a przy objętości stałej.

Pewna bowiem oznaczona ilość siły żywěj doprowadzona do gazu zachowującego stałą objętość zużywa się jedynie na podniesienie ciepłoty. Pracy zewnętrznej w tym wypadku nie ma. Przeciwnie przy stałym ciśnieniu, a zmiennéj objętości wykonywa się praca zewnętrzna owo ciśnienie pokonywająca; na podniesienie

więc ciepłoty mniejsza już ilość siły żywěj pozostaje. Gdyby zatem przy stałym ciśnieniu wzrost ciepłoty miał być ten sam, co i przy stałej objętości, to w pierwszym razie więcj siły żywěj do tego by użyć potrzeba, niż w drugim.

Okoliczność, że stosunek liczb wyrażających ciepło właściwe gazów w obu powyższych wypadkach różni się od jedności, posłużyła do wyjaśnienia niezgody, jaka zachodzi między teoretyczną, a doświadczalną prędkością rozchodzenia się dźwięku w gazach. W kwestyą tę wszakże zapuszczać się tu nie możemy, gdyż zaprowadziłoby nas to za daleko, a w każdym nieco dokładniejszym podręczniku akustyki łatwo znaleźć można wyjaśnienie téj rzeczy.

To, cośmy o cieple właściwém powiedzieli, przekonywa nas już, że ilość ciepła i ciepłota, są zupełnie różnemi pojęciami.

Ilość ciepła jest to ruch udzielający się ciału wyrażony ilościowo w pewnych na ten cel wybranych jednostkach (kaloryach), a sprawiający: 1) mechaniczną pracę disgregacyi, 2) mechaniczną pracę zewnętrzną i 3) powiększenie siły żywěj cząsteczek. Ponieważ zaś tak praca disgregacyi, jak i praca zewnętrzna, albo w jednostkach pracy mechaniczněj, albo w jednostkach siły żywěj wyrazić się może, przeto i ilość ciepła również w jednostkach pracy mechaniczněj, albo w jednostkach siły żywěj wyrazić można. Dla téj to przyczyny używaliśmy poprzednio wyrażenia: przybywająca do ciała ilość siły żywěj, jako równoznacznego z wyrażeniem: przybywająca ilość ciepła.

Ciepłota jest to wprost tylko siła żywa cząsteczek ciała. Chcąc ciepłotę ilościowo wyrazić, trzeba by właśnie tę siłę żywą oznaczyć, czego wszelako wykonać nie można. Z téj przyczyny użyto do mierzenia ciepłoty drogi pośredniěj. Przyjęto za punkt wyjścia ciepłotę, którą po pewnych szczególnych cechach zawsze rozeznąć można. Następnie wybrano ciepłotę inną, również niemylnie rozróżnić się dającą, oznaczono potem objętość dowolnie wybranego ciała (substancyi ciepłomierniczěj), tak przy jednéj, jak i przy drugiej ciepłocie, podzielono różnicę tych objętości na dowolną liczbę równych części i przyjęto ten przyrost ciepłoty, który odpowiada wzrostowi objętości ciała o jedną taką część wyznaczoněj różnicy, za miarę nazwaną stopniem ciepła.

Widzimy ztąd najprzód, że stopień ciepła zależy, podobnie, jak wszelka inna miara, od umowy dotyczącěj określających go

elementów. Ale co ważniejsza, że stopień ciepła właściwie tylko pod pewnymi warunkami może być miarą tego, co ciepłotę stanowi; nie daje on bowiem żadnego wyobrażenia o ilości siły żywój, jaką cząsteczki ciała posiadają i polega na milczącym przyjęciu zasady, iż objętość substancji ciepłomierniczej wzrasta proporcjonalnie do przyrostu siły żywój cząsteczek téjże substancji.

Dajmy na to, że substancją ciepłomierniczą jest gaz i przypuśćmy, że jest on tak dalekim od punktu skroplenia, iż cząsteczki jego biegną z szybkością, obok której niknie wzajemne ich na siebie działanie. Gaz taki nazywamy gazem doskonałym. Ciepłota jego niech będzie taką, jaką ma lód topniejący, a ciśnienie niech będzie stałe. Ciśnienie to przedstawia się jako siła działająca normalnie do powierzchni gazu, a wielkość jój obliczona na jednostkę téj powierzchni niech będzie h . Zamknąwszy gaz ten w rurce o przekroju w np. za pomocą kropelki rtęci, ogrzewajmy go tak długo, aż ciepłota jego stanie się równą ciepłocie wody wrzącej pod ciśnieniem jednéj atmosfery.

Chcąc skutek ten wywołać, potrzeba do gazu doprowadzić pewną ilość ciepła, czyli pewien ruch mający też oznaczoną ilość siły żywój. Tę ilość siły żywój nazwijmy B . Nie pozostanie ona wszystka w gazie jako siła żywa; gdyż część jój zużyje się na wykonanie pracy zewnętrznej, odpowiadającej rozszerzaniu się gazu, a tylko część pozostała utworzy przyrost siły żywój cząsteczek. Pracy disgregacyi w gazie będącym w umówionych tu warunkach nie ma żadnej.

Co do pracy zewnętrznej, tę łatwo obliczyć. Jeżeli gaz ogrzewając się i rozszerzając, przesunął kropelkę rtęci w rurce na odległość s , to objętość jego urosła oczywiście o ilość ws , którą oznaczymy przez σ . Praca zaś zewnętrzna jest równą iloczynowi z s przez siłę hw , wyrażającą ciśnienie wywarte na powierzchni przekroju, tj. iloczynowi hws , czyli $h\sigma$.

Na powiększenie siły żywój cząsteczek pozostaje nam tylko $B - h\sigma$, która to ilość rozdzieli się na całą masę gazu. Każda przeto cząsteczka gazu nabędzie przyrostu siły żywój wynoszącego $\beta(B - h\sigma)$, jeżeli przez β oznaczymy stosunek masy jednéj cząsteczki do masy całej ilości gazu.

Wyrażenie to jest istotną miarą przyrostu ciepłoty. Chcąc zaś na miejsce jego wprowadzić miarę ciepłoty w stopniach, trzeba by powiedzieć, iż jeden stopień ciepła jest to przyrost ciepłoty,

przy którym siła żywa każdej cząsteczki gazu urośnie o ilość $\beta(B-h\sigma)$ podzieloną przez liczbę oznaczającą różnicę ciepłoty wrzącej wody i topniejącego lodu. Idąc za Celsiuszem, przyjmuje się tę różnicę za 100 stopni ciepła. Tym więc sposobem widzimy, iż jeden stopień przedstawiałby przyrost siły żywej cząsteczek wynoszący $\frac{\beta(B-h\sigma)}{100}$. To pokazuje, że pomiędzy przyrostem

ciepłoty, a przyrostem objętości w gazie doskonałym, zostającym pod stałym ciśnieniem zachodziłaby proporcjonalność tylko wtedy, gdyby ilość B była proporcjonalną do σ , tj. gdyby można było przyjąć, że ilość ciepła doprowadzona do gazu jest proporcjonalną do przyrostu objętości objawiającego się równocześnie ze wzrostem ciepłoty. Mielibyśmy bowiem wtedy $B=\gamma\sigma$ (γ czynnik stały) a ciepłota jednego stopnia przedstawiałaby przyrost siły żywej cząsteczek gazu o ilość $\frac{\beta(\gamma-h)\sigma}{100}$. Na ogrzanie gazu odpowiadające

wzrostowi objętości o $\sigma' = \frac{n}{100}\sigma$ potrzebaby użyć ilości ciepła

$B'=\gamma\sigma'=\gamma\frac{n}{100}\sigma$, a siła żywa każdej cząsteczki wzrosłaby o ilość $\beta(\gamma-h)\sigma'$, czyli o ilość $\beta\frac{(\gamma-h)n\sigma}{100}$, tj. o n -krotność przyrostu przedstawiającego jeden stopień ciepła.

Przypuszczenie proporcjonalności B i σ prowadzi tedy wprost do proporcjonalności różnicy ciepłot wyrażonych w stopniach do różnicy objętości gazu służącego za substancją ciepłomierniczą i pozwala zidentyfikować stopnie ciepłomierza ze stopniami, któreśmy tylko co określili jako ilości przedstawione przyrostem siły żywej cząsteczek.

Przypuszczenie to prowadzi dalej bezpośrednio do wzoru Gay-Lussac'a. Oznaczając bowiem przez v_0 i v objętości pewnej ilości gazu w ciepłocie 0° C. i w ciepłocie t° C. pod ciśnieniem stałym, otrzymamy $\frac{v-v_0}{t}$ jako ilość objętości, o którą przyrasta objętość v_0 za ogrzaniem o jeden stopień. Jednostka objętości ogrzana o jeden stopień przyrośnie przeto o ilość $\frac{v-v_0}{v_0 t}$. Tę ilość zwaną współczynnikiem rozszerzalności oznaczamy przez α i otrzymujemy znany wzór:

$$v-v_0 = \alpha v_0 t, \text{ czyli } v = v_0 (1+\alpha t).$$

Prawo to daje się napisać jeszcze w innej postaci. Przypuśćmy, że pewną ilość gazu o objętości v_0 ogrzewamy pod stałym ciśnieniem h_0 od 0° do $+t^\circ$ C. Objętość ta urośnie wtedy do wielkości $v = v_0(1 + \alpha t)$. Zachowując dalej stale ciepłotę t° C., ścisakajmy gaz stosowném powiększaniem ciśnienia, aż przy jakimś ciśnieniu h powróci do objętości v_0 . Będzie wtedy wedle doświadczonego prawa Mariotta: $\frac{h}{h_0} = \frac{v}{v_0}$, a więc: $h = h_0(1 + \alpha t)$.

Widać ztąd, że jeżeli objętość gazu ma pozostać stałą, to prężność jego musi wzrastać wraz ze wzrostem ciepłoty, a maleć z jej ubytkiem.

Prężność h spadłaby do zera, t.j. gaz nie miałby żadnej prężności, a więc cząsteczki jego żadnej prędkości, gdyby przy stałej objętości tego gazu ciepłota t przybrała wartość sprawdzającą równanie: $1 + \alpha t = 0$, t. j. wartość $t = -\frac{1}{\alpha}$. Tę to właśnie ciepłotę nazywano ciepłotą bezwzględnego zera.

Chcąc ją obliczyć, trzeba by znaleźć współczynnik rozszerzalności dla gazu doskonałego. Gazu takiego wszakże nie znamy, a α dla każdego gazu jest inne, jakkolwiek różnice są bardzo nieznaczne. Doświadczenia pokazały nawet, że α dla tegoż samego gazu inną ma wartość, jeżeli się ją oblicza wedle wzoru:

$$\alpha = \frac{v - v_0}{t v_0},$$

a inną, jeżeli do wyznaczenia α służy wzór:

$$\alpha = \frac{h - h_0}{t h_0}.$$

Pomiary Regnault'a dały przy $t = 100^\circ$ C. szereg liczb, z których kilka wyjmujemy. I tak:

Dla powietrza	przy zmianie	ciśnienia	$\alpha = 0.003665$
"	"	objętości	$\alpha = 0.003670$
" wodoru	"	ciśnienia	$\alpha = 0.003667$
"	"	objętości	$\alpha = 0.003661$
" kwasu węgl.	"	ciśnienia	$\alpha = 0.003688$
"	"	objętości	$\alpha = 0.003710$.

Nadto okazało się, że α liczone według wzoru drugiego zmienia się wraz ze zmianą początkowej prężności h_0 , liczone zaś wedle pierwszego wzoru t. j. przy prężności stałej, również zależy od

tego, jaką jest ta prężność. Wskazują to następujące wartości na α obliczone ze zmiany objętości:

Dla powietrza	{	przy stałej prężności	760 mm.	$\alpha = 0.0036706$
		" "	2525 "	$\alpha = 0.0036944$
Dla wodoru	{	" "	760 "	$\alpha = 0.0036613$
		" "	2520 "	$\alpha = 0.0036616$
Dla kwasu wę- głowego	{	" "	760 "	$\alpha = 0.0037099$
		" "	2545 "	$\alpha = 0.0038455$

Z szeregu licznych doświadczeń wywiedziono na α dla gazu, któryby był istotnie doskonałym, najprawdopodobniejszą wartość 0.0036630 , z czego wypada $\frac{1}{\alpha} = 273$. Otóż na tej podstawie nazywamy ciepłotę — 273° C. ciepłotą bezwzględnego zera.

Z toku rozumowania wynika, że ciepłota — 273° C. nie jest pewną nie tylko dla tego, że na α dla każdego gazu i w różnych warunkach ciśnienia, inną liczbę otrzymujemy, a gazu doskonałego nie mamy; ale jeszcze i dla tego, że obliczenie owej ciepłoty polega na przypuszczeniu, iż gaz aż do zupełnej utraty siły żywiej swych cząstek zachowuje się jednakowo, co oczywiście jest niemożliwem. Gaz bowiem przestałby być gazem już w takiej chwili, w której prędkość jego cząsteczek zmalałaby tak dalece, iż działania sił międzycząsteczkowych nie dałyby się już obok niej zaniedbać.

Niepamiętanie o tém, że stałość czynnika α tylko w pewnych utrzymuje się granicach, prowadzi łatwo do zupełnie niedorzecznego wniosku, iż w ciepłocie bezwzględnego zera objętość gazu pozostającego wciąż pod stałym ciśnieniem zniknęłaby zupełnie; albowiem wyrażenie $v=v_0(1+\alpha t)$, przeszłoby dla $t = -\frac{1}{\alpha}$, na $v=0$.

Oczywistą jest rzeczą, że w granicach, w których dla zmiennego ciśnienia służy wzór: $h = h_0(1+\alpha t)$, a zaś dla zmienną objętości wzór: $v = v_0(1+\alpha t)$; służyć też musi wynikający z nich, a przytoczony poprzednio wzór: $hv = h_0v_0(1+\alpha t)$ dla zmienną objętości i zmiennego ciśnienia.

To też bez obawy popełnienia zbyt wielkiego błędu możemy wzór ten stosować w takich odstępach ciśnień i objętości, w których α okazało się prawie stałą ilością.

Liczby poprzednio podane wskazują, że dopiero w czwartej dziesiątej cyfrze zachodzą drobne różnice w wartości α dla róż-

nych gazów. Poprzestając przeto na dokładności sięgającej tylko trzeciego miejsca dziesiętnego, można w dość rozległych granicach ciepłoty używać powietrza, lub innego gazu, jako substancji ciepłomierniczej i wzrost ciepłoty przyjąć jako proporcjonalny do wzrostu objętości gazu.

Gdyby substancja ciepłomiernicza nie była gazem, ale ciałem stałym, lub ciekłym, w których pracy disgregacyi zaniedbać nie można; otrzymalibyśmy na przyrost siły żywěj cząsteczek wyrażenie $\beta(B - C - h\sigma)$, gdzie C pracę disgregacyi oznacza.

W ciepłomierzach rtęciowych, lub alkoholowych, rozszerza się ciecz będąca substancją ciepłomierniczą w przestrzeni próżnej (przynajmniej o tyle, o ile takową w ogóle uzyskać można). W tym więc razie praca zewnętrzna nie istnieje, ale za to praca disgregacyi jest bardzo znaczną; a związku między przyrostem objętości i przyrostem siły żywěj cząsteczek, wyrażonym przez $\beta(B - C)$ uwiódnozić nie można.

To wszakże nie ujmuje bynajmniej praktycznej wartości używanych powszechnie przyrządów ciepłomierniczych. Porównania bowiem rozszerzalności rtęci z rozszerzalnością gazów przekonały, że właśnie w odstępnie zawartym pomiędzy -35°C. , a $+100^{\circ}\text{C.}$ objętość rtęci rośnie prawie zupełnie jednostajnie, t. j. iż w tym odstępnie nie ma prawie różnicy pomiędzy stopniami otrzymanymi z rozszerzania się rtęci i gazów.

Powyżej ciepłoty $+100^{\circ}\text{C.}$ należy skalę rtęciowego ciepłomierza odpowiednio poprawiać. Ciepłomierz alkoholowy robić trzeba zawsze przy pomocy rtęciowego, lub gazowego; alkohol bowiem pokazuje niestałość współczynnika α nawet i w zwykłych różnicach ciepłoty. Nie wchodząc w dalszy szczegółowy rozbiór sprawy ciepłomierzy, poprzestajemy tu na uwagach dotychczas przytoczonych. Musimy wszakże zastanowić się jeszcze nieco nad ciepłotami stanowiącemi zerowy i setny stopień ciepłomierzy; t. j. nad ciepłotą topniejącego lodu i wrzącej wody.

Dawno już znanym jest fakt, że ciała stałe przechodzą w stan ciekły, czyli topią się, tylko w pewnej oznaczonej ciepłocie zależnej od ich natury i że w czasie topienia ciepłotę swoją zachowują, pochłaniając wszelkie doprowadzone ciepło. Toż samo dzieje się przy wrzeniu cieczy. Dopóki tedy ciepło za jakąś odrębną materją uważano, radzono sobie z wyjaśnieniem tego zjawiska, mówiąc, iż ciepło przybywające rozchodzi się pomiędzy cząsteczkami

ciała, a rozsunieniem tych cząsteczek sprawia przejście ich ze związku pierwotnego w układ mniejszej spójności odpowiadający stanowi ciekłemu (względnie stanowi lotnemu). Chowając się zaś w odstępach cząsteczek, ciepło nie wywiera wpływu na ciepłomierz z ciałem zetknięty, t. j. nie powoduje wzrostu ciepłoty topniejącego, a względnie wrzącego ciała. Ztąd też nadano nazwę ciepła utajonego owemu ciepłu na pozór ginącemu. Nie zwrócono nawet uwagi na zasadniczą sprzeczność, jaka tu zachodziła. Ciepłota ciał miała zależeć od większej, lub mniejszej ilości zawartego w nich „ciepłika“, a obok tego dozwolano znacznym ilościom tegoż ciepłika chować się w ciałach bez powodowania wzrostu ich ciepłoty.

W dzisiejszem pojmowaniu rzeczy, sprawa przedstawia się tak: Ogrzawszy ciało stałe do ciepłoty, przy której cząsteczki jego nabrały prędkości tak wielkiej, iż zaczynają usuwać się z pod wpływu swego sąsiedztwa, doprowadźmy mu jeszcze pewną ilość ciepła. Ilość ta musi oczywiście przedewszystkiem posłużyć do wykonania pracy mechanicznej potrzebnej na przeprowadzenie cząsteczek w nowe ich pozycye, w których one już nie tworzą ciała stałego, ale ciekłe. I tę to część doprowadzonego ciepła ciepłem płynności nazywamy. Jeżeli tedy doprowadzona ilość ciepła będzie większą niż ciepło płynności potrzebne do stopienia całego ciała stałego, wtedy dopiero nadwyżka posłuży do dalszego ogrzania cieczy utworzonej.

Tak samo dzieje się z cieczą, którąby ogrzano do tego stopnia, iżby cząsteczki jej nabrały takiej prędkości, że działanie sił międzycząsteczkowych obok niej znikać by zaczynało. Cała wtedy przybywająca ilość ciepła musiałaby się zużyć na pracę pokonania ostatecznych oporów, stojących na przeszkodzie rozbiciu się cząstek, dopóki by wszystka ciecz w parę nie przeszła. Zużyta na to ilość ciepła ciepłem lotności nazywamy. Podnieść ciepłotę utworzonej pary może dopiero nadwyżka ilości ciepła doprowadzonego nad ciepło lotności.

Tak więc to, co ciepłem utajonem nazywano, jest ciepłem płynności, lub ciepłem lotności. Chcąc je wyrazić liczebnie, należy je odnosić do pewnej umówionej ilości ciała, a za taką bierze się zwykle kilogram. Ciepło tedy lotności wyraża się liczbą kaloryj potrzebnych na przeprowadzenie w parę jednego kilograma cieczy.

Jasną jest rzeczą, że przy jednakowych warunkach, mianowicie przy jednakowém ciśnieniu, ciepłota topliwości, a względnie ciepłota lotności musi zależeć od natury topiącego się, lub wrzącego ciała. W każdym bowiem ciele działania międzycząstkowe są inne, przeto też w każdym innéj prędkości cząsteczek, a więc innéj ich siły żywój potrzeba na to, aby owe działanie pokonać, lub zmodyfikować można. Dla jednego zaś i tego samego ciała, zostającego w tych samych warunkach, muszą oczywiście zawsze cząsteczki téj saméj nabyć siły żywój, a więc téj saméj ciepłoty, ażeby owe przemiany działań międzycząstkowych wywołać.

Równie jasną jest rzeczą, że jeżeli topieniu się, lub wrzeniu ciała towarzyszy zmiana jego objętości, a więc dodatnia lub odjemna praca zewnętrzną, to zmianie ciśnienia musi towarzyszyć zmiana siły żywój cząsteczek potrzebnej na topienie, lub wrzenie, czyli zmiana ciepłoty topliwości i lotności. Doświadczenia stwierdziły najzupełniej ten wywód, a nadto okazało się, że nie tylko ciepłota topliwości i lotności, ale nawet i ciepło tak zwane utajone, czyli ciepło topliwości, lub lotności zależy w pewnym stopniu od ciśnienia.

Co do przejścia cieczy w parę, to rozróżnić należy powolne ulatnianie się takowój, od istotnego wrzenia, czyli nagłego przechodzenia w stan lotny. Ulatnianie się powolne, czyli parowanie polega na odrywaniu się od całej masy cieczy tych cząsteczek, które leżą tuż przy jéj swobodnej powierzchni.

Jeżeli bowiem odległość ich od téj powierzchni jest mniejszą niż odległość, do którój sięgają działania międzycząstkowe, to między cząsteczkami temi, a pozostałą masą cieczy spójność musi być mniejszą niż wewnątrz téj masy i dla tego łatwo bardzo od niej odrywać się mogą. A odrywać się będą tym więcej, im znaczniejszą posiadają prędkość, a więc im wyższą będzie ich ciepłota.

I ten wynik potwierdza doświadczenie. Ciecze parują tym prędzej, im bardziej podnosi się ich ciepłota.

Zdawaćby się mogło, że przy dostatecznym wzroście ciepłoty wszystkie ciała stałe stopić, a ciecze w parę przeprowadzić można. Wszelako łatwo pojąć, iż tak się nie zawsze dzieje. Jeżeli cząsteczki ciała stałego, lub cieczy z drobniejszych jeszcze elementów się składają, (co zachodzi we wszystkich ciałach nie będących chemicznymi pierwiastkami), wtedy za stosowném ogrzaniem może

się łatwo zdarzyć, iż spójność cząsteczek nie zostanie jeszcze pokonaną, kiedy już chemiczne działanie wewnętrzne tych cząsteczek dostatecznie osłabnie, tak, iż ciało rozkłada się chemicznie, zanim się stopić, lub ulotnić zdoła. Równie zdarzyłoby się mogło, iż przy dostatecznym ogrzaniu pojawiłoby się działanie chemiczne pomiędzy cząsteczkami ciała, lub składającymi je elementami, a elementami ciał otaczających i to działanie tak silne, że przemiana chemiczna przed topieniem się, lub zawrzeniem ciała następuje. Tak np. ogrzewszy dostatecznie w powietrzu kawałek drzewa w jednym jego końcu, możemy koniec ten zapalić (przemiana chemiczna), podczas kiedy stopić go nie możemy. Ogrzewając zaś drzewo bez przystępu powietrza, otrzymujemy z niego produkta tak zwaną suchą destylacją, a więc znowu chemiczną przemianę, która na stopienie się drzewa nie pozwala. Stykając siarkę z ciałem płonącym, zapalamy ją t. j. powodujemy nagłe połączenie jej cząsteczek z cząsteczkami tlenu atmosfery; ale ogrzewając ją stopniowo, możemy ją bardzo łatwo stopić t. j. przeprowadzić w stan ciekły, z którego znowu za oziębieniem do stanu stałego powraca.

Mówiliśmy tu wciąż o doprowadzaniu ciepła do ciał i wspominaliśmy, że to doprowadzanie wykonać można uderzeniem, tarcim, lub w ogóle udzielaniem ruchu w jakibądź sposób. Najpowszechniejszym środkiem takiego udzielania ruchu, jest wszakże wystawianie ciał na bezpośrednie działanie promieni ciepła, lub zetknięcie ich z innemi, gorętszemi ciałami.

Przy takim zetknięciu zawsze tylko pewna część powierzchni ciała ogrzewanego podlega bezpośrednio działaniu. Cząsteczki téj właśnie części powierzchni nabywają przeto przyrostu swój siły żywój, a potracając w ruchu swym o cząsteczki dalsze, lub przynajmniej o otaczające je cząsteczki eteru, powodują wzrost siły żywój coraz to dalszych cząsteczek ciała. To przenoszenie się przyrostu ruchu w ciele nazywamy przewodzeniem ciepła i rozróżniamy przewodzenie wewnętrzne t. j. właśnie przenoszenie się ruchu z cząsteczki na cząsteczkę we wnętrzu ciała i przewodzenie zewnętrzne, t. j. pszenoszenie się ruchu cząsteczek jednego ciała na cząsteczki ciała innego. Im prędzej i w im wyższym stopniu cząsteczki ciała ruch od innego gorętszego ciała na siebie przyjmują i im prędzej go po ciele rozprzestrzeniają, tym lepszymi przewodnikami ciepła ciała te nazywamy. Pod tym względem zna-

czne zachodzą pomiędzy ciałami różnice i ztąd to zwykle rozdzielano ciała na złe i dobre przewodniki; chociaż podział taki jest tylko sztucznym, albowiem granica, któraby jedno od drugich oddzielała, jest właściwie zupełnie dowolną. (D. n.)

Jeszcze słów kilka o prawach na jakich opiera się mikrofonija

napisał

Zygmunt Wróblewski.

Zasady mikrofonii zostały już przeszło przed rokiem w takim stopniu wyjaśnione i zyskały tak ogólne uznanie, że dzisiaj w naukowej literaturze nikt o nich już nie pisze. Z tego powodu byłoby i z mój strony rzeczą zbyteczną zabierać w obecnej chwili w tej kwestyi głos w „Kosmosie“, gdybym spowodowany raz już przed rokiem do sprostowania błędnych pojęć, wypowiedzianych na stronach tego czasopisma względem mikrofonii, nie został wyzwany obecnie w sposób dosyć osobisty do uczynienia tego raz jeszcze. W artykule „o prawach mikrofonu“, wydrukowanym w bieżącym roczniku „Kosmosu“ p. Ochorowicz usiłuje wykazać błędność poglądów przyjętych przez naukę. Do odpowiedzenia na ten artykuł spowodowuje mnie względ, iż p. O. uważając mnie za twórcę praw, wynikających z zasad mikrofonii, stara się dać swemu artykułowi formę krytyki na mą rozprawę i zajmuje się nią wyłącznie. Z góry muszę oświadczyć, że uważam ten punkt zapatrywania się na rozbieżną kwestyję za mylny, gdyż zaszczyt odkrycia tych praw nie należy mi się i praca moja była tylko sprawozdaniem o stanowisku, na jakim stała kwestyja w jesieni roku zeszłego, — sprawozdaniem, wywołanem mylnymi pojęciami, rozpowszechnionemi w naszym naukowem i nienaukowem piśmiennictwie, a przedewszystkiem zaś artykułami p. Ochorowicza w „Kosmosie“. Że pisząc mój artykuł o mikrofonii i dotykając błędnych pojęć, nie przytoczyłem żadnego nazwiska — było to tylko delikatnością, właściwą naukowej krytyce.

Od czasu napisania mego artykułu kwestyja teoryi mikrofonii ani na trochę się nie zmieniła. Nieodkryto ani jednego faktu, któryby potrzebował jakiejś zmiany. Przyjęte poglądy posłużyły za punkt wyjścia do matematycznych badań. Nie trudno więc dzisiaj

odpowiedzieć szanownemu opponentowi, tembardziej gdy zarzuty jego opierają się również jak jego przeszłoroczna „teoryja mikrofonu“ i jak wypowiedziane w ostatnim artykule twierdzenia tylko na niedostatecznem oswojeniu się poczęści z zasadniczymi pojęciami fizyki, poczęści zaś z przytaczanymi faktami. Przekonamy się o tem natychmiast.

Pierwsze prawo mikrofonii określiłem w méj rozprawie w następujący sposób:

„Przypuśćmy, że mamy jakieśkolwiek źródło prądu galwanicznego, n. p. jeden element Daniell'a, zamknięte długim łącznikiem, część którego stanowi także przyrząd do słuchania telefonu Bell'a. Przypuśćmy, że na jakimśkolwiek miejscu ten łącznik „składa się z oddzielnych przewodników stałych, opierających się tylko z lekka jeden o drugi. Wówczas powiada pierwsze prawo, że „fale dźwiękowe, trafiając przy swém rozcho-
dzeniu się na to miejsce i nie przerywając ani na chwilę krążącego prądu, zmieniają ciśnienie, a przez to i elektryczny opór między oddzielnymi częściami łącznika w ten sposób, że wynikające ztąd zmiany natężenia prądu, działając na magnetyzm słupka w przyrządzie do słuchania telefonu Bell'a, reprodukuja tam, też same fale dźwiękowe“ (Kosmos, III, 396).

Pan O. żąda nasamprzód opuszczenia wyrażenia się „o nie przerywaniu prądu ani na chwilę“ twierdząc, że ono niema „racyi bytu w prawie ogólnem, ponieważ każdemu kto experymentował z mikrofonem wiadomo, że zależy to wyłącznie od ustawienia przyrządu i od energii fali dźwiękowej. Jeżeli połączenie jest luźne, to najlżejsze dmuchnięcie może prąd przerwać zupełnie, a nawet i przy ściślejszém połączeniu silniejszy okrzyk wywoła ten skutek“. (Kosmos, IV, 200).

Z tego zaraz okazuje się, że pan O. nie pozbył się dotąd jeszcze mylnego pojęcia, jakoby ze zjawiskami mikrofonii przerywanie prądu miało coś do czynienia. W swej „teoryi mikrofonu“ pan O. twierdził, „że właściwą przyczyną działań mikrofonu jest „proste przerywanie prądu“. (Kosmos, III, 330).

W méj rozprawie wyraźnie powiedziałem, że to jest rzeczą niemożliwą, gdyż za pomocą przerywań prądu nie mogą być wywoływane dźwięki artykułowane, t. j. mowa ludzka, co właśnie

zachodzi w mikrofonie i że mikrofonija wyłącza z góry wszystko, co tylko może być w związku z przerywaniem prądu.

Pana O. widocznie wprowadza w błąd fakt (o którym on sam mówi: Kosmos III, 332), że przy przerywaniu prądu naprzykład za pomocą rozdzielenia łącznika słyszy się — jak pan O. wyraża się — „puknięcie“ w telefonie. Zjawisko to powstaje po prostu w skutek tego, że przy przerywaniu prądu blaszka w telefonie, wracając do stanu równowagi w jakim ona znajduje się przed zeraznym słupkiem telefonu, gdy żadnego prądu nie ma, wydaje właściwy jej ton (Eigenton der Platte). Przekonać się o tem można z łatwością, przylepiając do środka blaszki naprzykład kawałeczki wosku rozmaitej wielkości i zmieniając przez to każdą razą jej właściwy ton t. j. ton owego „puknięcia“. Pan O. nie wiedząc nic o naturze tego dźwięku i przyjmując go także za zjawisko mikrofoniczne, miesza ciągle dwa szeregi zjawisk, nie mających z sobą nic wspólnego i to jest punkt wyjścia wszystkich błędnych twierdzeń jego.

Dla tego też, aby usunąć wszelkie niedorozumienia uważałem za niezbędne przy określeniu pierwszego prawa wraz w niem zastrzedz, że w zjawiskach mikrofonicznych prąd nie zostaje przerywanym. Twierdzenie to jest kardynalnem, określającym cały charakter zjawisk i uniemożliwiającem mieszanie ich z innymi zjawiskami. Dla tego też jest ono tu na właściwem miejscu.

Następnie pan O. życzy zastąpić pierwsze prawo następującą formułą:

„Wszystkie zjawiska mikrofoniczne polegają na nagłych zmianach w ilości punktów przewodnictwa“. (Kosmos, IV, 202).

Życzenie swe opiera pan O. na mniemaniu, „że ciśnienie nie odgrywa w doświadczeniach mikrofonicznych żadnej roli jako „ciśnienie, lecz tylko jako okoliczność uboczna, zwiększająca ilość „punktów zetknięcia“. (Kosmos, IV, 200). Niemówiąc już o tem, że ta formuła wcale nie opisuje ni zjawisk samych, ni ich charakteru (t. j. ich natury), grzeszy ona jeszcze tem, że nigdy nie może być nietylko dowiedziona, lecz nawet przez experiment sprawdzona. Punktów nikt nigdy dotąd jeszcze nie liczył i nigdy liczyć nie będzie, gdyż „punkt“ jest to tylko pojęcie umysłowe, z którem fizyka doświadczalna niema nic do czynienia. Formuła, zawierająca w sobie hipotezę, która nigdy nie może być sprawdzona, nie jest prawem.

Dalej pan O. sądzi, że jego mniemanie może być potwierdzonem przez to, że „jeżeli zwiększenie ciśnienia (w przesyłacz) do „sięgnie granicy, w której części przestają być ruchomemi, wówczas „zwiększenie lub zmniejszenie ciśnienia nie wywołuje już żadnych „zjawisk mikrofonicznych“. (Kosmos, IV, 201). Ależ to rzecz bardzo prosta, zastrzerzona przez pierwsze prawo. Wszak tam wyraźnie powiedziano: „przypuśćmy, że na jakimśkolwiek miejscu „ten łącznik składa się z oddzielnych przewodników stałych opierają- „cych się tylko z lekka jeden o drugi. Wówczas powiada „pierwsze prawo“ i t. d. (Zobacz wypis wyżej). Skoro więc pan O. zrobi te części przez zwiększenie ciśnienia nieruchomemi, wówczas naturalnie nie może być mowy o mikrofonowaniu, gdyż nie istnieją warunki, przy których mikrofonowanie może mieć miejsce. Prawo pierwsze ustanawia wyraźnie granice ciśnienia i zmian jego, o jakie tu chodzi. Szkoda, że pan O. nie żąda jeszcze, aby przy położeniu po centnarze na każdy kawałek węgla mikrofonowanie zachodziło.

Daléj na potwierdzenie swego mniemania pan O. powołuje się na telefony z cieczami, które on znowu mylnie zalicza do mikrofonów. Nikt telefonów nie uważał dotąd za mikrofony, a odwrotnie mikrofony rozpatrywano jako szczególną klasę telefonów z odrębnymi, bardzo charakterystycznymi zjawiskami. Kwestyja ta jest dostatecznie wyjaśniona przez Du Moncel'a, który rozdział o mikrofonach zaczyna w swém dziele następującemi słowy:

„Le microphone n'est en réalité qu'un transmetteur de téléphone à pile, mais avec des caracteres tellement particuliers qu'il „constitue par le fait une invention originale qui méritait bien „d'être désignée sous un nom particulier“ *).

Mikrofonicznemi zjawiskami nazywają się tylko te, o jakich mówi pierwsze prawo. Szkoda, że pan O. nie powołuje się jeszcze na telefon rtęciowy **). Jeszcze mniej dowodzi mowa jego o elemencie galwanicznym o ruchomych biegunach lub téż z nieruchomymi biegunami, ale z kawałkiem ruchomym drutu, przyczepionym do jednego z nich. Tu pan O. podług swego zwyczaju miesza znowu fakta, jak to najlepiej z jego własnych słów okazuje się: „Zanurzenie biegunów lub zamknięcie obwodu w jakikolwiekładź

*) Le téléphone, le microphone et le phonographe p. 159.

**) Zobacz opis zasady tego ciekawego aparatu u Du Moncel'a p. 99.

„inny sposób wywołuje puknięcie w telefonie; drut drgający przy „jednym biegunie sprawi, że każde dotknięcie do stosu będzie słyszane w telefonie“. (Kosmos IV. 202). Byłoby zbytecznem dodawać, że tu pan O. ma do czynienia nie z mikrofoniją a z właściwym dźwiękiem blaszki w telefonie.

Przejdźmy teraz do drugiego prawa. Określiłem je w następujący sposób:

„Energja działania fali dźwiękowej na przesyłacz nie znajduje się w żadnym stosunku do energii „procesu, zachodzącego w odbieraczu“, i pokazałem, że mikrofonowanie jest niczem inném jak tylko jednym z procesów, znanych pod imieniem wywiązań *).

Pan Ochrowicz, przepisując to prawo, stawia po wyrazie „stosunku“ wykrzyknik, powiada, że ono „jest już całkiem błędne“ i dodaje: „Już na pierwszy rzut oka każdego przyrodnika zdziwić „musi oświadczenie, że „energija fali dźwiękowej“, a więc energii przyczyny wywołującej ma się nie znajdować w żadnym stosunku do „energii procesu, zachodzącego w odbieraczu“, a więc „do wywołanego przez nią skutku“ (Kosmos IV, 203).

To twierdzenie dowodzi, że panu O. jest zupełnie obcem pojęcie „wywiązanie“ (Auslösung), które dotąd nie wprowadziło w zdziwienie nie tylko nikogo z przyrodników lecz nawet i z filozofów. Lecz tego niedość.

*) Ponieważ ustęp z wykładu Maxwell'a przytoczony przeze mnie w mej rozprawie został tam przez zecerów do niezrozumienia skażony, przytaczam go dzisiaj po raz drugi: „.... the microphone of prof. Hughes is an application of „carbon and other substances to the construction of a transmitter, which „modulates the intensity of a battery current in more or less complete accordance „with the sound-vibrations it receives. The energy of the sound produced is no longer limited by that of the original sound. All „that the original sound does is to draw supplies of energy „from the battery, so that a very feeble sound may give rise „to a considerable effect. Thus, when a fly walks over the table of the microphone the sound of his tramp may be heard miles off“. Nature Vol. 18. p. 162.

Przy tej zrzeczności poprawiam także drugą zecerzką pomyłkę, robiącą tekst mej rozprawy zupełnie niezrozumiałym. Na str. 401, wiersz 19 i 20 z góry zamiast: „pozostaje nam jeszcze powiedzieć słów kilka o barwie dźwięku „słyszanego przez mikrofon na wysokość tonu słyszanego“ czytaj: „Pozostaje „nam jeszcze powiedzieć słów kilka o barwie dźwięku słyszanego przez mikrofon i o wpływie mikrofonu na wysokość tonu słyszanego“.

Pojęcie i nazwa „Auslösung“ zostało wprowadzonem do fizyki przez — filozofa. Mowa tu o Wilhelmie Wundt'ie. W swém słynném dziele „Vorlesungen über die Menschen — und Thierseele“ (tom 1szy, lekcyja 5.) Wundt wyprowadza pojęcie „Auslösung“ z rozpatrywania zjawisk fizykalno-chemicznych. Pojęcie to także rozbił on i w swém dziele „die physikalischen Axiome und ihre Beziehung zum Causalprincip. Ein Capitel aus einer Philosophie der Naturwissenschaften“. Wypis całego rozdziału z dzieła Wundt'a o duszy człowieka i zwierząt zajął by tu za wiele miejsce. Lecz ponieważ moje objaśnienia pojęcia „wywiązanie“ w méj rozprawie (Kosmos, III. 399) okazały się, jak widzę, niedostatecznymi, więc pozwalam sobie przytoczyć początek rozdziału „Auslösungen“ z książki Mohr'a: „Allgemeine Theorie der Bewegung und Kraft als Grundlage der Physik und Chemie“ p. 115:

„Es gibt Vorgänge, wobei der Effect ungeheuer viel grösser „zu sein scheint, als die veranlassende Ursache, und worin man „eine Verletzung von dem Gesetz der Erhaltung der Kraft sehen „konnte. Wundt entwickelt ein solches Beispiel und giebt auch die „richtige Erklärung. Wenn man ein Brett auf einer Kante, ähnlich „wie eine Wage, balancirt, indem man auf beide Seiten Gewichte „legt, so haben diese Gewichte das Bestreben zu fallen, sie fallen „aber nicht, weil sie sich das Gleichgewicht halten. Nimmt man „nun von einer Seite einen kleinen Bruchtheil des Gewichtes weg, „so schnappt das Brett auf, die Gewichte fallen herunter und erzeugen eine bedeutende Bewegungsgrösse durch ihre Masse und den „Fallraum. Die Bewegung, welche hier zur Störung des Gleichgewichtes hineingebracht wurde, ist unendlich kleiner, als die „nachher erfolgende Bewegung. Es ist aber auch einleuchtend, „dass zwischen beiden Wirkungen gar keine Beziehung stattfinden „kann, denn die aus dem Fall hervorgehende Bewegungsgrösse „hängt von dem disponibeln Fallraum ab, die zur Störung des „Gleichgewichts nöthige Bewegung aber nicht im Geringsten. Solche „Fälle, wo durch eine kleine Bewegung eine grosse Kraft in die „Lage kommt, sich in Bewegung umzusetzen, nennt man Auslösungen, und es wird Niemand darin eine Verletzung des Gesetzes erkennen, wenn man bedenkt, dass die zur Auslösung nöthige Bewegung zu der entstehenden Bewegung in gar keiner „Beziehung steht. Es gibt unendlich viele mechanische und che-

„mische Auslösungen, welche auf diesen Satz zurückgeführt werden müssen“.

Resztę przykładów znajdzie p. Ochrowicz tamże na dalszych stronicach.

Objaśniając pojęcie „wywiązanie“ wziąłem za przykład nabite działo lub téż minę i porównałem uderzenie fali dźwiękowej o przesyłacz z iskierką, zapalającą proch, a skutek wystrzału harmaty lub téż wybuchu miny z tém, co zachodzi w odbieraczu (w telefonie), przyczem powiedziałem wyraźnie, że rolę prochu odgrywa prąd galwaniczny, wywołany przez elektrobodźczą siłę elementu (Kosmos III. 399). Pan O. na to odpowiada: „Lecz na nieszczęście „nie podobnego nie zachodzi w telefonie. W telefonie nie ma żadnej „zakłętój siły, któraby tylko uwolnienia potrzebowała i owszem „zjawiska telefoniczne są ciągłe, przejawiają się w miarę działania „przyczyny pobudzającej i są jéj w odpowiednich granicach równo- „ważne“ (Kosmos IV. 203.) Ponieważ pan O. nie wyczytał téj „zakłętój siły“ ni w wyżej przytoczonych słowach Maxwell’a, ni w moich, więc mu tu muszę już podpowiedzieć, że tą siłą jest elektrobodźcza siła elementu, która w przykładzie z harmatą zastąpiona być musi przez rękę ludzką, nabijającą harmatę wraz po każdym wystrzale. Co więc w harmacie słaby człowiek tylko możnolnie i z wielką stratą czasu uskutecznić może, to w mikrofonie wykonywa w niezmiernie krótkim przeciągu czasu elektrobodźcza siła, zakłéta w kawałeczku metalu i odrobinie ciecicy przez najpotężniejszego czarodzieja — przyrodę.

Cóż już mówić o innych zarzutach szanownego opponentu, a również o nauce, którą on mnie udziela: „Stawiając dwa tylko „prawa, możnaby przynajmniej uważać na to ażeby jedno nie prze- „czyło drugiemu“. (Kosmos IV. 203)?

Pozwolę sobie tu jeszcze tylko na jeden punkt odpowiedzieć. W naturze każdego prawa leży, że ono ma swe granice. To zasadnicze pojęcie całej naszej wiedzy o przyrodzie zdaje się być szanownemu opponentowi również obcem, inaczej nie spieszył by się z zarzuceniem mnie „sprzeczności“ (Kosmos IV. 203 — 4.) i z twierdzeniem, że zapewne „napisałem co innego niż chciałem napisać“ (Kosmos IV. 203). Prawo drugie powiada, że mikrofonowanie jest wywiązaniem i że ilościowo nie istnieje żaden stosunek między przyczyną, wywołującą proces i skutkiem procesu. Lecz teraz zachodzą pytania: 1. jak wielką w ogólności musi być

energija przyczyny, aby wywiązanie nastąpić mogło: 2. jak wielką w ogólności jest energija skutku wywiązania? Odpowiedź na nie zawiera w sobie ograniczenia drugiego prawa. Między energiją prochu miny i energiją ciepła, zużytego na rozgrzanie drutu, za pomocą którego ma być proch zapalony, nie ma żadnego stosunku. Lecz aby proch zapalił się drut powinien mieć pewną temperaturę t. j. na ogrzanie drutu powinna być zużyta pewna ilość ciepła. Z jednéj więc strony energija skutku nie zależy tutaj zupełnie od energii przyczyny, z drugiejj zaś strony skutek może tylko wówczas nastąpić, jeżeli energija przyczyny ma pewną wielkość. Że w tych dwóch twierdzeniach nie ma żadnej sprzeczności, przyzna każdy, kto logicznie jest w stanie myśleć. Kto z uwagą przeczyta ograniczenia drugiego prawa, (Kosmos III. 400—401). przyzna, że i one również nie są z niém w sprzeczności.

W drugiej połowie swego artykułu pan Ochrowicz wypowiada cały szereg twierdzeń, z których mamy się „dowiedzieć, jak jest istotnie“. (Kosmos, IV, 204). W tych twierdzeniach jest ciągle mowa o „całkowitych“ i „częściowych przerywaniach“ prądu, na których ma się opierać mikrofonija. Fizyka nie zna „częściowych“ przerywań prądu. Rozróżnia ona tylko dwa wypadki: albo prąd jest przerywany i w takim razie on nie istnieje; albo prąd istnieje, a w takim razie jest nie przerywany. Prąd „częściowo przerywany“ jest niemożliwością. Rozbieranie tedy twierdzeń szanownego opponenta, które mu podoba się nazywać „prawami“, a również prowadzenie dalszej dyskusyi byłoby już z méj strony rzeczą — zbyteczną.

Strasburg, 26. września 1879. r.

O przeźroczystości powietrza w różnych wysokościach nad poziomem.

Podał

Ludwik Birkenmajer.

Tak we fizyce jak i meteorologii ważną i ciekawą jest znajomość zdolności pochłaniania światła w powietrzu od czego zawisła mniejsza lub większa jego przeźroczystość. Pierwsze doświadczenia i poszukiwania czynione w téj mierze zdają się należeć do B.

Saussure'a, z późniejszych posiadających nieporównanie większą wartość naukową wymienić należy głównie Wild'a, De la Rive'a i Clausius'a: *) wypada również zaliczyć tutaj starsze doświadczenia Bouguer'a i L. Seidel'a, jako téż teoretyczne rozważanie Laplace'a na nich oparte, jakkolwiek dotyczą one bardziej fotometrii słońca i gwiazd, aniżeli właściwego pochłaniania światła w atmosferze.

Wszystkie te poszukiwania (z wyjątkiem jedynych jakie przytoczymy poniżej) stosują się do wielkości pochłaniania światła w atmosferze uważanej za środowisko jednorodne, t. j. nieuwzględniają zmian gęstości w oceanie powietrznym jakie n. p. już w niewielkich wysokościach nad poziomem zapomocą barometru daje się odczuć. Nadto, jakkolwiek powszechnie uznana jest rzeczą, iż wilgotność powietrza na stopień jego przeźroczystości znaczny wpływ wywiera, jakoś tego wpływu a tém mniej jego wielkość jest dotąd rzeczą tak jak gdyby zupełnie nieznaną, a tak zastosowanie choćby jakiego empirycznego związku, do istotnego stanu atmosfery staje się przeto niemożliwem. Mogłoby to zresztą udać się dopiero wówczas, gdyby z jednej strony istniały jakowe doświadczenia nad pochłanianiem światła w powietrzu o rozmaitej wilgotności, a powtórę gdyby teoretyczna hydrostatyka wynalazła prawo bodaj przybliżone, według którego odbywa się ubywanie (względnie wzrastanie) pary wodnej w atmosferze w miarę wznoszenia się nad poziom.

W takim stanie rzeczy byłoby istotnie niewczesném kusić się o znalezienie prawa, do którego stosuje się rzeczywista wielkość pochłaniania światła w rozmaitych warstwach atmosfery. Mój tutaj zamysł jest skromniejszy. Chodzi mi tylko, aby wskazać, iż zwykłe prawo pochłaniania światła daje się rozogólnić i do ciał niejednorodnych i że tak rozogólnione nie stoi w sprzeczności z dotychczasowemi doświadczeniami. Przedmiot ten, jak nadmienilem, leżał dotąd prawie całkiem odłogiem, a to może właśnie mię ośmiela do wypowiedzenia tych słów kilka. Zapatrywania swe uważam jedynie za próbę: jeżeli są one nieścisłe lub nawet błędne, chętnie odstępuję od nich, silnie wierząc, że prędzej z błędnego zapatrywania odnajdzie się prawda, aniżeli z zamętu luźnych spostrzeżeń.

*) H. B. Saussure *Voyages dans les Alpes* — (Neuchatel 1779—1804), Clausius Pogg. *Annal.* Bd. 76; *Journal f. d. reine u. angew. Math.* hrg. von Crelle Bd. 34, 36; Beer *Photometr. Calcül* i t. d.

1. Zależność pochłaniania od długości drogi przebieżonej przez światło. Niechaj światło pewnej barwy o natężeniu J_0 pada prostopadłe na płytkę równoległą wyciętą ze środowiska isotropicznego. Podzielmy w myśli rzeczoną płytkę na szereg nieskończenie cienkich blaszek o grubości ε tak że $l = s\varepsilon$ jest długością drogi, którą ma przebyć światło. Oznaczając dalej przez $K < 1$ pewną stałą zależną tylko od barwy światła i od wielkości przeźroczystości środowiska, iloczyn KJ_0 przedstawiać będzie natężenie światła po przejściu przez pierwszą blaszkę. Podobnie iloczyn $K \cdot KJ_0 = K^2 J_0$ będzie przedstawiać natężenie światła po przejściu przez pierwsze dwie blaszki, przez pierwsze trzy blaszki i t. d. Natężenie światła więc po przejściu wszystkich s blaszek będzie $J = K^s J_0 = (K^{\frac{1}{\varepsilon}})^l \cdot J_0$, albo nazywając stałą $K^{\frac{1}{\varepsilon}}$ krótko a ,

$$J = J_0 a^l, \quad a < 1,$$

a ten wzór wyraża zależność przeźroczystości ciała od długości drogi l .

2. Zależność pochłaniania od gęstości środowiska.

Wyobraźmy sobie walec o przekroju poprzecznym q a o długości l . Jeżeli walec ten wypełniony jest środowiskiem isotropicznym (n. p. gazem) o gęstości ρ_0 , a natężenie światła padającego na przednie dno tego walca jest J_0 , to natężenie światła opuszczającego walec

przy drugim jego dnie będzie według poprzedniego $J_0 a^l$; gdyby zaś rzeczony walec posiadał długości L , natężenie tego światła wynosiłoby oczywiście $J_0 a^L$.

Pomyślmy sobie teraz, że środowisko wypełniające walec o długości L , zostało jakimkolwiek mechanicznym środkiem z przestrzeni ($L-l$) wciśnięte do przestrzeni l naszego idealnego walca: gęstość środowiska w ten sposób zgęszczonego niech będzie naten czas ρ .

Zważając, że ciężar naszego środowiska (wyrażony w jednostkach metrycznych) w walcu o długości L przed ciśnieniem wynosił $qL\rho_0$, a po wciśnięciu go do walca o długości l będzie równym $ql\rho$ i bacząc że oba te ciężary muszą być jednakie, otrzymamy

$$qL\rho_0 = ql\rho \quad \text{skąd} \quad L = l \frac{\rho}{\rho_0}.$$

Zatem natężenie światła po wyjściu ze środowiska o długości l , a gęstości ρ będzie

$$J = J_0 \lambda^L = J_0 \lambda^l \cdot \frac{\rho}{\rho_0} ,$$

który wzór przedstawia szukaną względnosc.

Pierwszy z wyprowadzonych wzorów znany jest oddawna, z drugim wyrażającym odrazu zależności pochłaniania światła o długości i gęstości ściśliwego środowiska nie spotkałem się nigdzie: wypadaloby tedy postarać się o doświadczalne zbadanie jego prawdziwości. Ponieważ zaś o ile mi wiadomo, bezpośrednich w tym celu doświadczeń dotąd nie czyniono, przeto musimy poprzestać na skromnej liczbie 5ciu doświadczeń dotyczących przeźroczystości powietrza w 5ciu rozmaitych wysokościach nad poziomem.

3. Doświadczalne sprawdzenie. Za pomocą prostego przyrządu Saussure'a zwanego *diafanometrem*, (którego budowę przypuszczamy tutaj znaną) znalazł H. Schlagintweit w Alpach

w wysokości	2300'	nad	poziomem	morza	$d = 10.279$
"	7600'	"	"	"	11.773
"	10300'	"	"	"	11.892
"	11000'	"	"	"	11.943
"	12000'	"	"	"	11.957

tutaj d oznacza stosunek odległości, w których wielka i mała tarcza diafanometru znikają dla oka nieuzbrojonego, przyczem średnica wielkiej tarczy była 12 razy większą od średnicy mniejszej tarczy. Ażeby z powyższych liczb ocenić wielkość przeźroczystości powietrza w różnych wysokościach nad poziomem należy znaleźć związek między gęstością powietrza w owych wysokościach a powyższym stosunkiem d .

Oznaczywszy przez m jasność pewnego przedmiotu (t. j. ilość światła jaką tenże odbija, o powierzchni $= 1$ w odległości $= 1$, przez M jasność przedmiotu o powierzchni f w odległości s to oczywiście

$$M = \frac{mf}{s^2}$$

w przypuszczeniu jednak że światło nie zostaje po drodze pochłanianem. Jeżeli tedy ma być uwzględnionem pochłanianie środowiska, to czyniąc użytek ze wzoru sub 2) wyprowadzonego otrzymamy na istotną jasność przedmiotu wyrażenie

$$M_1 = \frac{m f}{s^2} \cdot a^s \frac{\rho}{\rho_0},$$

które wyraża zarazem wielkość kontrastu między białem tłem a czarnem kołem tarczy diafanometru. Podobnie, dla odległości S większej tarczy diafanometru od spostrzegacza będzie wielkość kontrastu

$$M_2 = \frac{m F}{S^2} \cdot a^S \frac{\rho}{\rho_0},$$

(gdzie F oznacza powierzchnią większej tarczy) — a ponieważ ta odległość S w doświadczeniach z diafanometrem tak zostaje dobrana, że koło czarne na większej tarczy znika dla oka, tj. kontrast barwy czarnej z białą jest ten sam co poprzednio przy znikaniu czarnego koła mniejszej tarczy, przeto $M_1 = M_2$ zatem

$$\frac{(S-1)\frac{\rho}{\rho_0}}{a} = \left(\frac{S}{s}\right)^2 \cdot \frac{f}{F}.$$

Dla diafanometru Saussure'a stosunek średnic obu tarcz wynosił 12, więc stosunek ich powierzchni $12^2 = 144$, skntkiem czego bacząc na znaczenie ilości d napiszemy

$$\frac{(S-s)\frac{\rho}{\rho_0}}{a} = \left(\frac{d}{12}\right)^2,$$

biorąc z obu stron logarytmy i kładąc jeszcze dla skrócenia $\frac{d}{12} = c$ otrzymamy

$$s \frac{\rho}{\rho_0} (12c - 1) \cdot \log a = 2 \log c.$$

Nie uwzględniając wpływu pary wodnej, mamy dla niewielkich wysokości h nad poziomem

$$\frac{\rho}{\rho_0} = e^{-\frac{h}{q}},$$

gdzie e jest zasadą logarytmów naturalnych, a q stałą, którą zowią „wysokością jednorodnej atmosfery“ (height of the homogeneous atmosphere); podstawiając tę wartość w poprzednie równanie i znacząc stałą $\frac{s \log a}{2}$ krótko przez — L znajdziemy

$$L \cdot e^{-\frac{h}{q}} = \frac{\log c}{1-12c} = K,$$

gdzie k służy do skrócenia. Biorąc logarytmy z obu stron i znacząc przez M moduł logarytmów naturalnych $= 0.4342945\dots$ otrzymamy stąd

$$-\frac{h}{q} M = \log K - \log L \quad ,$$

podług czego dla dwóch rozmaitych wysokości h, h_2 nad poziomem napiszemy

$$-\frac{h_1}{q} M = \log k_1 - \log L;$$

$$-\frac{h_2}{q} M = \log k_2 - \log L;$$

rugując stąd q i wynajdując wartość na $\log L$ znajdziemy ostatecznie

$$\log L = \frac{h_2 \log k_1 - h_1 \log k_2}{h_2 - h_1} ,$$

który wzór służyć może do bezpośredniego sprawozdania poprzedniej rachuby.

Z powyżej podanych liczb Schlagintweit'a znajdujemy nasamprzód wartości ułamka $\frac{d}{12} = c$, a następnie odpowiednie wartości funkcji $k = \frac{\log c}{1-12c}$ Są one

dla wysokości $h = 2300'$,	$k = 7.2442.10^{-3}$
" " " 7600'	0.7695.10 ⁻³
" " " 10300'	0.3599.10 ⁻³
" " " 11000'	0.1877.10 ⁻³
" " " 12000'	0.1433.10 ⁻³

Kombinując wartości $h_1 = 2300$, $k_1 = 7.2442.10^{-3}$ kolejno z następnymi czterema za pomocą ostatniego równania znajdziemy na L następujące wartości:

z 1 i 2	$L = 0.0192$
z 1 i 3	0.0172
z 1 i 4	0.0190
z 1 i 5	0.0184

które z dokładnością 3 cyfr dziesiętnych dają się dość dobrze przedstawić średnią $L = 0.018$. Powyższe liczby nie przedstawiają wprawdzie owiej zgodności rachunku z doświadczeniem, jaką mogą się szczyścić niektóre misterne doświadczenia fizyczne: w każdym jednak razie, zważywszy na konieczną niedokładność metody

Saussure'a i rodzaj oscylacyj tych czterech wartości na L , musimy przyznać, że owa zgodność nie jest przypadkową i że rozumowanie nasze nie stoi w sprzeczności z bardzo dotąd skąpym materiałem doświadczalnym.

Wspominamy raz jeszcze, iż braliśmy na uwagę idealny stan atmosfery pozbawionej całkiem pary wodnej. Jak znaczny zaś wpływ obecność ostatniej musi wywierać na doświadczenia z diafanometrem można poznać już stąd, że obliczona powyższymi wzorami wartość stałej q znachodzi się zmienną w granicy od 2400 do 3700 stóp, podczas gdy wartość jęj dla zupełnie suchej atmosfery przy 0°C jest blisko 10 razy większą.

Kwestya wielkości pochłaniania światła przez parę wodną jest tem ciemniejszą, ile że z dotychczasowych doświadczeń zdaje się wynikać, iż wilgotne powietrze (przynajmniej przy pewnym stopniu wilgotności) jest bardziej przezroczystym niż zupełnie suche¹⁾. W jedném z doświadczeń Saussure'a było $S = 3588$, $s = 314$ zatem $d = 11.427$ i przypyszczając $s = s_0$ otrzymamy $\alpha = 0.99998$ podczas gdy dla suchego powietrza z doświadczeń Wild'a wypadła liczba 0.99907 (przyjmując stopę za jedność) jak widać znacznie mniejsza. Wilgotne powietrze pochłoneło więc na przestrzeni jednéj stopy 0.00002 padającego światła, podczas gdy suche pochłania aż 0.00093 i czy tak samo ma się sprawa dla wszelkich stadyów pary nasycającej przestrzeń lub nienasycającej, trudno przewidzieć.

Przegląd krytyczny podręczników przeznaczonych do wykładu nauk przyrodniczych w galicyjskich szkołach średnich.

III.

Chemija nieorganiczna mniejsza, ułożona dla szkół realnych przez dra E. Czarniańskiego, prof. chemii w uniwers. Jagiell. Kraków 1879.

Od dobrej książki przeznaczonej do użytku w szkole średniej sądzę, iż przedewszystkiém wymagać należy, aby treść jęj z zasa-

¹⁾ Wiadomem jest, że podczas wiania gorących wiatrów np. *Samunu*, gdy w powietrzu znajduje się już tylko ledwie ślad pary wodnej, powietrze utracą bardzo znaczną część swej przezroczystości.

dami ogólnie przyjętemi była zgodną, powtórę, aby język był jasny i nie dający powodu do mylnego pojęcia rzeczy, po trzecie, aby nie zawierała pomyłek czy to drukarskich czy téż innych; specjalnie zaś od książki traktującej o chemii nareszcie, aby wzory czyli równania chemiczne były konsekwentnie według raz przyjętego sposobu przeprowadzone.

Chemija nieorganiczna mniejsza, ułożona dla szkół realnych przez dra Emila Czyrniańskiego, profesora chemii w uniwers. Jag. Kraków 1874, nie odpowiada żadnemu z powyższych warunków w zupełności. I tak co do pierwszego punktu zdaje się p. Czyrniański ignorować prawo Avogadra, stanowiące obecnie jedną z najgłówniejszych podwalin chemii. Znajdujemy bowiem w chemii p. Cz. zmienione ciężary atomowe, czyli jak je p. Cz. nazywa: „ciężary rodniowe“ niektórych pierwiastków, tak np. boru, krzemu, fluoru, molibdenu, niobu, indu, selenu, srebra i cyrkonu. Jeżeli co do ostatnich sześciu pierwiastków mogą zachodzić pewne wątpliwości pod względem ciężaru atomowego, to o pierwszych trzech żadną miarą powiedzieć tego nie można, oznaczenie ciężarów atomowych tychże pierwiastków oparte bowiem jest na ciężarach gatunkowych w stanie gazowym. Tak np. ciężar atomowy boru oparty na ciężarach gatunkowych pary:

trójdchlorku boru	= BoCl_3	= 4.035
trójbromku „	= BoBr_3	= 8.78
borku trójmetylu	= $\text{Bo}(\text{CH}_3)_3$	= 1.9314
boranu metylowego	= $\text{Bo}(\text{OCH}_3)_3$	= 3.59
boranu etylowego	= $\text{Bo}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$	= 5.14

ciężar atomowy krzemu zaś na ciężarach gatunkowych pary:

czterochlorku krzemu	= SiCl_4	= 5.939
czterefluorku „	= SiF_4	= 3.6
sześcioflorku dwukrzemu	= Si_2Cl_6	= 9.7
krzemku czteroetylu	= $\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$	= 5.13
dwukrzemku sześćoetylu	= $\text{Si}_2(\text{C}_2\text{H}_5)_4$	= 8.5
krzemanu etylowego	= $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$	= 7.325
krzemo chloroformu	= SiHCl_3	= 4.6

Jeżeli bowiem powyższe c. g. pomnożymy przez 28.943 (iloraz z ciężaru drobinowego przez ciężar gat. $= \frac{M}{c}$) to otrzymujemy tak zwane teoretyczne ciężary drobinowe, które albo w zupełności, lub

téż w znaczném przybliżeniu zgodne są z ciężarami drobinowymi z powyższych wzorów obliczyć się dającymi.

P. Cz. zaś zmieniając ciężary atomowe wymienionych pierwiastków, boru, krzemu, fluoru, tém samém zmuszonym był zmienić wzory tychże związków; i tak pisze on chlorek borowy wzorem BoCl_6 ($\text{Bo}=22$, $\text{Cl}=35\cdot5$), z którego to wzoru obliczony ciężar drobinowy $=22+6\times35\cdot5=235$; z ciężaru gatunkowego $=4\cdot035$ chlorku borowego oblicza się na podstawie prawa Avogadra ($4\cdot035\times28\cdot943=116\cdot78$) liczba 116·78 jako ciężar drobinowy wspomnianego związku, liczba jak widzimy o połowę mniejsza od liczby z wzoru p. Cz. Czarniańskiego obliczyć się dającej (235), podczas, gdy zgodna jest z liczbą z powyższego wzoru (przez ogół chemików używanego) BoCl_3 ($\text{Bo}=11$, $\text{Cl}=35\cdot5$) obliczyć się dającą ($\text{Bo}=11+3\text{ Cl}=3\times35\cdot5=117\cdot5$) 117·5.

To co o chlorku borowym powiedziano, tyczy się także i związków innych tego pierwiastku zarówno jak i związków krzemowych i fluorowych. Wzory przez p. Cz. tym związkom nadane wprawdzie wyrażają ten sam stosunek ciężarowy ($22:213$) okazuje bowiem ten sam stosunek co $11:106\cdot5$) atoli w znaczeniu drobinowém są one fałszywe a tém samém ostać się nie mogą. Całe partyje tedy jak widzimy w chemii p. Cz. oparte są na prostém widzimisie a nie na prawach przez ogół chemików przyjętych. Już tedy z tego jednego względu książka ta poleconą być nie może, gdyby nawet i reszcie warunków najzupełniej odpowiadała. Atoli jak to już na wstępie powiedziałem nie odpowiada ona i innym warunkom.

I tak co do punktu drugiego czytamy na str. 12 wiersz 7 z góry: „wzory wyrozumowane wyrażają zdanie umysłowe (teoretyczne) jak części składowe w połączeniu sobie przedstawiamy, np. wzór doświadczalny chloranu potasowego jest KClO_3 , wyrozumowany zaś $\left. \begin{array}{c} \text{ClO}_2 \\ \text{K} \end{array} \right\} \text{O}^{\text{a}}$ “.

Zdaje się, iż temi słowy chciał p. Cz. powiedzieć, iż za pomocą wzorów wyrozumowanych można układ atomów w danym związku przedstawić, atoli byłyby to wzory wyrozumowane z jednego tylko stanowiska uważane. Gdybyśmy nawet zawsze wzorem wyrozumowanym układ atomów wyrazić chcieli, to wątpię bardzo czy uczeń szkoły średniej z powyższych słów p. Cz. potrafi dorozumieć się, o co tu idzie.

Na str. 13 wiersz 1 z góry: „Ile wywiąże się wodu, jeżeli 60 grm. cynku połączą się z odpowiednią ilością kwasu siarkowego rozcieńczonego?”

Oczywiście z wyrazów tych musi uczeń sądzić jakoby cynk z kwasem siarkowym i to do tego z rozcieńczonym był w stanie połączyć się. Podczas gdy tu o takiem połączeniu niema mowy, albowiem cynk nie z kwasem siarkowym H_2SO_4 , lecz z jego resztą $=SO_4$ się łączy, a wód kwasu siarkowego uchodzi! Na téjże stronie wiersz 7 z góry: „3) Z 30 grm. nadniedokwasu manganu (MnO_2) a) ile otrzyma się chloru?” Pytanie takie również niepoprawnie postawione, bo skoro nadniedokwas manganu tylko z manganu i tlenu się składa, więc téż z niego nie można chloru otrzymać, którego tam nie ma. Pytanie to powinno brzmieć: ile chloru za pomocą 30 grm. nadniedokwasu manganu z odpowiedniej ilości kwasu solnego otrzymać można? Na str. 14 wiersz 5 z dołu: „a nawet rodnie jednego pierwiastka mogą według pewnych praw własność tę zwiększyć”, może być zrozumianym jak gdyby tylko jeden pierwiastek a nie wiedzieć który własność tę mógł zwiększyć. Pytanie dalej jakie to są te „pewne prawa”? Nie wątpię, iż tu p. Cz. ma na myśli prawa z jego hipotezy wysnute, ależ on zapomina, że nawet w razie gdyby te mniemane prawa były uznane, to ten dla którego jego chemija napisana nic o téj hipotezie nie wie. Na str. 26. „Tlenu nie można bezpośrednio otrzymać z powietrza atmosferycznego”. Tu należało dodać tlenu zupełnie czystego, albowiem jest znany sposób otrzymywania tlenu małą ilością azotu zanieczyszczonego do użytków technicznych bezpośrednio z powietrza. Na str. 27. wiersz 14 z dołu: „Nadniedokwas manganu utracą w wysokiéj ciepłocie obok kwasu siarkowego dwa rodnie tlenu”; jest niejasném a razem mylném wyrażeniem, niejasném dla tego, iż może być tak zrozumiane, jak gdyby nadniedokwas manganu w wysokiéj ciepłocie tlen i kwas siarkowy utracali; mylném zaś z tego powodu, że po pierwsze nie trzeba wysokiéj ciepłoty, a powtórę, że nie dwa rodnie tlenu, lecz tylko jeden z jednéj drobin nadniedokwasu zostaje uwolniony.

Na str. 30 wiersz z dołu: „a z zasadami łączą się w sole”, tu nie należało użyć wyrazu łączą się, albowiem o łączeniu się kwasu (jako takiego) z zasadą (jako taką) nie ma mowy, niektóre bowiem składniki tak z kwasów jakotéż z zasad występują, tworząc odrębne połączenie obok soli — t. j. wodę.

Na str. 35 wiersz 7 z góry: „sód jednoczy się z tlenem wody, wód zaś zbierze się w szklance nad wodą“, tu należało podać inny wzór, któryby nie był w sprzeczności z powyższemi słowy. Z podanego bowiem wzoru: $\left. \begin{matrix} \text{H}_2 \\ \text{H}_2 \end{matrix} \right\} \text{O}_2, \left. \begin{matrix} \text{Na} \\ \text{Na} \end{matrix} \right\} = \left. \begin{matrix} \text{Na}_2 \\ \text{H}_2 \end{matrix} \right\} \text{O}_2 + \text{H}_2$

widać, że sód nie tylko z samym tlenem, ale także z częścią wodu wchodzi w związek, czyli jak p. Cz. się wyraża, jednoczy się“.

Na str. 39. wiersz 6. z dołu: „Woda połączyć się może chemicznie z tlenkami“, wyraz połączyć się nie jest na miejscu, podobnie jak na str. 30 gdyż i tu nie woda jako taka z tlenkami wchodzi w związek.

Na str. 41. wiersz 13. z dołu: „sole są to połączenia zasady z kwasem“, wyrazów tych tyczy się to samo co już o str. 30 powiedziano, a prócz tego cała definicyja jest niedostateczną, gdyż sole nie tylko działaniem kwasów na zasady się tworzą.

Na str. 44. wiersz 1. z góry: „W dużej ilości otrzymać go można rozkładając świeży nadniedokwas baru kwasem fluorokrzemowym, lub bezwodnikiem węglowym“. W ustępie tym jest wyraz świeży zbyteczny, a mówiąc o bezwodniku węglowym, należało powiedzieć w obecności wody, albowiem trudno pojąć, jak dwutlenek dwuwodu H_2O_2 działaniem bezwodnika węglowego CO_2 na nadniedokwas baru BaO_2 utworzyć się może.

Na str. 45. wzór: $3\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_3 = 6\text{HCl} + \text{N}_2$ potrzebuje komentarza tj, iż tworzący się kwas solny w chwili tworzenia się wchodzi w związek ze składnikami amonijaku, przyczém powstaje salmijak.

Na str. 59. wiersz 10. z dołu: „Węgiel zwierzęcy wyrabiają z kości (*carbo ossium*)“, tu jak i w wielu innych miejscach bezpotrzebie przytacza p. Cz. nazwy łacińskie. Nie myślę mu wszakże z téj przyczyny zarzutu czynić, przytaczając wszakże nazwę łacińską, należy ją kłaść w należytem miejscu, w tym wypadku obok „węgiel zwierzęcy“ a nie obok „kości“.

Na str. 100. wiersz 6. z góry: „Siarczek dwuchloru etc. w ciepłocie 64° wre“, tu należało dodać: rozkładając się na chlor i dwuchlorek dwusiarki, inaczéj bowiem możnaby sądzić jak gdyby związek ten można przekroić bez rozkładu.

Na str. 104. wiersz 7. z góry: „aby ciecz była kwaśną“ etc. aż do kropki. Cały ten ustęp zanadto pobieżnie i niewyraźnie wypowiedziany.

Na str. 116. wiersz 15. z góry: „przyczém ulatuje fosforek wodu ciekły“ należało powiedzieć fosforek wodu gazowy, któremu fosforek wodu płynny jest przymieszany, albowiem przeważnie tworzy się piérwszy, drugi zaś w mniejszej ilości.

Na str. 149. wiersz 3. z góry: „Wodnik krzemowy otrzymuje się działaniem wody zimnej na sześciochlorek dwukrzemu“, wyrażenie to pozostaje w sprzeczności z tém co na str. 152. wiersz 4. z góry powiedziano, a co nawiasem powiedziawszy mylnie powiedziano, albowiem związek, który p. Cz. czétyrochlorydem dwukrzemowodowym nazwał, wcale nie można nazwać związkiem sześciochlororku dwukrzemu z kwasem solnym!

Na str. 279. wiersz 17. z góry: „Niedokwas cynku tworzy z olejami zasychającymi białą barwę olejną“. Tu nie należało użyć wyrazu „tworzy“ albowiem barwa ta o której mowa nie jest związkiem chemicznym lecz tylko mieszaniną.

Na str. 315. wiersz 15. z dołu: „kwasami obłany zamienia się w niedokwas“. Tu należało dodać: który następnie tworzy sól odpowiedniego kwasu, bez tego dodatku możnaby bowiem sądzić, jakoby niedokwas srebra obok kwasów mógł istnieć jako taki.

Na str. 328. wiersz 6. z dołu: „Chlorek cynowy rozpuszcza się w wodzie jako SnCl_4 lub jako $\text{SnCl}_2 \left\{ 2\overset{''}{\text{Cl}}_2 \right\}$ tu należało powiedzieć skąd te dwa atomy chloru się biorą, o które związek $\text{SnCl}_2 \left\{ 2\overset{''}{\text{Cl}}_2 \right\}$ więcej zawiera od związku SnCl_4 , rozumie się gdyby w ogóle związek $\text{SnCl}_2 \left\{ 2\text{Cl}_2 \right\}$ istniał! Nie wiadomo również jakie znaczenie mają te dwie kréski po nad 2Cl_2 .

Prócz wytkniętych niejasnych wyrażén w tekście znajduje się jeszcze wiele innych, sądzę atoli, że tymi kilkoma przykładami już dostatecznie uzasadnione jest zdanie, że i drugiemu warunkowi książka nie odpowiada.

Co do punktu 3. znajdujemy usterki:

Na str. 13. niemal we wszystkich rachunkach znajdują się błędy i tak w zadaniu 3) a) zamiast $x=24.4$ chloru ma być $x=14.48$ chloru, b) zamiast $y=50.222$ kwasu siarkowego ma być $y=50.345$ kw. siark., dalej zamiast $x=225.33$ kwasu solnego, ma być $x=226.22$ kw. sol., w zadaniu 4) zamiast 161 ma być 151, zamiast $x=44.9$ kw. siark. ma być $x=45.06$ kw. siark., w zada-

nia 5) a) zamiast $x=7\cdot324$ ma być $x=7\cdot356$ tlenu, b) zamiast 161 ma być 151, a zamiast $y=68\cdot357$ ma być $y=69\cdot42$ siarkanu manganewego. Zamiast $1.299 \times 1.108 = 1.4298$, ma być 1.439, a zamiast 5.125 litr ma być 5.122 litr.

Na str. 35. wiersz 10. z góry: „2. Para wodna przepuszczona przez mocno rozżarzoną rurkę porcelanową napełnioną opiłkami żelaza, rozkłada się zapomocą powinowactwa tlenu do żelaza“, dotąd byłoby dobrze, lecz dalej: „z którym tworzy niedokwas żelaza Fe_2O_3 “ jest z dwóch względów mylném wyrażeniem, raz że sens ten brzmi tak jak gdyby woda z żelazem tworzyła ów niedokwas, a powtórę iż przy téj sposobności nie tworzy się Fe_2O_3 lecz Fe_3O_4 z téj przyczyny téż i wzór podany niżej tłumaczący działanie żelaza na wodę jest mylny.

Na str. 45. wiersz 23. z góry: „Wprowadzając do amonijaku kwas azotowy ma być kwas azotawy; na str. 46. wiersz 7. z dołu: „Bezwodnik kwasu azotowego otrzymuje się tylko“ etc., jest mylną, gdyż znane są i inne sposoby otrzymywania tego związku.

Na str. 47. wiersz 8. z dołu: „Chcąc jednak aby i druga drobina saletry wydała kwas azotowy, użyć potrzeba mocniejszego ognia; przyezém tworzy się siarkan dwupotasowy, który jednak z wodą łączy się chciwie i sprawia, że kwas azotowy już i tak w téj ciepłocie do rozkładu skłonny, rozpada się na kwas podazotowy, tlen i wodę, która łączy się z utworzonym siarkanem dwupotasowym“. Gdyby nie ta okoliczność, że powyższe słowa tak samo znajdują się w chemii p. Cz. dla uniwersytetów napisanej, nie byłbym nigdy dał wiare, iż pochodzą one z pióra prof. uniwersytetu i członka Akademii umiejętności! Wszakże przyczyną rozkładu kwasu azotowego jest tu li wysoka ciepłota. Siarkan potasowowodowy ulega bowiem rozkładowi dopiero w ciepłocie żaru, w téj ciepłocie téż może działać rozkładająco na drugą drobinę saletry. Kwas azotowy atoli jak to sam p. Cz. na odwrotnéj str. 48. wiersz 8. z dołu powiada, już w ciepłocie 86°C . ulega częściowemu rozkładowi, w zupełności zaś rozkłada się w ciepłocie żaru. Jak wielkiém zaś jest powinowactwo siarkanu potasowego obojętnego (dwupotasowego) do wody świadczy ta okoliczność, iż sól ta z wodnego roztworu krystalizuje w stanie bezwodnym.

Na str. 49. wiersz 13. z góry: „Kwas azotowy rozcieńczony zawiera przy c. g. 1.13 około 77% wody, mieszanina składająca

się z 1 części kwasu azotowego zgęszczonego i 2 części wody tworzy serwaser, który ma c. g. 1.14 zawierając do 80% wody. Podane tu ciężary gatunkowe, niezgodne są z zawartością podaną wody. Według Kolb'a (An. Chem. Phys. [4] 10, 140) kwas azotowy rozwodniony c. g. 1.120 w 15° zawiera 20% kwasu azotowego =NHO_3 a zatem 80% wody; kwas zaś cięż. gat. 1.13, 23% NHO_3 czyli 77% wody.

Na str. 53. wiersz 1 z dołu i na str. 54. wiersz 1. i 2. z góry: „Połączenia azotu ogrzewane z wodnikiem potasowców lub z wapnem, wywiązują całą ilość azotu w postaci amonijaku“. Tu należało dodać niektóre połączenia azotu, gdyż nie wszystkie podobnie się zachowują.

Na str. 54. wiersz 1S. z góry: „i moczowej do łez pobudzającej woni“. Tu należało dodać woni zgniłego moczu, mocz bowiem świeży wcale nie posiada zapachu amonijaku.

Na str. 100. wiersz 5. z góry: „kwas siarkowy i siarkę“, powinno być: bezwodnik siarkawy i siarkę.

Na str. 199. wiersz 13. z góry: „Węglan amonowy obojętny jest tylko w roztworze wodnym znany“, jest również mylnym.

Na str. 227. wiersz 12. z góry: „jest jednakże w roztworze chlorku amonu rozpuszczalnym“, jest mylnym i stoi w sprzeczności z tem co na téjże stronie wiersz 11 z dołu powiedziane: „Wydzielony rozpuszcza się w nadmiarze alkaliów, a po dodaniu satmijaku w nadmiarze wydziela się napowrót dokładnie“. Na téjże stronie wiersz 24. z dołu: „rozpuszcza się etc., a nawet w małej ilości w zgęszczonym amonijaku“. Słowa te stają znów w sprzeczności z tem co poniżej na téjże samej stronie wiersz 8. z dołu: „Amoniak tworzy osad wodnika glinowego w nadmiarze amonijaku nierozpuszczalny“ powiedziane.

Tu należy jeszcze dodać, że w ustępie zatytułowanym „wodnik glinowy“ omawianie bezwodnika glinowego jest nie na miejscu. Na str. 112. wiersz 9. z góry: „do czerwoności ogrzanych“, zamiast do czerwoności ma być do białości.

Na str. 270. mylnie podaje p. Cz., iż kobalt tworzy z tlenem między innymi także nadniedokwas kobaltu =CoO_2 podobnie na str. 274. o niklu iż tworzy nadniedokwas niklu NiO_2 .

Prócz wymienionych co do punktu trzeciego błędów, zawiera książka p. Cz. jeszcze wiele innych, sądząc wszakże, iż tych kilka

przykładów wystarczy na poparcie zdania, że książka p. Cz. nie odpowiada także warunkowi trzeciemu.

Co się tyczy nareszcie warunku czwartego, to muszę oświadczyć, że używanie tak częste wzorów graficznych nie uważam za stosowne, mianowicie takich jakich p. Cz. używa, może bowiem w uczniach wyrobić mylne pojęcia co do wielkości rodniów, jako też rozmieszczenia tychże w odpowiednich związkach. Wzory wyrozumowane zaś, jako też przeprowadzanie równań chemicznych według sposobu p. Cz. uważam wprost za szkodliwe. Wzory wyrozumowane dla tego mianowicie, iż spamiętanie takowych nie uważam jako możliwe. Przeprowadzaniu równań chemicznych zaś brak konsekwencji. Tak np. raz p. Cz. wzór dwóch drobin wody pisze wzorem $\left. \begin{smallmatrix} \text{H}_2 \\ \text{H}_2 \end{smallmatrix} \right\} \text{O}_2$ drugi raz wzorem $2\left. \begin{smallmatrix} \text{H} \\ \text{H} \end{smallmatrix} \right\} \text{O}$ a często w jednym i i tém samém równaniu używa obu sposobów tak np. na str. 54. w równaniu $\left. \begin{smallmatrix} (\text{NH}_4)_2 \\ \text{Cl}_2 \end{smallmatrix} \right\}$, $\text{CaO} = \text{CaCl}_2 2\text{NH}_3$, H_2O dwie drobin y salmijaku pisze sposobem jakim zwykle jedną drobinę piszemy, amonijaku zaś zwykle używanym sposobem. Na str. 77. w równaniu $2\left(\left. \begin{smallmatrix} \text{SO}_2 \\ \text{H}_2 \end{smallmatrix} \right\} \text{O}_2 \right)$, $\text{C} = \left. \begin{smallmatrix} \text{H}_2 \\ \text{H}_2 \end{smallmatrix} \right\} \text{O}_2$, CO_2 , 2SO_2 dwie drobin y kwasu siarkowego pisze zwykle używanym sposobem, dwie drobin y wody znów inaczej a dalej dwie drobin y bezwodnika siarkawego znów sposobem zwykłym. Podobnych przykładów możnaby bardzo wiele naliczyć, przytoczone wszakże wystarczą na poparcie zdania, że i co do czwartego punktu książka p. Cz. nieodpowiada wymogom.

Wreszcie nie mogę pominąć strony zewnętrznej, tj. języka książki p. Cz. Na każdej niemal stronicy znajduje się mnóstwo błędów i usterek przeciwko wszystkim działom gramatyki. Autor nieuwzględnia nawet najgłówniejszych prawideł składni — używa często form ludowych, pisownia niejednostajna, styl niegładki, zażyły a przeto niejasny, oszpecony germanizmami i nadmiarem zwrotów biernych. Prócz tego korekta niedbała, a ztąd niemal na każdej stronicy myłki drukarskie. Za dowód przytaczam niektóre tylko z pomiędzy rażących błędów w porządku stronic: str. 1. Wstęp. Pręt szklanny (zamiast szklany), własność tę utraca (zamiast traci), jeżeli magnes będzie usunięty (zamiast usuniemy), pociérana (zamiast pocierana), w istócie (zamiast w istocie). Jeżeli znówu np. rtęć zmiesza się z siarką mieszanina przechodzi w żar

w wejrzeniu. Str. 2. obejmujących — czem — ciała częstokroć dalej znowu rozłożonemi (zamiast rozłożone być mogą). Str. 3. dostrzedz (zamiast dostrzec) pojedynczych, str. 4. raz: dla tego, to znów dlatego, nie tylko i nietylko, str. 5. Pierwiastki oznaczają się (zamiast oznacza się), przybiera się jedna głoska (zamiast jedną głoskę), str. 11. jedno zdanie dziewięciowerszowe (!), w którym trudno dopatrzeć się podmiotu i orzeczenia „Chcąc itp. jest równy sumie pojedynczych rodników w skład wchodzących pierwiastków”. Na str. 1. używa wyrażenia mięsza, a na str. 12. przymieszaną, a zatem niejednostajność, str. 13. 60 grm. cynku połączą się (zamiast połączy się), str. 15. jedno zdanie 13-wierszowe, bez których ciało jako takie (dwa razy), inną razą, str. 16. jedno zdanie 10-wierszowe, str. 17. krystallografija, a w drugim wierszu krystaliczna. Str. 19. prawdopodobniejszą (ludowe), ciałami równopostaciowemi zamiast emi, równoskładowemi zamiast emi, str. 20. najprościjszych zamiast ejszych, str. 21. Po przeprowadzeniu tego sposobu użyć można itp. Te przedstawiają rurkę okrągłą (zwrot niemiecki) (zamiast areometry albo te przyrządy), str. 22. Ponieważ te (zamiast one lub ciała), str. 23. raz przybiera to znów przybięra, str. 25. jedno zdanie 8-wierszowe (!), są przeźroczyste (ludowe), (zamiast przezroczyste), str. 35. jedno zdanie 9-wierszowe, str. 36. Wód z hubką platynową wobec (!) powietrza (zamiast wód w zetknięciu się z hubką platynową na powietrzu, wód wywięzujący się przy rozpuszczaniu się atmosferycznego, str. 37. jedno zdanie ósmiowerszowe, str. 43. wapno gryzące, str. 47. użyjemy dwie drobiny saletry (zamiast dwóch drobin), str. 55. Amoniak używa się (!), jedno zdanie 16-wierszowe (!!), str. 57. francuzkiéj (zamiast francuskiéj), niskich (zamiast niskich), Grafit używa się (!), która w preciki podzielona i wysuszona w drzewo się oprawia (zamiast którą), str. 58. tym jest obfitsza (zamiast tém), drobniejsze (ludowe zamiast drobniejsze), po trochu (zamiast potrosze), str. 59. Sadza otrzymuje się (zamiast sadzę otrzymuje się), zwierzęcy a w następnym wierszu zwierzący, str. 60. najmniejszego (zamiast najmniejszego), odtleniający (zamiast odtleniający), Węgiel nadto zagęszcza *w sobie w wodzie* rozpuszczalne barwniki, str. 105. skrobia rozciera się (zamiast skrobię), str. 108. srebrowago (zamiast srebrowego), str. 109. wszystkiemi metalami (zamiast wszystkimi), str. 113. używa się mléko zimne, str. 114. najmocniejsze (zamiast najmocniejsze), str. 132. antymon otrzymuje z rudy siarczku anty-

monu $\left. \begin{smallmatrix} \text{Sb} \\ \text{Sb} \end{smallmatrix} \right\} \text{S}_3$, który zwykle obcemi ciałami bywa zanieczyszczony w sposób następujący: ruda siarczka itp. (budowa zdania !!) (zamiast Antymon otrzymywać można... a to w sposób następujący rudę ogrzewa się itp.). Str. 139. jedno zdanie siedmiowierszowe (!), rozpuszalny (zam. rozpuszczalny), str. 151. wydziela się *w odmianie w wodzie* rozpuszczalnej... krzemiany etc. aż do kropki, jedno zdanie 7-wierszowe, str. 154. Fluoro-beta-krzemiany etc., zdanie 8-wierszowe, str. 155. Metale mają, str. 159. najdokładniejszego (zam. Najdokładniejszą), str. 254. jaśniejsze to znów: ciemniejsze, str. 331. alkalijs i saletra na niego (zamiast na nie lub na złoto) nie działają itp.

W końcu muszę także na niektóre nazwy zwrócić uwagę. Na str. 76. kwas siarkawy czyli kwas sulfuroilowy, kwas siarkowy czyli kw. sulfuroilowy, kw. pyrosiarkowy czyli kw. *oksymbisulfuroilowy*, kw. podsiarkowy czyli kw. *oksylsulfuroilowo-sulfuroilowy*, kw. nasiarczony podsiarkowy czyli kw. *oksylsiarsulfuroilowo-sulfuroilowy*, kw. dwunasiarczony podsiarkowy czyli kw. *oksylbisiarsulfuroilowo-sulfuroilowy*, kw. trójnasiarczony podsiarkowy czyli kw. *oksyltriarsulfuroilowo-sulfuroilowy*! itp. Nazwy wymyślane przez p. Cz. potrzebują niezawodnie znakomitego talentu do spamiętania.

Sądzę, iż dostatecznie poparłem zdanie na wstępie wypowiedziane, iż książka p. Cz. nie odpowiada warunkom książki do użytku w szkole średniej.

A. F.

IV.

Karol Klęsk. Mineralogija dla niższych klas gimnazyjalnych i realnych. Kraków 1877.

Jeżeli już samo udzielanie nauki mineralogii w niższych klasach szkół średnich jest wielce trudnem zadaniem, to tém trudniejsze jest napisanie dobrego podręcznika do téj nauki. Mineralów żadną miarą nie można tak traktować, jak traktujemy formy organiczne. Gdyby nawet rzeczywiście miano do czynienia tylko z indywidualiami mineralnymi, t. j. z kryształami, to by i w tym wypadku jeszcze napotkano na trudności niemal nie do zwalczenia. Do właściwego traktowania minerałów nawet w najbardziej elementarny sposób, konieczne są pewne wstępne wiadomości. Bez pe-

wnego przygotowania ze stereometrii, fizyki i chemii nie można się obejść, a ponieważ na stopniu (w III. klasie gimnazyjalnej, a II. realnej), na którym się udziela nauki mineralogii, uczniowie tych wstępnych wiadomości jeszcze nie posiadają, przeto zmuszony jest nauczyciel do zapoznawania ich z odnośnemi pojęciami, przez co atoli z tak szczupłe wymierzonego czasu bardzo mało dla samej mineralogii pozostaje. Pomimo to musi nauczyciel w ten tylko sposób postępować, jeżeli nauka na tym stopniu nie ma być tylko czerpnięciem oglądaniem kamieni, których żaden uczeń bez wiadomości czerpanych z wymienionych nauk pomocniczych rozeznąć nie potrafi. Tego samego sposobu, jakiego używa nauczyciel przy wykładzie, musi się też autor podręcznika trzymać jeżeli chce rzeczywiście przyjść w pomoc uczniowi. I on musi uwzględnić ów brak wstępnych wiadomości u uczniów i w odpowiedniej podawać je formie. Otóż w ten sposób postępuje też autor podręcznika, o którym zamierzamy wyjawić nasze zdanie, a z prawdziwą przyjemnością zaznaczamy, iż obok zoologii dla niższych klas prof. Nowickiego, mineralogija prof. Kłęska jest jedynym podręcznikiem szkolnym do nauk przyrodniczych napisanym metodycznie i z świadomością celu, do którego ma służyć, pomimo, że w obecnej formie jeszcze nie odpowiada uzasadnionym wymaganiom. Autor przywiązuje szczególną wagę do własności postaciowych i dla tego też w sposób dokładny, często nawet bardzo obszernie (p. sól kamienna, wapień i t. d. w ogóle, gdzie z innego kryształicznego układu występuje po raz pierwszy jaka forma) traktuje opisy postaci minerałów. Niemniej uwzględnił też autor własności fizyczne. Chemiczne własności natomiast pomija autor zupełnie albo tylko zbył je kilku słowami. Co do samego sposobu traktowania przedmiotu, zupełnie zgadzamy się z autorem. Zapoznaje on uczniów stopniowo z poszczególnemi własnościami morfologicznemi i fizycznemi; przy soli kamienną opisuje np. dokładnie sześcian i objaśnia niektóre cechy fizyczne, przy apatycie uczy oznaczać twardość minerałów i t. d., tak iż poznając kilka minerałów równocześnie poznaje uczeń sposób rozpoznawania i opisywania wszystkich minerałów, ponieważ poznał stopniowo ogólne charakterystyczne cechy. Charakterystyczne cechy minerałów możnaby też zupełnie przerobić zaraz na pierwszym mineralu, który się przedstawia uczniom, np. na soli kamienną. Słusznie zaś czyni autor, że rozdziela to zapatrywanie własności minerałów na różne gatunki. W przeciwnym bowiem razie znużono

by ucznia, pokazując mu przez dłuższy czas tylko jeden minerał. Dodajmy do tego, że wybór minerałów jest dość szczęśliwie dokonany (podręcznik zawiera po największej części tylko najważniejsze, możnaby poniekąd powiedzieć otaczające ucznia minerały, na których wybitnie występują cechy charakterystyczne minerałów w ogóle, a które zarazem w praktycznym życiu znajdują zastosowanie) że liczba gatunków jest mniej więcej zastosowaną do czasu przyznaczonego dla nauki mineralogii w niższych klasach szkół średnich, to na tej podstawie śmiało twierdzić możemy, iż w obecnych stosunkach tą drogą postępować należało, że zatem metoda autora u każdego nauczyciela znajdzie uznanie. Inną atoli jest rzeczą, jakie cechy minerałów powinny być szczególnie uwzględnione. Jak wspomniałem, przywiązuje autor szczególną wagę do własności postaciowych, co właśnie uważałbym za niewłaściwe, zwłaszcza że górują one do tego stopnia, iż na wielu miejscach zdają się być nie środkiem do celu, lecz rzeczowym przedmiotem opisu. Poznanie istoty kryształów, a krysztalografija jako środek do tego, są niezmiernie ważne — lecz niemożliwem jest wprawianie 12-to lub 13-letniego ucznia do tego rodzaju studyjów. W tym wieku chodzi tylko o nauczanie go poznawania minerałów w sposób racjonalny, oparty na pewnikach. Otóż w tym przedmiocie sama krysztalografija ma bardzo małe znaczenie; a bacząc na okoliczność, iż kryształów dokładnie rozwiniętych bardzo rzadko okazać można, przyzna każdy, iż jako środek pomocniczy do poznawania minerałów wszelkie rozpatrywanie kształtów minerału stosunkowo za małą odda przysługę, aby tyle na to poświęcać czasu. Ważniejsze pod tym względem są wł. fizyczne, które i autor podręcznika dostatecznie uwzględnia. Pewność zaś daje w oznaczaniu i poznawaniu minerałów tylko chemija, do której autor zdaniem ref. za mało, a prawie żadnej nie przywiązuje wagi, ograniczając się w odnośnych uwagach li tylko do podania (i to nie zawsze) składu chemicznego. Wcale zaś pomija sposób dochodzenia składu chemicznego. Przyczyną tego jest niezawodnie wzgląd na okoliczność, że uczeń zaczynając się uczyć mineralogii żadnego przygotowania z chemii nie ma. Ależ to samo możnaby powiedzieć także i o krysztalografii; uczniowie bowiem także i ze stereometrii nie mają jeszcze na tym stopniu nauki żadnych wstępnych wiadomości; a przecież usiłuje autor zapoznać ich z temiż wiadomościami przy samej mineralogii — i przyznać trzeba, że do pewnego stopnia udać to się musi. Czyżby nie było

ze względu na samą mineralogiją daleko korzystniejszém, poświęcić ten czas na chemiczne własności minerałów, zwłaszcza że praca ta byłaby niezawodnym uwieńczona skutkiem i dozwoliłaby nie tylko nauczyć ucznia rozpoznawania minerału, ale dałaby mu podstawę do pojęcia istoty jego, podczas gdy w kryształografii z powodu w samym już przedmiocie zawartych trudności do głębszego pojęcia istoty postaci na tym stopniu dójść nie można. Zresztą postać kryształiczna przybiera dopiero ważności w zestawieniu z chemiczną istotą minerału. Należałoby przeto przedewszystkiem wprawić ucznia do rozpoznawania minerałów ze stanowiska chemii, témbardziej, że i zarys organizacyjny kładzie nacisk na zaznajamianie uczniów niższych klas z praktyczném zastosowaniem poszczególnych minerałów. To zaś zastosowanie polega na chemicznych własnościach minerału bez poznania których jest niemożliwe. Wszelka w skutek tego wzmianka o zastosowywaniu minerałów pozostaje rzeczą wyłącznie pamięciową. Z tego to stanowiska oceniając podręcznik p. Klęska, zdaje mi się, iż nie tylko odpowiada ono myśli zarysu organizacyjnego, ale też przez każdego uznane będzie za racjonalne musimy mu pomimo zresztą odpowiedniej metody odmówić wartości. Postępując ściśle według niego, nie zdołamy dać uczniom właściwego wyobrażenia o naturze minerałów. Wada ta podręcznika atoli dałaby się z łatwością usunąć. Nie wątpimy, że autor, który potrafił tak jasno przedstawić cechy postaciowe, pomimo że się liczy z brakiem wszelkich wiadomości przedwstępnych u uczniów, zdoła nie mniej jasno i w sposób elementarny i z chemicznemi własnościami minerałów uczniów zaznajomić, skoro zechce uznać słuszość przytoczonych tu uwag. Byłoby wprawdzie najwłaściwszém, gdyby połączono naukę mineralogii z nauką chemii, lub gdyby też przynajmniej przełożono ją na kurs następujący po chemii, co by też bez narażenia porządku szkolnego łatwo przeprowadzić się dało; wszelako i w obecnych warunkach nie jest rzeczą konieczną zupełne pomijanie cech chemicznych. W jaki sposób możnaby je w mineralogii zużytkować, miałem sposobność wyłożyć to w artykule „O nauce mineralogii w szkołach średnich i wydzielowych“ (obacz „Szkoła“ Rocznik X. pag. 374, 385 i 397), który to sposób i teraz tém bardziej mogę zalecić, ponieważ doświadczenia kolegów zakomunikowane mi przekonały mnie o racjonalności tego postępowania.

Poczynionemi tu uwagami nie myślę bynajmniej przemawiać za zupełnem pominięciem cech postaciowych w opisach minerałów, usiłowałem tylko wykazać, iż należy je stosownie ograniczyć, a natomiast wypada należycie uwzględnić cechy chemiczne. Aby zaś dodaniem uwag odnoszących się do chemicznych własności minerałów nie powiększać rozmiarów podręcznika, można by ilość gatunków opisywanych zmniejszyć. O wiele korzystniej będzie, jeżeli uczeń mniej minerałów ale za to dokładniej pozna. Że przy szczególniejszém uwzględnieniu cech chemicznych należy zmienić i układ minerałów, rozumie się samo przez się. Byłoby najodpowiedniejszém, gdyby w podręcznikach szkolnych do nauki mineralogii w niższych i wyższych klasach szkół średnich użyto tego samego układu, ponieważ nie zachodziłaby sprzeczność pomiędzy nauką na niższym a wyższym stopniu.

Dodatek do mineralogii stanowią w podręczniku p. Klęska opisy kilku skał. Z wyborem gatunków opisanych zgadzamy się, wyrazilibyśmy tylko życzenie, żeby mała ta liczba skał była dokładniej opisana. Że autor nie poszedł za przykładem Pokornego i nie traktuje wcale w swoim podręczniku geologii, to tylko pochwalić musimy. Jak bowiem pożądaném jest, aby w wyższych klasach szkół średnich uczono geologii jako osobnego przedmiotu, tak przyznać należy, iż niższe klasy szkół średnich nie są miejscem, gdzieby nawet najpopularniejszy zarys geologii z korzyścią mógł być traktowanym.

We Lwowie, we wrześniu 1879.

Dr. J. L. Petelenz.

V.

Dr. M. Nowicki. Zoologia obrazowa dla klas wyższych szkół średnich.

Kraków 1874.

Dr. M. Nowicki. Zoologia obrazowa dla klas niższych szkół średnich.

Wydanie piąte. Kraków 1880.

Zoologija dla klas wyższych szkół średnich prof. Nowickiego jest jedynym podręcznikiem w polskim języku, który z małymi wyjątkami odpowiada dzisiejszemu stanowisku nauki zoologii. Jest to zarazem jedyny nasz podręcznik, który przedstawia zwierzęta w porządku postępowym i jako taki musi być zaliczony do najbardziej udatych prób tego rodzaju. Ogólna część tego podręcznika

należy bezsprzecznie do najlepszych a oraz najzwięźlejszych przedstawień w tej materii. W systematyce zaś uwzględnia autor też formy paleontologiczne, co uważamy za szczególną zaletę podręcznika. Ryciny objaśniające tekst są pod każdym względem tak co do wyboru jak też i co do wykonania znakomite, a lepszych nie znalazłbyś nawet w najstaranniej redagowanych dziełach zagranicznej literatury. Są one prawdziwą ozdobą dzieła i pod każdym innym względem również starannie opracowanego. Szczególną wartość ma dla naszej literatury to dzieło jeszcze i z tego względu, iż jest jedynym źródłem słownictwa polskiego w systematyce zwierząt (mianowicie niższych). Żałować tylko wypada, że dzieło to nie jest skończone; małej partii o owadach i typu kręgowców jeszcze brakuje. Tyle o umiejętności wartości dzieła, za które winniśmy złożyć uznanie szanownemu autorowi. Nie możemy atoli przemilczeć, że podręcznik, o którym mówimy, w obecnej swej formie nie odpowiada wymogom szkół średnich; nie zdoła się przeto nadal w szkołach naszych utrzymać. Pomimo zalet książki tej jako naukowój nie można jej uznać za podręcznik szkolny. Tak bowiem mąteryał, jak też i forma, w jakiej go podano, przekraczają w wysokim stopniu wymagania, które można stawiać w wyższym gimnazjum lub też w wyższej szkole realnej. Jakkolwiek metoda, której się autor w swém dziele trzyma, nietylko że się da zastosować w szkołach średnich, ale jest bezsprzecznie dzisiaj najlepszą, pomimo tego nie wahamy się twierdzić, iż podręcznik nie odpowiada wymogom szkół średnich, ponieważ sposób jej przeprowadzenia jest obliczony dla zupełnie innych stosunków. Musiano by przeto całe dzieło zupełnie przerobić, jeżeli się ma utrzymać w naszych szkołach, a byłoby to tém bardziej pożądané, że oprócz przestarzałej zoologii Popławskiego (Warszawa 1865) i przekładu nieudaléj popularnej książki Schoedlera nie mamy żadnego polskiego podręcznika do nauki zoologii w szkołach średnich. Niektóre zakłady, o ile doszło méj wiadomości, powróciły już w tym roku do podręcznika Schoedlera, co już choćby z tego jedynego względu jest pożałowania godném, iż tém samém wyjdzie w naszych szkołach z używania metoda genetyczna w systematyce zwierząt. W takim stanie rzeczy byłoby niezawodnie najodpowiedniejszém, gdyby szanowny autor zechciał nas obdarzyć nowém wydaniem swego dzieła zastosowanym do potrzeb szkół naszych. Gdyby nasze życzenie uwzględnione zostało, moglibyśmy się spodziewać, iż niebawem i wyższe klasy szkół na-

szych będą zaopatrzone w podobny nie mniej znakomity podręcznik, jaki obecnie już posiadają klasy niższe w „Zoologii dla klas niższych szkół średnich“, która nie dawno pojawiła się w formie nie pozostawiającej nic do życzenia. Nie podejmujemy się ani recenzować ani polecać téj książki szkolnej; kto ją chce poznać, niech przeczyta: a z tego najnowszego wydania nauczyć się może, jak powinien wyglądać dobry podręcznik szkolny do nauk przyrodniczych.

We Lwowie, w październiku 1879.

Dr. J. L. Petelenz.

Kronika naukowa.

47. H. W. Vogel'a fotografie widma wywołanego światłem w rurkach Geissler'a.

Wiadomo iż piękne zjawiska świetlne w rurkach Geissler'a udało się już wielokrotnie odfotografować, widm atoli odpowiednich zdjąć w ten sposób nie zdołano z powodu nader małej jasności jasnych prążków. P. Vogel usiłował przez dłuższy czas osiągnąć wspomniany rezultat zapomocą dłuższej ekspozycji (około 2 godzin) zwykłych klisz powleczonech chlorkiem srebra ale bezskutecznie. Nadzwyczajna czułość na światło płyt żelatynowych nurzanych poprzednio w wodnym roztworze pyrochromanu potasowego skłoniła go do użycia ich w tym celu, a skutek okazał się nadspodziewanie pomyślnym. Dwugodzinna ekspozycja wywołała na żelatynowej kliszy cały szereg nowych linii w błękitnej, fioletowej i pozafioletowej części widma, zaś dwuminutowa ekspozycja tych płyt na działania widma słonecznego (nawet w czasie pochmurnym) wystarczała do odbicia całego widzialnego widma aż po najskrajniejszą czerwoną część — rezultat jaki za użyciem klisz srebrnych przy jasnym słońcu zaledwie w 15 minutach dawał się uzyskać. Jako najciekawsze zastosowanie takich doświadczeń podaje autor możliwość sprawdzenia idei Draper'a *) jakoby w fotosferze słonecznej miał się znajdować tlen i w istocie fotografie widma słonecznego i widma

*) Bliższe w téj mierze wiadomości znaleźć można w tygodniku *Nature a weekly ill. journal of science* Vol. XIX. pag. 352.

tleny świecącego w rurce Geissler'a zestawione obok siebie dozwoliły najdokładniejszego oznaczenia położenia nowych linii, jakkolwiek (dotąd przynajmniej) nie potwierdziły przypuszczenia Draper'a w sposób niewątpliwy.

W podobny sposób powiodło się autorowi zdjęcie widma wodoru świecącego w rurce Geissler'a przyczem odkryty został cały szereg nieznananych dotąd linii w błękitnej, fioletowej i pozafioletowej części widma, a prócz tego bardzo wyraźnie linia C w części czerwonej. Ta ostatnia przedstawiła się na fotografii tak dokładnie jak np. linia F w części błękitnej, co może posłużyć za dowód szczególnej wrażliwości klisz żelatynowych na barwę czerwoną. W końcu nadmieniamy, iż obecnie autor zajmuje się zdejmowaniem widma świecącego azotu i że staraniem Akademii umiejętności w Berlinie fotografie te zostaną rozpowszechnione niebawem jakoteż w jej sprawozdaniach pomieszczone. (*Phot. Mitth.* 15 279—280). *L. B.*

48. Parallaksa słońca.

P. Dawid Gill donosi z Madeiry (w przejeździe na przykład Dobrą Nadzieję gdzie obejmuje dyrekcją król. obserwatorium astronomicznego po p. E. Stone), że redukcje obserwacji planety Marsa czynionych przezeń w r. 1877 podczas ekspedycji na *Ascension* zostały już ukończone, tak iż obecnie może już podać wypadającą ztąd parallaksą słońca. Wartości tej cyfry, która jak wiadomo posiada w astronomii niezmierną ważność, wynikające z kilku szeregów spostrzeżeń różnią się nader mało między sobą a jako najprawdopodobniejszą wartość ze wszystkich spostrzeżeń podaje tenże astronom liczbę $8.78''$ leżącą w pośrodku między parallaxą Enck'ego i Leverrier'a z których pierwsza oznaczoną została spostrzeżeniami przejścia Wenusy poprzed tarczę słoneczną, a druga teoretycznie. Biorąc w rachunek wielkość równikowego promienia ziemi oznaczoną niedawno przez gen. Clarke znachodzi się ztąd średnia odległość ziemi od słońca równą 93,101.000 milom angielskim.

(*Nature*, a weekly.... N. 509, p. 319). *L. B.*

49. Schützenberger et Destrem. — Recherches sur la levûre de bière. Comptes rend. 1879. I^{re} serie. N. 6.

Doświadczenia autorów odnoszą się do wpływu, jaki wywiera nieobecność cukru w płynie zawierającym żyjące komórki drożdży na skład tych organizmów.

Drożdże do badania użyte zawierały na 27.69% substancji suchej: 8.07% popiołu; 46.68% węgla; 6.58% wodoru; 10.1%

azotu; 28·57% tlenu. — 100 grm. tych drożdży świeżych, pod działaniem wrzącej wody dawało 21·1 grm. osadu w niej nierozpuszczalnego, który zawierał: popiołu 1·0%; węgla 50·49%; wodoru 7·08%; azotu 10·57%; tlenu 30·86%. Jedną część tych drożdży (50 grm.) umieszczali w 1000 grm. wody, zawierającej 100 grm. zwykłego cukru; drugie tyle zaś umieszczali w wodzie pozbawionej cukru. (Temperatura 30°C). Po upływie 24 godzin przegotowywali płyn zabijając przezto drożdże, które przez filtrowanie w próżni wydzielali, a po wymyciu i wysuszeniu w 110°C badali. Drożdże pozostające przez 24 godzin w czystej wodzie zawierały na 100 gramów 25·86 grm. substancji suchej złożonej z 2·15% popiołu; 12·04% węgla, 1·89% wodoru, 2·63% azotu i 7·15% tlenu. Drożdże z płynu cukrowego posiadały 38·95% substancji suchej, zawierającej: 2·09% popiołu, 17·02% węgla, 2·64% wodoru, 2·76% azotu i 14·5% tlenu. Przemiana materii w drożdżach w temperaturze 30°C zużywa zatem w braku cukru w przeciągu 24 godzin 1·77% substancji suchej, której ilość w przeciwnym razie, t. j. w obecności cukru w płynie o 11·3% podwyższa.

Pierwsze z przytoczonych zjawisk tłumaczą autorowie, podług Pasteur'a, drugorzędną fermentacją substancji składającej same drożdże — drugie przyswajaniem odpowiedniej ilości cukru nie uległej fermentacji.

H. W.

50. Chemiczny skład piwnych drożdży.

Dotychczas uważano komórki drożdży jako złożone z masy białkowej i z czystej celulozy utworzonej błony; traktowane bowiem rozcieńczonym potażem żrącym dają roztwór materii białkowej (strącalny kwasem octowym) i osad z błonnika.

Obecność białkowych połączeń nie ulega żadnej wątpliwości: już wzór $C_{12}H_{21}N_3O_3$ jakoteż powstawanie charakterystycznych produktów rozkładu jako to: leucyny, tyrozyny, xantyny, hipoxantyny i karniny w drożdżach pozbawionych dostępu powietrza — wymownymi są tego dowodami.

Słuszność jednak drugiego twierdzenia, jakoby błonka składała się z czystego błonnika, zdaje się być silnie zakwestyjowaną rezultatami badań pp. Schützenberger'a i Destrem'a. (Compt. rend. 1879. I. ser. N. 8.) okazujących, że rzeczony osad, który nie jest całkowicie (tak jak błonnik) rozpuszczalny w roztworze Schweitzera — zawiera obok 54·79% węgla, 8·01% wodoru i 31·47% tlenu, także 5·73% azotu, którą to ilość już jako zanie-

czyszczenie uważać nie można. Pod działaniem stężonego KHO rozpuszcza się azot zawierająca część osadu, pozostawiając resztę jako masę białą, bezkształtną, której, po opuszczeniu nieznacznej ilości azotu wzór $C_9H_{16}O_8$ odpowiadający ciału homologicznemu z cellulozą, nadać można.

Analizy wielkiej ilości osadów nierozpuszczalnych w potażu żrącym, a pochodzących od drożdży umieszczonych w różnych warunkach żywienia i otoczenia, mogą wszystkie wyrazić się w formułach rozkładalnych na wzory ciał białkowatych i węglowodanów, w stosunkach odpowiadających warunkom w których drożdże się znajdowały. Przytaczam dosłownie ich rezultaty:

	Ilość osadu nierozpuszczalnego w KHO na 100 gr.	wzór chemiczny
Drożdże świeże.	19.50 do 21.0	$C_{16}H_{31}N_3O_8 = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_4H_{10}O_5$
Drożdże trzymane w czystej wodzie przez 30 godzin w 30°C w przystępie powietrza.	18.62 do 19.5	$C_{18}H_{31}N_3O_8 = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_6H_{10}O_5$
Drożdże trzymane w czystej wodzie przez 30 godzin w 30°C bez przystępu powietrza.	14.50 do 15.0	$C_{20}H_{33}N_3O_9 = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_8H_{12}O_6$
Drożdże w wodzie z cukrem bez dostępu powietrza.	16.50 do 16.80	$C_{24}H_{41}N_3O_{13} = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_{12}H_{20}O_{10}$
Te same warunki ale płyn przewietrzany.	25.10	$C_{21}H_{37}N_3O_{11} = C_{12}H_{21}N_3O_3 + C_9H_{16}O_8$

Z tego okazuje się, że: 1. Obecność cukru i powietrza w płynie zawierającym drożdże wielce wpływa na jakościowy i ilościowy skład ich substancji, 2. Możliwość fermentacji zastępuje — choć w dość nieznacznym stopniu obecność tlenu, co autorowi jako fakt popierający Pasteur'a teorią fermentacji stawiają.

Komórki drożdży uważają zatem autorowie za utwory złożone z ciał białkowatych i węglowodanów. Zewnętrzna warstwa komórek różni się od wnętrza tylko większą ilością tych ostatnich. H. W. 51. Prof. A. Frisch. Ueber das Verhalten der Milzbrandbacillen gegen extrem niedere Temperaturen. (*Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Nr. 17. — 1879.*)

Z indywiduum, mającego zapalenie śledziony, brał autor krew, zawierającą bakterje i wystawiał ją w rozrzedzonym powietrzu na

działanie oziębiającej mieszaniny eteru i zestalonego bezwodnika węglowego. Temperatura osiągnęła *minimum* — 111° C. Płyiny próbne oziębiano przez 5 godzin 25 minut do temperatury niżej — 23.5° C., z tego przez jedną godzinę niżej — 100° C., a przez 15 minut do — 111° C. Mimo tak znacznego zniżenia temperatury wyglądały bakteryje tak samo, jak w zwykłym stanie i zachowały zdolność wyrastania w długie nici i wytwarzania rozrodkników. Gdy jednak te zamrożone bakteryje wszczepiono zwierzętom, to w przeważnej ilości wypadków nie znaleziono ich w krwi tychże. Nawet w szczepionej rogówce rozwijały się zamrożone bakteryje tylko „wyjątkowo“. W ogóle z badań tych wypływa, że bakteryjom, sprawiającym zapalenie śledziony, nawet temperatura — 111° C. nie odbiera jeszcze życia, ani zdolności rozradzania się, że jednak pod wpływem tak niskiej temperatury nie rozwijają się one już ze zwykłą łatwością w żyjących organizmach, tylko w odpowiednich płynach dla nich pożywnych.

L. H.

52. Dr. Ferdinand Cohn. Untersuchungen ueber Bacterien. Beitræge zur Biologie der Bacillen. (*Beitræge zur Biologie der Pflanzen.* Herausg. v. Dr. F. Cohn. 2 Bd. 2. Heft.)

Jakkolwiek od wystąpienia Redi'ego liczne obserwacyje wykazały, że wielka ilość zwierząt i roślin nie może tam powstać, gdzie nie ma ich zarodków, to przecież nie należy przesądzać, że samorództwo jest niemożliwem i dla najprostszych, najniższych istot. Ci przyrodnicy, którzy nie widzą absolutnej granicy między połączeniami organicznymi a nieorganicznymi, a życie uważają za funkcją tych sił, które działają w przyrodzie nieorganicznej, nie bez podstawy utrzymują, że przez kombinacją sił fizycznych i chemicznych da się utworzyć protoplazma z atomów węgla, tlenu, wodoru i azotu podobnie, jak węglan amonowy lub mocznik i że taka protoplazma okazywać będzie funkcye żywotne. Jest wielką zasługą Pouchet'a i Ch. Bastian'a, że dla wyświecenia téj sprawy obrali drogę doświadczalną, by zbadać warunki, pod jakimi powstałyby żyjące istoty z martwej materji organicznej, druga bowiem część problemu, t. j. synteza protoplazmy, nie mogła dotychczas być należycie traktowaną. Przeciwnicy teorii samorództwa twierdzą, że w substancjach, w których nie ma zarodków istot organicznych, nie mogą także powstać istoty żyjące. Ponieważ jednak nieobecności zarodków dla ich drobnosci nie można wprost udowo-

dnić, więc poddają zwykle substancją używaną do tych doświadczeń działaniu temperatury, która według przypuszczenia zabija wszystkie zarodki. Za taką uważano dotychczas temperaturę wrzącej wody, gdy ona długo działa na organiczną substancją. W praktyce zredukował się tedy problem samoródtwa do pytania, czy temperatura wrzenia wody, działając dłuższy czas na organiczne substancje, zabija w nich wszystkie zarodki. Jednak już Schwann nie potrafił mięsa ochronić od gnicia przez gotowanie; Pasteur znalazł, że mleko dopiero przy 110° jest wolne od bakterij; Schroeder żądał 130° dla mięsa, mleka i żółtka jaja, inni zaś przyjmowali jeszcze wyższe temperatury. Konserwowanie potraw według metody Apper'a polega na tém zjawisku. Jarzyny wygotowane przy 100° i zachowane w hermetycznie zamkniętych puszkach blaszanych bywają w ogromnych ilościach z fabryk rozsławane, a nigdy prawie nie ulegają fermentacyi. Groch jednak zagotowany do 100° i tak zakonserwowany psuje się i dla tego albo gotują go aż przy 117° , albo przy 108° w wodzie zawierającej 28% soli, albo przy 105° z dodatkiem sody. Ch. Bastian przesądził sprawę, twierdząc, że gdzie mimo zagotowania do 100° wytworzyły się istoty organiczne, tam odbyło się samoródtwo. Już Burdon, Sanderson, Samuelson i Gscheidlen wykazali doświadczalnie, że wysokość temperatury w tych razach jest w odwrotnym stosunku do trwania jęj wpływu, t. j. że przy wyższej temperaturze trzeba krótszego czasu do zabicia zarodków, przy niższej dłuższego. Do tego przyłączyć jeszcze należy fakt, że rezultaty te są jeszcze więcej niepewne, gdzie się używa stałych, twardych substancji n. p. grochu, gdyż te jako złe przewodniki ciepła ogrzewają się pomału i w swych dziurkach lub nawet przestworach międzykomórkowych długo ochraniają bakteryje przed zabójczém ogrzaniem. A więc tylko o płynach da się coś stanowczego orzec. Jakoż dr. Horvath znalazł, że płyn ogrzewany do 62° przez jedną godzinę zabija wszystkie bakteryje. Dla innych organizmów zapewne inną jest ta granica. Protoplazma ścina się wprawdzie zwykle przy 43° , jednak Hoppe-Seyler znalazł algi w r. 1875 w Ischia na skałach, których temperatura z powodu gorących par wynosiła $64-7^{\circ}$ a w Lipari 53° , autor zaś znalazł w r. 1861 oscillaryje, żyjące w karlsbadzkim szprudlu przy 43° R. Dr. Eidam zabił bakteryje przez 14-godzinne ogrzewanie do 45° , tudzież 3-godzinne do 50° . Owa różnica zdań co do wytrzymałości protoplazmy na wysoką temperaturę pochodzi, zdaniem autora, stąd, że jedni

używali płynnych, inni stałych substancyj, i że te ostatnie są ową *materia peccans*, która jako zły przewodnik ciepła ochrania bakterje od zabicia tak samo, jak mięśń ochrania otorbione trychiny przy krótkiem zagotowaniu. Bastian zauważył nawet, że płyny, nie zawierające wcale ciał stałych, jeszcze między sobą różnią się co do czasu potrzebnego do zabicia zarodków w nich zawartych, a dr. W. Roberts badał w tym kierunku wiele różnych odwarów, i stwierdził to zdanie w zupełności. Autor stawia sobie za cel w niniejszej rozprawie między innemi także skontrolowanie i uzupełnienie doświadczeń dr. W. Roberts'a. Roberts odróżnia jeszcze nalew zneutralizowany od kwaśnego. Zwykle odczynia nalew kwaśno, otóż Roberts dodawał dla zneutralizowania go na 200 cm. kub., nalewu 1·5 cm. kub. roztworu potażu i sądził, że nalew kwaśny wymaga inniej temperatury do zabicia zarodków, niż nalew neutralny. Atoli autor zauważał w swych licznych obserwacyach, że ta różnica nie jest stałą. Wbrew zdaniu Roberts'a nie znalazł tu autor prawidłowości, bo raz zarodki ginęły w kąpeli wodnej po 20 minutach, innym zaś razem dopiero po dwu godzinach. Różnice uzyskanych rezultatów przypisuje autor przypadkowym różnicom własności siana użytego do nalewów. Ostatecznie jednak stwierdził autor pierwotne dane Bastian'a i Roberts'a mianowicie, że w filtrowanych jasnych płynach nawet przez dłuższe ogrzanie do 100° nie niszczy się zawsze zarodków. Następnie przystępuje autor do oznaczenia rodzaju organizmów, które tak moeno opierają się zabójczemu ogrzaniu. Otóż w gotowanych nalewach nie znalazł autor nigdy ani drożdży, ani *Penicillum*, ani *Ascococcus*, ani *Sarcina*, ani *Bacterium Thermo*, tylko jedynie rodzaj *Bacillus*. Przyczyną tego nie jest to, jakoby inne organizmy nie miały warunków bytu w wygotowanym płynie, bo owszem skądinąd przyniesione rozwijają się tu nader bujnie, jak to autor próbował. Przyczyna więc tego jest tylko w tém, że w gotowanym płynie giną wszystkie istoty prócz rodzaju *Bacillus*. Lecz jakaż przyczyna wytrzymałości tego organizmu na tak wielkie gorąco. Wiadomo, że rozrodniki, skoro tylko nie nasiąkły wodą i nie zaczęły kiełkować, mogą wytrzymać wysoką temperaturę n. p. według Pasteur'a suche rozrodniki z *Penicillum* wytrzymają 121°, według Manassein'a nawet 140—150° a zdarza się to także u jawnopłciowych. Że zaś rozrodniki rodzaju *Bacillus* nawet po dwugodzinném gotowaniu we wrzącej wodzie nie tracą zdolności kiełkowania, to pochodzi stąd, zdaniem autora, że może mają one

oleistą osłonę, lub warstwę powietrza przylegającą szczelnie do ich powierzchni tak, że w skutek tego występuje zjawisko Leidenfrost'a. Może to wreszcie zależeć od indywidualnych właściwości, co się i u wyższych roślin zdarza, mianowicie, że pewne indywidua znacznie prędzej kiełkują, niż inne. Chociażby więc zagięło wiele tych rozrodników, które zaczęły kiełkować, to mogą zostać inne i rozwinąć się wkrótce w znaczne kolonie. Gdzie tylko dotychczas obserwowano obok rodzaju *Bacillus* tworzenie się i innych istot w gotowanych nalewach, tam zawsze za ochronę służyła zarodnikom twarda okrywa ciał stałych zawartych w nalewie. *Bacillus* zaś zawdzięcza swą wytrzymałość na tak wielkie gorąco tylko swęj własności wytwarzania rozrodników, której u innych bakteryj przynajmniej do dziś nie dostrzeżono.

Analogicznie do zjawisk na innych organizmach, powinnaby do zabicia rodzaju *Bacillus* wystarczyć nawet temperatura niżej 100°, byle tylko długo działała. W tym kierunku robił autor także doświadczenia, które doprowadziły do następujących rezultatów: W temperaturze 47—50° rozmnaża się *Bacillus* jeszcze żywo i wytwarza rozrodniki, podczas gdy inne *Schizophyta* są już w tęj temperaturze niezdolne do dalszego rozwoju. W temperaturze 50—55° przestaje się *Bacillus* rozwijać i rozradzać, a wzrastające jeszcze nici giną. Rozrodniki zachowują jeszcze zdolność kiełkowania. W temperaturze 60° ginie zwykle *Bacillus* po 24-godzinném gotowaniu, ale mimo to niektóre rozrodniki wytrzymują trzy lub czterodniowe ogrzanie do 70 lub 80°, nie tracąc jeszcze zdolności kiełkowania. Dokładniejszych granic nie znalazł autor dotychczas.

W niegotowanych płynach znajduje się także *Bacillus*, jednak jako słabszy ulega innym w walce o byt. Również i w patologicznych tworach uważano formy *Leptothrix*, a autor domyśla się, że one muszą być w genetycznym związku z rodzajem *Bacillus*. Szczególnie wymaga zbadania *Leptothrix buccalis* Robin, która prawie normalnie znajduje się w gębie i w gardzieli, a wygląda jakby nieruchome stadyum rozwoju rodzaju *Bacillus*. Dawniej wykazał także autor, że *Bacillus* i *Leptothrix* znajdują się normalnie w żołądku wołów.

Pod względem fizjologicznym, mianowicie zaś co do zachowania się względem fermentacyj, pozostaje *Bacillus* jeszcze niezbadany. Autor zauważał tylko, że w zatopionych kolbkach rzadko tworzą się rozrodniki, natomiast w przystępie powietrza tworzą się

one o wiele raźniej, przyczém jednak nie widać fermentacyi. W konserwach rozwija się czasem *Bacillus* i wtedy tworzy się tyle gazu, że puszka blaszana, w której znajduje się konserwa, wydyma się, a gdy się przebiję blachę, to w jednej chwili gaz wyrzuca zawartość puszek przez otwór tak, że powstaje rodzaj eksplozyi. Autor domyśla się więc, że tu *Bacillus* spowodował fermentacyją i to kwasu masłowego. Według tego przypuszczenia przy braku powietrza sprawia *Bacillus* fermentacyją, w powietrzu zaś rozradza się obficie. Zauważyć tu jeszcze należy, że gdzie w konserwach nie znajduje się *Bacillus*, tam także nie ma fermentacyji i na odwrót. Nie ma zaś tu mowy o jakowej zgniliznie powodowanej przez *Bacterium Thermo* (a wiadomo, że dziś nie ma zgnilizny bez *Bacterium Thermo*. Keine Fäulniss ohne *Bacterium Thermo*).

Zastosowując dane przez siebie otrzymane do badań dr. Kocha, z których wypływa, między innemi, że *Bacillus anthracis*, powodujący zapalenie śledziony, w całej swjej historyi rozwoju tak samo wygląda, jak *Bacillus* z nalewu siana, wysnuwa autor wnioszek nader wielkiej teoretycznej doniosłości. Oto twierdzi on, że „różne rodzaje bakteryj powstają z zarodków jednego gatunku, a tylko później różnią się one od siebie stale rozwojem, różnymi warunkami biologicznymi i czynnościami fermentacyjnymi“. Za takie odrębne rodzaje należy uważać *Bacterium Thermo* i *Bacillus*, których nie można odróżnić w ich pierwszych stadyjach rozwoju, aż dopiero później różnią się one od siebie innymi warunkami życia. Autor uważa więc owe rodzaje *Micrococcus*, *Bacterium*, *Bacillus*, *Vibrio*, *Spirillum* i *Spirochaete* za naturalne, a tylko ich gatunki za prowizoryczne.

L. H.

- 53. F. Fouqué et M. Lévy:** a) Reproduction des Feldspaths par fusion et par maintien prolongé à une température voisine à celle de la fusion. (Compt. rend. LXXXVII. 1878. p. 700.)
 b) Reproduction artificielle des feldspaths et d'une roche volcanique complexe (labradorite pyroxénique) par voie de fusion ignée et maintien prolongé à une température voisine de la fusion. (Ibid. p. 779.) — c) Production artificielle de la néphéline et de l'amphigène, par voie de fusion ignée et recuit à une température voisine de la fusion. (Ibid. p. 961.)

Autorowie opisują szereg doświadczeń wykonanych w celu sztucznego wytworzenia najważniejszych minerałów wchodzących

w skład skał, — które to doświadczenia różniły się o ile możności jak najmniej od powstawania najmłodszych skał wybuchowych w przyrodzie. Przedewszystkiem zwrócili się ku skaleniom jako najważniejszym składnikom skał; mianowicie rozpoczęli od najłatwiej topliwego, t. j. od oligoklazu.

W doświadczeniach tych postępowali sobie w ogóle sposobem następującym: Sproszkowane skalenie naturalne, albo sztuczną mieszaninę ich składników chemicznych (mianowicie: krzemionkę i glinę pod postacią wysuszonych osadów chemicznych, stopiony węglan alkaliczny, wyprażony węglan wapniowy) stopiono razem w tyglu platynowym w piecu Schloesinga. Gdy cała masa była płynną, wystawiono tygiel przez 48 godzin na działanie temperatury bliskiej topnieniu za pomocą gazowej dmuchawki Buusenowskiej.

Następnie stop ostygł. W stanie płynnym zajmowała masa prawie $\frac{1}{4}$ tygla 10-gramowego; w płomieniu lampy gazowej wydymała się i stawała się bańczęstą o wejrzeniu porcelany.

Oligoklaz otrzymali autorowie w małych kryształkach wydłużonych w kierunku krawędzi $OP : \infty P\infty$ (0.4 mm. na 0.03 mm.). Były one po największej części bliźniakami według prawa albitowego; zdarzały się jednak także bliźniaki bawenowskie, a rzadziej karlsbadzkie. Utworzyły się również i inne tabliczkowate kryształki z bliźniaczym prążkowaniem. Najwyraźniej wykształciły się kryształki w dolnej części stopu; przy powierzchni tegoż są igiełkowate i tworzą skupienia sferolityczne podobnie, jak n. p. w wariolitach z Durance, w minecie z Morvanu.

Sztuczny labrador przedstawia się w znacznie piękniejszych kryształach. Zawsze są one wydłużone w kierunku osi krótszej i tworzą często zrośnięcia bliźniacze z więcej niż 20 blaszek według prawa albitowego. Przy powierzchni stopu tworzą się i tu skupienia sferolitowe podobne do znajdujących w andezycie amfibolowym z Akrotori - Santorin.

Sztucznie otrzymane kryształki albitu były mniejsze i mniej liczne.

Anortyt tworzył bardzo liczne kryształki, przeważnie zrośnięcia albitowate długie na 1 mm. a grube na 0.05 mm. Rzadszymi były bliźniaki bawenowskie. Bańki wypełnione gazem lub masą szklistą zauważane tak w kryształach anortytu jak i większych labradoru są albo okrągłe albo okazują kształt kryształu, w którym się znajdują.

Własności optyczne wszystkich tych sztucznych skałeni zgadzają się z danymi Des Cloizeaux'a.

Ażeby otrzymać Ortoklaz, topili autorowie w sposób powyżej opisany jużto sztuczną mieszaninę jego składników chemicznych, jużtęż sproszkowany adular lub mikroklin. Dotąd jednak nie otrzymali wyraźnych i dostatecznie scharakteryzowanych kryształów. Zawsze utworzyło się szkliwo poprzerastane przez bardzo cienkie i delikatne utwory, które tylko w płytkach grubości 0.1 mm. okazują silne podwójne załamanie światła i u których zawsze jedna oś elastyczności leży równolegle do ich osi podłużnej. Utwory te układają się w grupy, w których leżą zawsze tylko w dwu kierunkach normalnych względem siebie; między grupami nie ma żadnej prawidłowości. Między skrzyżowanymi nikolami widać prostokątną siatkę cienkich jasnych prążków, które są do płaszczyzny drgań w nikolu nachylone o 45° i to przy każdym położeniu płytki. Autorowie tłumaczą to w ten sposób, że w stopie utworzyły się tak nadzwyczaj cienkie blaszki ortoklazu według płaszczyzny symetrii, że tylko na wysokości krawędzi są widocznymi. W takim razie nie przepuszczałyby światła równoległe do tej krawędzi, a okazywałyby największą jasność przy nachyleniu tejże do głównych płaszczyzn drgań w nikolach o 45° . To zachowanie się ortoklazu różne od innych skałeni przypomina rzadkość mikrolitów ortoklazowych w skałach nie zawierających kwarcu, oraz prawie wyłączne występowanie jego w skałach, przy których utworzeniu się zdaniem niektórych geologów ważny udział miały mieć czynniki lotne.

Fouqué i Lévy stopili następnie mieszaninę sproszkowanego labradoru i augitu w stosunku jak 3:1 na bezpostaciowe czarne szkło, a następnie prażyli je do temperatury bliskiej topnieniu przez 72 godzin. Powstała skała augito andezytowa podobna do wolnych od oliwinu law Etny. Labrador tworzy mikrolity i wielkie bliźniaki albitowate. Augit występuje w krótkich żółto-zielonych kryształkach. Augit tężał później, niż labrador. Przed tymi minerałami wydzielił się jeszcze magnetyt w ośmiościanach i sześciuścianach. Przewymię między kryształkami wypełnia masa szklista. Mamy więc sztucznie otrzymany andezyt augitowy. Podobnie otrzymali autorowie nefelin topiąc a następnie prażąc stosowną mieszaninę krzemionki, glinki i węglanu sodowego (mianowicie tak, że na Na_2CO_3 wypadało Al_2O_3 i 2SiO_2 ; skł. chem. nefelinu jest $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). Otrzymane tym sposobem sześcioboczne słupki (długość na 0.12 mm., sze-

rokie na 0·08) posiadały wszystkie optyczne i chemiczne własności naturalnego nefelinu. W niektórych kryształkach było mętne jądro podobnie, jak się to zdarza i u naturalnych. Utworzyły się także sześcioboczne skupienia bliźniacze złożone z trójbocznych wycinków.

Ze stopienia i wyprażenia mieszaniny $\frac{1}{10}$ pyroxenu i $\frac{9}{10}$ nefelinu powstała mieszanina nefelinu, jasno zielonego spinelu w licznym ośmiościanach, żółto-brunatnego melanitu w 12-ścianach rombów większych lecz rzadszych od kryształów spinelu, oraz cienkich, bezbarwnych mikrolitów, które okazują bardzo żywe barwy między skrzyżowanymi nikolami i nie przepuszczają światła spolaryzowanego równolegle do swój osi podłużnej.

Podobnie otrzymany sztucznie leucyt występował, jak naturalny, w zaokrąglonych wielościanach, rzadziej w wyraźnych pozornych 24-ścianach deltoidowych. Optycznie zachowywał się, jak leucyt naturalny. Sztuczne leucyty zawierają bańki wypełnione szkłem lub gazem, które ku środkowi są liczniejsze, niż ku powierzchni. Z mieszaniny leucytu i augitu wykryształizowały kryształki leucytu otoczone małymi igiełkami augitu w sposób podobny, jak w naturalnych fonolitach leucytowych. Równocześnie utworzył się nieprzeźroczysty magnetyt i przepuszczające czerwone światło blaszki żelazobłyszczu.

P. H. Rosenbusch, profesor w Heidelbergu, który od pp. Fouqué i Lévy otrzymał cały zbiór opisanych powyżej preparatów, wyraża się o nich w „*Neues Jahrb. f. Miner. etc. 1879. p. 412.*“ mniej więcej w sposób następujący: „Sztuczne otrzymanie polysyntetycznych utworów bliźniaczych plagioklazów, zwłaszcza anortytu w piękności, której nie zdołają przewyższyć utwory naturalne, z takimi samymi zawartościami szklistymi, jak w tych,—naśladowanie mikroskopicznej budowy leucytu, którą można nawet w wyszlifowanych płytkach zwłaszcza przy użyciu płyty kwarcowej wyraźnie rozpoznać,—wierne oddalenie budowy pewnych skał wybuchowych w produkcie zestalenia się sztucznego stopu; są to zdobycze niezaprzeczonej doniosłości dla umiejętności. Szczególniejszej wartości nabywają te sztuczne utwory przez to, że udały się wśród okoliczności, o których nie da się żadną miarą zaprzeczyć, że istnieją w przyrodzie. Staraniom pp. Fouqué i Lévy udało się stworzyć podstawę doświadczalną przynajmniej dla petrografii skał wybuchowych, a dalsza praca na tém polu obiecuje bogate żniwo.“

Co się jednak tyczy poglądów na owe wrzekome mikrolity ortoklazowe, to p. Rosenbusch nie uważa ich za zbyt trafne.

R. Z.

54. Dr. Otto Luedecke: Ueber Reinit, K. v. Fritsch. Ein neues wolframsaures Eisenoxydul. (Neues Jahrb. f. Miner. etc. 1879. str. 286—291).

P. Dr. Rein, obecnie profesor w Marburgu przywiózł z Kimbosan w Japonii nowy minerał, który prof. Fritsch nazwał od znalezcy. Dr. Luedecke, docent w Halle nad Saalą, zbadał bliżej ów minerał i podaje o nim następujące szczegóły:

Reinit występuje w skupieniach zrosnięty z dużymi kryształami kwarcu. Kryształ użyty do badań był dobrze wykształconym ostrosłupem kwadratowym w kombinacji z ostrosłupem drugorzędnym. Krawędzie boczne miały długość około 45 mm.

W ogniu dmuchawki topi się, dając brunatno-czarne zuzłowane szkliwo niemagnetyczne. Z fosforanem sodo-amonowym daje perłę w płomieniu utleniającym czerwono-brunatną, w odtleniającym zaś szczególnie po dodaniu cyny szaro-zieloną. Stopiony z siarkanem jednopotasowym daje wolframian potasowy rozpuszczalny w wodzie, podczas gdy żelazo pozostaje w osadzie. Podobnie zachowuje się z węglanem sodowym. Działając na stop cynkiem i kwasami i wytrawiając następnie wodę, otrzymuje się roztwór błękitny w skutek redukcji kwasu wolframowego. Woda królewska rozpuszcza żelazo pozostawiając kwas wolframowy.

Kwas solny, siarkowy i azotowy rozkładają reinit nawet w podwyższonej temperaturze tylko niezupełnie. Manganu nie zawiera wcale.

Rozbiór ilościowy dokonany przez prof. dra E. Schmidta doprowadził do wyników następujących:

24·33 FeO

75·47 W₂O₃

ślad CaO

ślad MgO

ślad Ta₂O₅ (?)

z tego wypada:

Fe	=	18·92	:	56	=	0·33	1
W	=	59·85	:	184	=	0·32	1
O	=	20·93	:	16	=	1·31	4
Razem	=	99·70					

Wzór minerału jest przeto Fe WO_4 : czysty wolframian żelazawy.

Reinit krystalizuje w układzie kwadratowym. Krawędzie wierzchołkowe ostrosłupa P (111) przytępia prosto, lecz bardzo mało ostrosłup P^∞ (101). Kąt krawędzi bocznych wynosi $122^\circ 8'$. Kąt $P : P^\infty$ wypada z rachunku $141^\circ 46'$; pomiary goniometrem ręcznym wykazały $141^\circ 15' - 142^\circ 30'$.

Zestawiając reinit ze znanymi dotąd naturalnymi krystalicznymi wolframianami otrzymamy tabelę następującą:

Nazwa	Skład chem.	Układ krystalogr.	Krawędź boczna ostrosłupa	Stosunek osi: a = 1 c =
Scheelit	Ca WO_4	kwadratowy	$130^\circ 33'$	1.53669
Stolzyt	Pb WO_4	"	$131^\circ 25'$	1.567
Reinit	Fe WO_4	"	$122^\circ 8'$	1.279
Huebneryt	Mn WO_4	1-skośny ?	—	—
Wolframity podług Rammels- berga	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe WO}_4 \\ 10 \text{ Mn WO}_4 \end{array} \right.$	"	podług des Cloizeaux	
	$\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ Fe WO}_4 \\ 3 \text{ Mn WO}_4 \end{array} \right.$	"	$\beta = 89^\circ 6'$; a : b : c	
	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Mn WO}_4 \\ 4 \text{ Fe WO}_4 \end{array} \right.$	"	= 0.630 : 1 : 0.8881.	

Z zestawienia tego wynika, że zarówno wolframian manganawy jak i żelazawy są materjami dwupostaciowymi (sztucznie otrzymane Mn WO_4 i Fe WO_4 mają być jednokośne; P. Groth w Pogg. Ann. 149).

Inne fizyczne własności reinitu: barwa ciemno-brunatna, rysa brunatna; jest nieprzeźroczysty, posiada słaby połysk metaliczno-szklisty i bardzo niedokładną łupliwość w kierunku ∞P ; złam nierówny. Twardość fluorytu; cięż. gat. 6.640.

W bardzo cienkich łuszczykach przepuszcza światło fioletowo-brunatne i okazuje polaryzacją barwną. Niektóre łuszczyki zachowują się między nikolami tak, jak płytki minerałów kwadratowych wycięte prostopadłe do osi głównej.

R. Z.

55. Zersetzung des Zinnobers durch Salzsäure v. Ed. Teuber. (Oesterr. Ztschr. 27. C. Blt. 34. 1879).

Dotąd było ogólne zdanie, że cynober wobec HCl nie doznaje zmiany; obecnie jednak doświadczenia w tej mierze wykonane, błędność takiego zapatrywania wykazały. Tak bezpostaciowy czarny siarczek rtęciowy, jako też i czerwony krystaliczny cynober nieco

trwalszy, pod wpływem HCl według stopnia zgęszczenia tegoż, temperatury i dłuższego lub krótszego działania tych ciał na siebie, rozkładają się więcéj lub mniej na Hg_2Cl_2 , HgCl_2 , H_2S i na S . Zgęszczony HCl już w zwykłej temperaturze pokojowej rozkłada natychmiast HgS częściowo, przyczém woń H_2S występuje wyraźnie i bezpośrednio po zmieszaniu HgS z zgęszcz. HCl i następném rozcieńczeniu téj mieszaniny wodą, wykryć możemy w przesączu HgCl_2 . Przez 6 godzin w temperaturze 45 do 50° C. traktowano 1 grm HgS zgęszczonym HCl (50 ccm) i następnie znaleziono takie wypadki i z téj ilości na HgCl_2 zamieniło się 24,23%, zaś na Hg_2Cl_2 54,27%. Jeżeli zaś w tych samych warunkach użyto HCl do połowy wodą rozcieńczonego, to w przesączu wykryto 1,11% Hg ; przy rozcieńczeniu HCl 4 częściami wody znaleziono jeszcze 0,11% Hg jako HgCl_2 rozpuszczonego. Po sześciogodzinném wytrawieniu na zimno takiéj mieszaniny, znaleziono w przesączu: przy użyciu zgęszczonego HCl 5,34%, przy użyciu zaś HCl do do połowy wodą rozcieńczonego 0,13%, a ostatecznie używając HCl czterma częściami wody rozcieńczonego jeszcze widoczne ślady rtęci wykryto.

P. G.

56. Ueber eine eigenthuemliche Erscheinung bei einem Versuche von Gay-Lussac und Thénard. (C. r. 88. Chem. C. Blt. 34. 1879).

Przy klasycznych doświadczeniach Gay-Lussaca i Thénarda nad powstawaniem metali z gromady alkaliów, zauważono jeden szczegół właściwy, którego ci chemicy wyjaśnić nie zdołali. Zasada on się jak wiadomo na tém, że prowadzi się pary wodnika potasowego lub sodowego na żelazo całkiem czyste (glancowane), nadzwyczaj silnie rozżarzone w lufie od strzelby. Z rury występują pary potasu, a względnie sodu i wodór, gdy tlen złączony bywa z żelazem. Chociaż doświadczenie to wykonane być może tylko w bardzo wysokiéj temperaturze, to jednak tlen nie zostanie zatrzymany przez żelazo w miejscach najgorętszych rury, lecz tylko w części z pieca wystającéj, a więc chłodniejszéj. Zjawisko to nie wypływa z łatwiejszego jakoby odtlenienia żelazowego tlenku żelaza, albowiem wiadomą jest rzeczą, że takowy tworzy się dopiero w temperaturach wyższych od ciepłoty topliwości żelaza, nadto H. Debray przekonał się przez doświadczenia wprost, że nawet w żarze topienia się porcelany związek powyższy zupełnie jeszcze nie ulega dysocjacyi. Jeżeli jednak zauważymy, że w czasie tego doświadczenia para metalu i wodór znajdują się w téj rurze, to

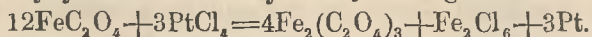
zjawisko łatwo da się wytłómaczyć ze spostrzeżeń H. Ste-Claire Deville'a nad odtlenianiem Fe_2O_3 za pomocą wodoru i nad utlenianiem żelaza parą wodną.

Z tych spostrzeżeń wynika, że jeżeli żelazo niedokładnie utlenione, którego różne części do różnego stopnia są rozżarzone, wprowadzimy w więcej lub mniej gęstą atmosferę wodoru, musi tlen opuścić koniecznie miejsca najgorętsze i znów złączyć się z żelazem w miejscach mniej gorących. Możemy to udowodnić także przez następujące doświadczenie, które jest łatwem do wykonania. Wkładamy w rurę porcelanową łódkę z żelaziakiem magnetycznym, a obok niej drugą łódkę dłuższą, wypełnioną żelazem za pomocą wodoru odtlenionem. Następnie rura ta za pomocą pompy rtęciowej wypompuje się i miejsce, w którym jest Fe_2O_3 , ogrzewa się silnie. Żelazo, leżące najbliżej miejsca rozżarzonego, będzie naturalnie więcej rozgrzanem, niż umieszczone bliżej końców rury. W tych warunkach zaraz zobaczymy, że w przyrządzie nastąpi ciśnienie gazów; takowe pochodzi od uwalniania się wodoru, który w żelazie za pomocą wodoru odtlenionem zawsze znajdować się będzie. Chociaż ilości tegoż gazu (który z ukończeniem doświadczenia za pomocą pompy z przyrządu może być wyciągnięty), będzie większą lub też mniejszą, to wypadek ostateczny będzie zawsze ten sam: tlenek poczęści bywa odtlenionym a jego tlen dostaje się w koniec rury mniej rozżarzony, gdzie łączy się chemicznie z żelazem. Łatwo zrozumieć, że warunki tego doświadczenia przy doświadczeniu Gay-Lussac'a i Thénard'a były urzeczywistnione: żelazo w porównaniu do tlenu, z którym ma połączyć się chemicznie, znajduje się w nadmiarze, wodór z parą potasu lub sodu zmieszany, działający podobnie jak on; dlatego tlen, skutkiem rozkładu wodnika uwolniony połączyć się musi z mniej rozżarzoną częścią żelaza.

P. G.

57. Ueber Platineisenbilder v. Koninck. (*Photogr. Mithlg.* 16. *Chem. C. Bltt.* 34. 1879).

Jeżeli ogrzejemy sól żelazawą z chlorkiem platynowym (PtCl_4) wobec szczawianu potasowego, to opadnie z roztworu metaliczny proszek platyny. Działanie odbywa się według wzoru:



Według tej teorii starał się Koninck otrzymać obrazy, podobnie jak przy procesie platyny Willis'a, dostał jednak tylko szare kopije. Używając soli Seigenetta ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$), którą zmie-

szano z wodnikiem sodowym, aby ją zrobić alkaliczną, otrzymał lepszy wypadek. Różnica między procesem Willis'a a Koninck'a polega na tém, że Willis użył chlorku platynowego (PtCl_2) zamiast PtCl_4 . Autor téj rozprawy przytacza jeszcze zajmujące działanie, które w fotografii może znaleźć zastosowanie. Jeżeli azotan bizmutowy w roztworze soli Seignetta rozpuścimy, dodając do tego ługu sodowego, i następnie zmieszamy z wrzącym roztworem soli żelazawej n. p. FeC_2O_4 , to utworzy się osad tlenku bizmutowego (Bi_2O_3), pięknej barwy czarniej.

P. G.

58. Jul. Philipp. Erstarrungspunkt des Broms. (Berichte d. d. ch. G. in Berlin 1879. str. 1424.)

Różni chemicy podają wielce różniące się między sobą liczby, wyrażające punkt marznięcia bromu. I tak: podczas gdy Regnault podał liczbę $7,32^\circ$, Liebig otrzymał liczbę 25° . Jul. Philipp, upatrując przyczynę tak wielkiej różnicy w zanieczyszczeniu użytego bromu, postanowił kupny brom zupełnie oczyścić. W tym celu rozpuścił brom w wodniku barowym, zamienił utworzony broman barowy przez żarzenie w bromek baru i przekroplił go z dwuchromianem potasowym i kwasem siarkowym. Przekrop wymyty wodą osuszył częścią zgęszczonym kwasem siarkowym, częścią chlorkiem wapniowym i przekroplił kilkakrotnie. W ten sposób oczyszczony brom okazywał przy kilku doświadczeniach stały punkt marznięcia leżący między $7,2^\circ$ a $7,3^\circ$. Ażeby się dowiedzieć, jaki wpływ wywierają zanieczyszczenia na punkt marznięcia bromu, zadał część tegoż jodem (około 2%), przez inną zaś część przepuszczał chlor, i znalazł, że dodatek jodu nieznacznie tylko podwyższył punkt marznięcia, podczas gdy chlor zniżył go bardzo. Brom zawierający $3-4\%$ chloru pozostał płynnym nawet w cieplecie -15°C .

K. Z.

59. A. G. Ekstrand. Zur Kenntniss der Nitronaphtoesäuren. (Berichte d. d. ch. G. in Berlin 1879 str. 1393.)

Ponieważ nitrozwiązki kwasów naftoesowych nie są dotąd znane, podjął się A. G. Ekstrand zbadać takowe. Na gorący zgęszczony roztwór odpowiedniego kwasu w kwasie octowym lodowatym działał nadmiarem dymiącego kwasu azotowego. Po niejakiem czasie skrzepla zawartość bańki na masę kryształiczną. Kryształy oddzielone od ługu przekryształizował z wysoku. Z ługu po dolaniu większej ilości wody opadał osad galaretowaty, który podo-

bnie z wysoku przekryształizował. Przeważnie tworzą się mononitrozwiązki, a działanie przebiega w kwasach α i β jednakowo. Okazało się wnet, że pierwotna masa kryształiczna a kryształy z ługu otrzymane różnią się między sobą. Do oddzielenia zupełnego posłużyła różna rozpuszczalność w wysoku. Każdy z kwasów naftoesowych daje dwa nitrokwasy 1 i 2.

Kwas α mononitronaftoesowy 1. $C_{10}H_6(NO_2)COOH$ znajduje się w pierwotnej masie kryształicznej i w ługu. Punkt topliwości 195° — 196° .

Kwas α mononitronaftoesowy 2. otrzymany z pierwotnej masy kryształicznej. Punkt topliwości 233° .

Kwas β mononitronaftoesowy 1. otrzymany z wyciągu eterycznego, z części łatwiej w wysoku rozpuszczalnej. Punkt topliwości około 220° .

Kwas β mononitronaftoesowy 2. otrzymany z soli wapniowej. Punkt topliwości około 280° .

Sole wapniowe tych nitrokwasów kryształizują wyraźnie i są w wodzie trudno rozpuszczalne. Estry etylowe kryształizują także wyraźnie i są mniej więcej łatwo w wysoku rozpuszczalne. Budowa tych 4 kwasów dotychczas jest nieznaną. K. Z.

60. O obecności azotu w stali (według Alfreda H. Allen).

Autor czynił kilka przedwstępnych doświadczeń dotyczących tego przedmiotu jeszcze w r. 1872., jednak dopiero teraz uzyskał rezultaty w tej mierze decydujące. Metoda jego polegała na rozтворzeniu stali w kwasie solnym, przez co azot mogący wchodzić w połączenie stali ma sposobność połączenia się z wodorem i utworzenia amonijaku. Otrzymany roztwór został przekroplonym z nadmiarem wapna, a ciecz przekroplona badana na amonijak metodą Nessler'a. Użycie tego nader czułego odczynnika pozwoliło autorowi posługiwać się daleko mniejszemi ilościami stali aniżeli to czynili dawniejsi badacze. Przedsięwzięto wiele specjalnych ostrożności, aby kwas solny i inne materyjały otrzymać wolne od amonijaku lub innych ciał azotowych; powietrze zostało zaś zupełnie wyciągnięte z przyrządu jeszcze przed rozpoczęciem rozbioru. Wytworzony wodór został uwolniony nawet od śladu amonijaku przez przypuszczenie go przez rurkę napełnioną perlami szklanemi zwilżonemi kwasem solnym, a wreszcie sosało stwierdzonem doświadczalnie, że nie istniało żadne źródło wytwarzania się amonijaku ani w odczynnikach ani w przyrządzie.

Gdy tedy były użyte całkiem czyste materyjały i wszelkie środki ostrożności poczynione, aby usunąć zawarte powietrze jako téż inne przyczyny błędów, dodatek rozczyntu Nessler'a do cieczy otrzymanej po przekropleniu z wapnem, sprawiał wcale widoczne żółto-brunatne zabarwienie.

Autor podaje następnie zasób azotu oznaczony tą metodą w rozmaitych rodzajach stali, nadto przytacza jeszcze inny sposób otrzymania amonijaku w ilości wystarczającej do jego rozpoznania za pomocą innych odczynników niż rozczynt Nessler'a, co jednak tutaj pomijamy. Pracy swój nie uważa on za skończoną i zamierza rozszerzyć swe poszukiwania do rozmaitych gatunków stali i żelaza, a zwłaszcza do niektórych rodzajów, które zdradziły nieprawidłowe zachowywanie się pod tym względem. Tak np. spostrzegł, że wywiązywanie się amonijaku jest najobfitszém, jeżeli powierzchnia użytego kawałka stali powstała w skutek świeżego przełamania.

L. B.

61. Świeżo odkryty metal Norwegium, został otrzymany w stanie odosobnionym przez Dr. Tellef Dahll z okazji miedzi niklowej (Kupfernickel) pochodzącego z Kragerö w Skjörgaarden.

Czysty metal jest barwy białej ze słabym odcieniem brunatnym, wypolerowany posiada doskonały połysk metaliczny, po jakimś czasie atoli powleka się cieńką warstewką tlenku. Co do twardości zbliża się do miedzi, jest atoli więcej plastycznym od niej, gdyż n. p. już w moździerzu agatowym daje się spłaszczyć i klepać. W ciepłocie 350°C topi się, ciężar gatunkowy posiada 9.441 ciężar atomowy jak się zdaje 145.9. Dotąd zdołano uzyskać tylko jedno połączenie jego z tlenem mianowicie tlenek NgO , z innych połączeń wymieniamy tylko brunatny siarczek norwegu, otrzymany działaniem H_2S na metal. Takowy roztwarza się w stężonych rozczyntach kwasu solnego, skąd znowu daje się strącić siarczkiem amonu. Za dodaniem małej ilości żelazosinku potasowego (Kal. Eisencyanid) daje osad barwy brunatnej, która zamienia się w zieloną za użyciem nadmiaru wspomnianego odczynnika. Rozczynt metalu w H_2SO_4 , jakotéż w HCl są barwy błękitnej, która w razie rozcieńczenia przechodzi na zieloną. (*Nature a weekly.... July*).

L. B.

62. Nowe pierwiastki chemiczne. (*Ztsch. d. allg. oester. Apth. Ver.* 1879. nr. 30 i *Compt rds.* 1. września 1879).

A. Guyard donosi, iż jeszcze w roku 1869. udało mu się z rosyjskich rud platynowych wydzielić nowy metal, który on „Uralium“ nazywa. Po srebro ma to być najbielszy metal, tak klepany jak najczystsza platyna, jednak więcej ciągly i prawie tak miękki jak ołów. Punkt topliwości jest do p. top. platyny bardzo zbliżonym. Cięż. właśc. = 20,25; równoważnik = 187,15.

P. Cléve zaś donosi o odkryciu aż dwóch nowych dotychczas nieznanych metali rzekomo w ziemi erbowej znalezionych, która wydawać ma widmo przypisywane obecności trzech odrębnych tlenków. Autor nazywa nowe te pierwiastki chemiczne 1) „Thulium“ (od ultima Thule, starego nazwiska Skandynawii) i 2) „Holmium“ (od zlatynizowanego nazwiska Sztokholmu).

M. D. W.

63. Ueber die Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus nach Einverleibung von arseniger Saeure v. Prof. Dr. E. Ludwig. (Sitzgber. der k. k. Acad. der Wissensch. in Wien. 1879. Nr. 19).

W III. roczniku naszego Kosmosu (str. 39—41) referowałem o pracy Skołozubow'a „O nagromadzeniu się arsenu w różnych tkankach zatrutych zwierząt“, której wynikiem było, iż przy otruciu arsenem, najwięcej tego pierwiastku zbiera się w mózgu. Obecnie ogłasza prof. Ludwig również pracę o tym przedmiocie, której wyniki atoli wręcz się sprzeciwiają podaniu Skołozubow'a. Do badań swych używał Ludwig zwłoki samobójców lub téż psy, które bądź to od razu bądź pomału (chronicznie) zatruciwać kazał. Z wszystkich jego doświadczeń wynika, iż najwięcej arsenu zbiera się w wątrobie i że przy raptowném otruciu obfitują w takowy także i nerki, podczas gdy w kościach i w mózgu znajduje się go stosunkowo bardzo mało.

Dla przykładu następujące dane:

Narzędzia pewnego samobójcy wydały a to

1480 grm. wątroby	0,1315	grm. arsenianu	amonowo-magnowego;
1481 grm. mózgu	tylko 0,0015	„	„
600 grm. mięśni	0,002	„	„
144 grm. nerék	0,0195	„	„

zaś kości tegoż tylko widoczne ślady arsenu.

Przy powolném zatrutowaniu, nie pociągającym za sobą śmierci arsen najdłużej pozostaje w wątrobie, z innych zaś narzędzi znacznie wcześniej zostaje wydzielonym.

M. D. W.

64. Einwirkung verschiedener Antiseptica und solcher Arzneimittel, welche bei Infectiouskrankheiten etc. angewendet werden, auf Bakterien. Von Prof. Dr. G. Dragendorff und stud. med. N. Schwartz. (Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. 1879. St. 18—20).

Już Buchholtz badał przed kilku laty w dorpacim instytucie farmaceutycznym znaczną ilość środków przeciwnilnych pod względem ich działania na bakteryje. Tak samo jak Buchholtz powziął i Schwartz myśl wyhodowywania bakterji z jednego źródła w jak najprostszym płynie pożywym, a względnie zbadania wpływu środków przeciwnilnych na takowe. Postępował on przytém w taki sam sposób jak Buchholtz używając jako płynu pożywego roztwór 10 grm. cukru kandyzowanego, 1 grm. winianu amonowego i 0,5 grm. fosforanu potasowego w 100 grm. wody, zaś jako źródło wytwarzania bakterji nastój liści tytoniowych, w którym po 1—2 dniowém staniu w należytej ciepłocie skonstatować można było obfite rozwijanie się bakterji, a zupełny brak pleśni. Użycie przestawionych nastoi, w których bakteryje mniej sił żywotnych posiadały omijali autorowie starannie konstatując za pomocą drobnowidza ruchliwość, a tém samém energiją życia bakterji. Ciepłota, w której doświadczenia przedsiębrali wahała się między 27 a 35°. Wyniki doświadczeń konstatowali bądźto za pomocą drobnowidza bądź przez przenoszenie do zupełnie czystego płynu pożywego. Takowe, mające jak narazie tylko wartość dla bakterji nastojów tytoniowych, zestawiam poniżej porównyując gdzie tego potrzeba wymagania z wynikami Buchholtz'a *).

Autorowie czynili doświadczenia najpierw z środkami, które bądźto jako takie przeciwko chorobom zaraźliwym używane bywają, bądźto jako główne składniki takich środków uważane być mogą. Do pierwszych należy:

Balsam peruwiański, którego 10% wyskokowy roztwór dolewali do płynu pożywego i skonstatowali, iż dodatek takowego wynoszący tylko $\frac{1}{500}$ jest zupełnie dostatecznym do wstrzymania rozwoju bakterji w płynie pożywym.

Do drugiego rzędu środków wspomnianych możemy zaliczyć:

Styracynę, która również w podaném rozcieńczeniu jest w stanie powstrzymać wszelki rozwój bakterji. Toż samo dotyczy

*) Dotyczącą pracę Buchholtz'a znajdują szan. czytelnicy w czasopiśmie „Archiv fuer exper. Pathol. u. Pharmacologie. Tom IV. str. 1.

Olejków skurzycy prawdziwej i chińskiej, które chociaż rozcieńczone w stosunku 1:2000 są w stanie powstrzymać rozwój bakteryj, o czym przekonali się autorowie zaprawiając płynem takim świeże dawki płynu pożywnego. Dalej:

Olejek goździkowy,

Kwas cynamonowy,

Wanilina, które również w roztworach 1:2000 bakteryje zabijają. Wszystkie te środki używano w roztworach zawierających 10% wyskoku.

Jak wiadomo korzenne środki te już od lat tysięcy używamy nie tylko jako leki wewnętrzne, lecz także jako środki do kadzenia (odwietrzające), czyniliśmy to atoli dotychczas więcej instynktowo i dopiero badania niniejsze przekonują nas, że użycie takowych do powyższych celów posiada umiejętną podstawę.

Z innych połączeń należących do rzędu aromatycznego badali autorowie:

Trójnitrofenol (Kwas pikrynowy), który ostatnimi czasy jak to powszechnie wiadomo, zalecano w kształcie waty do obwiązywania ran. Kwas ten okazał się rzeczywiście dzielnym środkiem przeciwnilnym, gdyż nawet jeszcze w rozcieńczeniu 1:15.000 zabija on bakteryje. Rozcieńczony w stosunku 1:20.000 atoli nie działa już więcej, autorowie skonstatowali bowiem, iż w takim roztworze bakteryje dalej rozwijać się mogą. Dodawali zaś kwas ten do płynu pożywnego w wysokowym 2% roztworze.

Siarkokarbolan cynkowy w rozcieńczeniu 1:100 nie dozwala się rozwijać bakterjom, jednakże w rozcieńczeniu 1:200 a nawet 1:150 nie jest w stanie powstrzymać ich rozwoju.

Kamfora fenylova (25 cz. kamfory 9 cz. fenolu) zalecana ostatnimi czasy również jako lek, jest w stanie jeszcze nawet w rozcieńczeniu 1:500 wszelkie bakteryje zabić z pewnością. Według Buchholtz'a kwas karbolowy w roztworze 1:200 jest w stanie powstrzymać rozwój bakterji, zabija je atoli dopiero w roztworze 1:25.

Bromek kamfory (Camphora monobromata). Rozczyn 1:250 zabija bakteryje; roztwory 1:350 i 1:500 tamują rozwój takowych tylko przejściowo, po trzech dniach bowiem, a przy użyciu roztworu 1:300 po 5 dniach, skonstatowali autorowie dalsze rozwijanie się bakterji. Ten i poprzedni środek domieszczywano do płynu pożywnego w postaci 10% wysokowego roztworu.

Borosalicylan sodowy. Przy tém alkalicznie odczyniającém połączeniu chodziło autorom najprzód o docieczenie, czy téż działanie kwasu salicylowego na bakteryje, jak to ma miejsce przy rozczynie jego soli sodowój i jego rozczyinach wodnych sporządzonych przy pomocy fosforanów, octanów lub cytrynianów sodowego lub amonowego zostaje osłabioném, lub czy téż przeciwnilne własności jego nie łączą się z takimiż kwasu borowego? Otrzymane przez nich wyniki potwierdzają, iż ostatnie ma miejsce i to w wyższym stopniu niżli każdego z osobna. Według Buchholtz'a kwas salicylowy zabija bakteryje w rozcieńczeniu 1 : 312, tamuje zaś ich rozwój w rozcieńczeniu 1 : 666; kwas borowy działa na nie w rozcieńczeniu 1 : 5000 a nawet jak się zdaje w rozcieńczeniu 1 : 10.000. Zresztą o kwasie borowym jeszcze raz będzie mowa poniżej.

Kwas galusowy interesował autorów raz z powodu swego stosunku do kwasów bédźwinowego i salicylowego, a nadto także z powodu, czy przy jego częstém znachodzeniu się w częściach roślinnych (korach i t. p.) nie posiada on pewnych ochraniających własności? Doświadczenia wykazały, iż w rozcieńczeniu 1 : 350 jest on w stanie powstrzymać rozwój bakteryj, i że chociaż, gdy w rozczyinach 1 : 400 i 1 : 500 bakteryje się znachodzą, to takowe wkrótce zaumierają, tak bowiem traktowane płyny nie są w stanie wywołać w świeżych dawkach płynu pożywnego rozwoju bakteryj. Jeszcze skuteczniejszym okazał się

Garbnik (tanina), który jak wiadomo jest glukozydem jakiegoś kwasu pyrogalusowego. Nawet w rozcieńczeniu 1 : 1000 przeszkadza garbnik rozwijaniu się bakteryj. W obec tego faktu i w obec ostatnimi czasu tak wychwalanych przeciwnilnych własności

Salicyny, zadziwiało autorów niemało, iż takowa okazała się względem bakteryj nastoju tytuniowego (w płynie pożywnym Buchholtz'a) prawie bezskuteczną. Nawet w 1% rozczyinach już po upływie 40 godzin bakteryje rozwijały się raźnie. To téż w używaniu tego środka jako przeciwnilca należałoby się wstrzymać aż do czasu, w którym ktoś wykaże, iż względem innych bakteryj zachowuje się inaczej niżli względem bakteryj nastoju tytuniowego.

Jako silnie działającą truciznę na bakteryje rozpoznali autorowie

Kwas chryzofanowy, który bądź to jako taki, bądź téż w postaci glukozydu w wielu znachodzi się w roślinach i obecnie dość

często zalecanym bywa. W rozcieńczeniu 1:1000 zabija on z wszelką pewnością wszelkie bakteryje, nie czyni atoli tego w rozcieńczeniu 1:1500.

Kwas mongumowy, odkryty przez Dragendorff'a w ubiegłym roku w jakiejś bliżej nieznaniej z Madagaskaru pochodzącej korze, tamuje rozwój bakteryj w rozcieńczeniu 1:100, zwalnia go zaś w rozcieńczeniach 1:200 i 1:300; zachowuje się nadto bardzo podobnie do kwasu galusowego. To samo dotyczy .

Fluoresyny peoniowej, którą Dragendorff i Stahre wydzielili z naskórka nasion różnych gatunków peonii. Takową, a także salicynę, kwas chryzofanowy i mongumowy używali autorowie do swych doświadczeń w postaci rozczyńców wysokokowych.

O *olejku terpentynowym* twierdzono swego czasu także, iż kłócony przez długi czas z wodą wydaje rozczyń posiadający w wysokim stopniu własności przeciwnilne, zwłaszcza zaś o olejku takim, który przez dłuższe przechowywanie częściowo zżywiczał. I w istocie, z doświadczeń Schwartz'a wynika, że dodatek 1 cc. takiej wody terpentynowej do 20 cc. płynu pożywczego jest w stanie zniweczyć zupełnie bakteryje. Atoli jest możliwem, iż mała ilość téj wody, lub wody sporządzonej z świeżego olejku wręcz przeciwny może mieć skutek, t. j. przyczyniać się do rozwoju bakteryj.

Balzam kopaiwiany i gurjuński działają jeszcze w rozcieńczeniu 1:500 (a prawdopodobnie nawet w jeszcze znaczniejszém) na bakteryje tamując ich rozwój.

Żółć tylko bardzo słabo w tych wypadkach działa. Nawet 2% jój rozczyńny są co najwyżej w stanie zwolnić rozwój bakteryj. Jednakże zauważali przy niej autorowie, iż jest ona a może wytwarzające się z niej produkta rozkładu w stanie, początkowo powstające bakteryje później niszczyć. Własność tę podziela ona z wielu ciał i tak np. bakteryje rozwijają się nader raźnie w nastoju zielonego (tak zwanego suszonego rosyjskiego) grochu, a także w wodzie zawieszoném, gotowaném białku; po 2—3 dniach jednak bakteryje stają się w tych płynach leniwszemi, a nieco później zaumierają. Okoliczność ta czyni wrażenie jakoby pewne pod wpływem życia bakteryj miejsce mające procesa chemiczne wytwarzały produkta trująco na grzybki działające; jakoby one same przyrządzały sobie truciznę, która je zabija, skoro one przyczyniły się dostatecznie do rozkładu jakiegoś organicznego ciała. Zdaje się prawie, jakoby

w wzmiankowanych wypadkach chwila, w której z znachodzących się ciał białkowatych wydzielać się poczyną siarkowodór była punktem zmiennym w rozwoju bakteryj.

Powyższe mniemanie było téż powodem, iż autorowie poczynili także kilka doświadczeń z świeżo nasyconą *wodą siarkowodorową*. 3 cc. téjże na 20 cc. płynu pożywczego zdają się niweczyć zdolność rozradzania się bakteryj, przytém atoli nie trzeba zapominać, iż przy lotności i skłonności siarkowodoru do rozkładu w płynie tylko przez czas krótki cała pierwotnie dodana ilość siarkowodoru znachodzić się mogła.

Z innych t. j. niearomatycznych połączeń węgla badali autorowie

Kwas sinowodorowy. 0,1 cc. wodnego roztworu (zawierający 5,4% kwasu) tamował rozwój bakteryj, nie czyniły jednak tegoż 0,08 cc. Pierwsze rozcieńczenie odpowiada mniej więcej 0,02% CHN = 1 : 5000.

Chloroform, o którego przeciwnilnych własnościach tak często słyszymy, nie działa na bakteryje nastoju tytuniowego w pożywczym płynie Buchholtz'a i to nie działa nawet w onczas gdy ostatni jest nim zupełnie nasycony *).

Wodnik chloralu natomiast działa bardzo silnie na bakteryje. Nawet rozcieńczony 2000 cz. wody tamuje rozwój tychże całkowicie.

Gliceryna działa słabo. Mięszaniny 1 cz. tejsze z 6 cz. płynu pożywczego już po krótkim przeciągu czasu napełnione są mnóstwem bakteryj, w mięszaninie 1 : 3 atoli już ostatnie nie są w stanie rozwijać się.

Ksantogenian potasowy początkowo nie tamuje rozwoju bakteryj nawet w rozcieńczeniu 1 : 100, wkrótce jednak zaumierają one prawdopodobnie pod wpływem rozkładu téj soli (dwusiarczek węgla i t. d.).

*) Ostatnimi czasy mówiono wiele o bakteryjach pod wpływem których odbywać się ma nitryfikacyja amonijaku w roli i dodawano że bakteryje te bardzo są czułe na chloroform. (Porównaj także „Kosmos“, Rocz. III. str. 465—466 i IV. str. 228—230). Z powyższego wynika, iż bakteryje te bardzo się muszą różnić od bakteryj nastoju tytuniowego, gdyż zdaje mi się prawie niemożliwem, by tę tak znaczną różnicę można przypisać wyłącznie płynowi (roli) pożywczemu (Przyp. ref.).

Octan glinowy działa na bakteryje dość silnie. Granicę działalności szukać musimy przy 1 cz. Al_2O_3 na 20.000 cz.

Szczególnie interesującym wydało się autorom zbadanie działalności *kwasu borowego* i jego niektórych połączeń, zwłaszcza z powodu, iż z kilku stron twierdzono, że borany w wyższym stopniu posiadają własności przeciwnie niżli wolny kwas borowy. Doświadczenia ich jednakże pouczają nas, iż rzecz wprawdzie tak się ma ale tylko w ten czas, jeżeli za miarę do obliczeń przyjmiemy ogólną ilość boru. Według Buchholtz'a w rozcieńczeniach 1:133 kwas borowy jeszcze tamuje rozwój bakterji; autorowie oznaczają jako granicę jego działalności 1:250, zaś jako granicę działalności boranu sodowego 1:150 (1:200 zwałnia wprawdzie rozwój bakterji znacznie, atoli używając takiego roztworu jeszcze po upływie pięciu dni bakteryje w płynie pożywym wykryć nietrudno). Jeszcze innym był wynik przy użyciu barocytrynianów.

Jednoborocytrynian magnowy jest w stanie co najwyżej w rozcieńczeniu 1:200 wpływać tamująco na rozwój bakterji.

Dwuborocytrynian magnowy, toż samo. Zdaje się jednak, iż sole te pomału rozkładają się w płynie pożywym i że wtenczas są w stanie zniszczyć już nawet zupełnie rozwinięte bakteryje. Toż samo da się powiedzieć także o

Trójborocytrynianie magnowym, który jakkolwiek najwięcej obfituje w bor, najslabiej działa. Zwracają więc autorowie uwagę na tę okoliczność, iż w trzech wyżej wymienionych soli energija działania z zawartością boru się zmniejsza.

Nadto czynił Schwartz doświadczenia także z

Kwasem arsenowym i dociekl, iż takowy w każdym wypadku w roztworach 1:2000 bakteryje zabija *)

Chloran potasowy zabija bakteryje nastoju tytuniowego dopiero w roztworach 1:50. Jeźliby więc udało się wykazać, iż bakteryje dyfteryjne w tym wypadku równają się bakterjom nastoju tytuniowego, to wypadłoby jako płukania używać tylko bardzo zgęszczone roztwory chloranu potasowego

Azotan potasowy nie zabija bakterji nawet w tych wypadkach jeżeli jego roztwory odpowiadają stosunkowi 1:50.

*) Bezwodnik arsenawy (As_2O_3) działa według Johannsson'a na rozwój bakterji wręcz odmiennie. A więc nowy dowód, iż działalność jakiegoś pierwiastku zależną jest od jego połączenia.

W końcu przedsiębrał on jeszcze próby z *jodem*. Według doświadczeń Buchholtz'a należy się temu pierwiastkowi co do energii jego działania na bakteryje miejsce między chlorem a bromem, podczas gdy biorąc za podstawę ciężary atomowe należałoby mniemać, że jod słabiej od bromu działać będzie. Schwartz skonstatawał, iż jod w rozcieńczeniach 1 : 5000 niszczy bakteryje zupełnie. (Buchholtz podaje granice działalności dla chloru 1 : 25.000, dla bromu 1 : 333, dla jodu również 1 : 5000). To dość dziwne zachowanie się jodu, da się chyba wytłómaczyć w ten sposób, że działanie tak blisko spokrewnionych pierwiastków jak chlor, brom i jod tylko w sposób każdemu właściwy (gatunkowy) na bakteryje odbywać się jest w stanie.

M. D. W.

65. Przyczynek do historii nasienia kakaowego i czekolady. (Historyczny pogląd według dra R. F. Fristedt'a. Ob. Upsala Läkareförenings Förhandlingar. Tom XIV. zes. 2. str. 105 i dalsze).

Biorąc za podstawę do badań nieliczne pomniki staro-meksykańskiej cywilizacji zachowane po dni nasze i posługując się historją pierwotnych mieszkańców Meksyku przez dziejopisa Ferdynanda Ixtlilxochitl'a (pochodzącego jak wiadomo z rodu tezkukańskich królów) na podstawie zachowanych pism hieroglifowych jego przodków spisana, które to pisma on, obok tylko bardzo niewielu uczonych umiał odczytywać, możemy twierdzić iż kakao znanem jest od przeszło lat tysiąca i że najprzód przez Tolteków używanem było. Nie istnieją wprawdzie bezpośrednie dowody na powyższe twierdzenie, jest ono jednak naturalnym wynikiem naszych wiadomości o wysokim stopniu oświaty Tolteków, ich znakomitych znajomości rolnictwa i innych pożytecznych zatrudnień, które później w spadku przeszły na dzikie hordy nomadów (Azteków) gdy te około roku 1325 osiedliły się w dawniej ojczyźnie Tolteków nad zachwycającymi brzegi śródmorza meksykańskiego i poczęły się stawiać ową mieszaniną cywilizacji i barbarzyństwa, której punkt kulminacyjny już przeszedł gdy około r. 1519 Hiszpanie do kraju wkroczyli, by ją ostatecznie zniszczyć.

Podówczas było drzewo kakaowe (Bożyn) charakterystyczną rośliną Meksyku, posiadającą nietylko wartość prawie nie do opisanania pod względem pokarmowym (bromatologicznym) ale także i socyjalnem. Nasienie kakaowe było dla Azteków ich miarą wartości, ich jedyną monetą, którą prowincyje rządowi wypłacały po-

datki, w skutek czego ostatni tak znaczne posiadał składy nasienia kakaowego, iż Cortez np. w Montezuma znalazł 2,500.000 funtów takowego. Użycie nasion kakaowych jako monety zdawkowej tak było zakorzenioném, iż przez kilka późniejszych wieków się utrzymywało a nawet jeszcze za czasów Humboldt'a płacono niem w Costarica. W obec tych okoliczności jest więc rzeczą naturalną, iż drzewo kakaowe najtroskliwiej było przez Azteków pielęgnowaném i prawie wszędzie hodowaném, przynajmniej ogólniej niżli nieco później, gdzie uprawa jego w Meksyku poczęła upadać przenosząc się w inne okolice Ameryki. Pewnego jakiegoś wpływu na ukształcenie się życia drzewo kakaowe atoli wywierać nie mogło, gdyż nie jest ono w stanie wyhodować się bez opieki innych wyższych drzew, a raczej bez cieni, których mu te ostatnie udzielają.

Najpierwszą, że tak powiem prawdziwą wewnętrzną wartość posiadały nasiona kakaowe dla pierwotnych mieszkańców Meksyku pod tym samym względem co i dla nas, t. j. jako środek pożywny a względnie używka. Wszystkie warstwy społeczeństwa używały ich codziennie zwłaszcza warstwy zamożniejsze, które nierzadko w ich użyciu przesadzały, a nawet niekiedy nie znały granic. Dla cesarza Montezumas II. sporządzano dziennie 50 filiżanek, a dla jego dworzanów dziennie przeszło 2 tysiące filiżanek czekolady. Sporządzano wprawdzie czekoladę w onczas nieco inaczej, jak my ją sobie teraz przyrządzamy, cukru bowiem nie znano wcale, a miodu używano tylko bardzo rzadko. Spalone, od łuski oczyszczone i potłuczone nasienie gotowano całkiem poprostu z wodą (biedni dodawali do tego nieco mąki kukurydzianej), zaprawiano mocno korzeniami (w najlepszym wypadku waniliją) i kłócono tak długo aż całość przybrała postać gęstego pieniaćcego się cukrowca, poczem tak przyrządzoną czekoladę na zimno (na césarskim dworze z złotych naczyń i złotemi łyżeczkami) spożywano. Oto był przetwór, który Aztekowie zwali „chocalatl“ (od choco - pienie się i atl - woda), podczas gdy nasiona nosiły nazwę kakaohatl, a nasienie pewnej przez lud odróżnianej odmiany bożynu kakaohoaquahuitl.

Że dla Azteków tak ważny przedmiot zwrócić musiał wkrótce na się uwagę Hiszpanów, jest rzeczą również bardzo prostą. To też Cortez już w swym pierwszym w r. 1519. pisanym do césarza Karóla V. liście opisuje dokładnie plantacje bożynowe, jego nasiona, sposób użycia tychże, tak, iż użycie kakao w Europie datuje

się od tego samego roku co i pierwsze zdobycie Meksyku przez Europejczyków.

Przychylny wyrok wydany o czekoladzie tak przez towarzyszy Cortez'a jako i niego samego, który w osobnym piśmie dotyczącym tego przedmiotu twierdził, iż zastąpić jest ona w stanie w dłużej trwającej podróży każdy inny pokarm, zjednał nasionom kakaowym od samego początku ich poznania pewną wziętość nie tylko w posiadłościach hiszpańskich w Ameryce, ale także w samej Hiszpanii, gdzie po raz pierwszy dostały się one już w r. 1520, w postaci masy kakaowej. W ogólności jednak czekolada sporządzana sposobem Azteków początkowo tylko bardzo niewielu znalazła lubowników, gdy jednak poznano cukier i takowy stał się jej składnikiem rozpowszechniła się bardzo rychło. Osiedleni w Ameryce Europejczycy spożywali ją po kilka razy dziennie — stała się ona dla nich konieczną potrzebą. Zwłaszcza kreolki stały się nałogowymi wielbicielkami tego napoju, kazały go sobie nawet do kościołów przynosić, a gdy im w którym kościele spożywanie tegoż wzbraniano przenosiły się do innego. To też bardzo prędko powstały w Hiszpanii fabryki czekolady, wyrabiające doskonały, delikatny i korzenny towar, który uczynił Hiszpanów tém, czém są jeszcze i dzisiaj, to jest czekoladę najwięcej miłującym narodem.

Mimo tego znajomość czekolady ograniczała się w 16. stuleciu prawie wyłącznie na Hiszpaniją i hiszpańskie kolonije. Pierwsza znana mi w owym stuleciu tego przedmiotu dotycząca, po za granicami Hiszpanii ogłoszona, wzmianka, jest referat zamieszczony w G. Benzoni'ego „La historia del mondo nouvo“ Wenecja 1565, ozdobiony małym a prawdopodobnie najstarszym drzeworytem, przedstawiającym drzewo kakaowe, w którym Benzoni o czekoladzie bardzo nieprzychylny wydaje wyrok. Benzoni podróżował bowiem również po Ameryce, tam też poznał czekoladę i powiada że tylko w tenczas silił się do spożywania jej, gdy nigdzie w okolicy nie można było dostać wina. Nieprzychylnie to mniemanie podziela z Hiszpanów Ojciec Acosta, który w pracy swój ogłoszonej w r. 1584. powiada: iż już powierzchowność czekolady odstrasza od jej użycia, chociaż w Ameryce jej używają, nie zważając nawet na to, że sprowadza dolegliwości sercowe“. Z powodu dalej, iż Clusius, pierwszy znakomity botanik, wspominając o drzewie kakaowym przytoczył znane wyrażenie Benzoni'ego: „pia pare

beveraggio da porci che da huomini“ i tak często powtarzane wyrazy „porcorum verius colluvies quam hominum potio“ odświeżył, nie można się dziwić, iż czekolada jeszcze na początku 17. stulecia była raczej omawianem przez uczonych curiosum, niżli z wyjątkiem Hiszpanii, używanym pokarmem.

Pod ten czas (około r. 1606) wrócił Włoch F. Carletti z dalekiej i długotrwałej swęj podróży, podczas której zwiedził także zachodnie Indyje, do rodzinnego swego miasta Florencyi przywożąc kakao i sposób sporządzania z niego czekolady ze sobą. Przez niego téż stały się Włochy krajem, z którego później dostała się czekolada do średniej i północnej Europy. Do Francyi dostała się ona prawdopodobnie bezpośrednio z Hiszpanii, po części (lecz w małej ilości, ażeby nie czynić zanadto wielkiego wrażenia) około r. 1615 przez małżonkę Ludwika XIII., po części zaś i to w znacznie większej ilości w r. 1660. przez małżonkę Ludwika XIV., której nawyczkę picia czekolady corychlej jęj dwór, a wkrótce potem i ludność Paryża adoptowała. Przeto stała się czekolada przedmiotem mody francuskiej arystokracji, mimo iż jeszcze długi czas miano pewne o jęj szkodliwych skutkach przesady, co najlepiej listy dam wielko-światowych owego czasu potwierdzają. Jeden z oficerów królowej miał przez dłuższy czas wyłączny monopol sprzedawania czekolady, tymczasowo jednak hiszpańscy mnisi sprzedawali jęj znacznie więcej od niego publiczności francuskiej i już na początku 18. stulecia, używano we Francyi tylko domowych wyrobów sporządzanych z nasion wyhodowanych w francuskich kolonijach.

Do Anglii dostała się czekolada nieco później niż do Francyi, a pierwszą czekoladarnią (na podobieństwo kawiarni) otwarto w Londynie w r. 1667.

W Niemczech ogólniejsze użycie tego napoju datuje się od czasów Bontekoe'go (przybocznego lekarza Wilhelma, elektora brandenburskiego), który w roku 1679 ogłosił trzeźwo napisaną rozprawę: *Tractat van Kruid, The; Coffi, Chocolata*.

(U nas w Polsce poczęto częściej używać czekolady od czasu wprowadzenia na tron Sasów).

Termin wprowadzenia jej do Szwecyi nie da się oznaczyć dokładnie, prawdopodobnie użycie jęj jeszcze nawet w ubiegłym stuleciu było w ogóle bardzo ograniczonem. Linné w dysertacyi swojej ogłoszonej w r. 1765 zatytułowanej „*De potu chocolatae*“

powiada: „Apud nos Chocolatam inprimis in deliciis habent feminae nobiliores i t, d.“ a Bergius w swojej mowie o łakociach (ob. K. vet. akad. 1780 — Stockholm 1787) wspomina o niej tylko bardzo pobieżnie.

W Rosyi spożywają w ogóle mało czekolady. Dawne podanie, iż spożywanie jój w północnych krajach działa szkodliwie na zdrowie ludzkie, wywiera w ogóle ujemny wpływ na jój konsumpcyją, mimo to zdaje się obliczenie Bibry, iż na całej kuli ziemskiej tylko 50 milionów ludzi używa czekolady, być zanadto niskiem.

Powyższe notatki o kakao, zajmują się niem wyłącznie tylko pod względem bromatologicznym, pod którym w ogólności jest najważniejszém. Tymczasem zasługuje również na wzmiankę, iż już w drugiej połowie 17. stulecia kakao zwróciło na się uwagę europejskich lekarzy pod względem terapeutycznym. Masło kakaowe wydzielili z nasion w latach 1687—1695 Bourdelin, Homberg i inni, a równocześnie przyjęły lekospisy kakao i czekoladę w poczet leków obowiązkowych. W Szwecyi są nasiona kakaowe obowiązkowym lekiem od r. 1699.; masło kakaowe zaś, na którego użyteczność zwrócili uwagę lekarzy Mouchart i Th. Hoffman (1735) i Geoffroy (1741) dopiero od r. 1779 t. j. od drugiego wydania lekospisu szwedzkiego.

Już więc lekarze 17. stulecia mieli sposobność zapatrywać się na kakao z różnych punktów widzenia, atoli nie umiając przedsiębrać prawdziwie umiejętnych chemicznych i fizjologicznych badań i tylko na terapeutycznym doświadczeniu opierając się, mogli tylko bardzo niedokładnie zauważać, iż mają do czynienia z bardzo skomplikowaném ciałem, które jednocześnie jest pokarmem, środkiem leczniczym, trucizną i używką. To téż popadali oni w najróżnorodniejsze sprzeczności, w skutek których przez lat stokilkadziesiąt ogłaszano niezliczoną ilość rozpraw czyniących bądź to o wartości, bądźto o bezwartości czekolady, bądź o użyteczności bądź szkodliwości tejże zwłaszcza dla trawienia, systemu nerwowego, bądź téż w końcu o jój chłodzących albo rozgrzewających własnościach. Katolicycy teologowie radzili nawet nad tém, czy w dniu świąteczne czekolada może być spożywaną czy nie? Powtarzały się więc w najrozmaitszych odmianach owe powyżej już przytoczone odmienne dwa zdania t. j. Benzoniego i Clussius'a, którzy kakao jako pokarm dla świń uważali i Cortez'a i Hiszpanów, stawiających czekoladę na równi z ambrozyją i nektarem lub

co najmniej charakteryzujących ją jako pokarm boski. Ostatnią nazwę nadał drzewu kakaowemu także Linné (*Theobroma*) może dla tego, iż sam był wielkim lubownikiem czekolady, a może z powodu, iż podówczas po największej części tylko płeć piękna ją spożywała.

Nie tu miejsce rozwodzić się o wszystkich dawnych rozprawach ogłaszanych o czekoladzie jak „*De chocolatae usu et abusu*“ „*De potu chocolatae*“ i jakie one zresztą tytuły nosiły, ani téż o tém co obecnie t. j. od czasów Woskreszeńskij'ego (1841), który wydzielił teobromin, pod tym względem ogłoszono. My nie uważamy kakao, jak to powszechnie wiadomo ani za *porcorum colluvies*, ani za pokarm boski. Z wszelką pewnością prawda spoczywa tutaj, tak jak w bardzo wielu innych wypadkach, po środku, dla tegoż zgadzamy się prawie całkowicie z zdaniem Anfossi'ego, który powiada:

Ambrosia est Superum potus, chocolata virorum,
Haec hominum vitam protrahit, illa Deum.

M. D. W.

Wiadomości bieżące.

— Nekrologija. W miesiącu lipcu b. r. zmarli: Michał Andrzejewski prof matematyki uniwersytetu warszawskiego w Badenweiler w wielk. księstwie badeńskiem; Maurycy Gottlieb, wielce utalentowany artysta-malarz polski w wieku 24 lat w Krakowie; dr. Reiff profesor filozofii w Tybindze; dr. Klob Julijusz prof. anatomii w Wiedniu; dr. med. J. F. Brandt członek akademii, znany jako anatom, zoolog i botanik w Petersburgu. — Ostatnimi czasy nadto: Kazimierz Władysław Wojcicki, jeden z najstarszych literatów naszych, redaktor i założyciel „Biblioteki warszawskiej“ w wieku 70 lat w Warszawie; dr. Karól Sell, najstarszy prof. uniwersytetu w Bonn; Karól Aunnonni, prof. w Vittuonne pod Medyolanem, znakomity archeolog licząc lat 83.

— Prof. August Kroenig, jeden z założycieli teorii mechanicznój ciepła, autor dzieła p. t.: „*Grundzuge einer Theorie der Gase*“ i innych prac umieszczonych w rocznikach Poggendorff'a zmarł w Berlinie 5. czerwca b. r. po całorocznej chorobie.

— Bernard Cotta, znany geolog, radca górniczy, profesor górniczej akademii we Freibergu, urodzony 1808 r. w Zillbach koło Wassungen, umarł we Freibergu 14. września b. r.

— Dr. Fryderyk Mohr w Bonn, zmarł, przeżywszy lat 72, — znany badacz na polu geologii, fizyki i chemii.

— Dr. Edward Fenzl, nestor botaników austrijackich, dyrektor ogrodu botanicznego w Wiedniu, członek wiedeńskiej akademii umiejętności umarł w Wiedniu, przeżywszy lat 71.

— W dniu 8. listopada b. r. zmarł we Lwowie profesor szkoły politechnicznej, dr. Rudolf Herman Guensberg. Zmarły urodził się w 1825. r. na Wołyniu. Do szkół uczęszczał w Brodach — w Wiedniu ukończył Akademię techniczną, poczem, po prawie dwuletnim pobycie w uniwersytecie Jenajskim, tamże się doktoryzował. Przybywszy do Lwowa był najprzód asystentem a następnie także i zastępcą profesora chemii w ówczesnej akademii technicznej. W skutek dokonanego przeobrażenia akademii technicznej lwowskiej na szkołę politechniczną i zrównania téjże z uniwersytetami, dr. Guensberg przed siedmiu laty został mianowany zwyczajnym profesorem technologii chemicznej w szkole politechnicznej, które to obowiązki pełnił aż do śmierci, będąc w latach 187⁴/₅ i 187⁵/₆ wybieranym przez swych kolegów na Dziekana wydziału chemii technologicznej. Działanie jego naukowe, prócz kilku drobnych prac analitycznych, odnoszących się do składu chemicznego źródła Bronisławy w Truskawcu i do sposobów oczyszczania wody zawierającej wiele soli magnowych, skierowane było głównie do podniesienia gorzelnictwa w Galicyi i oparcia tegoż na racjonalnej podstawie. W tym celu założył i prowadził szkołę gorzelniczą we Lwowie, zasiłk swymi artykułami czasopismo „Rolnik“, założył wspólnie z innymi towarzystwo gorzelników i wydawał pierwszą w języku polskim gazetę poświęconą specjalnie téj gałęzi przemysłu. Od wielu lat dotknięty nieuleczalną chorobą, gorąco pragnął literaturę naszą obdarzyć dziełem specjalnem, któreby obejmowało całość wiedzy naukowej o téj części technologii, której z całym zapałem się poświęcał. Pragnienia jego się urzeczywistniły. Niemal przed samą śmiercią dokonał i wydał własnym nakładem „Podręcznik o wyrobie spirytusu“. Dzieło to obejmujące dwa duże tomy i ozdobione 112 znakomicie wykonanemi drzeworytami, może śmiało konkurować z najlepszymi tego rodzaju podręcznikami zagranicznymi, jak np. Stammer'a i innych. Nie tu jest miejsce oceniać to dzieło, owoc długoletnich studyjów i doświadczeń — powiemy tylko krótko, że jest ono istotną ozdobą naszej literatury naukowej. Dowód to wymowny, że Guensberg lubo wychowany wśród i przez Niemców, szczerze ukochał swój kraj rodzinny, a miłość swoją stwierdzał wedle sił swych słowem, radą i czynem. To téż młodzież nasza to wyższe i szlachetne uczucie umiejąca odczuć i zrozumieć, zanosła na swych barkach ciało swego profesora do grobu, na którym

złożyła piękny wieniec z odpowiednim napisem. Nad grobem przemówił prof. Maszkowski, osobisty przyjaciel zmarłego. W końcu nadmieniamy, że zmarły dr. Guensberg był także członkiem polskiego towarzystwa przyrodników im. Kopernika.

Br. R.

— Już po kilkakroć wspominaliśmy w Kosmosie o sprawie utworzenia wydziału lekarskiego w tutejszej wszechnicy. Dzięki staraniom i zabiegom posłów O. Hausnera i dra E. Czerkawskiego, uchwaliła nareszcie Rada państwa we Wiedniu dotyczącą rezolucyją i pozwoliła nam mieć nadzieję, że może z czasem téj rzeczywistej potrzebie kraju naszego stanie się zadość. Tymczasem jedna z sekcij towarz. lek. gal., które pierwsze tą sprawą się zajęło, tj. żółkiewska uchwaliła na jednym z ostatnich swych posiedzeń, wezwać wszystkie inne sekcje tegoż tow., ażeby wypowiedziały swe zdanie, czy rzeczywiście jest drugi wydział lekarski w Galicyi potrzebnym. W odpowiedzi na to sek. lwowska tow. lek. wybrała komisję złożoną z drów A. Biesiadeckiego, Opolskiego i T. Żulińskiego (sprawozdawcy), którzy wypracowali i ogłosili następujący

Memoryał dotyczący utworzenia wydziału lekarskiego we Lwowie.

W chwili kiedy Rada państwa w Wiedniu, zbierająca się w warunkach o wiele przyjaźniejszych dla kraju naszego, rozpocząć ma swe czynności, sekcja żółkiewska towarzystwa lek. gal. podnosi głos i wzywa inne sekcje, aby wypowiedziały swe zdanie co do wniosku posła Hausnera, przyjętego na ostatniem posiedzeniu poprzedniego okresu Rady państwa, względem otwarcia wydziału lekarskiego we Lwowie, a wzywa dla tego: „iż jest przekonana, że o braku lekarzy w kraju, każdy z lekarzy wątpić musi, właściwie bowiem nie brak lekarzy daje się czuć na prowincyi, ile brak możności utrzymania się odstręcza ich od osiedlania się tamże.“ Stawia więc wniosek: „aby te kwoty, któreby wydział lekarski we Lwowie rok rocznie pochłaniał, obrócono na utrzymanie instytucji lekarzy gminnych, bo uniwersytet krakowski cały kraj obficie w lekarzy zaopatrzyć zdoła.“ Otóż ponieważ wniosek ten przeciwny otwarciu wydziału lekarskiego we Lwowie wychodzi od grona lekarskiego, „przekonanego, jak pisze, iż to jest zdanie prawie wszystkich lekarzy w kraju,“ przeto sekcja lwowska towarzystwa lek. gal. jako jedna z najpierwszych inicjatorów wniosku o potrzebie tego wydziału i jedna z najgorętszych i najwytrwalszych obrońców jego, czuje się w obowiązku ponowić i teraz

równie jak najuroczyściej przekonanie swe o potrzebie, ważności i korzyściach, jakie z dopełnienia wszechniej lwowskiej wydziałem lekarskim, na kraj spłynąć muszą. Sprawę tę nadto, co do słuszności i motywów swoich, uważa za zupełnie już dojrzałą, aby budzić mogła jeszcze jakie wątpliwości, co do korzyści i potrzeby jej urzeczywistnienia, przypominamy bowiem, że prawie żaden dotąd z wniosków, nie uzyskał nigdy, takiego gorącego i jednogłośnego poparcia opinii kraju, takiego stanowczego uznania i obrony uczonych ciał i towarzystw, jakoteż legalnych władz i reprezentacyj naszych, jak wniosek w sprawie utworzenia wydziału lekarskiego we Lwowie. Oprócz bowiem petycyi wniesionej przez towarzystwo lek. gal. w tej sprawie do Sejmu, towarzystwo lekarskie krakowskie, towarzystwo przyrodników polskich imienia Kopernika, towarzystwo aptekarskie lwowskie, rada miasta Lwowa, młodzież uniwersytetu lwowskiego, wniosły równie do Sejmu podobne przedstawienia. Uniwersytet lwowski, robił także kilkakrotnie podania w tej sprawie do ministerstwa, a posłowie dr. Euzebijusz Czerkawski, O Hausner i dr. Kabat wnioskami i mowami swemi na Sejmie, w sprawie tej wywołali dwukrotnie prawie jednogłośnie odpowiednie rezolucyje tegoż, w poparciu których Wydział krajowy przesłał w dniu 14 listopada 1876 r. Ministrowi oświaty obszerny memoryjał, w którym wykazawszy dosadnie wyjątkowy brak lekarzy i w ogóle sanitarnego personalu w Galicyi i jego bolesne skutki prosił: „w imię kraju, w imię interesu monarchii i w imię ludzkości, aby nagłącemu żądaniu ludności galicyjskiej, uczynił zadość przez otworenie wydziału lekarskiego we Lwowie.“

Rezolucyje te długi czas przez Ministerstwo pomijane zawdzięczając świetnym mowom posłów Hausnera i dra. E. Czerkawskiego, którzy je na nowo w pełnej izbie Rady państwa podnieśli, doczekały się nareszcie przychylnego przez nią przyjęcia. W obec więc tej uchwały i tego, jak pisze, Wydział krajowy: „nagłącego żądania ludności galicyjskiej“ wypadaż nam lekarzom cofać się od powziętych raz ochwał i żądania kraju w tej sprawie sprowadzać tylko do organizacji lekarskiej gminnej? — Nie!

Towarzystwo lek. gal. wnosząc petycją do Sejmu w sprawie wydziału lekarskiego we Lwowie, zastanawiało się wszechstronnie nad wszelkimi w ogóle zdrowotnymi potrzebami kraju, dowodem czego jest „Memoryjał w sprawach zdrowia publicznego“ przedłożony wysokiemu Wydziałowi krajowemu w dniu 21 grudnia 1876, w którym wyraźnie powiedziano: „że dla polepszenia opłakanych naszych stosunków

sanitarnych nie dość jest utworzyć drugi wydział lekarski w Galicyi, ale należy między innemi jeszcze potrzebami wykonać także i organizację zdrowotną powiatową i gminną, bo brak tejże, a szczególnie organizacji gminnej, powoduje: że lekarze nie mogąc się utrzymać na prowincyi, kupią się w miastach, z czego wynika, że ludność prowincjonalna nie ma lekarzy, a lekarze nie mają utrzymania.“

Widzimy więc, że dawne towarzystwo lek. gal. czyli obecna dziś sekcja lwowska tegoż, nie zapomniała o istotnych potrzebach kraju i lekarzy, domagając się bowiem tak utworzenia wydziału lekarskiego, jak i organizacji zdrowotnej, żądała rzeczy tylko ściśle i nawzajem się dopełniających a nie wykluczających. Zrzekać się przeto żądania wydziału lekarskiego we Lwowie dla tego, aby fundusz na utrzymanie jego potrzebny, przeznaczyć na organizację zdrowotną gminną, nie mamy ani prawa ani żadnej potrzeby, bo mamy prawo i obowiązek, domagać się z równą siłą i stanowczością jednego i drugiego zarazem, żądania te bowiem ściśle się z sobą łączą i dopełniają. Na cóżby się bowiem przydały n. p. żądania otwierania seminarijów nauczycielskich dla pomnożenia nauczycieli ludowych, gdybyśmy nie żądali współcześnie urzędzenia i otwierania nowych szkół po prowincyach; lub przeciwnie, otwierali coraz to nowe szkoły, a o powiększenie liczby nauczycieli, wcale się nie troszczyli?

Słusznie też poseł Hausner nazwał zagadką ową alternatywę, jaką komisya edukacyjna Rady państwa, nieprzychylna wnioskowi o wydziale lekarskim we Lwowie, postawiła Rządowi w drugim ustępie swego wniosku: ażeby zrobił przedłożenie albo co do utworzenia lekarskiego wydziału, albo téż co do organizacji służby sanitarniej, wtedy gdy należyta organizacja służby tej, bez utworzenia nowego wydziału lekarskiego, dla braku sił, nie może być nigdy wprowadzoną w życie. Na cóż więc przyda się przedstawiać Rządowi wybór między przedłożeniem, które jest następstwem drugiego, a tém, bez którego pierwsze jest niemożliwém.“

Sekcja lwowska tow. lek. gal. musi więc obstawać i obstać jak najmocniej i teraz przy raz powziętej uchwale, co do wydziału lekarskiego, utworzenie jego bowiem, jak słusznie powiada poseł dr. E. Czerkawski, jest potrzebą nie tylko społeczną, nie tylko administracyjną, ale i naukową także. Uniwersytet bowiem, jeżeli ma być strażnicą nauki i oświaty nie może być bez wydziału

lekarskiego. Może mógł dawniej, ale w obec dzisiejszego stanu nauki trudno nawet przypuścić.“

Po tylu świetnych mowach w Sejmie i w Radzie państwa w sprawie téj wygłoszonych, po tylu przedstawieniach, petycjach i memoriałach szczegółowo i wyczerpująco potrzebę tę wydziału lekarskiego wykazujących, po tak dokładnem nakoniec wyjaśnieniu sprawy téj przez wszystkie niemal nasze dzienniki krajowe, nie widzimy racyi silić się tu na nowe jeszcze argumenta, lub powtarzać dobrze już znane dowody, że dopełnienie wszechnicy lwowskiej wydziałem lekarskim, jest rzeczywiście nagłą potrzebą kraju. Wolimy za to przypomnieć tym, którzy, powodując się w słusznych i uprawnionych zupełnie żądaniach swoich, jakąś dziwną i wcale nie na miejscu wstrzeźliwośćią i oszczędnością, zrzekają się dobrowolnie drugiego wydziału lekarskiego, dla organizacyi zdrowotnej gminnej, że jeżeli w Wiedniu uznano już raz i bez nas (przed dziewięcioma laty) potrzebę pomnożenia wydziałów lekarskich w Austryi, to jeżeli w dopominaniu się swém, będziemy zbyt wstrzeźliwi i skromni, to jest należytej i wytrwałej tu gorliwości nie rozwinjemy, stać się może bardzo łatwo, że wydział lekarski zamiast we Lwowie otworzą gdzieś indziej n. p. w Czerniowcach i wychowancami téj nowój germańskiej wszechnicy zapelniać będą braki służby lekarskiej u nas. A czyż by to było z korzyścią naszą i szło na pożytek kraju? Czy odmówienie nam jednego więcej ogniska wiedzy lekarskiej, nie stałoby się z ujmą niezupełnej jeszcze wszechnicy lwowskiej i z ujmą wiedzy polskiej, której pilna uprawa i krzewienie lekarzy polskich nie mniej obchodzić winna jak innych obywateli kraj swój miłujących.

Z tych przeto powodów sekcya lwowska tow. lekarzy galicyjskich uznając, iż w stosunkach naszych sanitarnych od daty dawniejszej jéj uchwały dotyczącej drugiego wydziału lekarskiego nic się nie zmieniło, uchwaliła: nie tylko ponowić poprzednią swą uchwałę co do potrzeby utworzenia wydziału lekarskiego we Lwowie ale i przedsięwziąć dalsze starania u władz krajowych o organizacyję lekarską gminną.“

I ten to wniosek poleca gorącemu uznaniu i poparciu innych sekcij towarzystwa naszego.

Lwów d. 22. września 1879 r.

— Na ostatniem posiedzeniu towarzystwa przyrodników imienia Kopernika, interpelowano zarząd towarzystwa o przyczyny, dla których

3ci zjazd przyrodników i lekarzy polskich, dotąd nie przyszedł do skutku. Niestety! zarząd nasz nie był w możności dania zadawalniających wyjaśnień, gdyż dotychczas nie otrzymał żadnej wiadomości od osób wybranych do wydziału gospodarczego trzeciego zjazdu. *Br. R.*

— W Sztokholmie obchodzono uroczyste stuletnią rocznicę urodzin Berzeliusza dnia 20. sierpnia b. r. Wszystkie dzienniki poświęciły temu obchodowi swą uwagę w artykułach wstępnych i przypomniały czytelnikom w wyrazach entuzjastycznych, że przez Linneusza i Berzeliusza Szwecya otrzymała prawo obywatelstwa w świecie naukowym.

W miejscowości Våfversunda (prowincya Smaland) miejscu urodzenia wielkiego chemika, został tego samego dnia odsłonięty jego pomnik przy bardzo licznym udziale publiczności.

— Dowiedzieliśmy się z Wędrowca, wychodzącego w Warszawie, że w Tarnowie p. Z. Morawski zamierza wznowić wydawnictwo „Przyrodnika“ wychodzącego niegdyś we Lwowie. Jest to w każdym razie bardzo charakterystycznym zdarzeniem, iż do dzisiejszego dnia redakcyja „Kosmosu“ nie otrzymała ani zawiadomienia o zamierzonym wydawnictwie ani pierwszego numeru „Przyrodnika“, który podobno już wyszedł z druku. Dowiadujemy się także, że kilku ogłoszonych współpracowników lwowskich, w ten sposób przyrzekło swe współpracownictwo „Przyrodnikowi“, iż na listy do nich wystosowane nie nie odpowiedzieli. Dziennik naukowy, który tak rozpoczyna swój zawód, nie może oczywiście wzbudzić zaufania w szerszych kołach naukowych. Możemy jednak upewnić wydawcę „Przyrodnika“ iż dziennik jego, byleby redakcyja była staranna, w każdym razie z przyjemnością powitamy, — tak samo jak mile widzimy „Przyrodę i Przemysł“ wychodzący w Warszawie, lubo pismo to starannością i doбором artykułów istotną stworzyło nam konkurencyję. Milszy nam jest jednak widok dobrze pojmującego swe zadanie pisma naukowego, aniżeli zniechęcenie koła własnych prenumeratorów. Kosmos bowiem ma swoje wyłączne zadanie, — a wydawnictwo jego dalekim jest od chęci zarobkowania. Dlatego też żadnego współzawodnictwa się nie lęka, — owszém, cieszymy się niem, gdyż w rywalizacyi widzimy fakt rozbudzenia się w naszym społeczeństwie zamięłowania poważnej nauki. *Br. R.*

— Prof. Wurtz, znakomity chemik francuski został wybrany członkiem Rady Legii honorowej.

— Następcą O. Angelo Secchi w obserwatoryjum astronomiczném, jako też centralnej stacyi meteorologicznej Collegio Romano zamianowany został prof. Tacchini.

— W miejsce zmarłego dra Rob. Mayer'a z Heilbronn obrany został członkiem korespond. paryskiej Akademii umiejętności p. Lissajous znany ze swych doświadczeń akustycznych.

— Rudolf Falb, jak donosi korespondent do „Trantenauer Wochenblatt“, przybył z początkiem lipca b. r. do Limy w Peru i zapowiedział trzy odczyty. Jedyńy w swoim rodzaju był drugi z tych odczytów, gdzie autor miał mówić o swjej teoryi trzęsień ziemi. Oto, gdy autor rozwijał swą teoryją,

powstało tak silne trzęsienie ziemi, że słuchacze w największym popłochu uciekli z sali.

(*Neue freie Presse* Nr. 5419).

— Karól Darwin pisze w tym czasie dwa nowe dzieła. Jedném będzie życiorys jego dziada, słynnego lekarza, który swego czasu był także przedmiotem wielu nagan z powodu swoich śmiałych pomysłów. Drugie dzieło zajmuje się zdolnością ruchu u roślin.

„*Wędr.*“

— Zgromadzenie astronomów odbyło się w Berlinie od 5. do 8. września b. r. pod przewodnictwem prof. Kruegera z Gothy. Minister oświaty Puttkammer przywitał zgromadzenie, poczem rozpoczęły się odczyty. Prof. Foerster z Berlina opisał obszernie nowe urządzenia w astronomicznej strażnicy w Berlinie i zaprosił obecnych do zwiedzenia tychże. Prof. Bruhns z Lipska mówił o postępie w obliczeniach dróg komet, a prof. Gylden ze Sztokholmu o krótszym sposobie tychże obliczeń. Prof. Wienecke podał opis strażnicy w Strasburgu. Dr. Drechsler mówił o zbiorach „król. matematycznego salonu“ w Dreźnie. Prof. Szaffarick odczytał swe notatki o zmiennych gwiazdach etc. Przy zwiedzaniu berlińskiej strażnicy osobliwszą uwagę zwróciły na się urządzenia dla usunięcia szkodliwych wpływów temperatury. Zwiedzono także astrofizyczne obserwatorium koło Potsdamu. Następne zgromadzenie odbędzie się 1881. r. w Strasburgu. Bliższych informacji w tej mierze udziela prof. Forster, dyrektor król. obserwatorium.

— Bogate pokłady złota zostały odkryte w rozmaitych miejscowościach Nowej Szkocyi, gdzie nawet nieprzypuszczano dotąd ich istnienia. Najzasobniejsze pomiędzy nimi znajdują się w pobliżu Bannockburn w okręgu Madok, gdzie znaleziono niedawno ziarna złote znacznej wielkości i przedniej jakości, a rozległe „pole złote“ oczekuje tylko eksploatacyi. Prowincyja ta obfituje również w żelazo i węgiel.

(*Colonais and India*).

— Według najnowszego obliczenia biblioteka uniwersytetu w Strasburgu posiada obecnie 470.000 tomów, nie licząc jeszcze poważnej ilości rękopismów, pomiędzy którymi znajduje się wiele unikatów.

(*Nature*).

— Włoski państwowy sekretaryjat dla robót publicznych zatwierdził już plany wzniesienia obserwatorium na szczycie Etny w podobnym rodzaju jak obserwatorium prof. Luigi Palmieri na szczycie Wezuwiusza.

— W Sabaudyi rozszęra się nadzwyczaj szybko owad *Phylloxera*. Od lipca począwszy do pierwszych dni sierpnia około 50 rozmaitych winnic w kantonach Chambéry, Montmelard, Yeune i Rochette zostało zagrożonych zniszczeniem przez ten zgubny owad; zwłaszcza pierwsze dwa kantony zdają się być ogniskiem zarazy.

— Klub kosmofilów w Lipsku urządził 14. września b. r. publiczny obchód pamiątkowy 110. rocznicy urodzin Al. Humboldta. Mowę miał sekretarz klubu Haynel.

— Dr. H. Draper (z New York'u) zwiedzając przed kilkoma tygodniami Anglię był obecnym na posiedzeniu *Physical Society* odbytém pod prezydencją prof. W. G. Adams i wyłożył przy tej sposobności obecnym członkom swoje argumenty przemawiające za obecnością tlenu na słońcu. W widmie słoneczném otrzymaném przez rozszczepienie promieni nie pochodzących z brzegów tarczy słonecznej, charakteryzuje się tlen kilkoma szérokimi linijami: okoliczność zaś, że dotąd nie powiodło się ich znaleźć na brzegach słońca,

gdzie pojawiają się właśnie różowe wysoki (protuberancje) tłumaczy Draper t \acute{e} m, że tlen rozsiada się niżej na powierzchni słońca niż warstwy fotosfery będącej przyczyną odwrócenia widma t. j. ciemnych prążków Frauenhofer'a. Wykład swój objaśnił uczony chemik demonstracją dwóch oryginalnych fotografii widma słonecznego (negatywy), gdzie wyraźnie dawały się dostrzedz wspomniane szerokie linije. J. Norman Lockyer gratulując tego odkrycia tak dzielnemu pracownikowi w zakresie analizy widmowej, jakim jest dr. Draper, zauważył, że konicydencja dwóch lub trzech prążków tlenu w widmie słonecznym może być już bezpiecznie uważaną za dowód istnienia tego gazu na słońcu bacz \acute{e} c jak zmienn \acute{e} m bywa widmo płonących ciał w rozmaitych fizycznych warunkach. Nadmienil równie \acute{z} , i \acute{z} według jego własnych badań obecność węgla na słońcu jest bardzo prawdopodobną. (*Nature* no 504).

— Trąba powietrzna zniszczyła 26. sierpnia b. r. o godz. 7. rano wiele domów i drzew we wsi Hopsten koło Muenster.

— Jubileusz żelaznych kolei. Dnia 3. października b. r. mija pół wieku odkąd lokomotywa Stephensona odbyła pierwszą podróż.

— Koty pocztowe. W Belgii utworzyło się towarzystwo celem uszlachetnienia kotów. Obecnie towarzystwo to odbywa próby, czy by nie można gołębi pocztowych zastąpić kotami, gołębie bowiem przez nieostrożność giną często w powrocie do domu. Próby wydały pomyślny skutek. Z miasta Liege wywieziono w gęstych workach 37 kotów w miejsce blisko 20 mil angielskich odległe i wypuszczono je o godzinie drugiej po południu. Tegoż dnia o godzinie 6. minut 48 powrócił do domu pierwszy kot, a w 24 godzin wszystkie 37 znajdowały się już w Liege. (*Kurier codzienny* nr. 212 r. 1879).

— Aloesowy papier. W South Arcot w prezydenturze Madras w Indiach wschodnich zrobiono niedawno próbę wyrabiania papi \acute{e} ru z włókien aloesu. Próba udała się, gdyż otrzymany papier przewyższył dobroci \acute{a} zwykły indyjski papier tak, że wnet wysłano znaczną ilość włókien aloesu do angielskich fabrykantów. (*Ill. Zeit.* Nr. 1889. — 1879).

— Zwierzęta powietrzem żyjące. Większa część zwierząt tem, jak nam wiadomo, odróżnia się od zielonych roślin, że nie potrzebuje czerpać, jak te, pożywienia z powietrza i z materij mineralnych. Światło nie jest koniecznym warunkiem ich bytu, gdyż mogą spędzać całe lata w ciemności. Odpowiednio jednakże zielonym roślinom, dla których bytu światło jest nieodzownym warunkiem, zdaje się, że istnieją zielone zwierzątka, posiadające tenże sam barwik (pigment), chlorofil i obdarzone takim samym, jak rośliny procesem odżywiania.

Że zaś chlorofil tylko pod bezpośrednim wpływem światła słonecznego sprawia proces odżywiania roślin, rozkładając dwutlenek węgla, znajdujący się w powietrzu lub wodzie, na węgiel, idący na wytwarzanie organizmu roślinnego i na swobodny, wydzielający się tlen, przeto następuje tu pytanie, czy i u tych zielonych, uchlorofilowanych zwierzątek ma miejsce analogiczny proces odżywiania? Na pytanie to daje odpowiedź p. Geddes, zajmujący się podobnemi badaniami w Roskowie, na wybrzeżu bretańskim. Na wybrzeżu bretańskim, na mieliznach, powiada wymieniony badacz, często można spotkać zielone planaryje, których skłonność do wyszukiwania światła jest bardzo wi-

doczną. Jeżeli pogoda nie jest zbyt pochmurna, wtedy można ujrzyć owe żyjątka na białym piasku, nieochronione ani urwiskami skał, ani pokryciem wodorostów; w płytkiej wodzie na światło one wychodzą. Umieszczone w niewielkiem akwaryjum, zawsze się do światła kierują; pod bezpośredniem działaniem promieni słonecznych można dostrzedz wydzielenie pęcherzyków gazowych z ich ciała. Dla zbadania natury gazu umieszczano te żyjątka pod dzwonem szklanym i pod wieczór zbierano pewną część wydzielonego gazu. Żarząca się zapalka, zapalała się w nim, był on zatem przeważnie tlenem, którego ilość oznaczono na 43—52%. Zjawisko to zatem było bardzo analogiczne ze zjawiskiem, napotykaném na każdym kroku w zielonych roślinach. W samej rzeczy, zdaje się, że podobny fakt stanowi główny proces odżywiania tych żyjątek. W każdym razie działanie światła w tym ich procesie życiowym jest bardzo ważne, gdyż bez niego nie mogą się obejść przez dłuższy przeciąg czasu. Przy przesyłaniu ich z Moskwa do Paryża, umierały one wszystkie, jeżeli były umieszczone w ciemności, przeciwnie zaś pod wpływem nawet rozprósnego światła, w zamknięciu dwa tygodnie żyć mogły. Zapomocą alkoholu otrzymywano z nich przepyszny, zielony wyciąg chlorofilu, a odbarwiona reszta planaryji, gotowana z wodą dawała płyn, barwiący się pod działaniem wodnego roztworu jodu na kolor ciemno-niebieski — zawierała zatem znaczną ilość krochmalu roślinnego.

Przytoczone tu badania, łączące istoty roślinne i zwierzęce, dowodzą nam zarazem, że na najniższych stopniach rozwoju obu tych królestw najmniejszej niema różnicy, że oba one posiadają jednakie prawo do wywodzenia się z jednej kolebki, jednego źródła. („Zdrow.“).

— Muzeum przemysłowe miejskie, znajdujące się we Lwowie w ratuszu 1. piętro Ilgie schody jest codziennie z wyjątkiem świąt otwarte dla publiczności, mianowicie: w niedzielę od godziny 10 z rana do 2. z południa, wstęp bezpłatny. W ciągu tygodnia od godziny 9. z rana do 2. i od 4. do 6. z południa za opłatą w poniedziałek 50 ct., w inne zaś dni po 20 ct. od osoby.

Interesowanym, którzyby ze zbiorów lub biblioteki muzealnej korzystać chcieli, albo swe wyroby również jak obcokrajowe celniejsze przedmioty przemysłu i sztuki w muzeum wystawić pragnęli, udzieli zawsze żądanych wyjaśnień biuro muzealne.

RAFY DOLOMITYCZNE

w formacyi wapienia muszlowego na Górnym Szlązku

podał

Dr. A. Mikołajczak.

~~~~~

Wapień muszlowy na Górnym Szlązku rozpoczyna od dołu wapień chorzowski (podług Eck'a od wsi Chorzowa nazwany), leżący bezpośrednio na dolomitycznych marglach z *Myophoria costata* wierzchniego poziomu pstrego piaskowca. Tworzy on na stopę grube warstwy, czasem dość grube ławice; a na powierzchni warstw pokazują się często na palec grube, węzowato pokręcone nabrzmiałości. Wapień chorzowski, w ogóle 80—90 metrów gruby, reprezentuje dolne ogniwo formacyi wapienia muszlowego; dr. Eck policzył jednak i następne utwory, które na nim leżą, jeszcze do dolnego wapienia muszlowego, które jednak za Hohenegger'em i Fallaux'em z wielu ważnych względów do średniego poziomu téj formacyi wolałbym przyłączyć.

Osady, pokrywające wapień chorzowski, składają się po części także z wapieni, po części z dolomitów. Najprzód leży na nim tak zwany wapień podkruszcowy, dla tego że stanowi podstawę różnych utworów kruszczowych. Ten wapień podkruszcowy jest tam, gdzie go dolomit pokrywa, wszędzie koloru siniego, i ztąd po niemiecku go zowią *blauer Sohlenstein*; po za obrębem dolomitów atoli, a mianowicie gdzie na powierzchnię wychodzi, jest on jaśniejszy: biały, żółtawo-szary, czerwonawy, dziurkowaty lub krystaliczny. Eck podaje jego grubość na mniej więcej 5 metrów.

Wapień ten podkruszcowy z leżącymi na nim wapieniami i dolomitami stanowi we względzie paleontologicznym osobny, do 70 metrów gruby poziom, różniący się dość wybitnie od poprzedzających wapieni. Występują tu bowiem najprzód alpejskie formy mięczaków, jak: *Spirifer Mentzeli*, *Terebratula angusta*, *Spirifer fragilis*, *Rhynchonella decurtata*, dalej *Encrinus gracilis* i inne,



oprócz tego pojawiają się *Retzia trigonella*, ostrzygi, liliowce i kolce jeżowców w ogromnych ilościach nagromadzone. Dr. Eck uznaje ten poziom za równoważnik wapieni gąbczastych Rüdersdorfskich pod Berlinem, zalicza je jednak, jak wyżej wspomnieliśmy, do niższego wapienia muszlowego.

We wschodnich okolicach Górnego Szlązka, w Królestwie Polskiem i w Krakowskiem leży na wapieniu podkruszcowym dolomit, w zachodnich zaś stronach Górnego Szlązka przechodzi ten wapien ku górze tak nieznacznie w inne podobne wapienie, że ani granicy petrograficznój, ani paleontologicznój między nim a wyższemi osadami podać nie można.

We względzie paleontologicznym są jednak dolomity wschodnich okolic równoważne z różnymi gatunkami wapienia w zachodnich okolicach; są to dwa petrograficznie różne, lecz współczesne utwory. Powolnego przejścia dolomitów w wapienie nie ma ani w kierunku poziomowym, ani pionowym; są one przeciwnie ściśle od siebie odgraniczone, co dowodzi, że dolomity w inny sposób powstały, niż wapienie, tymże współczesne utwory.

Jeśli spojrzymy na kartę geognostyczną Degenhardta\*), uderzy nas najprzód ta okoliczność, że dolomit występuje w wązkich pasach, lub odosobnionych niewielkich obszarach i to w bliskości wyżyn ze starszych, a mianowicie węglowych utworów lub utworów pstrego piaskowca. Oprócz małego odosobnionego kawałka w powiecie Wielkich Strzelców na Górnym Szlązku trzymają się dolomity blisko granicy Królestwa Polskiego. Tu ciągną się one nierozetniętym szlakiem, który 1 do 2, rzadko więcej kilometrów jest szeroki, od Bendzina i Czeladzi w kierunku zachodnim ku Bytomiu i Miechowicom, potem w kierunku północnym ku Tarnowskim Górom i Miasteczku, zwracają się potem znowu na wschód ku granicy Królestwa Polskiego; przechodząc granicę ciągną się ku Siewierzowi, a ztamtąd w kierunku południowo-wschodnim idzie ten szlak ku Stawkowu i Olkuszowi. Z okolic Stawkowa i Olkusza wychodzi dolomit w kilku odnogach ku południowi w Krakowskie, tworząc tu kilka odosobnionych partyi, jak n. p. w okolicach Trzebini i bliżej ku granicy Szlązka tworzy znowu wązkie pasy w bliskości obszarów węglowych.

---

\*) Der oberschlesisch-polnische Bergdistrikt mit Hinweglassung des Tälerviums von O. Degenhardt.

Ku brzegom tych szlaków zwęża się zwykle pomału skała dolomityczna i ginie, nie przechodzi jednak nigdzie w inne utwory; czasem są téż na brzegu dolomity znacznie grube, jak n. p. w dolinie Dramy i pod Suchą Górą.

Co się tyczy chemicznego składu dolomitu, to odznacza on się najprzód wielką ilością związków żelaza, i to jako  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{FeCO}_3$  i  $\text{Fe}_2\text{H}_6\text{O}_6$ , węglanu magnezyi jest zwykle mniej niż 46%, czyli na 2 lub 3 drobiny węglanu wapna przypadają mniej więcej 1 lub 2 drobiny węglanu magnezyi. W kwasach nierozpuszczalnych substancyi, t. j. gliny i krzemionki zawiera bardzo mało. Większa część dolomitu posiada kolor jasno-żółty lub brunatny, i to wszędzie na powierzchni aż do głębokości dosyć znacznych. Ten brunatny dolomit zawiera często wydrążenia z gniazdami kalcytu, czasem kalcytu z gipsem. Żelazo w nim znajduje się jako tlenek wodnisty  $\text{F}_2\text{H}_6\text{O}_6$ , węglanu i siarczku żelaza nie posiada; i téj to zawartości tlenniku żelaza zawdzięcza on swą żółtawą lub brunatną farbę.

We większych głębiach, mianowicie na granicy zetknięcia się dolomitu z wapieniem podkruszcowym, i to bezpośrednio pod kruszcowym pokładem, dalej w środku większych brył dolomit posiada kolor siny. Żelazo w tym dolomicie znajduje się jako siarczek i węglan żelaza, czasem i inne siarczki jak n. p. blendę i błyszcz ołowiu zawiera. Dolomit ten jest nieco bitumiczny, od czego jego sina barwa pochodzi. Przy żarzeniu wywiązuje się téż zapach bitumiczny i zapach spalonej siarki, przyczém sina farba w żółtą lub żółto-brunatną przechodzi. W wydrążeniach jego zauważałem tylko kryształy dolomitu czyli szpatu dolomitycznego i pirytu. Stąd pokazuje się, że dolomit brunatny przez zwietrzenie i utlenienie na powietrzu z dolomitu sinego i szarego powstał. Wolnego kwasu siarkowego, o którym Krug von Nidda \*) wspomina, nie znalazłem w żadnym dolomicie; tak samo siarkanu magnezyi nie ma, może atoli ten kwas siarkowy Kruga pochodził ze zwietrzałego pirytu, który w dolomicie mianowicie, jeśli jeszcze nie jest bardzo zwietrzały, zawsze się znajduje.

Struktura dolomitu jest po największej części ziarnista, mianowicie w sinym bardzo wyraźna. Co się tyczy uławicenia, to większa część dolomitów jój wcale nie posiada, rzadko tylko,

\*) Ueber die Erzlagerstätten des oberschles Muschelkalks Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft Bd. 2. v. Krug von Nidda.

a mianowicie dolny i wierzchni dolomit występuje w warstwach, które jednak nie są regularne i często się w kierunku pionowym powoli zacierają. Szczeliny międzywarstwowe nie są zawsze równoległe, ale raczej zbliżają lub oddalają się od siebie w szerokich granicach; czasem się w kierunku poziomym zupełnie gubią. Tak z małymi wyjątkami tworzy dolomit jednolitą skałę, która często w różnych kierunkach szczelinami jest poprzecinana. W kilku tylko miejscach uławicenie dolomitu jest wyraźne i regularne. W górnych poziomach posiada dolomit często wyraźną oolityczną strukturę.

Dawniejsi geolodzy, których brak uławicenia i skamieniałości w dolomicie bardzo uderzał, starali się wyjaśnić tę okoliczność sposobem powstania dolomitu z magnezyjowych wapieni przez stopniowe wylugowanie węglań wapna. Przy tym procesie powolnego przechodzenia wapieni w dolomit, tak uławicenie jak skamieniałości podług ich zdania zupełnie lub częściowo zniszczone zostały. Nie umieli jednak tego wyjaśnić, dla czego się pewne skamieniałości w tak wyraźnych formach zachowały, ani tego, czemu i przyległe wapienie, które również węglan magnezyi zawierają, w dolomit się w ten sam sposób nie zamieniły.

Dr. Eck, lubujący się w bardzo drobnostkowém dzieleniu na ogniwa, ogniwka, poziomy i poziomiki, a nawet i warstwy, którym od różnych wsi na Górnym Szlázku nazwy ponadawał, podzielił i dolomityczne utwory na 4 rozmaite poziomy, z których 3 pierwsze od dołu uważa za równoważne z warstwami Goraźdżowskimi, przewiertkowemi i Mikulczyckimi zachodnich wapieni. Te 3 poziomy reprezentują dolną i to główną masę dolomitów; wierzchni zaś dolomit, odznaczający się w niektórych miejscach wielką obfitością wodorostu wapiennego *Diplopore*, nazwał tak samo od jednej wsi Himmelwitz'kim dolomit. Zauważyć jednak należy, że skamieniałości w tym ostatnim są mniej więcej te same, co w dolnym dolomicie, a nawet *Diplopore* występuje w dolomicie dolnym blisko jego podstawy, co dowodzi, że *Diplopore* we wszystkich dolomitach się znajduje, w dolnych tylko poziomach z przyczyn, o których później pomówimy, po większej części zniszczona została. Zresztą granica między dolnemi a wyższemi dolomitami nie da się wcale oznaczyć i sam Eck jęj nie podaje.

Dla porównania skamieniałości, znalezionych w dolnym i wyższym dolomicie, podaje w następném zestawieniu ich spis, przczém „d“ dolny, „w“ wyższy dolomit oznacza.



## 1) Gąbki:

*Scyphia caminensis* Beyr. d.

## 2) Korale:

*Montlivaltia triasina* Dunk. d. i w.

*Thamnastraca silesiaca* Beyr. d.

## 3) Szkarłupnie:

*Encrinus gracilis* Buch. d.

*Entrochus* cf. *Encrinus liliiformis* Lanck. d. i w.

*Entrochus silesiacus* d. i w.

*Entrochus dubius* Beyr. d.

*Radiolus subnodosus* (*Cielaris subnodosa* Mey.) d.

*Cidaris transversa* Mey. d.

## 4) Mięczaki:

*Spirifer fragilis* Schloth. d. i w.

*Sp. Mentzeli* Dunk. d.

*Rhynchonella decurtata* Gir. d. i w.

*Rh. Mentzeli* Buch. d.

*Terebratula vulgaris* Schloth. d. i w.

*T. angusta* Schloth. d.

*Retzia trigonella* Schloth. d.

*Pecten discites* Schloth. d. i w.

*P. laevigatus* Schloth. w.

*P. reticulatus* Schloth. d. i w.

*Ostrea ostracina* Schloth. w.

*O. complicata* Goldf. d. i w.

*O. difformis* Goldf. d.

*Lima striata* d. i w.

*L. costata* Münst. d. i w.

*Monotis Alberti* Goldf. w.

*Cassianella tenuirostria* Münst. w.

*Gervillia socialis* Schloth. w.

*G. costata* Schloth. w.

*Cucullea Beyrichi* Stromb. d. i w.

*Macrodon triasinus*. w.

*M. Beyrichi*. w.

*Mytilus vetustus* Goldf. d.

*Myophoria elegans* Dunk. d. i w.

*M. vulgaris* Schloth. w.

*M. laevigata* Alb. w.

- M. orbicularis* Bronn. w.  
*Astarte Antoni* Gieb. d. i w.  
*Myoconcha gastrochaena* Dunk. w.  
*Myacites musculoides* Strom. w.  
*M. subundatus* Schaur. w.  
*Tellinites anceps*. Schloth. w.  
*Turritella similis* Münst. d. i w.  
*T. nodosoplicata*. Münst. d. i w.  
*Chemnitzia scalata* Schröt. d. i w.  
*Ch. obsoleta* Ziet. d.  
*Natica Gaillardoti* Lefr. d. i w.  
*N. costata* Berg. w.  
*N. oolithica* w. bardzo częsta.  
*Turbo gregarius* Schloth. w.  
*Delphinula infrastrata* Stromb. d. i w.  
*Enomphalus arietinus* Schloth. d. i w.  
*E. Lottneri* Eck. d.  
*Pleurotomaria Albertiana* Ziet. d. i w.  
 5. Wodorosty :

*Cylindrum annulatum* Schafh. (*Diplopora annulata*, *Nulliporu annulata*, *Gyroporella cylindrica* Gümbeł) bardzo częsta we wierzchnim dolomicie.

Mianowicie pewne gatunki brzuchopławów *Natica* i *Chemnitzia* są we wszystkich dolomitach, i to dość często się pojawiają. W rogowcach, znajdujących się w dolomicie lub w ziemistej rudzie żelaznej, leżącej w szczelinach dolomitu lub na samym dolomicie, znajdują się niekiedy ogromne masy skamieniałości, bardzo dobrze zachowanych: tak np. członki liliowców, przewiertka i ostrygi zapełniają całe bryły rogowca. Korale, a zwłaszcza *Thamnastraea* tak w rogowcu jak w dolomicie dosyć często się natrafiają. *Terebratula angusta* i *Retzia trigonella* również pojawia się w wielkich ilościach, mianowicie w dolnych sinych i szarych dolomitach, w poziomie kruszcowym, często nawet widywałem je w kawałkach tego dolomitu, zawierającego ziarna błyszczu ołowiu.

Muszelki te natrafiałem w dolnych dolomitach, mianowicie pod wsią Sowiec blisko Tarnowskich Gór i to tylko jako wydrążenia czyli odciski, naśladujące bardzo wyraźnie te muszle. To częste pojawianie się muszelek *Terebratula angusta* i *Retzia trigonella* w dolnych dolomitach pokazuje, że te dolomity we wzglę-

dzie paleontologicznym jako ciąg dalszy wapienia podkruszcowego, również bardzo obfitującego w te skamieniałości, uważać należy.

W dolomicie dolnym występują wielkie nagromadzenia różnych rud i kruszców, które zwykle ze sobą są pomieszane. Są to rudy cynkowe: galman i blenda; rudy ołowiane: błyszc ołowiu i cerussyt czyli białokrusz, i rudy żelazne, składające się z ziemistego i brylastego żelaziaka brunatnego. Oprócz tych rud znajduje się w dolomicie, i to na wierzchu lub blisko powierzchni jego rogowiec w małych lub większych bułach; dalej występuje brzemioszpát w poziomie kruszcowym pod wsią Stolarzowicami, gdzie tworzy dosyć rozległą na kilka centymetrów grubą warstwę. Błyszc ołowiu znajduje się w nim napryśnięty; rzadko się trafi rogowiec przerośnięty błyszczem ołowiu. Dawniej natrafiano w jednym polu kopalni Fryderyka pod Tarnowskimi Górami często zielonawy lub żółtawy aragonit, zawierający nieco węglanu ołowiu, który Tarnowicem nazwano.

Skamieniałości wyżej wymienione z wyjątkiem Diplopory znajdują się w wielkich ilościach w białych, czerwonych, żółtawych i jasnoszarych, często dziurkowatych wapieniach zachodnich okolic Górnego Szlązka, z czego wynika, że one się w tym samym czasie utworzyły, jak dolomit. Wapienie te występują zaraz na zachodnich brzegach pasów i terytoriów dolomitycznych, podczas gdy na wschodnich brzegach tych pasów tylko starsze utwory, a mianowicie wapień chorzowski, pstry piaskowiec i formacja węglowa się pokazują.

Powstawanie dolomitu nie jest jeszcze dostatecznie wyświeconém. Co się tyczy powstania górnoszląskich dolomitów, to składano się przeważnie do teoryi dolomityzacji wapieni przez powolne wyługowanie węglanu wapna, przyczem także pierwiastki metaliczne, w bardzo małych ilościach w skale rozsiane, wypłukane i w dolnych poziomach skoncentrowane zostały. — Tak sobie przedstawiano powstanie dolomitu i kruszcowisk w tejsze skale.

Miedzy najmłodszymi utworami opisuje nam Dana\*) jedną wyspę koralową Matea, która się z dolomitu, zawierającego 38% węglanu magnesy, składa. Widać stąd, że i obecnie w morzu dolomity powstają. Dalej podają nam Dana i Darwin\*\*) w swoich

\*) J. D. Dana. Corals and coral islands New-York 1872.

\*\*) Ch. Darwin. The structure and distribution of coral reefs. 2 ed. London 1874.



opisach raf koralowych wiele szczegółów, które tak samo napotykalmy u dolomitów górno-szląskich.

Tak wodorosty wapienne (nullipory, diplopory, dactylopory) \*) zamieszkują zazwyczaj rafy koralowe, tworząc na nich rolegle murawy. Skała raf koralowych nie posiada wcale uławicenia, albo tylko na niektórych miejscach, i to najczęściej nieregularnie jest uwarstwowaną. Szczeliny międzywarstwowe nie są równoległe, często się gubią w kierunku poziomym. Te szczeliny międzywarstwowe odpowiadają bowiem przerwie w budowie rafy ku górze; gdyż koral podług spostrzeżeń Darwina i Dana nigdy nie zamieszkują współcześnie całej powierzchni rafy, ale raczej tworzą pola nieregularnych obwodów, lub murawy, między którymi są pola puste z martwymi koralami. Na te puste pola mogą się znowu po pewnym czasie przesiedlić koralowe żyjątka, a za to dotychczas zamieszkałe miejsca opuścić. I między dzisiejszymi rafami koralowymi znajdują się podług spostrzeżeń tychże uczonych wiele takich, które w organiczne szczątki są bardzo ubogie. Przyczyna tego leży w tem, że fale morskie wapienne budowy koralu u obwodów kruszą i na wierzch rafy rzucają, zapelniając tym miałem próżno miejsca między koralami. Dalej, ślady organicznych form z czasem się zacierają i dla tego, ponieważ budowy koralów jak i skorupy wielu mięczaków morskich nie z kalcytu, ale z łatwo rozpuszczalnego aragonitu się składają; podczas gdy dzisiejsze i z dawnych geologicznych peryodów pochodzące rafy koralowe z kalcytu albo dolomitu się składają. Materiał zatem tych raf musiał przejść ową chemiczną zmianę: rozpuścić się i przekrystalizować, przyczem formy organiczne po największej części się zatraciły; po wielu organizmach tylko wydrążenia pozostały, tak jakto uważałem i w dolomitach górno-szląskich pod wsią Sowiec ogromne mnóstwo wydrążenia po muszelkach *Terebratula angusta* i *Retria trigonella*. Tylko te organiczne formy mogły się ostać lepiej przed zniszczeniem, które skorupy swoje pierwotnie z kalcytu zbudowały, jak n. p. nullipory i dla tego to one się w owych starych rafach dolomitycznych tak dobrze zachowały. — Proces ten był jeszcze więcej ułatwiony przez gnicie organicznej materii

---

\*) Munier Chalmas (Comptes rendus 1877) wykazał, że *Nullipora annulata* w dolomicie tryjasowym jest podobna bardzo do obecnie żyjących gatunków *Cymopolia rosarium* i *Cymopolia barbata*.

korali, przyczem się wywiązywał kwas węglowy. W ten sposób węglan wapna (aragonit) tém łatwiej się rozpuszczał i w zetknięciu ze solami magnezyi, rozpuszczonemi w wodzie morskiej, znowu jako dolomityczny wapień lub dolomit krystalizował. Dana twierdzi, że proces ten zaraz po odumarcu, ba nawet jeszcze przed śmiercią koralowych zwierzątek się rozpoczyna. Na rafach koralowych obecnych czasów, które nad poziom morza wyniesione zostały, znajdują się często czerwone gliny, wypełniające wydrążenia; dalej posiada skała rafowa u góry niekiedy oolityczną strukturę, którą Dana i Agassiz za znak ukończenia budowy ku górze uważają. — Tak i dolomit górnoślązki posiada w wierzchnim swoim poziomie (w horyzoncie himmelnitzkim Eck'a), często taką oolityczną strukturę, a trafiają się też niekiedy miejsca z nulioporami, między którymi próżne miejsca tak samo czerwoną glinką są wypełnione lub zafarbowane.

Położenie dolomitycznych obszarów blisko wyniosłości, a mianowicie pas dolomityczny, otaczający terytoryum formacyi węglowej nad Brynicą, Czarną i Białą Przemszą, każe wnioskować, że dolomity ten obszar węglowy w peryodzie tryjasowym jako wyspę w pewnej odległości od brzegów wałem rafowym opasały, tak jakto i w obecnych czasach jest u wielu wysp w Oceanie Spokojnym. Stąd wnioskuje, że wapienie, występujące w zachodnich okolicach Górnego Szlązka, a współczesne z dolomitami, osady na dnie głębokiego morza reprezentują, podczas gdy dolomity się jako rafy brzegowe przedstawiają.

Moisisovics w swem dziele: „Die Dolomitriffe von Süd-Tirol und Venetien. Wien 1879.“ wykazał, że tryjasowe dolomity południowego Tyrolu tak samo za rafy koralowe uważać należy. Jak na Górnym Szlązku, tak i tam w jednej i téj samej formacyi występują obok siebie dwa rodzaje współczesnych utworów; wapienie i dolomity, które się zaczynają w poziomie Buchensteinskim (Buchensteiner Schichten) wierzchniego wapienia muszlowego i ciągną się przez poziomy Wengenski i Cassianski (Wengener und Cassianer Schichten) ku górze i kończą się w poziomie Raiblskim (Raibler Schichten). Te rafy dolomityczne opasują tam półkolem zagłębienie czyli zatokę między Toblach i Auronzo i tworzą także odosobnione obszary czyli wyspy wśród terytoryjów wapiennych. Dolomity są albo uławiczone, albo też tworzą jednolitą, nieuwarstwowaną skałę: tak dolomit gór Peitlerkofel, szczytów Geissler-

skich, Schlern, Rosengarten, Marmolata, Monte Carnera, Cimon della Palla nie jest uwarstwowany, gdzie niegdzie tylko posiada bardzo niewyraźne uławicenie. We wschodnich zaś okolicach występuje uwarstwowany dolomit, bogaty w Diplopory. Korale trafiają się w dolomitach uwarstwowanych i nieuwarstwowanych, nawet w równiennych, otaczających je wapieniach. I dla tyrolskich dolomitów jest częste pojawianie się pewnych brzuchopławów, mianowicie z Rodzaju *Natica* i *Chemnitzia* charakterystycznym.

W wierzchnich poziomach, mianowicie w górnych warstwach Cassianskich, występują tak samo jak na Górnym Szląsku w himelwitzkim dolomicie, piękne oolity. — Skała rafowa jest tak samo uboga w skamieniałości, choć współczesne im i otaczające je utwory wapienne (*heteropische Bildungen*) wiele różnych skamieniałości zawierają. Moisisovics uważa niewarstwowane dolomity tych okolic za rafy brzegowe do wysp, które w peryodzie tryjasowym krystaliczne skały Alpejskie tworzyły, a dolomity uwarstwowane za rafy lagunowe.

---

## O ciepłe ziemi.

Streszczenie wykładu Prof. *J. Niedźwiedzkiego* na posiedzeniu tow. im. Kopernika d. 29. kwietnia b. r.

---

Jak wiadomo poglądy naukowe o stosunkach ciepła ziemi razem z ich podstawami doświadczalnymi przebyły w ostatnich czasach znaczne zachwiania. Teraz nastąpiło znowu niejakié ustalenie w téj części geologii i dla tego téż odpowiedném się zdaje, zrobić przegląd teraźniejszego stanu téj kwestyi. Wiadomem jest, że na powierzchni ziemi panuje ciepło, które przedewszystkiem zawisłém jest od peryjodycznych zmian położenia ziemi względem słońca jako źródła ciepła, a zatém zmienne wedle fazy obrotów ziemi. Te zmiany temperatury powierzchni ziemi: dnia i nocy tudzież lata i zimy, posuwają się od powierzchni w głąb z pewną szybkością i do pewnéj głębokości zależnych głównie 1) od długości peryjodu zmiany, 2) od wielkości różnicy między krańcami (*extremami*) zmiany temperatury, a nareszcie 3) od jakości składu geologicznego miejscowości, od przewodnictwa ciepła skał tam wy-



stępujących. Ztąd pochodzi, że zmiana temperatury dnia i nocy nieporównanie płycej się zapuszcza, jak długo trwający peryjod zmiany lata i zimy, że posuwanie się peryjodycznej zmiany temperatury idzie w strefach więcej północnych, gdzie extrema temperatur lata — zimy i dnia — nocy bardzo się rozchodzą, daleko głębiej, jak to się rzecz ma w strefach podrównikowych, gdzie extrema zmiany temperatury mniej się od siebie oddalają.

Według dotychczasowych spostrzeżeń peryjod dniowy nigdzie nie sięga niżej głębokości jednego metra, w której to głębokości zmiana temperatury na powierzchni dniowej na nocną nie da się skonstatować nawet na  $0.01$  stopnia. Roczna peryjodyczność dosięga w strefach międzyzwrotnikowych czasem tylko do 6 m., nigdzie zaś nie przechodzi głębokości 33 m., w której wszędzie i zawsze już występuje temperatura niezmienna, stała. W głębokościach już daleko mniejszych jest zmienność stosunkowo niewielka i dla tego też zwykłe piwnice są w porównaniu z powietrzem w lecie chłodne a w zimie ciepłe.

Dotąd mniemano, że średnia peryjodyczność zmienną temperatury ziemi blisko powierzchni równa się temperaturze średniej powietrza nad tą powierzchnią. Ze spostrzeżeń jednak głównie w ostatnich latach ze wszelką starannością robionych wykazuje Wild (Repert. f. Meteorologie T. VI. N. 4.), że pominąwszy lokalne nieprawidłowości średnia temperatura ziemi 1 m. pod powierzchnią jest blisko o  $1^{\circ}$  C. wyższą nad średnią temperaturę roczną powietrza tej miejscowości, a oprócz tego też temperatura ziemi wznaga się do głębokości 7.3 m. znowu o  $0.5^{\circ}$ .

W każdym razie po pasie ziemi z temperaturą peryodycznie zmienną następuje obszar, w którym w każdym miejscu panuje jakaś temperatura stała, niezmienna i to w najbliższej do powierzchni przestrzeni temperatura o mało większa jak średnia powierzchni. Posuwając się zaś dalej w głąb natrafia się w każdym dalszym miejscu na temperaturę stałą, ale w kierunku głębokości coraz wyższą. Przekonują o tém zjawisku przedewszystkiem bezpośrednie mierzenia temperatury w różnych po sobie następujących głębokościach w kopalniach górniczych, których szyby dochodzą do 1000 m. głębokości, dalej bezpośrednie spostrzeżenia przy świrodziurach, które znacznie głębiej zostały zapuszczone, a nareszcie świadczy o tém ciepłota źródeł i to nie tylko właściwych cieplic ale więcej jeszcze źródeł zwykłych, gdyż przeważnie większa część tychże podchodząc

z głębi, przychodzą do miejsca wypływu z temperaturą przynajmniej o jeden a bardzo często o więcej stopni wyższą od średniej rocznej temperatury powietrza nad miejscem wypływu. Zjawisko to przybywania temperatury w głąb sprawdzono w bardzo licznych miejscowościach rozrzuconych po całej ziemi, nawet pod wyjątkowymi stosunkami zamarzłej ziemi w Syberyi, co właśnie świadczy o jego ogólności.

Nikt zatém o przybywaniu temperatury w głębiach ziemi nam dostępnych nie wątpi, i chodzi dalej o wykrycie ilości tego przybywania. Ilość stóp głębokości, na którą przypada przybytek ciepła o jeden stopień, tak zwany odstęp geotermiczny (geotermische Tiefenstufe) okazał się w różnych miejscach różnie wielki, lecz wartości najczęściej zbliżają się do 33 m. i tę to ilość uważają jako średni odstęp geotermiczny odpowiadający wzmaganiu się ciepła w głębokościach osiągniętych.

Jako dalsze pytanie następuje: czy odstepy geotermiczne w głębi nieznaną są tak samo wielkie jak w głębokościach ludziom dostępnych, czy się zwiększają czy też zmniejszają, lub innemi słowy, czy temperatura zbliżając się do środka ziemi podnosi się w równym stosunku do głębokości czy też w większym lub mniejszym. Pytanie to, które doświadczeniami załatwić niepodobna z przyczyny niedostępności znacznie głębszych głębi ziemi, jest ściśle związane z teoryjami o stanie teraźniejszym jej wnętrza i o powstaniu ziemi w ogóle, z kąd też pochodzi, że rozwiązanie jego jest według dotyczących postawionych teorii w rozmaitych i przeciwnych kierunkach niejako predysponowane. Jeżeli by przybywanie ciepła w dalszą głębokość ziemi szło w tym samym stosunku do głębokości, jaki zauważano w głębokościach dostępnych, to już w głębokościach stosunkowo (do całej średnicy ziemi) niewielkich, bo tylko kilkadziesiąt tysięcy stóp wynoszących musiała by istnieć temperatura, przy której wszystkie nam znane ciała mineralne musiałyby się znajdować w stanie gorąco płynnym, mielibyśmy zatém gorąco płynne jądro ziemi jako rozstrzegający dowód powstania ziemi według teorii Kant-Laplace'a i geologów-plutonistów.

Tymczasem przedstawiły się pierwotnie spostrzeżenia temperatur przy wierceniu za solą koło Sperenberg niedaleko Berlina w roku 1872 jako wręcz przeciwne istnieniu gorąca odśrodkowego ziemi. Świdrowanie w wspomnianej miejscowości, najgłębsze ze wszystkich dotąd wykonanych, bo dochodzące 4 042 stóp szło

przeważnie w (nadzwyczajnie grubym) jednostajnym pokładzie solnym, a mierzenia temperatury przedsiębrał z wielką dokładnością radca górniczy Dunker, który téż rezultaty swoich postrzeżeń, zasługujące więcej jak którekolwiek inne poprzednio w tym celu robione na zupełne zaufanie, razem z dyskusyją nad niemi następnie ogłosił. W głębokościach: 700, 900, 1100, 1300, 1500, 1700, 1900, 2100, 3390 stóp otrzymał temperatury: 17·3, 18·8, 21·5, 23·3, 24·7, 26·5, 28·7, 37·2 w stopniach Reaumura. Zastósowawszy do tych danych teorię rachunkową najmniejszych kwadratów i wychodząc od średniej temperatury powierzchni ziemi za którą przyjął temperaturę (średnią) powietrza téj miejscowości wynoszącą 7·18° R., otrzymał jako wzór dla temperatury zwiększającej się z głębokością:

$$T = 7.18 + 0.012986 S - 0.00000126 S^2,$$

gdzie S oznacza głębokość pod powierzchnią w stopach pruskich. Według tego wzoru musiało by przybywanie temperatury w głąb zmniejszać się powoli, dalej ustać a nareszcie stać się ujemnem, to znaczy temperatura miałaby się zmniejszać. Naturalnie, że przeciwnicy teorii plutonicznej z radością uchwycili ten wzór jako dowód przeciw plutonizmowi, a osobiwie F. Mohr tryumfując wypowiedział, że spostrzeżenia w Sperenberg usunęły jedyną i ostatnią podstawę plutonizmu, gdyż jeżeliby ziemia mieściła w swém środku źródło gorąca, to niezawodnie zbliżając się doń przy wierceniach głębokich co raz to większe musieliśmybyśmy dostrzegać wzmaganie się ciepła, gdy tymczasem ze wzoru Dunkera wypływałoby, że już w głębokości 5.170', w której temperatura by się wzniosła do 46°, dalszy przybytek ciepła zmniejszyć by się musiał do zera.

Nie wiele jednak przebiegło czasu od ogłoszenia powyż wymienionych wniosków, jak przez rozważniejsze przyglądnięcie się im okazała się ich nicość. Najprzód podniesiono z wielu bardzo poważnych stron, jak fałszywém jest w ogóle postępowanie, jeżeli się przyjmuje wzór, otrzymany jak poprzednio przytoczony Dunkera, na podstawie danych w granicy ścięśnionej za wyraz prawa całego zjawiska w jego nieporównanej rozciągłości.

Każdy szereg doświadczalnie otrzymanych danych, które postępują wedle jakiegoś nieznanego prawidła da się ująć w formułę dowolnie dokładną, która się przedstawi jako szereg podnoszących się potęg zmiennój (tutaj zatém głębokości osiągniętej), których współczynniki dadzą się oznaczyć zapomocą metody najmniejszych



kwadratów. W takim wzorze tkwią nieregularności zjawiska i błędy spostrzeżenia przeważnie w wyższych potęgach szeregu, których współczynniki są tak małe, że w granicy doświadczenia tylko bardzo nieznaczny wpływ na wartość liczbową całości wywierają. Ale jeżeli do otrzymanego takim sposobem wzoru szeregowego wprowadzimy nieporównanie większe wartości zmienną (a zatem tutaj głębokości) wtenczas te potęgi właśnie, w których ukrywają się błędy, otrzymają przewagę nad pierwszymi członkami szeregu, a przez to cały rezultat rachunku stanie się bardzo problematycznym.

Już z dalszych wzorów samego Dunkera, które odstępując od pierwszego czuł się tenże zniewolonym postawić, widać całą niedorzeczność nadmienionego postępowania. I tak wyprowadził następnie sam Dunker dla 9 ze swych spostrzeżeń w głębokościach 700—3390', nie biorąc tą razą w rachubę temperatury samej powierzchni, wzór

$$T = 17.28 + 0.00799 (S-700) - 0.000000203 (S-700)^2$$

Wedge tego wzoru znachodziłoby się maximum temperatury 96° R. w głębokości 20400'. Widzimy zatem że przez samo opuszczenie jednego wyrazu szeregu (temperatury powierzchni) wzór dla wielkich głębokości daje 4 razy większą głębokość, do której temperatura się zwiększa, a więc jak podwójnie wielkie absolutne maximum temperatury.

Ostatecznie zresztą przystał Dunker na wzór

$$T = 17.49 + 0.007450 (S-700)$$

który, opuszczając wyższe potęgi, wyraża pojedynczą arytmetyczną progresję temperatury jednostajną, a że takowy zważywszy na możliwe błędy doświadczałne, bardzo dobrze z doświadczeniami się zgadza, wykazuje najlepiej następujące porównanie zestawionych: a) głębokości w setkach stóp; b) temperatur spostrzeżonych w tych głębokościach i c) zboczeń od wyrachowań wedle wzoru ostatniego.

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| a) | 7    | 9    | 11   | 13   | 15   | 17   | 19   | 21   | 33.9 |
| b) | 17.5 | 19.0 | 20.5 | 22.0 | 23.4 | 24.9 | 26.4 | 27.9 | 37.5 |
| c) | +0.2 | +0.2 | -0.6 | +0.5 | +0.1 | +0.2 | -0.1 | -0.8 | +0.3 |

Małość zboczeń i rozłożenie znaków dodatnich i ujemnych okazują dostatecznie, że wzór z danymi doświadczenia w granicach tegoż się zgadza. Dla tego też można bez wahania wypowiedzieć, że także spostrzeżenia przy wierceniu w Sperenberg, które

należą do najdokładniejszych tego rodzaju, świadczą o jednostajnym wzmaganiu się temperatury z głębokością, a to w stosunku blisko  $3^{\circ}$  C. na 100 m.

Zarzut Mohra, że właściwie powinniśmy dostrzegać wzmagające się przybywanie temperatury, jeżeli zbliżamy się do gorącego jądra ziemi, także nie ma podstawy. Bowiem jak wiadomo już Bischof badając tę kwestyję doświadczalnie, przyszedł do wręcz przeciwnych rezultatów. Geolog ten zauważał w ostygającej po roztopie kuli bazaltowej o średnicy  $27^{\circ}25'48$  godzin po przelaniu téjże w samym środku temperaturę  $154^{\circ}$  R. a w  $4^{\circ}5'$ ,  $6^{\circ}75'$  i  $9'$  odległości od środka temperatury:  $136^{\circ}$ ,  $125^{\circ}$  i  $110^{\circ}$ . Otóż ten experiment wykazuje zmniejszającą się progresyję przybytku ciepła od obwodu do środka kuli oziemiającej się przez przewodnictwo i promieniowanie ciepła analogicznie do kuli ziemskiej według teoryi plutonicznej.

Zgodnie z podanym experimentem wykazuje także rachunkiem fizyka matematyczna (Thomson i Tait. Fizyka teoretyczna. II. p. 440), że w ciele oziębającym się przez przewodnictwo i promieniowanie odstępów równych przyrostów ciepła ku środkowi zwiększać się muszą. Jeżeli także ciało miało przy początku czasu  $t$  w którym oziębienie trwało jednostajną stałą temperaturą, to wyraz następującej zmiany jego temperatury  $dv$  w stosunku do zbliżenia się do jego środka  $dx$  ( $x$  = głębokość), a zatem  $\frac{dv}{dx}$  równa się wedle Fourier'a  $= be^{-\frac{x^2}{a^2}}$ , gdzie  $a = 2\sqrt{kt}$ ,  $k$  oznacza przewodnictwo ciała,  $b$  przybytek temperatury na jednostkę miary głębokości przy powierzchni, a  $e$  jest zasadą logar. naturaln. 2.71828. Odstęp głębokości, któremu odpowiada przybytek temperatury  $1^{\circ}$ ,  $\frac{dx}{dv}$ , możemy odpowiednio wyrazić przez  $\frac{dx}{dv} = pe^{\frac{x^2}{a^2}}$ , jeżeli  $\frac{1}{b}$  t. j. wartość tego odstepu na powierzchni nazwiemy  $p$ .

Odstęp geotermiczny musi zatem wedle teoryj rósć z głębokością. Rachunek uczy nas jednak oraz, jak to dobitnie przedstawił Hann w rozprawie swojej „Temperatur im Gotthard-Tunnel“, (Zeitschrift f. Meterol. 1878), że zmiany odstepów geotermicznych z przyczyny małej stosunkowo głębokości, w jakiej ludzie w ogóle mogą robić doświadczenia, niepodobna żeby mogły być kiedy do-

świadczalnie stwierdzone. Bo aby wzrastanie temperatury stało się 0·9 razy mniejszém od tego, jakie jest na powierzchni, żeby zatem odstęp geotermiczny stał się 1·1 większém od powierzchniowego, potrzebaby było, przyjmując tylko 1 milion lat upłynionych od zaczęcia ostygnięcia powierzchni ziemi, wedle wzorów powyższych osiągnięcia głębokości prawie 4000 m. W téj głębokości dopiero wzmógłby się odstęp geotermiczny o małą stosunkowo ilość 3 m. a w odległości 33 m. zamiast przybytku o jeden stopień mielibyśmy do spostrzeżenia przybytek tylko o 0·9 stopnia. A że świderdziura w Sperenberg ma tylko 1269 m. głębokości, więc nie możemy się tu spodziewać spostrzeżeń ściśle dowodzących o zwiększaniu się odstępów geotermicznych, a tém mniej w innych miejscowościach, które są wszystkie płytsze. Żadne wiercenie nie przechodzi  $\frac{1}{5000}$  promienia kuli ziemi, niepodobna zatem chcieć wnioskować ze stosunków temperatury tak małej przebitéj przestrzeni skorupy ziemi, na całość stosunków nieporównanie większej części tejże nam niedostępnej. Byłoby to, jak słusznie powiada Hann, tak samo, jak jeżelibyśmy chcieli zbadać stosunek zmniejszania się ciśnienia powietrza w stosunku do wysokości przez mierzenia barometryczne przy wieży 22·16 m. wysokości. Ponieważ rzeczywisty ubytek ciśnienia między wysokością 0 m. i 11 m. wynosi 1·007 mm. a między wysokościami 11 m. i 22 m. wynosi 1·005 mm., to niepodobnaby było spodziewać się skonstatowania téj różnicy, a nawet trudném by było ze spostrzeżeń w tych rozmiarach dowiedzieć się czy następuje zmniejszenie czy powiększenie ciśnienia.

Otóż analogicznie nie możemy się i od stosunkowo płytkich kopalń i wierceń naszych spodziewać doświadczalnego wyjaśnienia praw, wedle których temperatura się zwiększa. Dosyć że w ogóle zwiększanie się temperatury niezachwianie stwierdzone zostało.



# O zasadniczych prawach przyrody.

Napisał

Dr. Oskar Fabian.

~~~~~  
(Dokończenie).

Zewnętrzne przewodnictwo ciepła jest dla każdego ciała zależne od tego, jakimi są ciała otaczające. Łatwo zrozumieć, że jeżeli ciało *A* posiada wyższą ciepłotę niż zetknięte z niem ciało *B*, wtedy *A* tym szybciej oziębiać się będzie na korzyść *B*, czyli tym lepiej na zewnątrz ciepło przewodzić będzie, im szybciej to ciepło po ciecie *B* od punktów zetknięcia ku innym jego cząsteczkom przechodzi, czyli im większe jest wewnętrzne przewodnictwo ciała *B*.

W życiu praktyczném przywiązuje się wiele wagi do rozróżnienia silniejszego lub słabszego przewodnictwa. Na tem bowiem polega ochrona od skutków zbytniego zimna lub zbytniego gorąca.

Zauważyć wszakże należy, że to, co zwykle przewodzeniem ciepła nazywamy, jest właściwie tylko przewodzeniem ciepłoty. Należące tu np. doświadczalne prawo Despretza pokazuje tylko, w jaki sposób maleje ciepłota od jednego do drugiego przekroju w ciecie ogrzewaném w jednym końcu.

Prawa przewodzenia ciepłoty są właściwie zupełnie niezależne od pojęcia istoty ciepła. To też Fourier wyprowadził rachunkiem wzory dla tak zwanego ciepłoprzewodnictwa w ciałach jednorodnych, opierając się jedynie na tém, że w każdym przekroju ciała ciepłota zmieniać się może tylko dopóty, dopóki wzrost jej będący skutkiem zetknięcia z cząsteczkami cieplejszemi, leżącemi po jednéj stronie tego przekroju nie dorówna utracie ciepłoty będącej skutkiem zetknięcia z zimniejszymi cząsteczkami ciała, leżącemi po drugiej stronie tegoż przekroju.

Równania różniczkowe na téj podstawie wyprowadzone, mogły przeto wyprzedzić znacznie rozpoznanie istoty samego ciepła, a dziś o tyle tylko pogląd na nie zmienić potrzeba, iż nie należy ich już uważać, jako wyrażające prawa przepływu jakiegoś cieplikowego płynu, ale jedynie prawa rozkładu siły żywej cząsteczek, która ciepłotę stanowi.

Rzecz ma się tak samo z przewodnictwem elektryczności. Równania różniczkowe wywiedziono wprawdzie na zasadzie przy-

jęcia dwóch płynów elektrycznych, ale równania te pozostaną też same, czemkolwiek okazałoby się z czasem elektryczne napięcie lub natężenie prądu galwanicznego.

Co do sposobu przechodzenia ciepła od jednego ciała do drugiego, to zauważano od dawna, iż przy zetknięciu dwóch ciał o różnej ciepłocie oziębia się ciało cieplejsze, a zimniejsze się ogrzewa. Mamy tu bezpośrednie wyrównywanie się siły żywěj cząsteczek obu ciał, odbywające się bez żadnej z zewnątrz pochodzącj pracy i bez żadnego pośrednictwa. Ciało cieplejsze traci pewną ilość swego ciepła, gdyż siła żywa jego cząstek maleje, ciało zimniejsze nabywa pewnej ilości ciepła, gdyż siła żywa jego cząstek wzrasta. Otóż ilość ciepła utracona przez jedno ciało jest równą ilości ciepła zyskanj przez drugie, ale ubytek ciepłoty w jedném ciecie bynajmniej nie jest równym jěj przyrostowi w ciecie drugiém; co rzeczywiście ztąd pochodzi, że oba ciała różne ciepło właściwe posiadają, a nadto mogą mieć masy różne.

Jeżeli jedno z ciał zetkniętych, mianowicie cieplejsze, ma masę m_1 , ciepło właściwe c_1 , a ciepłotę t_1 , drugie zaś masę m_2 , ciepło właściwe c_2 , a ciepłotę t_2 ; to po wyrównaniu ciepłoty obu ciał zetkniętych będą one posiadały jakąś ciepłotę t , niższą niż t_1 , a wyższą niż t_2 . Ciało cieplejsze utraci przeto ilość ciepła $m_1 c_1 (t_1 - t)$, ciało zaś zimniejsze nabędzie ilości ciepła $m_2 c_2 (t - t_2)$, które to ilości oczywiście są sobie równe. Z równania:

$$m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$$

wypada na ciepłotę t wzór:

$$t = \frac{m_1 c_1 t_1 + m_2 c_2 t_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} .$$

Nasuwa się przy tém uwaga, że jeżeli jedném z ciał zetkniętych ze sobą jest ciepłomierz wskazujący właśnie przed zetknięciem ciepłotę t_2 , to ciepłota t , którą on w skutek zetknięcia z ciałem jakimś wskaże, nie jest równą ciepłocie tego ciała t_1 , ale pozostaje z nią w związku, danym przez powyższe wzory, z których też wypływa:

$$t_1 = t + \frac{m_2 c_2}{m_1 c_1} (t - t_2) .$$

Przy oznaczaniu ciepłoty należy zawsze o tém równaniu pamiętać, gdyż przyjmowanie t za ciepłotę ciała z ciepłomierzem zetkniętego, daje jak widzimy pewien błąd, i to tym większy, im większy jest stosunek $\frac{m_2 c_2}{m_1 c_1}$ i im większą jest różnica $t - t_2$.

W przenoszeniu ciepła od jednego ciała do drugiego pośredniczy często jakieś trzecie ciało. Tak np. w maszynie parowej przenosimy ciepło za pośrednictwem wody i pary kotła, zabierając je gazom płonącym w ognisku, a oddając je wodzie znajdującej się w kondensatorze. W tym przypadku przechodzi ciepło z ciała cieplejszego do zimniejszego, ale w czasie tego przejścia ciało pośredniczące (para) wykonywa na zewnątrz pewną pracę mechaniczną. Można też ciepło z ciała zimniejszego do cieplejszego przeprowadzić przy pomocy jakiegoś ciała pośredniczącego, ale wtedy ciało to nie tylko na zewnątrz pracy żadnej nie oddaje, ale przeciwnie jeszcze z zewnątrz jęj nabywać musi. Stanowi to znane prawo Carnot'a, którego wszakże tylko pierwsza część jest prawdziwą, tj., że ciało pośredniczące wykonywa na zewnątrz lub zabiera z zewnątrz pewną ilość pracy mechanicznej przy przenoszeniu ciepła od ciała cieplejszego do zimniejszego lub odwrotnie. Druga część prawa Carnot'a powiada, że ilość ciepła przeniesionego jest stałą, tj., że ciało pośredniczące tyle ciepła oddaje jednemu ciału, ile go drugiemu ciału zabiera. Otóż to twierdzenie jest fałszywem. To też Clausius, a właściwie już Clapayron, wykazał, iż różnica zabranego i oddanego ciepła nie jest zerem, ale jest właśnie równoważną pracy mechanicznej wykonanej lub nabytej przez ciało pośredniczące.

Tak zmienione prawo Carnot'a nie tylko, że odpowiada kardynalnej zasadzie dzisiejszej mechanicznej teorii ciepła, tj. zasadzie równoważenia się ciepła i pracy mechanicznej, ale stało się jedną z głównych podwalin tej teorii. Z prawa tego niezmiernie ważne wnioski wyprowadzić zdołano.

Ażeby ciepło od jakiegoś ciała A przeprowadzić do ciała B przez pośrednictwo jakiegoś trzeciego ciała C , musimy C z A zetknąć, a wtedy C zabierze ciału A pewną ilość ciepła np. Q , jeżeli jest od A zimniejsze i ogrzeje się; ale ciepłota jego nie przewyższy ciepłoty ciała A . Zetknawszy następnie C z B , oddamy ciału B pewną ilość ciepła np. Q' , jeżeli B jest jeszcze zimniejsze niż C . Otóż jeżeli ilość Q' jest większą niż Q , wtedy ciało C utraciło ilość ciepła $Q' - Q$, a chcąc, żeby ciało to do swego stanu początkowego powróciło, musimy mu takiejże ilości ciepła udzielić, co zużyciem równoważnej ilości pracy osiągnąć można. Powiedzieć wtedy należy, iż ciału zimniejszemu B doprowadziliśmy ilość ciepła Q wziętą z ciała cieplejszego A , oraz ilość $Q' - Q$ powstałą

z zużycia jakiegós pracy wykonanej na ciecie pośredniczącém C . Jeżeli przeciwnie ilość Q' jest mniejszą niż Q , wtedy ciało C zyskało ilość ciepła $Q - Q'$, i tę tylko ilość możemy zamienić na pracę mechaniczną, jeżeli ciało C wykonywając ją, ma powrócić do początkowego swego stanu. Najwięcej więc pracy mechanicznej uzyskać byśmy mogli wtedy, gdyby Q było zerem, tj. gdyby ciało B wcale ciała C powracającemu do początkowego stanu ciepła nie zabierało. Ale w takim razie nabytek ciepła Q znajdujący się w tém ciecie posłużyć może tylko wtedy do wykonania pracy na zewnątrz, kiedy ciało to pokonywając opór zewnętrzny rozszerza się, a więc nie powraca do początkowego stanu i jeszcze część jakąś z ciepła Q zużywa na pracę wewnętrzną, na zewnątrz więc mniej niż Q w pracę się zamienia. Jeżeli zaś ciało C oddając na zewnątrz pracę mechaniczną, ma do początkowego stanu powrócić, wtedy koniecznie zetknąć je potrzeba z ciałem zabierającym mu jakąś ilość ciepła.

Z tego wypływa, że mając do dyspozycji pracę mechaniczną, czyli mając jakąś energią kinetyczną, możemy ją całą zużyć na wywołanie w ciecie daném odpowiedniej ilości ciepła, ale odwrotnie mając jakąś ilość ciepła w ciecie daném, nie możemy jęj wszystkię jako pracę mechaniczną na zewnątrz tego ciała przeprowadzić, czyli nie możemy jęj całej w kinetyczną energią zamienić. Dalej zaś wynika z tego jeszcze, że przy działaniu na siebie wszystkich mas wszechświata, przy tarcii jednych o drugie, przy wszelkich oporach, jakie jedne z nich ruchom drugich stawiają, jakaś energia kinetyczna ginie, przechodząc w ciepło; ale że jeżeli znowu ciepło to w odpowiednich warunkach w energią kinetyczną przechodzi, to zawsze część jakaś z niego w ciałach jeszcze jako ciepło pozostaje, tak, iż stosownie do zasady ocalenia energii, powiedzieć musimy, że w wszechświecie ilość energii kinetycznej wciąż maleć musi, i to tak długo, aż część energii w ciepło zamieniona w taki sposób pomiędzy wszystkie masy wszechświata się rozdzieli, iż nigdzie przechodzenia ciepła od jednej masy do drugiej nie będzie, a więc aż jednostajny rozkład ciepłoty w wszechświecie nastąpi.

Tę ilość energii, która w danym układzie mas po wszelkich przejściach pracy mechanicznej w ciepło jeszcze w postaci energii kinetycznej pozostaje nadano nazwę entropii układu, a stosownie do tego określenia powiedzieć trzeba, że w wszechświecie entropia wciąż maleje i z czasem dojść musi do jakiegoś *minimum* odpo-

wiadającego jednostajnemu rozkładowi ciepłoty we wszelkich masach wszechświata. Jest to prawo Thomsona, które właściwie powtarza tylko prawo Carnota w formie nieco zmienionéj.

Prawo to wyraziliśmy tu nieco odmiennie niż to czyni Clausius. Wedle niego bowiem entropia wszechświata zdąża ku największości. Różnica ztąd pochodzi, iż nasze określenie entropii jest inne niż u niego. Postąpiliśmy tu podobnie, jak przy określaniu pojęcia pracy disgregacyi, wprowadzonego do nauki również przez Clausiusa. Powodem takich zboczeń było o ile można jasne i proste przedstawienie rzeczy głównych bez szczegółowego wnikania we wszystkie drobniejsze lub uboczne sprawy. Do Clausiusowskiego wyrażenia entropii wrócimy wszakże niebawem, zastanowiwszy się wprzód nieco nad tak zwaną wartością przemian i ich równoważnością.

Ogólną zasadą tłumaczącą zjawiska ciepła jest, jak to już widzieliśmy, zamiana pracy mechanicznej w ciepło i odwrotnie, przy czém jeszcze zachodzić może przemiana disgregacyi, a więc powiększanie lub zmniejszanie pracy disgregacyi zawartéj w daném cieple, powiększanie lub zmniejszanie objętości ciała, przemiana ciepła o wyższej ciepłocie w ciepło o niższej i odwrotnie, czyli wzrost lub ubytek ciepłoty i wreszcie przenoszenie ciepła z ciała cieplejszego do zimniejszego i odwrotnie. Chcąc przemiany te ilościowo wyznaczyć, należy przedewszystkiem każde dwie wprost sobie przeciwne zaopatrzyć różnymi znakami. Otóż przy powyższém zestawieniu przyjmuje Clausius pierwszą z każdych dwóch przytoczonych przemian jako dodatnią, a drugą jako ujemną i wywodzi zasadę, że algebraiczna suma wartości wszystkich przemian jest zerem albo też ilością dodatnią stosownie do tego, czy przemiany te tworzą okres zwrotny, czy niezwrotny.

Co do nazwy zwrotnego i niezwrotnego okresu, to wystarczy zauważyć, że przy wszelkich przemianach, o jakich tu mowa, przechodzi ciało na którém się one odbywają przez rozmaite stany. Zmienia ono w ogóle objętość, ciepłotę i ciśnienie, jakiego doznaje z zewnątrz i jakie swym oporem równoważy. Jeżeli po doznaniu pewnego szeregu zmian ciało do początkowego stanu powraca, wtedy mówimy, iż szereg tych zmian stanowi okres zupełny, w przeciwnym razie okres niezupełnym się zowie. Ale zmiany stanu danego ciała mogą się odbywać w sposób cią-

gły lub nie; a nadto, co właśnie jest rzeczą najważniejszą, mogą one być takie, iż kolejno po sobie następujące stany powtórzyć się mogą w porządku odwróconym wraz z odwróceniem porządku wywołujących je powodów, lub nie.

I to właśnie stanowi cechę rozróżniającą okresy zwrotne od niezwrrotnych.

Mówiąc o prawie Carnota przyjęliśmy milcząco iż ciało pośredniczące przebywa okres zwrotny. Otóż przypuśćmy teraz, iż ciało to zostaje zetknięte ze źródłem ciepła, któremu stopniowo pewną jego ilość zabiera, zmieniając stan swój tak co do objętości, jak i ciśnienia, ale zachowując stałą ciepłotę, która liczona od bezwzględnego zera niech się wyrazi przez T^0 , podczas kiedy zabrana ilość ciepła niechaj jak przedtém będzie Q . Dozwoliwszy następnie ciału pośredniczącemu zmieniać swą objętość i ciśnienie bez utraty na zewnątrz ciepła i bez nabywania go z zewnątrz, zetknijmy je wtedy, kiedy już dojdzie do ciepłoty bezwzględnej T_1^0 z ciałem, któreby mu ciepło stopniowo zabierało, wskutek czego ciśnienie i objętość ciała pośredniczącego dalszym podlegną zmianom. Zmiany te niech się wszakże tak odbywają, aby ciepłota T_1^0 pozostawała stałą, dopóki ciało pośredniczące ilości ciepła Q_1 na zewnątrz nie odda. Od téj chwili dozwólmy ciału pośredniczącemu zmieniać swą objętość i ciśnienie, a zarazem i ciepłotę nie doprowadzając mu ani zabierając mu ciepła, dopóki do początkowego nie powróci stanu. Prawo Carnota pokazało nam, iż w tym razie ilości Q i Q_1 nie są równe i że różnica ich stanowi właśnie ilość równoważną uzyskanéj lub zużytej ilości mechanicznej pracy. Oznaczywszy tę pracę przez F , a rozumiejąc przez A mechaniczny równoważnik ciepła, czyli liczbę $\frac{1}{424}$ wyrażamy to wzorem:

$$Q - Q_1 = \pm A F.$$

Ale rachunek, w którego szczegóły wchodzić nie możemy, pokazuje, iż zachodzi tu jeszcze drugie równanie, a mianowicie:

$$\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$$

czyli:

$$\frac{Q}{T} - \frac{Q_1}{T_1} = 0,$$

albo, co na jedno wychodzi:

$$\frac{Q}{AT} - \frac{Q_1}{AT_1} = 0.$$

Ilorazy $\frac{Q}{T}$ i $\frac{Q_1}{T_1}$ przyjmuje Clausius za wyrażenie wartości zachodzących tu przemianę pracy i ciepła przy ciepłotach T^0 i T_1^0 , a drugie z powyższych równań wskazuje właśnie, iż algebraiczna suma wartości obu przemian jest równą zeru; ale też zmiany jakie tu zachodzą stanowią okres zwrotny.

Równanie ostatnie wyraża zupełnie toż samo prawo, tylko że wchodzące do niego ilorazy $\frac{Q}{AT}$ i $\frac{Q_1}{AT_1}$ noszą szczególne nazwy. Zeuner mianowicie nazwał je ciężarami ciepła, a to z powodu analogii, jaka zachodzi pomiędzy pracą mechaniczną daną w postaci pewnej ilości ciepła dostarczonej przy pewnej ciepłocie, a pracą mechaniczną, jaką mamy do dyspozycji za dostarczeniem pewnego ciężaru znajdującego się na pewnej wysokości. I tak jeżeli w wysokości h nad poziomem znajduje się ciężar jakiś C , to dozwalając mu spadać powoli, możemy uzyskać z niego pracę Ch , którą oznaczmy przez f . Możemy przeto powiedzieć, iż ciężar ten przedstawia dla nas pewien oznaczony zapas pracy f , którą możemy dysponować. Chcąc go wznieść do wysokości h_1 nad poziom, czyli podnieść jeszcze o wysokość $h_1 - h$ ponad tę, na której nam został dostarczony, musimy wykonać pracę $C(h_1 - h)$, którą przez F oznaczmy; ale za to na tej wysokości mamy do dyspozycji pracę: Ch_1 , którą oddać możemy, a która niech będzie f_1 .

Oczywiście, że jest wtedy:

$$C = \frac{f}{h} = \frac{f_1}{h_1}.$$

Oraz:

$$F = f_1 - f = \frac{f}{h} (h_1 - h) = \frac{f_1}{h_1} (h_1 - h),$$

jako wyrażenie pracy zużytej na wzniesienie ciężaru C z wysokości h do wysokości h_1 lub uzyskaną przy obniżeniu tegoż ciężaru z wysokości h_1 do wysokości h . Zastępując tu pracę mechaniczną f i f_1 odpowiedniami ilościami ciepła Q i Q_1 , trzeba te ilości ciepła wyrazić w jednostkach pracy, czyli wziąć na miejsce ich ilości $\frac{Q}{A}$ i $\frac{Q_1}{A_1}$. Porównanie z poprzednio podanymi wzorami pokazuje, że zastąpiwszy jeszcze wysokości h i h_1 ciepłotami T^0 i T_1^0 otrzymujemy w obu razach zupełnie też same równania. Z powodu zaś, że iloraz $\frac{Q}{AT}$ odgrywa w jednych tężsamą rolę,

co iloraz $\frac{f}{h}$ czyli ciężar C w drugich, nazwał go właśnie Zeuner ciężarem ciepła, a stosownie do tego wyraził prawo dotyczące ilościowego oznaczenia wartości przemian w formie następującej: algebraiczna suma ciężarów ciepła doprowadzonego i zabranego ciała pośredniczącemu w zwrotnym okresie jest równą zeru.

Dla okresów niezwrotnych rzecz się ma inaczej. I tak stykając ze sobą dwa ciała o różnych ciepłotach przeprowadzamy pewną ilość ciepła z ciała cieplejszego do zimniejszego, ale odwrócić téj przemiany nie możemy; a wedle powyżej przyjętego znakowania, przemiana będąca przenoszeniem ciepła z ciała cieplejszego do zimniejszego jest przemianą dodatnią. Podobnie widzimy, iż można ciału jakiemuś np. gazowi dozwolnić rozszerzać się bez wykonywania żadnej pracy zewnętrznej, co np. zachodzi przy wypływie gazu w przestrzeń próżną. Przemiana ta jest również dodatnią; ale odwrócić jęj nie można. Gaz nie może zmniejszyć swęj objętości bez zużycia pracy z zewnątrz pochodzącęj. Otóż w ten sposób przekonać się można, iż w przyrodzie mogą zachodzić przemiany dodatnie bez kompensaty, ale tylko w okresach niezwrotnych, podczas kiedy przemianom odjemnym zawsze znoszące je przemiany dodatnie towarzyszą. Ztąd to przychodzi Clausius do wniosku, iż suma wartości przemian w wszechświecie jest dodatnią i wzrastać musi, a sumę tę nazwawszy entropią, otrzymuje powyżej przytoczone twierdzenie, które wszelako tylko w mniej wyraźny, mniej jasny sposób wypowiada toż samo, co i podane poprzednio prawo Thomsona.

Bez zużycia pracy przechodzi jeszcze ciepło z ciał na zewnątrz, czyli udziela się ciałom otaczającym przy zjawisku zwaném promieniowaniem. A tak, jak promienie ciepła padające na ciało ogrzewają takowe, tak promienie z ciała wychodzące powodują jego oziębienie. Prawa promieniowania ciepła są zupełnie też same co i promieniowania światła; gdyż oba te zjawiska są jedném i tém samém i polegają tylko na ruchu drgającym cząsteczek eteru tworzącym fale świetlne i fale ciepłe. Ciało wydające ze siebie promienie ciepła powoduje ruchem swych cząsteczek ruch otaczającego je eteru i wywołuje tym sposobem jego fale. Oczywiście, że jeżeli cząsteczki jakiegoś ciała są w stanie pewne szczególne fale w otaczającym je eterze wywołać, t. j. jeżeli pewną

oznaczoną liczbę drgań w danym czasie wykonywają, to też i odwrotnie takiéże fali odpowiadające drgania eteru na siebie przejąć mogą.

Jest rzeczą bardzo łatwą do zrozumienia, że jeżeli siła żywa cząsteczek ciała jest taką samą jak siła żywa cząsteczek otaczającego eteru, to ciało potrącając o cząsteczki tego środka, tyle ruchu na zewnątrz oddaje, ile go nawzajem od środka otaczającego odbiera, tak, iż równowaga wciąż się utrzymuje. Ale jeżeli siła żywa w ruchu cząsteczek ciała jest większą, niż w otaczającym eterze, wtedy oczywiście ciało więcej na zewnątrz ruchu traci, niż go z zewnątrz odbiera; to znaczy, iż wysyła ono ze siebie ruchy rozchodzące się na wszystkie strony, a stanowiące promienie ciepła albo światła, co tylko od szybkości drgań cząsteczek zależy. Jeżeli ciało ruchem swych cząstek wzbudza w eterze drgania, których liczba w ciągu jednej sekundy od 60 do 400 bilionów wynosi, wtedy fale eteru rozchodząc się, wywołują w ciałach, na które padają, objawy ciepła, co najlepiej wykazać można za pomocą stosu termo-elektrycznego, połączonego z multiplikatorem i igiełką magnesową; jak to zachodzi w znanym przyrządzie Melloniego. Jeżeli liczba drgań w ciągu sekundy zawartą jest między 400, a 800 bilionami, wtedy przyrząd powyższy wskaże wprowadzić działanie ciepła, ale równocześnie jeszcze i objaw światła dostrzeżemy. Dla tego to powiedzieć można, iż światło jest tylko szczególnym rodzajem ciepła, rozchodzącego się w eterze; a szczególność jego polega na tém, iż w powyżej wskazanych granicach zawarte drgania wywierają wpływ na siatkówkę naszego oka, który jako światło i to jeszcze jako światło różnych barw odczuwamy.

Wszelako jeszcze i po za granicą 800 bilionów drgań w sekundzie istnieją drgania eteru, które wykazać zdołano, a któreby można nazwać światłem niewidzialném, lub ciepłem poczuć się nie dającém. Istnienie takich drgań objawia się szczególnie wpływem wywieranym na rozmaite związki chemiczne, których cząsteczki, przejmując na siebie owe niezmiernie szybkie drgania eteru, uwalniają się z wzajemnego na siebie oddziaływania, powodując tym sposobem rozkład chemiczny.

Że istotnie promienie ciepła są tylko kierunkami, po których rozchodzą się drgania, i to poprzeczne drgania eteru, o tem przekonują nas niezmiernie liczne zjawiska. I tak przedewszystkiem spostrzegamy, że promienie ciepła przechodzą na wskrósć ciał, nie

ogrzewając ich wcale, lub ogrzewając je tylko niezmiernie mało, a nadto przechodzą przez próżnię (oczywiście o ile takową mieć można). Nie polegają one więc na ruchu cząsteczek ciał, ale na ruchu cząsteczek materji przenikającej przestwory międzycząsteczkowe, a nawet i przestwory międzyświatowe.

Już Prevost wykazał prostém doświadczeniem, że promienie ciepła wychodzące z rozpalonego żelaza, a przechodzące na wskrós wciąż się odnawiającego zimnego strumienia wodotrysku, powodują wznoszenie się słupka w ciepłomierzu, na którego kulkę padają. Ciało przez które promienie ciepła przechodzą, wywiera wprawdzie wpływ pewien na drganie eteru, pochłaniając z nich niektóre, a przepuszczając inne, lub zmieniając ich trwanie, przy czém też zmienia się ich łamliwość. Ale w każdym razie przyjąć trzeba, że w promieniach ciepła nie cząsteczki samych ciał, ale cząsteczki eteru są w ruchu, zwłaszcza gdy np. promienie ciepła od słońca do nas przychodzą.

Nieco trudniej rozstrzygnąć czy te drgania eteru są poprzecznymi, czy nie. Otóż pod tym względem, przekonawszy się, że światło jest tylko ciepłem promienistém o szczególnj liczbie drgań, czyli o szczególnych długościach fali, powiemy, że zjawiska przecinania się fal światła spoluryzowanego dowodzą i dla ciepła, a przynajmniej dla tych jego fal, które są identycznymi ze światłem, iż jest ono poprzecznym ruchem drgającym. Dla ciepła ciemnego, a nawet do pewnego stopnia i dla promieni ultrafioletowych, czyli dla ciepła stanowiącego chemiczne promienie, zdołano zjawiska polaryzacji i przecinania wykazać doświadczalnie. Tak więc wszelka pod tym względem wątpliwość zupełnie usuniętą została.

Co do ogólnych praw dotyczących wysyłania i pochłaniania promieni ciepła, rozróżniania ich łamliwości, rozpróśzenia, odbicia lub załamania, to nad niemi oddzielnie zastanawiać się wcale nie potrzeba; gdyż prawa te raz w optyce wywiedzione, do wszelkich drgań poprzecznych stosować się dają.

Zwróćmy tu tylko uwagę na jedną okoliczność, a mianowicie na wpływ, jaki rozmaitość materji stanowiącej ciało, wywiera na drgania eteru przez te ciała przechodzące. Tu bowiem natrafiamy na jedną z tych tajemnic przyrody, których dotychczas zupełnie odsłonić nie zdołano. Pytanie na czem polega rozmaitość materji tworzącej ciała ziemskie, jest pytaniem, którego rozstrzygnięcie pozostawić musimy przyszłości.

Zjawiska przechodzenia fal eteru przez ciała ziemskie wskazują nam przedewszystkiem, że nie wszelkiej długości fale przez każde ciało przechodzą. I tak np. szkło nie przepuszcza promieni ciemnych, sól kamienna przepuszcza promienie wszelkiej łamliwości z wyjątkiem jedynie tych ciemnych promieni, które odpowiadają zimnej linii widma, jaką znalazł Fizeau.

Cząsteczki ciał oddziałują w ten sposób na cząsteczki eteru, iż w ogóle zachodzą potracania się i uderzania o siebie jednych i drugich, przez co część siły żywój fali eteru przechodzi na cząsteczki ciała. To właśnie przechodzenie ruchu z eteru na ciało nazywamy pochłanianiem fal eteru w najogólniejszym znaczeniu. Najczęściej, a zwłaszcza przez działanie ciał stałych lub ciekłych, maleje przy tem liczba drgań, a temsamem fale łamliwsze przechodzą w mniej łamliwe; gdyż cząsteczki tych ciał, w skutek wzajemnie sobie stawianych oporów tracą na szybkości ruchu drgającego. Objawia się to: jako zupełna zamiana fal świetlnych w niewidzialne ciepło i wtedy nosi nazwę pochłaniania światła w szczególności; albo też jako zamiana niewidzialnych fal ultrafioletowych (najłamliwszych) w fale widzialne stanowiące końcowe barwy widma, lub jako zamiana barw dalszych w barwy bliższe łamiącej krawędzi pryzmatu i wtedy nosi nazwę fluorescencji lub fosforescencji, stosownie do tego, czy powstaje i ginie wraz z padaniem promieni na ciało dane, czy też dopiero powoli w skutek wystawienia ciała na promienie światła występuje i trwa jeszcze po usunięciu padających promieni.

Jeżeliby, co jest również możliwe, cząsteczki ciała wystawionego na wpływ fal eteru, posiadały żywsze, szybsze drgania, niż eter, wtedy oczywiście potracając o jego cząsteczki, musiałyby powodować wzrost jego liczby drgań, czyli wzrost łamliwości fali. Zjawisko to nazwano fluorescencją odjemną, albo też kallescencją lub kalorescencją. Tem się tłumaczy świecenie ciał rozżarzających się pod wpływem ciemnych promieni ciepła, lub fosforyzujących za ogrzaniem.

Poprzestajemy tu na tych pobieżnych uwagach nad ciepłem promienistém, zamierzając przy innej sposobności zająć się szczegółowo ruchem falowym i polegającemi na nim zjawiskami.

O mylném tlómaczeniu zjawiska przyplýwu i odpływu wód Oceanu.

Napisał

Roman Gostkowski.

W wielkiej części podręczníků fizyki lub astronomii, tlómaczących zjawisko przyplýwu i odpływu wód znaleźć można twierdzenia, które nietylko że nie wyjaśniają istoty owego zjawiska, ale nadto, do niezrozumienia go się przyczyniają.

Tak np. czytać można, że fala wód wyniesiona siłą przyciągania księżycą, dla tego jest większą od fali wzniesionéj atrakcją słońca, że księżyc, chociaż mniejszy od słońca, znajduje się bliżej ziemi aniżeli słońce.

A ponieważ siła przyciągania maleje w kwadratowym stosunku do odległości ciała przyciągającego, więc wyrzecz musi bliżej niej będący (choć mniejszy) księżyc, na wznoszenie się wód, większy wpływ, aniżeli (wprawdzie większe, ale za to) więcej oddalone słońce.

Twierdzenie to na pozór słuszne, jest przecież mylne, jak to się przekonujemy biorąc na uwagę względne oddalenia ciał od ziemi naszej i masy przyciągających.

Masa słońca, przewyższa bowiem masę księżycą powyżej 28,000.000 razy, a odległość 400 razy odległość księżycą od ziemi.

Przyjmując siłę przyciągania wywieraną na jednostkę masy ziemi, jako 1, siła przyciągająca słońca wyniesie

$$\frac{28.000.000}{400^2} = 175$$

Słońce wywiera przeto, pomimo znaczniejszej odległości od ziemi, wpływ 175 razy większy, aniżeli znacznie bliższy księżyc.

Widzimy więc, że absolutne oddalenie księżycą od ziemi, wcale jeszcze nie tlómaczy, dla czego fale wzniesione atrakcją księżycą przewyższają falę, sprawione przyciągnięciem słońca.

Niedokładność innego rodzaju znachodzimy w tlómaczeniu zjawiska, że fala wody, wzniesiona atrakcją księżycą, nie formuje się nigdy pionowo pod księżycem, lecz powstaje zawsze na wschód od tegoż pionu.

Zboczenie fali od pionu tłumaczą zwykle tém, że do uformowania się fali potrzeba pewnego czasu, tak, że w chwili zlania się wód w falę, księżyc po nad nią więcéj już nie stoi.

Ponieważ księżyc okrąża ziemię w tym samym kierunku, w którym ona dzienny swój obrót wykonuje, więc przypuszczając słuszność podanego tłumaczenia, musiałby księżyc falę zawsze wyprzedzać, nie zaś jak to się rzeczywiście dzieje, w tyle za nią pozostawać.

Tłumaczenie formowania się fali na wschód od linii łączącej środek ziemi ze środkiem księżyca, nie jest więc właściwe.

Trzecią usterkę, znajdujemy w tłumaczeniu zjawiska, zwiększa nia się długości doby.

Czytamy bowiem twierdzenie, że ponieważ księżyc, wstrzymuje falę wody którą wzniósł, więc ziemia, wirując niejako po pod wstrzymaną falą, na energii ruchu swego, koniecznie tracić musi.

A ponieważ zwolnienie ruchu obrotowego ziemi naszej, manifestuje się nam jako przydłużenie doby, więc fala księżycowa, przyczynia się do przydłużenia doby.

Argumentacja podobna stoi jednak w sprzeczności z prawami statyki, albowiem księżyc nie zastaje już gotowej fali, którąby mógł wstrzymywać, lecz falę, która się tworzyła podczas nieprzerwanego działania siły atrakcyjnej księżyca, jakotéż obrotu ziemi.

Fala, jest przeto wypadkową tych dwu sił, dla tego téż, żadna z nich przewagi wziąć nie może.

Wóz kolejowy toczący się z góry na dół, pozostaje podczas całego trwania swego biegu, pod wpływem nieprzerwanego działania składowej siły ciężenia, która go w dół pędzi, jakotéż oporu, sprawionego szorstkością szyny.

W chwili w której skutkiem oporu wóz pomimo spadku, na torze się zatrzymuje, nie wywierają nań ani opór ani siła ciężenia, wcale żadnej akcyi, bo w chwili w której wóz stanął, obydwie siły się zrównoważyły.

Zwróciwszy uwagę na braki w tłumaczeniu zjawiska przypływu i odpływu wód, przytoczyć wypada, tłumaczenia odpowiedniejsze, tłumaczenia zgodne ze zjawiskami, jakie znaleźć można w lepszych podręcznikach, lub téż w czasopismach fachowych.

Przewaga fal księżycowych po nad falami słonecznymi.

Fala, którą księżyc wznosi, nie jest wynikiem przyciągania punktu, będącego najbliżej księżycu, lecz różnicą w przyciąganiu tegoż punktu, a przyciąganiu środka ziemi.

Różnica ta jest dla księżycu większą aniżeli dla słońca, pomimo że absolutna wielkość przyciągania ze strony księżycu jest mniejszą od atrakcyi słońca.

Księżyc oddalonym jest od ziemi o 60 jój promieni, oddalenie słońca zaś od środka ziemi wynosi 2400 takich promieni.

Punkt powierzchni ziemi będący najbliżej ciała przyciągającego, bliższym jest o długość jednego promienia aniżeli punkt znajdujący się w centrum ziemi.

Różnica jednego promienia stanowi dla księżycu $\frac{1}{60}$ dla słońca zaś już tylko $\frac{1}{2400}$ część oddalenia.

Dla dalekiego od ziemi słońca znika więc niejako różnica w przyciąganiu obu punktów, podczas gdy tażsama różnica dla bliższego księżycu ma już pewną wartość.

A ponieważ fala powstaje z różnicy przyciągań punktu będącego na powierzchni ziemi, w porównaniu z przyciąganiem jój środka, więc widzimy że fala wzniesiona siłą przyciągania księżycu, większą być musi od fali wzniesionój atrakcją słońca.

Jeżeli r wyraża promień ziemi, a oddalenie środka ziemi od środka słońca, m masę słońca, to prawo Newtona uczy, że słońce przyciąga jednostkę masy w punkcie a siłą

$$\frac{m}{(a-r)^2}$$

jednostkę masy zaś, będącój w środku ziemi, siłą:

$$\frac{m}{a^2}$$

tak, że różnica obu sił, której fala powstająca w punkcie a istnieje swe zawdzięcza, wynosi

$$S = \frac{m}{(a-r)^2} - \frac{m}{a^2}$$

a ponieważ

$$\frac{1}{(a-r)^2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{r}{a}\right)^2}$$

$$a \quad \frac{1}{\left(1 - \frac{r}{a}\right)^2} = 1 + \left(\frac{r}{a}\right) - \left(\frac{r}{a}\right)^2 + \left(\frac{r}{a}\right)^3 - \dots$$

będzie, skoro r w porównaniu z odległością a jest wartością małą, w przybliżeniu

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{r}{a}\right)^2} = \left(1 + \frac{r}{a}\right)^2 = \left(1 + 2\frac{r}{a}\right)$$

a przeto:

$$S = m \left(\frac{1}{a^2} + \frac{2r}{a^3} - \frac{1}{a^2} \right) = \frac{2mr}{a^3}$$

Skutek działania atrakcyi słońca, wyraża się więc wzorem

$$S = 2r \cdot \frac{m}{a^3}$$

dla tego téż, wyrazić będzie można skutek działania księżyca, na ziemię, wzorem

$$K = 2r \frac{m^1}{a_1^3}$$

w którym wyrażać musi m^1 masę księżyca, a_1 zaś oddalenie środka księżyca od środka ziemi.

Stosunek energii działania księżyca do działania słońca, wynosi przeto:

$$\frac{K}{S} = \frac{m^1}{m} \cdot \left(\frac{a}{a_1}\right)^3$$

Ze względu na to że

$$\begin{array}{l|l} m = 28,000,000 & a = 400 \\ m^1 = 1 & a_1 = 1 \end{array}$$

otrzymujemy

$$\frac{K}{S} = \frac{16}{7} = 2.3$$

co nas poucza, że fala wzniesiona siłą atrakcyi księżyca przewyższa 2.3 razy falę powstałą przez przyciąganie słońca.

Fala wzniesiona atrakcją księżyca stoi zawsze na wschód od linii łączącej środek ziemi ze środkiem księżyca.

Położenie fali księżycowej na wschód od południka księżyca tłumaczy się w sposób następujący:

Jeżeli a przedstawia punkt na powierzchni ziemi, będący najbliżej księżyca, to wody oceanu ściekać będą do tegoż punktu z oby-

dwóch stron, gdyż on właśnie najwięcej będzie do księżyca przyciągany.

Wody ściekające z jednej strony, płyną zgodnie z kierunkiem rotacji ziemi, podczas gdy wody spływające do punktu *a* z drugiej strony, mają kierunek odwrotny.

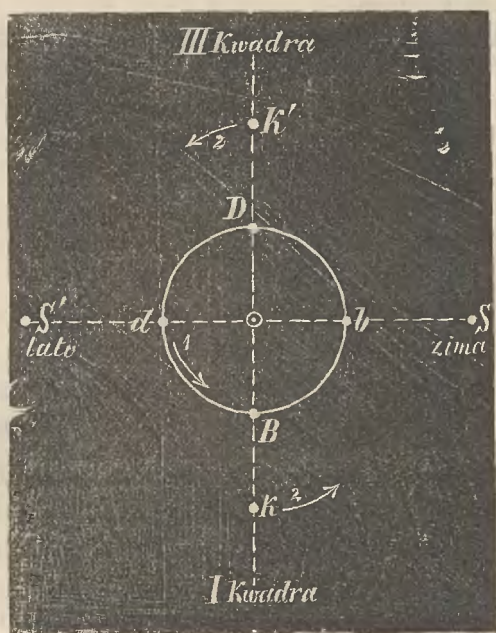
Z jednej strony przybliża więc wirująca ziemia niejako wodę do punktu *a*, podczas gdy ta sama ziemia, odnosi wody ściekające do tego samego punktu z drugiej strony.

Względna chyżość wód ściekających do punktu *a*, nie będzie więc jednakowo wielką.

Wody ściekające w kierunku rotacji zdążą w tym samym czasie dalej, aniżeli wody spływające z drugiej strony.

Punkt uderzenia się obydwóch wód, a więc punkt ścieku, czyli fala, nie może przeto powstać w połowie drogi, t. j. w punkcie *a*, lecz uformuje się po za tym punktem w kierunku większej chyżości, a więc w kierunku rotacji.

Ponieważ ziemia wiruje od zachodu ku wschodowi, więc się fala wzniesie na wschód od linii łączącej środek ziemi ze środkiem księżyca.



Jeżeli strzałki 1 i 2 oznaczają kierunek ścieku wód ku punktowi a będącemu najbliżej księżycu k , a strzałka 3 oznacza kierunek rotacyi ziemi, której oś stoi pionowo do powierzchni papieru, to fala nie powstanie w punkcie a , lecz się uformuje w punkcie c .

Jeżeli bowiem z wyraża chyżość rotacyi ziemi, w chyżość ścieku wód, to względna chyżość wynosi w kierunku

$$\begin{array}{ll} \text{strzałki 1} & c - z \\ \text{„ 2} & c + z \end{array}$$

woda ciekąca w kierunku strzałki 2, a więc w kierunku rotacyi ziemi, ma więc większą chyżość, skutkiem czego fala powstać musi po za punktem a , idąc w kierunku rotacyi.

Istnienie przypływu i odpływu wód zwiększa długość doby.

Wiadomo powszechnie, że tak księżyc jako też i słońce wznoszą fale wód nie tylko w punkcie najbliższym ich środku, ale równocześnie także w punkcie najwięcej oddalonym, a więc po obydwóch końcach średnicy ziemi, której przedłużenie przechodzi przez środek ciała przyciągającego.

Fale wzniesione siłą księżycy nie są sobie jednak równe, fala powstająca w punkcie bliższym środku księżycy jest większą od fali wznoszącej się na drugim końcu średnicy ziemi.

Tak samo też i fale wzniesione atrakcją słońca nie są jednakowe, fala bliższa słońca jest większą od fali więcej oddalonej.

Fale księżycowe przeważają, jak już wspomniano, fale słoneczne 2 3 razy.

Różnica w wielkości równocześnie na obu końcach jednej i téj saméj średnicy ziemi powstających fal jest większą dla fal księżycowych, nieznaczną prawie dla fal słonecznych.

Jeżeli a wyraża oddalenie środka ziemi od środka księżycy, r promień ziemi, m masę księżycy, to siła przyciągania wynosi

$$\text{w punkcie najbliższym księżycy} \quad \frac{m}{(a-r)^2}$$

$$\text{w środku ziemi} \quad \frac{m}{a^2}$$

$$\text{w punkcie najdalszym od księżycy} \quad \frac{m}{(a+r)^2}$$

Jeżeli B wyraża falę bliższą a D falę dalszą, to będzie:

$$B = \frac{m}{(a-r)^2} - \frac{m}{a^2}$$

$$D = \frac{m}{a^2} - \frac{m}{(a+r)^2}$$

a przeto stosunek w wielkości obu fal księżycowych

$$\frac{B}{D} = \left(\frac{a+r}{a-r}\right)^2 \cdot \left(\frac{2a-r}{2a+r}\right)$$

Wstawiając w wzór ten za a i r odpowiednie wartości, a mianowicie $a = 60 r$ otrzymujemy

$$\frac{B}{D} = 1.07$$

co nas poucza, że fale księżycowe stoją do siebie w stosunku liczb 100 : 107.

Rachunek przeprowadzony w podobny sposób dla fal słonecznych poucza, że fale te stoją do siebie w stosunku liczb 100 : 101.

Przypuszczając że fala księżycowa będąca bliższą, wznosi się do wysokości metra czyli 100 centymetrów, to mamy następujące wielkości:

$$\text{fala} \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{księżycy} \left\{ \begin{array}{l} \text{bliższa} \dots 100 \text{ cm.} \\ \text{dalsza} \dots 93 \text{ „} \end{array} \right. \\ \text{słońca} \left\{ \begin{array}{l} \text{bliższa} \dots 44 \text{ „} \\ \text{dalsza} \dots 43 \text{ „} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Księżyc działać nie może na fale wzniesione siłą jego atrakcyi, tak samo też nie może i słońce wstrzymywać fal, które samo wzniosło.

Księżyc oddziaływa jednak na fale wzniesione atrakcją słońca, a słońce na fale wzniesione atrakcją księżycy.

Następująca figura przyczyni się do rozpoznania skutków obu działań na fale stojące w południku ciała przyciągającego.

O wyraża centrum a zarazem i oś ziemi, stojącą pionowo do powierzchni papieru, K miejsce księżycy w 1-szej, K' w trzeciej kwadrze. S słońce na początku roku, S' słońce w połowie roku. B i D fale księżycy, b i d fale słońca, B i b wyrażają fale bliższe, D i d fale dalsze od ciała przyciągającego i jest jak już wspomniano B większe od D i b większe od d ; strzałka 1 oznacza kierunek rotacyi ziemi, strzałka 2 kierunek biegu księżycy.

Weźmy pod uwagę chwilę, w której słońce stoi w punkcie S księżyc zaś w punkcie K .

Po upływie trzech tygodni zajmie księżyc pozycję K^1 , podczas gdy słońce mało tylko miejsce swe zmienia

Robiąc obliczenia dla téj pozycji księżyca w podobny sposób, jak obliczano gdy się znajdował w pierwszej kwadrze, przychodzimy do wniosku, że w téj konjunkturze (III kwadra, zima), ruch wirowy ziemi, przyspieszać się będzie.

W lecie, gdy słońce przejdzie z pozycji S do pozycji S^1 , przekonamy się, że w pierwszej kwadrze rotacyja się przyspieszy, w trzeciej zaś się opóźni.

Jeżeli znak (—) wyraża przyspieszenia, znak (+) opóźnienia w rotacyi ziemi, to będzie:

p o r a r o k u :	k w a d r a	
	I	III
z i m a	+	—
l a t o	—	+

Gdyby szybkość wirowania ziemi w każdej kwadrze księżyca o tyle się zwalniała, ile się zwiększa w kwadrze następnej, to ruch ziemi nie doznawałby wcale żadnej przeszkody, byłby więc ruchem jednostajnym, pomimo nierówności w przyciąganiu słońca i księżyca, pomimo nierówności fal przez obydwa te ciała wznieconych.

A równość przyspieszenia i opóźnienia nastąpiłaby wtedy, gdyby fale księżycowe i słoneczne znajdowały się pionowo pod księżycem lub słońcem.

Ponieważ jednak tak nie jest, ponieważ fala zawsze na wschód od linii łączącej środek ziemi ze środkiem ciała przyciągającego się formuje, więc też i o równowadze podobnej myśleć nie będzie można.

Lwów 7. grudnia 1879.

O zależności punktu wrzenia od budowy drobinowej węglowodorów tłuszczowych.

Przez

Bronisława Lachowicza.



Zajmując się badaniem własności bromku izoamylu i czworometylohexanu, starałem się wykryć, o ile ich budowa drobinowa względnie do budowy molekularnej innych ciał pokrewnych, wpływa na obniżenie lub podwyższenie punktu wrzenia.

Przedmiotem tego rodzaju t. j. badaniem zawistości punktu wrzenia od względnej budowy drobinowej, zajmowali się różni badacze, jak H. Kopp¹⁾, Kekulé²⁾, Beilstein³⁾, J. A. Groshans⁴⁾, C. Schorlemmer⁵⁾, E. Linnemann⁶⁾, C. Graebe⁷⁾, A. Naumann⁸⁾, W. Staedel⁹⁾, N. Flawicki¹⁰⁾, M. Goldstein¹¹⁾ i inni. Z tych C. Schorlemmer i M. Goldstein starali się wykryć prawo, według którego temperatura wrzenia zmienia się dla ciał w pewnym związku ze sobą stojących.

Zadaniem mojem będzie porównać rezultaty obliczeń tych dwóch ostatnich badaczy z datami jakie otrzymałem odmiennym nieco sposobem obliczania, jako też rozszerzyć prawo wykazujące związek zachodzący między punktem wrzenia, a budową dla innych szeregów węglowodorów i tychże pochodnych, jużto zastosowaniem tego samego sposobu obliczania, jużto wykazaniem pewnej

¹⁾ Jahresbericht. 1855. Ann. Ch. Ph. Suppl. b. V. 315.

²⁾ Lehrb. d. org. Chemie II, 524 (1866).

³⁾ Ann. Ch. Ph. 133, 37.

⁴⁾ Jahresber. 1867, 63.

⁵⁾ Ann. Ch. Ph. 147, 219. Ber. d. d. Ch. Ges. 1871, 395.; Lehrb. d. Kohlenstoffverbindungen 1871, 50. Jahrber. 1872, 34.

⁶⁾ Ann. Ch. Ph. 162, 39.

⁷⁾ Ber. d. d. Ch. G. 1874, 1629.

⁸⁾ Ueber Erklärung von Siedepunktverschiedenheiten metamerar Körper. Ber. d. d. ch. g. 1874, 173; Jahresbericht 1874, 15. — Ueber der Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt. Ber. d. d. ch. g. 1874, 206.

⁹⁾ Ueber Regelmässigkeiten in den Siedepunkten der gechlorten Aetane.

¹⁰⁾ Ber. d. d. ch. g. 1876, 1607.

¹¹⁾ Ber. d. d. ch. g. 1879, 689, 857.

prawidłowości, którą mi otrzymane ciała w stanie chemicznej czystości nasunęły.

Ciało płynne przechodzi w stan gazowy wtenczas, jeżeli ruch drobin rozsuwający je, przeważy ogólną sumę przyciągania się tychże, jakoteż przeważy ciśnienie atmosfery. Każdy więc płyn zwiększający swój ciężar drobinowy o pewną stałą ilość, powinien punkt wrzenia zmienić o pewną również stałą ilość ciepła. Obok ruchu drobin jako takich, musimy jednak przyjąć także ruch atomów wewnątrz drobin¹⁾, zwiększający się przy zwiększaniu temperatury, a więc zużywający pewną ilość ciepła.

Uwzględnwszy zatem ruch drobin i ruch atomów wewnątrz drobin musimy przyjąć, iż temperatura wrzenia zmienia się nie tylko dla tego, iż ciężar drobin się powiększył lub pomniejszył, ale także, ponieważ ruch atomów zawisły od ilości i jakości tychże zmienił się.

Obok zmiany ciężaru drobinowego, ilości i jakości atomów wewnątrz drobin musimy uwzględnić także zmienną budowę drobin, przy tym samym ciężarze drobinowym i téj saméj ilości i jakości atomów.

Doświadczenie uczy, że im więcej w pewnej drobinie jest grup CH_3 , im krótsze łańcuchy, a według p. Naumanna²⁾ im bardziej kształt drobin, zbliża się do kuli, t. j. im bardziej łańcuchy boczne pewnego łańcucha węgla są powikłane, tém niższy jest punkt wrzenia. Jeżeli tłómaczenie p. A. Naumanna wpływu budowy drobin na temperaturę wrzenia, które tylko w niektórych wypadkach da się zastosować, uchyla nam trochę zasłony, zakrywającej jakość ruchu drobin, to tłómaczenie tego wpływu, dające się zastosować dla wszelkiego rodzaju połączeń o drobinach składających się z otwartych łańcuchów węgla, powinno nam podać właściwą przyczynę zmiany ruchu drobin i wskazać drogę, po której idąc możemy uchwycić obraz ruchu i właściwej budowy drobin.

Połączenia, w których można się dopatrzeć pewnej zawisłości punktu wrzenia od budowy drobin dadzą się podzielić na dwa główne działy, a każdy z tych działów na kilka oddzielnych grup.

¹⁾ A. Naumann. Grundriss. der Thermochemie 1869, 38.

²⁾ Ber. d. d. chem. g. 1874, 173.

Różnica między działem pierwszym a drugim będzie tą, iż w dziale pierwszym porównywać tylko będziemy drobiny o tej samej ilości atomów węgla, a tylko zmiennej budowie, w dziale zaś drugim będą do porównania drobiny różniące się między sobą, o pewną stałą część saméjże drobin.

Tak dział pierwszy jak i drugi podzielić można jeszcze na cztery oddzielne grupy, wspólne obydwom działom, a różniące się między sobą tylko zestawieniem drobin do porównania.

Dział pierwszy.

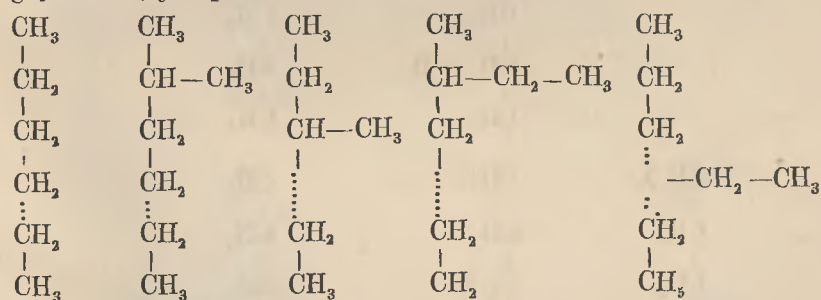
Grupa 1-sza. Połączenia o tej samej ilości atomów węgla, składające się z jednego głównego i jednego bocznego łańcucha, różniące się między sobą tylko względem położeniem łańcucha bocznego.

Grupa 2-ga. Połączenia o tej samej ilości atomów węgla, składające się z jednego łańcucha głównego i dwóch lub więcej łańcuchów bocznych, różniące się względem położeniem dwóch łańcuchów bocznych.

Grupa 3-cia. Połączenia o tej samej ilości atomów węgla, składające się z jednego łańcucha, w skład którego wchodzi jeden atom, zastępujący dwie jednostki chemiczne.

Grupa 4-ta. Połączenia o tej samej ilości ogniw łańcucha głównego, różniące się między sobą zmianą łańcuchów bocznych.

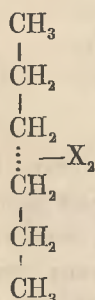
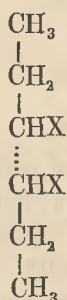
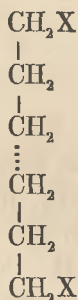
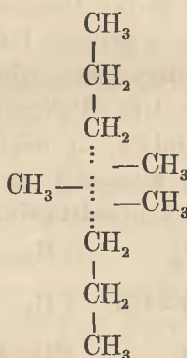
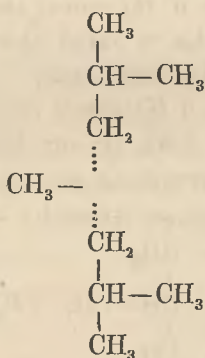
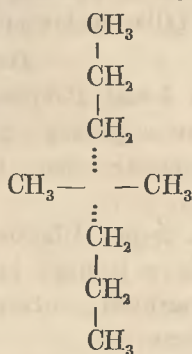
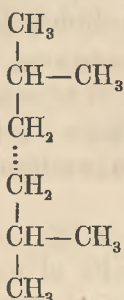
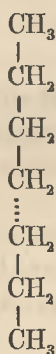
Z grupy pierwszej porównywać się mające drobiny będą wyglądać tak, jak przedstawione są na wzorach:



Tutaj zaliczam także wszystkie połączenia, w których jeden atom wodoru jest podstawiony innym atomem, jak Cl, Br, Jo, lub też dwa atomy wodoru podstawione atomem O, lub też atom wodoru podstawiony grupą atomów: OH, SH, CO₂H, COH, NO₂, CN, NH₂, gdzie ten nowy atom lub grupa atomów odgrywa rolę łańcucha bocznego. Do tej grupy zatem należą także połączenia

metameryczne zestawione przez p. A. Naumanna¹⁾, a odnoszące się do związków niepodstawionych.

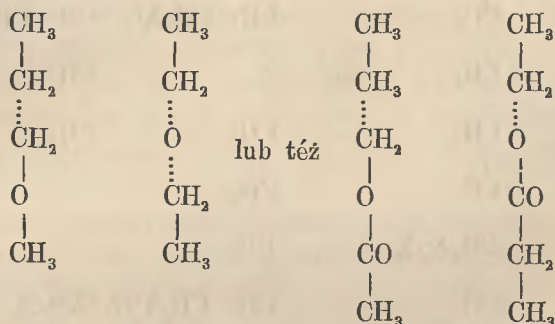
2. Do drugiej grupy będą należeć połączenia, składające się z drobin z dwoma lub więcej łańcuchami bocznymi, czy to węglowymi, czy też pojedynczymi atomami lub grupami atomów zachowujących się tak jak łańcuchy boczne. Drobiny różnią się między sobą względem położeniem łańcuchów bocznych.



¹⁾ Ber. d. d. d. G. 1874, 173.

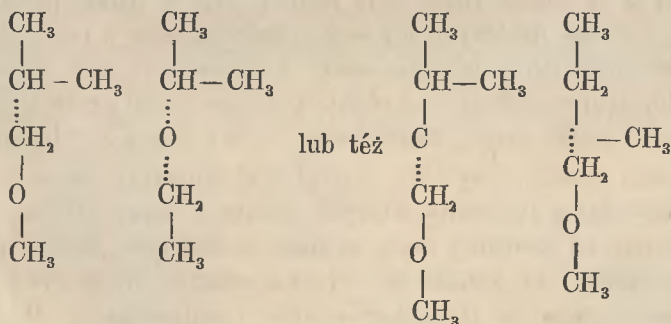
gdzie X może być podstawione przez Cl, Br, Jo, OH, SH, CO₂H, CN, NH₂. — Do téj grupy zatem należą także połączenia zestawione przez p. W. Staedel'a¹⁾.

3. Do trzeciej grupy należą połączenia o drobinach, składających się z jednego łańcucha węgla, którego jednem ogniwem jest atom tlenu, niezawodnie także atom S, Se,... Wzorem tych drobin będą połączenia, jak :



Tu należą połączenia zestawione przez p. A. Naumanna²⁾ z wyjątkiem połączeń, u których atom tlenu znajduje się w grupie OH, a więc nie jest ogniwem w łańcuchu, a które to połączenia należą do grupy pierwszej, a względnie drugiej.

Tu także należeć będą połączenia o drobinach, składających się z tych samych łańcuchów, których jednak atomy wodoru są podstawione przez inne atomy lub grupy, będzie to zatem grupa trzecia, połączona z pierwszą, lub drugą, n. p.:

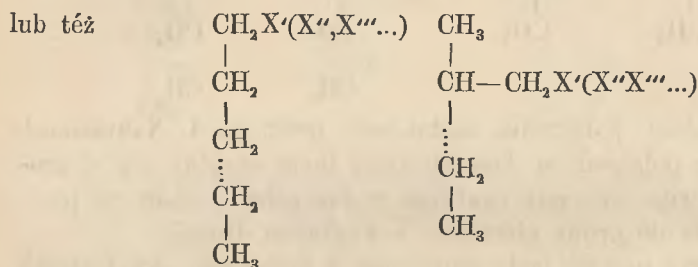
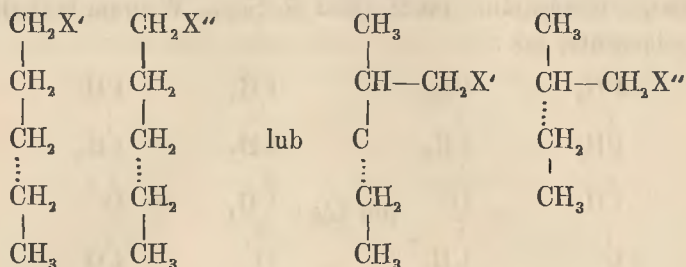


¹⁾ Ueber Regelmässigkeiten in den Siedepunkten der gechlorten Aetane. Ber. d. d. ch. G. 1878, 746.

²⁾ Ueber den Einfluss der Stellung des Sauerstoffs auf den Siedepunkt. Ber. d. d. ch. G. 1874, 206.

4. Do grupy czwartej należeć będą połączenia, których drobiny posiadają tę samą ilość ogniw w łańcuchu głównym, jednak boczne łańcuchy mają się zmieniać. Rolę bocznych łańcuchów odgrywają atomy Cl, Br, Jo, O, grupy OH, SH, CO₂H, COH, CN, NH₂.

Do porównania zatem przedstawia się drobiny jak :



Dział drugi.

Dział ten obejmuje wszystkie te same grupy, co i dział pierwszy z tą jednak różnicą, iż podczas gdy w dziale pierwszym porównywaliśmy drobiny o tej samej ilości atomów a tylko zmienionym ułożeniem ich względem siebie, to porównać nam wypadnie w każdej grupie oddzielnie drobiny, różniące się od siebie o pewną stałą część siebie samęj, zatrzymując ogólny charakter budowy.

Tutaj należą wszystkie szeregi ciał homologiczne w ścisłym tego słowa znaczeniu, których zmianę w temperaturze wrzenia, zawisłą od zmiennej ilości atomów w drobinie, jakoteż prawo według którego ta zmiana się odbywa, starano się w cyfry ująć. Obliczenia zatem p. C. Scherlemmera i najnowsze p. M. Goldsteina dotyczą szeregów ciał do tego działu należących.

Podzieliwszy w ten sposób związki zostające w pewnej zawiłości od siebie, sądzę, iż uzyskałem przeto sposobność łatwiejszego przeglądu a również możność łatwiejszego przeprowadzenia

dotyczących zawisłości punktu wrzenia od budowy drobinowej i wykazania, iż we wszystkich tych grupach istnieje jedna i ta sama przyczyna, dla której ciała mają wyższy lub niższy punkt wrzenia.

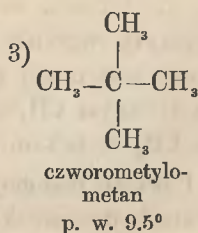
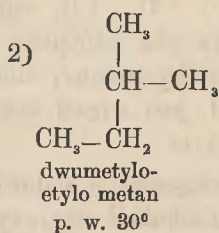
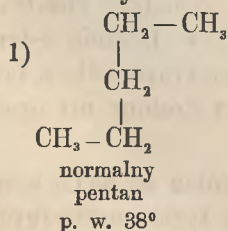
Odnośne fakta do tych wszystkich grup pouczają, iż im bardziej łańcuch boczny grupy pierwszej lub dwa łańcuchy grupy drugiej lub wreszcie tlen grupy trzeciej zbliżają się ku środkowi łańcucha głównego, a tém samém więcej oddalają od końcowych węgli łańcucha, tém niższą posiadają temperaturę wrzenia, a więc nie tylko połączenia zestawione przez p. Naumanna, w których skład wchodził tlen, lecz i wszystkie inne, których drobinę możemy sobie zawsze w ten sposób przedstawić, iż przyjmujemy jeden łańcuch za główny, a inne czy to pojedyncze atomy, czy grupy, lub téż właściwe łańcuchy za poboczne.

Użyłem wyrazu łańcuchów bocznych dla pojedynczych atomów z tego powodu, aby uogólnić tę samą zasadę dla wszystkich związków. Chodzi tu głównie o masę, która zmieniając miejsce w łańcuchu głównym stosownie obniża lub podwyższa punkt wrzenia, a jak się można przekonać zestawiając drobiny połączeń, większa masa łańcucha bocznego większą czyni zmianę w temperaturze wrzenia odnośnego połączenia, niż mniejsza masa przy zmianie miejsca w łańcuchu głównym.

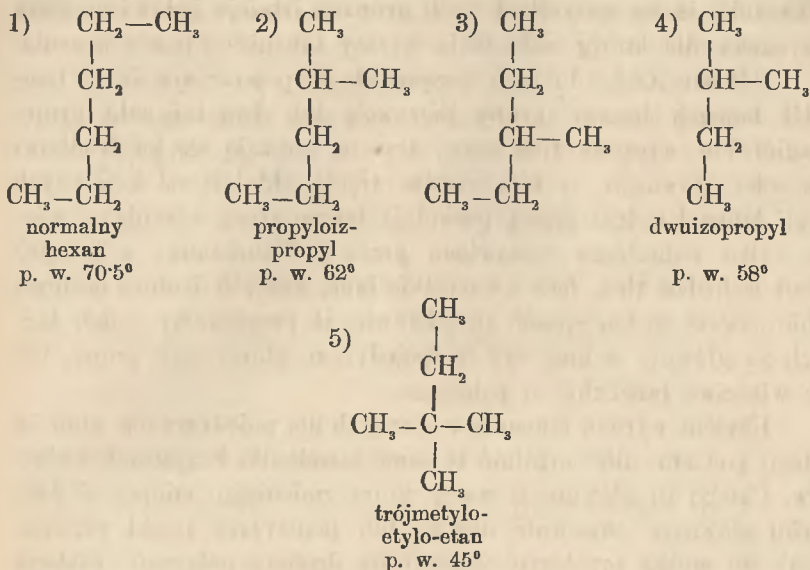
Ta sama przyczyna obniżająca, lub podwyższająca punkt wrzenia, istnieje we wszystkich związkach tłuszczowych, izomerycznych przez metameryą, nasyconych i nienasyconych, a więc węglowodorach, alkoholach, kwasach, chlorkach, bromkach, jodkach tychże, aldehydach, ketonach, eterach prostych i złożonych, sinkach, aminach, i w ogóle połączeniach, których izomerye istnieć mogą, a których drobiny dadzą się w ten sposób przedstawić, iż pewna część téjże odgrywa rolę łańcucha głównego, a inne części łańcuchów bocznych.

Węglowodory nasycone.

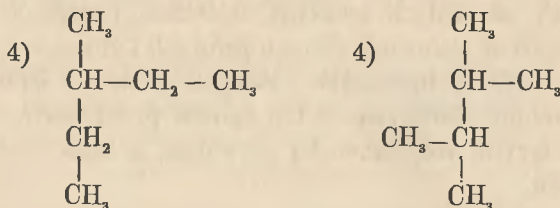
Pentany:



Hexany:



Przy hexanach zachodzi wątpliwość, czy hexan 3-ci będzie wrzał niżej czy wyżej od hexanu 4-go. Według wszelkiego prawdopodobieństwa punkt wrzenia hexanu 3-go powinien przypadać między punkta wrzenia hexanu 2-go i 4-go, a to z dwóch powodów: Drobinę hexanu 3-go można sobie przedstawić także w ten sposób:

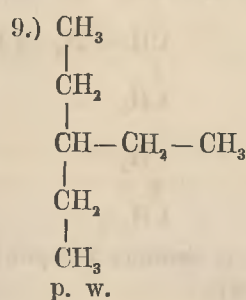
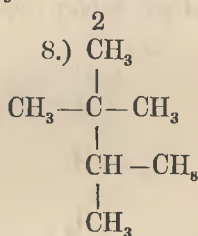
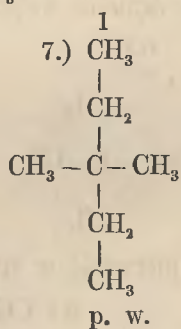
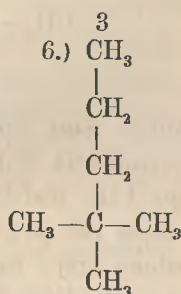
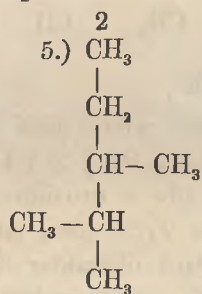
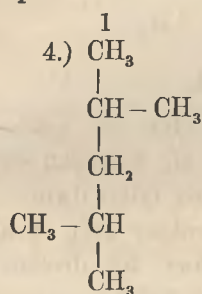
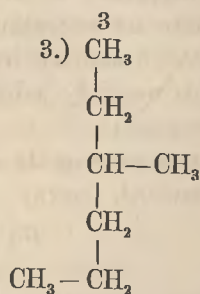
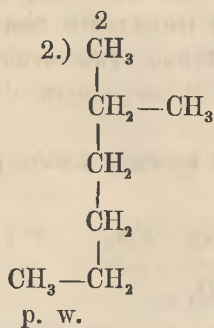
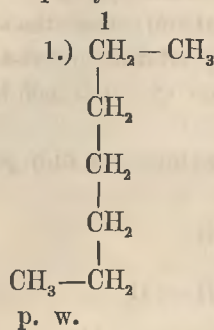


Z porównania łańcuchów bocznych hexanu 3-go i 4-go wypada, iż łańcuch boczny CH_2-CH_3 sprawi mniejsze obniżenie temperatury wrzenia, niż oba łańcuchy CH_3 w hexanie 4-tym, ponieważ jest mniej w środku drobin, albowiem grupa CH_3 w łańcuchu bocznym CH_2-CH_3 jest więcej zewnątrz drobin niż druga grupa CH_3 w hexanie 4-tym.

Powtórę podobny przypadek w budowie drobin zachodzi w zestawionych drobinach dla alkoholi amyłowych i tychże pochodnych,

mianowicie w drobinach 5tój i 6tój, które są znane, a których podane punkta wrzenia zgadzają się z poprzedniemi rozumowaniem.

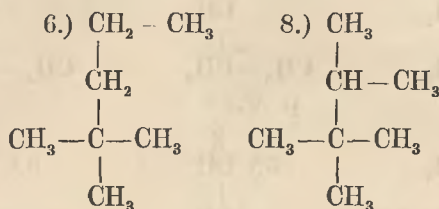
Heptany:



Powyższe wzory dla węglowodorów nasyconych przedstawiają drobinę o dwóch łańcuchach bocznych, a więc jako do drugiej grupy należące, a to w tym celu, aby rozmaite położenia tych łańcuchów na wszystkich izomerach tém łatwiej przedstawić.

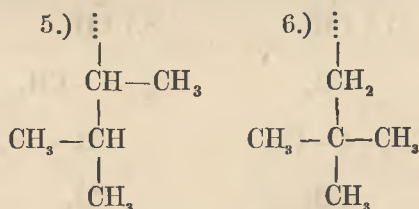
Przy drobinach heptanów, dwie drobinę ostatnie przedstawionemi być musiały jedna (9.) o jednym, druga (8.) o trzech łańcuchach bocznych.

Drobina 8ma da się wywieść z 6tej, przyjmując w 6tej jeszcze jeden łańcuch boczny:

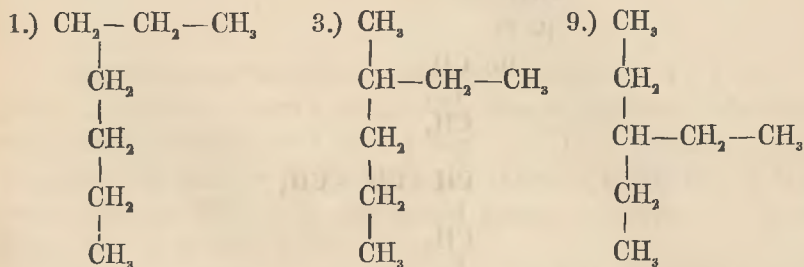


Drobina 8ma powinna wrzeć niżej od 6tej, ale także niżej od 7mej, ponieważ w drobinie 8mej znajduje się w środku drobinę trzy grupy CH_3 , podczas gdy w drobinie 7mej tylko dwie

Drobina 6ta powinna wrzeć niżej od drobinę 5tej, ponieważ część drobinę 6tej, nadająca charakter budowy téj drobinie jest lotniejszą od takiejże samej części w drobinie 5tej:



Drobinę 9tą można wywieść z pierwszej w sposób:



Z czego wypada, iż drobina 9ta powinna wrzeć niżej od 3ciej, a tém bardziej od 1szej.

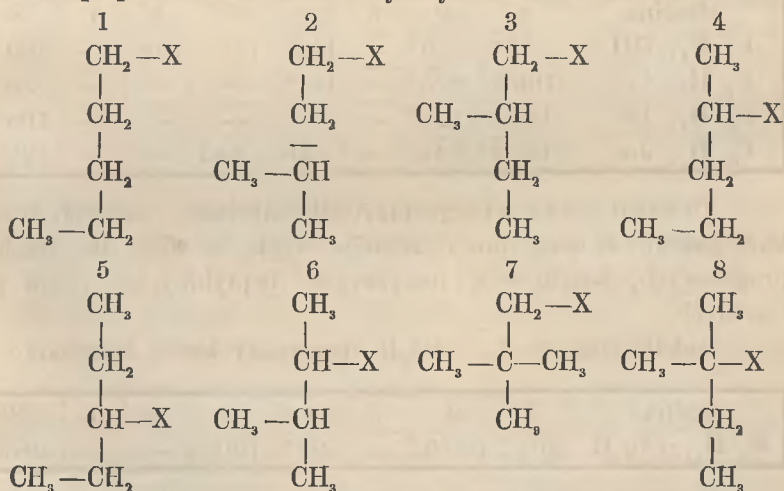
Dla drobiny 9tej podanym jest punkt wrzenia 96° , a dla drobiny 1szej 97.5° — 98° . Połączenie 9te miałoby wrzeć zatem wyżej od połączenia 2go, dla którego punkt wrzenia jest podanym 90.5° .

Gdyby tak rzeczywiście było, w takim razie zasada przyjęta nie mogłaby być przeprowadzoną przez związki, w których łańcuchy boczne składają się z dwóch atomów węgla, bezpośrednio ze sobą połączonych. Podobnego rodzaju połączeń nie udało mi się znaleźć między innymi związkami, aby na podstawie faktów można coś więcej pewnego powiedzieć.

Przedstawiając połączenia chemiczne w ten sposób, uzyskujemy możność porównania punktów wrzenia połączeń izomerycznych, wychodząc wprost ze wzorów i dla nieznanego połączenia oznaczyć wyższą lub niższą temperaturę wrzenia od temperatury wrzenia znanego połączenia, biorąc za zasadę, że im więcej łańcuch boczny ku środkowi się zbliża, temperatura wrzenia będzie niższą.

Ta sama prawidłowość w zmianie punktu wrzenia istnieje u innych połączeń, których drobiny mają za łańcuchy boczne pierwiastki jak Cl, Br, Jo, grupy OH, SH, CO_2H , lub też łańcuchy boczne mieszane.

N. p. pochodne alkoholi amyłowych i same alkohole:

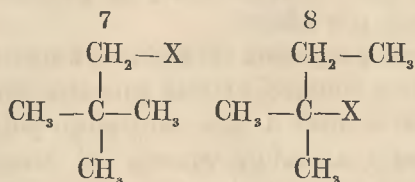


Drobiny połączeń przedstawionych ułożone są w ten sposób, iż każda następująca powinna dać w połączeniu płyn wrzący niżej. Zarazem staje się tu widocznem prawo, iż atomy chloru, bromu, jodu, grupy OH, CO_2H , i inne, zastępujące łańcuchy boczne, zbliżając się ku środkowi obniżają więcej punkt wrzenia niżeli grupa

CH_3 , czyli ogólnie, łańcuch boczny, którego ciężar względny, a więc masa jest większą, obniża temperatury wrzenia więcej.

Drobina 3cia powinna wrzeć niżej od 2gięj z tego powodu, co i drobina 5ta względnie do 4tęj. Można przewidzieć, iż obniżenie to temperatury wrzenia w drobinie 3ciej i 5tęj względnie do 2gięj i 4tęj będzie nieznaczne.

Drobina 8ma powinna wrzeć niżej od 7męj. Można je bowiem przedstawić:



Większa masa w środku drobin y sprawia większe obniżenie w temperaturze wrzenia.

Podstawiając za X... OH, Cl, Br, Jo, CO_2H ... otrzymamy alkohole, chlorki, bromki, jodki, kwasy, które powinny wrzeć tém niżej, im więcej się drobin y ich oddalają od wzoru drobin y 1szej. Znanymi są następujące związki:

drobina	1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{C}_5 \text{H}_{11} \text{OH}$	137°	130°	—	119°	116·5	108°	—	102°
$\text{C}_5 \text{H}_{11} \text{Cl}$	106·6°	98·6°	—	101°	—	—	—	86°
$\text{C}_5 \text{H}_{11} \text{Br}$	128·7°	121°	—	—	—	—	—	108·5°
$\text{C}_5 \text{H}_{11} \text{Jo}$	155·4°	147°	—	146	145	—	—	128·5°

To samo prawo istnieje także dla alkoholi, chlorków, bromków, jodków o innęj ilości atomów węgla, a więc dla alkoholi propylowych, butylowych, hexylowych, heptylowych... i ich pochodnych.

Podstawiając za X... CO_2H otrzymamy kwasy kapronowe:

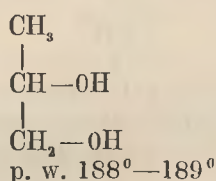
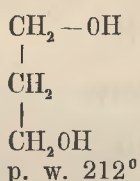
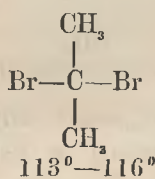
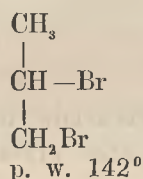
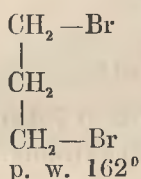
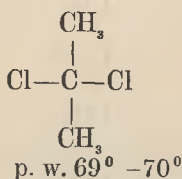
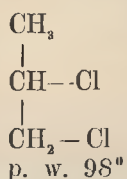
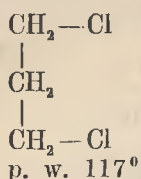
drobina	1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{C}_5 \text{H}_{11} : \text{CO}_2 \text{H}$	205°	199·5°	—	193°	190°	—	—	187°

Również i inne kwasy zmieniając w podobny sposób budowę zniżają punkt wrzenia, a więc i kwasy masłowe, kozłkowe, heptylowe... niezawodnie i inne.

Gdyby były znane w odpowiednięj ilości połączenia o drobinach, w których za X można by podstawić SH, CoH , NH_2 , CN...

prawo to uwidoczniło by się prawdopodobnie i na tych połączeniach. Z połączeń znanych można tylko tyle wykazać, iż jeżeli jeden łańcuch boczny zajmuje grupa SH, COH, NH₂, CN, a drugi łańcuch boczny grupa CH₃, to przy zmienianiu miejsca grupy CH₃, temperatura wrzenia zmienia się odpowiednio zasadzie przyjętej przy innych związkach.

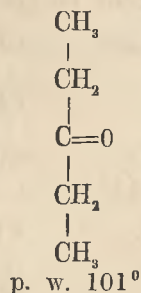
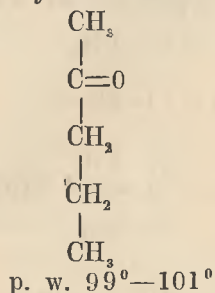
Ta sama prawidłowość istnieje u połączeń, których drobiny mają dwa łańcuchy boczne zastąpione przez Cl, Br, Jo, OH.



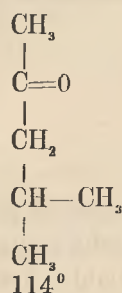
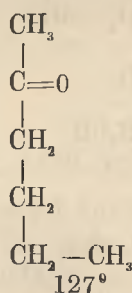
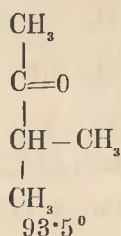
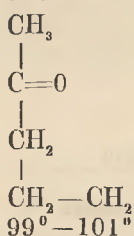
Ponieważ połączenia tego rodzaju, o więcej atomach węgla, są to ciała stałe, lub płyny, które przy wyższej temperaturze już to sublimują, już to się rozkładają, przeto regularności tej nie można przez większą ilość połączeń przeprowadzić.

Istnieje jeszcze pewna grupa związków, której dotąd nienaruszaliśmy, mianowicie grupa ketonów, których drobiny są w ten sposób zbudowane, iż w jednym ogniwie łańcucha głównego dwa atomu wodoru zastępuje atom tlenu. Jeżeli przyjmujemy ten atom tlenu za łańcuch boczny, w takim razie ketony należeć będą do grupy pierwszej działu pierwszego i powinny się zachowywać również według tych samych prawideł. Przewidzieć jednak można, iż ten atom tlenu zmieniając miejsce o jedno ogniwo nie powinien wpłynąć na znaczniejszą zmianę punktu wrzenia, zastępuje on bowiem dwa atomy wodoru. Z połączeń znanych można wykazać, iż

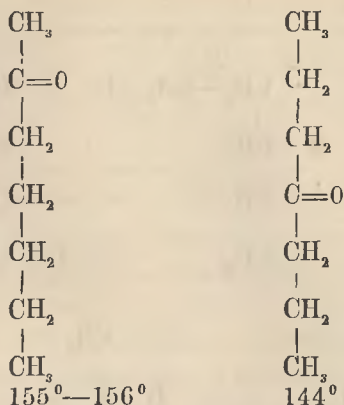
atom tlenu zmieniając miejsce o dwa ogniwa robi znaczniejszą zmianę w temperaturze wrzenia. Co do zmiany miejsca o jedno ogniwo różnica punktów wrzenia podanych jest tego rodzaju, iż nie zupełnie odpowiada przyjętęj zasadzie, przeprowadzonęj przez inne połączenia. Jeżeli ciała te zostały otrzymane w chemicznęj czystości, to podane punkty wrzenia wykazują, iż zmiana miejsca grupy $C=O$ w łańcuchu głównym o jedno ogniwo nie sprawia żadnęj różnicy we wrzeniu:



Zmiany jednak innych łańcuchów bocznych o jedno ogniwo sprawiają zmianę w temperaturze wrzenia odpowiednio głównej zasadzie:



Również przy zmianie miejsca grupy $C=O$ o dwa ogniwa temperatura wrzenia analogicznie się zmienia:



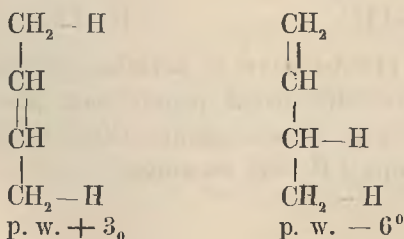
Nieprawidłowość, jaka się okazuje przy zmianie miejsca grupy $\text{C}=\text{O}$ o jedno ogniwo, sędzę pochodzi z powodu, iż podane punkty wrzenia nie były obserwowane z całą ścisłością, lub też połączenia, których oznaczono punkt wrzenia, nie były czyste.

Ta sama zawisłość punktu wrzenia od budowy drobinowej, istnieje dla eterów prostych i złożonych.

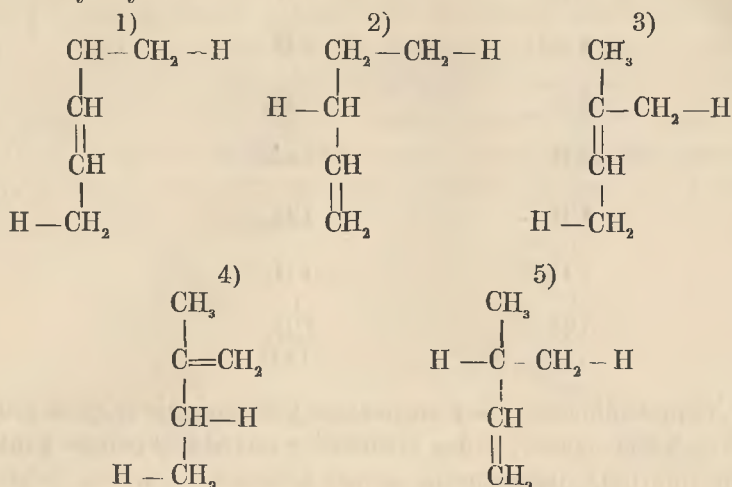
Zawisłość temperatury wrzenia od budowy drobinowej połączeń, należących do grupy trzeciej działu pierwszego, wykazał p. A. Naumann, przeprowadzając ją przez etery proste i etery złożone, a także stosując to samo tłumaczenie dla alkoholi; co do tych ostatnich jednak, to nie tlen jest tym czynnikiem, który zbliżając się ku środkowi drobiny obniża temperaturę wrzenia, a tylko cała grupa OH , która może być podstawioną przez Cl , Br , Jo , CH_3 , CO_2H ... i stanowić pewną masę, która przyczepiona do jednego ogniwa łańcucha głównego, odróżnia to ogniwo od innych.

Pozostają jeszcze połączenia nienasycone, przy których również ta sama zasada da się zastosować, z tą tylko różnicą, iż tutaj atom wodoru, jako zmieniający miejsce, zastąpi łańcuch boczny :

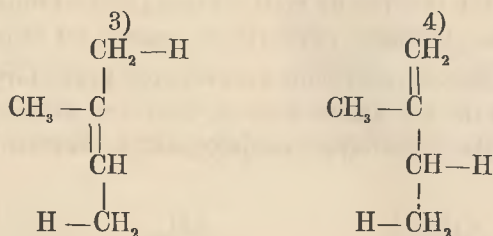
Butyleny :



amyleny :



Amylen (2) powinien wrzeć niżej od amylenu (1), gdyż atom wodoru zastępujący łańcuch boczny przeszedł ku środkowi drobin. Amylen (3) powinien wrzeć niżej niż amylen (1), łańcuch boczny bowiem CH_2-H przeszedł do środka; lecz także niżej niż amylen (2) gdyż masa łańcucha CH_2-H zrobi większą różnicę we wrzeniu niż łańcuch boczny H. Amylen (4) powinien wrzeć niżej od amylenu (3), albowiem łańcuch boczny znajduje się więcej w środku, o czém się można przekonać, jeżeli kształt drobin zmienimy co w każdym razie, jeżeli zachodzi jaka wątpliwość uskutecznić można:



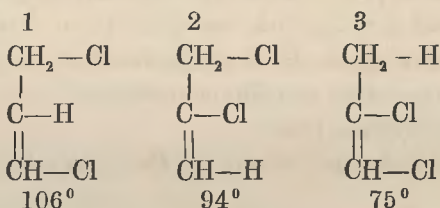
Różnica w przedstawionym kształcie drobin, względnie do przedstawionego kształtu drobin poprzedniego jest ta, iż tam grupa CH_3 znajdowała się na górze, a grupa CH_2-H z boku, a tu grupa CH_3 z boku a grupa CH_2-H na górze.

Ze znanych amylenów podane punkty wrzenia są następujące:

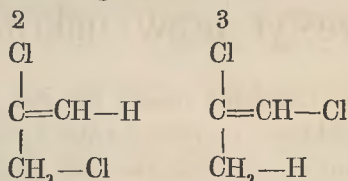
Amyleny p. w.	1	2	3	4	5	
	36°	—	35°	—	25°	Fittig ¹⁾
	—	—	36° - 38°	31° - 32°	—	A. le Bel ²⁾
				25°	21.1° 21.3°	A. Wyszniegradzki ³⁾
					25°	F. Flawicki ⁴⁾

Podany punkt wrzenia dla amyleny (3.) względnie do punktu wrzenia amyleny (1.) przedstawia tak małe obniżenie temperatury wrzenia, iż trudno sobie wytłomaczyć, dlaczego w tych dwóch drobinach grupa CH_3 przechodząc do środka drobiny sprawiła tak nieznaczne obniżenie temperatury wrzenia, a według p. A. le Bela, prawie żadne, podczas gdy we wszystkich związkach, jakie miałem sposobność porównywać z sobą, ani jeden nie przedstawiał tego, że tak powiem wyjątku. Okoliczność ta, iż zbadanie tożsamości amylenów przedstawia niemałe trudności, jak to odnośne prace wykazują, nasuwa myśl, iż podane punkty wrzenia tych dwóch amylenów, albo jednego z nich, nie są zupełnie prawdziwe.

Dwuchloropopyleny, otrzymane przez pp. C. Friedel'a i R. D. Silva ⁵⁾.



Drobinę 2gą i 3cią można przedstawić także w następujący sposób:



Przy czem łańcuch boczny o większej masie sprawia większe obniżenie w temperaturze wrzenia.

¹⁾ Grundriss der org. Verbindungen 1876. ²⁾ Jahresbericht 1876. 347.

³⁾ Ber. d. d. ch. G. 1876, 1029 corresp.; Ber. d. d. ch. G. 1877, 81, 405, corresp.; Ann. Ch. Ph. 190, 353. ⁴⁾ Ber. d. d. ch. G. 1876, 1600, corresp.

⁵⁾ Jahresbericht 1872, 322.

Przy wszystkich tych połączeniach za łańcuch główny był obierany ten, którego masa była większą od masy łańcuchów bocznych.

Zasada powyższa, przeprowadzona przez związki tłuszczowe, nie jest ściśle określoną zdaniem, iż, jeżeli łańcuch boczny zbliża się więcej ku środkowi drobiny, temperatura wrzenia będzie niższą. Najpierw chodzi o to, co nazwiemy środkiem drobiny, — czy środek geometryczny téjże, czy też środek ciężkości? — Z rozmaitych kombinacji budowy drobin, w powyższy sposób przedstawionych, wypada, iż chodzi tu o środek ciężkości drobiny. Następnie nie wszystkie łańcuchy boczne obniżają jednakowo temperaturę wrzenia, jeden więcej, drugi mniej. Fakta pokazują, iż łańcuchy boczne o większym ciężarze względnym obniżają więcej temperaturę wrzenia. Prawdopodobnie nie tylko masa łańcucha bocznego, ale także lotność jego, czyli ruch, którego część została zastąpioną nasyceniem powinowactwa chemicznego, wpływa także na większe lub mniejsze obniżenie, czy podwyższenie temperatury wrzenia. Określenie podane na wstępie, jest tego rodzaju, iż łatwiej da się przeprowadzić przez związki izomeryczne i ma prościejszą formę; przeprowadzając zaś je przez rozmaite połączenia, przychodzimy do wniosku, iż te połączenia będą niżej wrzeć im więcej grup, o większej masie, znajduje się w środku ciężkości drobiny, lub też im większa masa drobiny jest nagromadzoną w jednym punkcie.

Lwów, Styczeń 1880.

Laboratorium chemiczne Prof. Dr. Radziszewskiego.

W kwestyi praw mikrofonu.

Nawet poważna dziedzina nauki nie jest wolną od wpływu mody. Tematy przyrodnicze, opracowywane z zapałem w pewnych okresach czasu, w innych schodzą na plan drugi, a nawet całkowicie bywają zaniedbane.

Tak było i z mikrofonami. A tymczasem sprawa tego cudownego w swój prostocie przyrządu, bynajmniej nie została rozstrzygnięta. Wiemy, że fale dźwiękowe mowy wywołują wpływ mechaniczny na stosunek do siebie ruchomych części mikrofonu — ale jakiego rodzaju zmiany prądu zdolne są odtworzyć całkowicie złożone dźwięki mowy, różnice dźwięku pojedynczych liter,

przy jedném natężeniu głosu, a zwłaszcza jakim sposobem zdolne są odtworzyć je w mikrofonie używanym jako aparat odbiorczy; to dotychczas pozostaje dla nas tajemnicą. Jest wprawdzie nadzieja, że i tutaj jakoś sprowadzi się do ilości, ale tymczasem nie są nawet uznane prawa, wedle których zjawiska mikrofoniczne zależą od swych warunków. Zasady więc mikrofonii bynajmniej nie są „już wyjaśnione“.

Szan. autor artykułu „O prawach na jakich opiera się mikrofonija“ nie zgadza się w tym względzie ze mną.

Twierdzi on w swój odpowiedzi na moje zarzuty, że „zasady mikrofonii zostały już przeszło przed rokiem w takim stopniu wyjaśnione i zyskały tak ogólne uznanie, że dzisiaj w naukowej literaturze nikt o nich już nie pisze“ — i nawet sam nie byłby występował w tym przedmiocie, gdyby nie mój atak na poglądy przyjęte i uznane przez naukę.

Tak bowiem autor usankcjonował łaskawie, bronione przez siebie dwa prawa mikrofonii. Jeśliby rzeczywiście nauka wyrzekła już w tym względzie ostatnie swoje słowo, byłoby szaleństwem z mojej strony, gdybym zawahał się w złożeniu niemego hołdu tej wszechwładnej pani. Przekonywam się jednak, że jeżeli, co do kwestyi wyjaśnienia wszystkich zasad mikrofonii, szan. autor nie zgadza się ze mną — to jednocześnie także niezupełnie zgadza się i sam z sobą. W artykule bowiem „O prawach i t. d.“ napisał między innemi:

„Nadmienić atoli musimy, że wpływ zachodzących tu stosunków, jak np. wielkość użytéj elektrobodźczej siły, wielkość oporu galwanicznego, jak w całym łączniku, tak też i w oddzielnych jego częściach, jest, podług wszelkiego prawdopodobieństwa, bardzo skomplikowany i że dalsze badania wykryją pod tym względem zapewne cały szereg praw, nam jeszcze dotąd nieznanych“ (str. 400).

Co do mnie pisałbym się raczej na to ostatnie zdanie, z tém wszakże zastrzeżeniem, że niektóre z tych praw dają się już w przybliżeniu sformułować, tylko że nie należy do nich żadne z tych dwu, jakie szan. autor wymienia.

Powiedziałem już dawniej że pierwsze z nich (autor tłumaczy się, że sam ich nie tworzył, lecz przejął od nauki) jest tylko powierzchowném opisaniem procesu; że drugie jest wprost błędném inadto podwójnie sprzeczném: raz z tém co szan.

autor mówi o dwie stronnice dalej, drugi raz z tém co powiedział o dwie stronnice przedtém, a mianowicie z owém pierwszym prawem mikrofonii. Co do pierwszego.

Szan. autor twierdzi, że przyczyną działań mikrofonicznych jest zmiana ciśnienia.

Ja zaś utrzymuję, że jest nią zmiana w ilości punktów przewodnictwa ¹⁾ i że ciśnienie jest tutaj okolicznością uboczną, nie zaś zasadniczą.

Jako kryterjum logiczno-doświadczałne do odróżnienia okoliczności ubocznej od zasadniczej służy mi następujący syllogizm:

Wszystkie nagłe zmiany w ilości punktów przewodnictwa wywołują dźwięki w telefonie;

Nie wszystkie nagłe lub powolne zmiany ciśnienia wywołują dźwięki w telefonie;

Zatem przy powstawaniu dźwięków w telefonie za pośrednictwem mikrofonu ciśnienie jest okolicznością uboczną, zmiana zaś punktów przewodnictwa — zasadniczą.

Myśl ta była dość naturalną, ażeby nasunąć się każdemu, oswojonemu nie tylko z prawami fizyki, ale i logiki zarazem. Jeżeli jęj nie przyjęto od razu, to jedynie z powodu asocjacji umysłowych, całkiem zrozumiałych psychologicznie, a wedle których zjawiska mikrofonii miały być analogiczne bądź to z zachowaniem się selenu (Hughes), bądź też ze znaném odkryciem Du Moncel'a. Już jednak na pierwszą wieść o mikrofonie Hughesa, pisał bezimienny autor artykułu „*La Nature*“ (Nr. 268 z lipca 1878), że działanie mikrofonu „polega widocznie na zmianach niedokładnego zetknięcia“ (*modification du contact imparfait*), a p. Niaudet autor dzieła „*Téléphones et phonographes, étude complète des ces inventions*“ wydanego przeszło przed rokiem, a więc właśnie wtedy, gdy prawo ciśnienia miało być powszechnie przyjęte, jakkolwiek sam powtarza bezustannie ten wyraz, charakteryzujący powierzchownie zjawiska mikrofoniczne w duchu dawniejszego odkrycia Du Moncel'a, jednakże już wówczas tj. przeszło przed rokiem napisał co następuje:

¹⁾ Z przyjemnością zaznaczam w tém miejscu, że twierdzenie, iż zjawiska mikrofoniczne polegają na zmianie w ilości punktów zetknięcia, wypowiedział już dawniej na jedném z posiedzeń Tow. przyr. prof. Oskar Fabian, który zresztą innych zdań moich nie podziela.

„P. Edison zauważył, że przewodnictwo grafitu zmienia się znacznie, gdy zmieniamy ciśnienie, jakiemu ulega między dwiema blaszkami metalicznymi. Przypisywał on zauważone zmiany oporu — ciśnieniu; lecz dziś, przyjmujemy zgodnie, że gdy ciśnienie się zmienia, przewodnictwo grafitu nie zmienia się, i w skutek tego przypisujemy zmiany innéj przyczynie. W miarę nacisku części metalicznej na grafit, powiększa się ilość punktów zetknięcia; kontakt jest wówczas lepszy, a ztąd i opór mniejszy (*„... mais, aujourd'hui, ou est d'accord pour admettre, que lorsque la pression change, la conductibilité de la plombagine ne change pas, et pour attribuer le changement à une autre cause. A mesure qu'on serre davantage la pièce métallique contre la plombagine, le nombre des points de contact augmente; le contact est amélioré et la résistance au passage est diminuée“*. str. 123).

A więc już przeszło przed rokiem powstały wątpliwości co do ścisłości zasady ciśnienia. Tymczasem szan. autor dziś jeszcze uznać tego nie chce, owszem, usiłuje wykazać niedorzeczność teorii punktów zetknięcia (ściślej: przewodnictwa). Szczęściem jednak czyni to w sposób tak nieszkodliwy dla przeciwników, że raczej powstaje obawa o bezpieczeństwo jego własnej teorii. Oto jego słowa:

„Nie mówiąc już o tém, że ta formuła wcale nie opisuje ni zjawisk samych, ni ich charakteru t. j. ich natury, grzeszy ona jeszcze tém, że nigdy nie może być nietylko dowiedziona, lecz nawet (!) przez eksperyment sprawdzona. Punktów nikt nigdy dotąd jeszcze nie liczył i nigdy liczyć nie będzie, gdyż „punkt“ jest to tylko pojęcie umysłowe, z którym fizyka doświadczalna niema nic do czynienia. Formuła, zawierająca w sobie hipotezę, która nigdy nie może być sprawdzona, nie jest prawem.“

Ustęp ten odczytałem ze zdumieniem.. Czyżby szan. autor przypuszczał na seryjo, że choćby jeden z czytelników „Kosmosu“ mając przed sobą wyrazy: „punkta zetknięcia“, mógł mieć, że tu jest mowa o punktach matematycznych, które są tylko pojęciem umysłowém? Czyżby wreszcie pojęcie fizyczne punktów materjalnych które nie są tylko pojęciem umysłowem, było mu obcem?..

Jeżeli formuła ta nie opisuje zjawisk, jak to czyni rozwlekle pierwsze prawo u szan. autora podane, to jedynie z téj przy-

czynny, że do formuły praw fizycznych nie należy opisywanie zjawisk, lecz wskazanie zasad, wedle których odbywają się zjawiska już opisane. Prawo fizyczne całkowicie spełni swe zadanie, jeśli sformułuje „związek zachodzący pomiędzy zjawiskiem a jego przyczyną“ (*Ganot*) — jak w tym razie: związek pomiędzy zjawiskami dźwięków mikrofonicznych a ich przyczyną: zmianami w ilości punktów przewodnictwa. Mówiąc zaś jeszcze ogólniej a zarazem dokładniej: prawo fizyczne jest sformułowaniem związku prawidłowego, jaki zachodzi pomiędzy danem zjawiskiem a warunkami w których powstaje. Opisywać samych zjawisk i ich procesu prawo nie potrzebuje, ponieważ to należy do opisów części fizyki.

Dalój, twierdzi szan. autor w tymże ustępie, że hipoteza punktów zetknięcia nie może być nietylko dowiedziona ale nawet sprawdzoną doświadczalnie; że punktów nikt nie liczył i liczyć nie będzie, że jeduém słowem nie mamy żadnej miary dla usprawiedliwienia hipotezy.

Z powyższego możnaby sądzić, że szan. autor ma taką miarę dla swojej.

Byłbym bardzo ciekawy zobaczyć ten dynamometr, za pomocą którego szan. autor mierzy na kawałkach koksu ciśnienie wywarte przez litery a, b, c wypowiedziane na pięć metrów odległości od przyrządu!... Ponieważ jednak dynamometr taki dotychczas nie istnieje, musimy się uciec do pomiarów wyłącznie elektrycznych — a wtedy zasada ciśnienia i zetknięcia są zarówno domyślne i zarówno sprawdzalne; z tą wszakże bardzo ważną różnicą, że podczas gdy przy najlżejszej zmianie ciśnienia musimy się domyślać zmiany w kontakcie — zmiany kontaktu, niekoniecznie dowodzą zmian w ciśnieniu. Pierwsze są więc zasadnicze, konieczne, drugie — tylko im zwykle towarzyszą. Pałeczka koksu, którą kładziemy na dwu innych kawałkach, cięży jednakowo, czy leży na jednym boku czy na drugim — a mimo to działanie mikrofonu, jak sam p. W. przyznaje, zmienia się za każdym przekręceniem pałeczki. Czegoż więc potrzeba, ażeby dowieść że tu nie ciężar, nie nacisk jest warunkiem zasadniczym, lecz punkta zetknięcia?

Jeżeliby zaś szanowny autor chciał jeszcze więcej, ażeby uwierzyć że wolno jest mówić o ilości punktów zetknięcia — to i na to znajdziemy sposób:

Niech szan. autor w miejsce jednolitej pałeczki koksu weźmie wiązkę cienkich drucików (doświadczenie p. Bodaszewskiego) i zbliża je tak, ażeby różna ilość punktów przecięcia dotykała węgla, a przekona się, że zjawiska mikrofoniczne powstawać będą, z różną siłą, nawet przy jednostajnem ciśnieniu.

Zdaje się że możemy skończyć z tym przedmiotem.

Szan. autorowi niepodoba się jeszcze, że niektóre telefony z płynami zaliczyłem do mikrofonów. Nazywa to błędem, dodając, że „nikt jeszcze telefonów nie zaliczał do mikrofonów“.

Być może; ale nie o to chodzi czy kto zaliczał, tylko o to czy ten co zalicza miał rację. Cóżby szan. autor powiedział o dziwactwie fizyka, któryby niechciał zaliczyć termometru Breguet'a do termometrów, na téj zasadzie że w nim niema płynów, rtęci albo wysoku? Co do mnie, nie waham się zaliczyć wspomnianych telefonów z płynami do mikrofonów, dla téj prostej przyczyny, że zasada ich budowy jest mikrofoniczną, to znaczy: polega na możliwości zmian w ilości punktów przewodnictwa, czego nie można powiedzieć o telefonach zwykłych. I tak samo do mikrofonów zaliczam telefon wysyłający Righiego, telefon p. Machalskiego, aparaty wysyłające: Naweza, Warley'a, Garnier-Pollarda, Hellesena, Salet'a, Weyhera, a nawet telefon muzyczny Reissa, mimo że ten, jako oparty na całkowitem przerywaniu prądu, tylko tony muzyczne przysyłać może. Przerywanie bowiem całkowite jest tylko najwyższym stopniem przerw częściowych i nie może wyłączać tożsamości zasady.

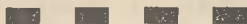
Czyż by zresztą szan. autor wątpił o tém, że np. telefon węglowy Edisona jest mikrofonem? W przeciwnym razie musieliśmy uznać, że istota przyrządu fizycznego zależy od jego oprawy a rodzaj książki od rodzaju okładki. Dla mnie mikrofonem jest każdy telefon, w którym prąd może być mniej lub więcej przerywany, czyli modulowany, w skutek nagłych zmian w ilości punktów przewodnictwa. I oto co charakteryzuje mikrofony „jako szczególną klasę telefonów“, zgodnie z wyrażeniem autora.

Telefony zaś w ogóle mogą być oparte na zasadach najrozmaitszych, magneto - elektrycznej, chemicznej, termicznej i t. p.

Co zaś do samego terminu: prądów częściowo przerywanych — to gotów jestem w tym względzie ustąpić szan. autorowi. Istoty prądu elektrycznego nieznamy — możemy więc

zmiany w nim zachodzące, przedstawiać tylko analogicznie, obrazowo. Zwyczaj dość utarty w nauce od czasu wynalazku telefonów elektrycznych, nazywa takie prądy falistemi lub modulowanemi. Bell rozróżnia nadto trzy ich rodzaje:

1. prądy intermistyczne (co odpowiada w liczbie pojedynczej prądowi co chwila całkowicie przerywanemu):



2. prądy impulsyjne (co odpowiada w liczbie pojedynczej prądowi, nagle, lecz częściowo tylko przerywanemu): Bell tak je symbolizuje:



Wreszcie:

3. prądy ondulacyjne (co odpowiada prądowi częściowo i stopniowo przerywanemu) i te przedstawia się graficznie jako przerwy faliste o liniach krzywych:



Ja zaś mówiąc ogólnie o możliwych odmianach tych prądów, nazwałem je po prostu mniej lub więcej przerywanymi.

P. W. uważa to za wielką herezję; już po raz drugi wyrzuca mi że „niepozbyłem się dotąd mylnego pojęcia, jakoby ze zjawiskami mikrofonii przerywanie prądu miało coś do czynienia i dodaje ze stanowczością godną pewniejszej sprawy że „mikrofonija wyłącza z góry wszystko co tylko może być w związku z przerywaniem prądu.“

Ponieważ szan. autor tak często odsyła mnie do Du Moncela, ja postąpię grzeczniej i sam go przyprowadzę na świadka. Oto co pisze Du Moncel na 195 str. swego dzieła:

„Najsłabszy bodziec wprawiający w działanie mikrofon, będzie miał za skutek posłanie do telefznu prądów mniej lub więcej przerywanych... (des courants plus ou moins interrompus)...“

Z tém wszystkim jednak nie upieram się przy wyrażeniu, i gotów jestem mimo powagi Du Munecl'a, nazywać prądy częściowo przerywane falistemi lub modulowanemi. Rzecz pozostanie ta sama. Pozwoli mi tylko szan. autor, że już tam, gdzie prąd będzie całkowicie przerywany, ośmielę się nazwać go przerywanym całkowicie.

A tymczasem przechodzę do drugiego prawa, które orzeka, że energija fali działającej nie znajduje się w żadnym stosunku od energii fali reprodukowanej. Maxwell mógł to zdanie wypowiedzieć przeszło przed rokiem, t. j. wówczas, kiedy jeszcze krążyły mylne pojęcia o wzmacnianiu dźwięków przez mikrofon — ale jakim sposobem dzisiaj jeszcze można przy niem obstawać, tego doprawdy nie pojmuję! Zresztą szan. autor nie wytłumaczył mi jeszcze, jakim sposobem o dwie stronicę dalej, uznając to prawo mógł napisać, że „wielkość efektu w odbieraczu nie zależy w znacznym stopniu od energii fali dźwiękowej działającej...”

Dla mnie „niezależć wcale“ — i „niezależić w znacznym stopniu“ są to dwie rzeczy różne. Zgodzę się np. gdy kto powie, że ruchy wahadła nie zależą w znacznym stopniu od stanu temperatury — ale zaprzeczę mu gdy powie, że są od nich całkiem niezależne. I dla téj saméj przyczyny zaprzeczam drugiemu prawu¹⁾.

Że ono nadto, na domiar nieszczęścia, przeczy jeszcze pierwszemu prawu p. W. i tym sposobem popelnia bezprawie (bo tylko dwa były postawione) tego szan. autor przyznać niechce, a jednak gdyby ktoś ułożył takie np. dwa prawa:

1. Jeżeli w miejscu *A* wody bieżącej umieszczę ruchomą tamę, to siła wysuwająca lub cofająca ową tamę, zwiększając lub zmniejszając opór prądowi wody przeciwstawiany, wywoływać będzie także analogiczne zmiany siły prądu w miejscu *B*, ku któremu woda płynie.

2. Siła użyta do wysuwania lub cofania tamy, w miejscu *A* nieznajduje się w żadnym stosunku do siły prądu w miejscu *B*.

Wówczas szan. autor uznałby niewątpliwie takie dwa prawa za doskonały przykład niekonsekwencji. — A przecież logika nie jest inną dla mikrofonów!

W przykładzie tym zjawiska są z pewnością bardziej analogiczne niż w sławnym przykładzie z armatą. Prąd wody symbolizuje nam prąd elektryczny; ten jest z natury stały, ale może być mniéj lub więcéj przerwany przez wysunięcie tamy. Tama wyobraża

¹⁾ Zresztą nie ja sam jestem tego zdania. Sprawozdawca „Tygodnia“ rozbierając rocznik „Kosmosu“ tak się o niem wyraża: „Jakkolwiek prawo to wypowiedzianem zostało przez Ólerka Maxwella, jednakowoż nie wahamy się twierdzić iż nie jest ścisłem.“ I dalej motywuje zdanie przeciwne. (Tydzień Nr. 23).

mikrofon — w spoczynku wywołuje on tylko ten skutek, że prąd osłabia; poruszając się wzmacnia go lub osłabia jeszcze bardziej. Oto i wszystko. A tajemnica zmian, jakie tu zachodzą, polega na obszerności drogi którą woda swobodnie przepływać może — albo, odnośnie do prądu elektrycznego — na ilości punktów przewodnictwa.

Niestosowność porównania procesu mikrofonicznego z procesami wywiązań (Aufloesungen) wykazałem już poprzednio — wykazał ją też obszerniej sprawozdawca Tygodnia — tu więc, mimo że szan. autor całą stronicę z Mohr'a o wywiązaniach zacytował — pomnę ją zupełnie. Na szczęście autor nie powtarza już z pierwszego swego artykułu twierdzeń o mniemanem wzmacnianiu dźwięków przez mikrofon — więc i tę kwestyją mogę pominąć milczeniem.

Pozostaje jeszcze tylko jedna. Autor odpowiadając na zarzut sprzeczności, twierdzi, że to nie jest sprzeczność, lecz tylko ograniczenie właściwe wszelkim prawom fizycznym. Jakkolwiek, mówi on, w wywiązaniach skutek niezależy ilościowo od przyczyny, to jednak, „skutek może tylko wtenczas nastąpić, jeżeli energija przyczyny ma pewną wielkość.“ Ale o to tu bynajmniej nie chodziło — to się rozumie samo przez się! Jasność światła świecy niezależy od jęj długości, ale jeżeli długość świecy jest $= 0$, to wcale się palić nie będzie. O tém wiemy obydwa. Lecz tu chodzi o to, że te dwie energije, o których wyżej była mowa, nietylko od pewnej granicy zaczynają być ze sobą w stosunku, ale nawet doświadczenie uczy, iż pomiędzy tą granicą a inną (którą określiłem w poprzednim artykule), są do siebie w stosunku prostym, a przynajmniej zbliżonym do prostego. I to dopiero przeczy drugiemu prawu. Sprzeczności z doświadczeniem w granicach od min. do max. nie można przecież nazywać prostem naturalnem ograniczeniem prawa, — gdyż w takim razie na cóżby się nam prawa przydały!

O prawach przezemnie podanych szan. autor nic nie mówi, albo raczej mówi tylko tyle, że ponieważ jest o nich ciągle mowa o częściowem przerywaniu prądu, a takich przerywań „fizyka niezna“ więc — dyskusya jest zbyteczną.

Żał mi wprowadzie Du Moncela, że tym sposobem naraża się na zarzut wprowadzania do fizyki tego, czego fizyka niezna, ale

z drugiej strony, dochodzę do przekonania, że nie byłoby potrzeby wprowadzać to, co już zna. Jak wspomniałem jednak, nie obstać przy tej innowacji.

Co zaś do moich praw, to widzę, że szan. autorowi łatwiej przyszło pominąć je, niż mnie dojść do ich sformułowania. Ja potrzebowałem w tym celu ośmiu miesięcy doświadczeń z dwudziestu kilku aparatami różnej konstrukcji — i niech mi szan. autor wierzy, że każde ze zdań tam wypowiedzianych oparte jest na pewnej liczbie eksperymentów. Mogą i one okazać się niedokładnymi, ale nieinaczej, jak pod naciskiem równoważnych argumentów doświadczalnych.

Lwów, 27. listopada 1879.

Julian Ochrowicz.

Kronika naukowa.

66. Zastosowanie boraksu w fizjologii roślin.

P. Schnetzler (Comptes rendus 1878. II. ser.) badał działanie tego połączenia na barwici, w komórkach roślinnych zawarte i przyszedł do następujących rezultatów:

Rozczyn wodny boraksu (5—6%), w którym umieszczono komórki roślinne, mające zielen zanieczyszczoną innymi, a szczególnie czerwonymi barwnikami — wyciąga te ostatnie, pozostawiając czysty chlorofil. Doświadczenia te robił on na wodorostach z rodziny palmelaceów, w którejto rodzinie rzadkością jest prawie zielen czysta — i w liściach niektórych komorowatych (*Atriplex hortensis*). Macerując w tym roztworze zielone liście, widać w nim rozpuszczony żółty barwnik, który z chlorkiem żelazowym daje ciemno-błękitny osad, charakteryzujący kwasy galusowe i garbnikowe. Reakcja ta jest bardzo czułą i dla tego używał jej autor do wykrywania obecności tych kwasów w różnych roślinach i różnych fazach ich rozwoju — przyczem przyszedł do przekonania, że one są bardzo rozpowszechnione w tkankach roślinnych i tylko u małej liczby roślin — jak n. p. w liściach ziemniaka — są nieobecne. Znalazł on taninę także i w kiełkujących, niezazielenio-

nych roślinkach; przypuszcza więc, że ona musi odgrywać pewną rolę w powstawaniu ciałek chlorofilowych. Żółta materyja, wyciągnięta roztworem boraksu z zielonych liści przedstawia analogiją z materyją, wydzieloną za pomocą metody Kraus'a w alkoholowym roztworze chlorofilu: to téż nalewając do téj ostatniej chlorku żelazowego, otrzymał on także ciemno-niebieski osad, wskazujący i tu na obecność taniny.

Użycie boraksu w tych wypadkach jest o tyle korzystném, że rozpuszczone w nim materyje nie zostają zanieczyszczone rozkładającą się materyją tkanek liścia — gdyż boraks ten rozkład wstrzymuje.

H. W.

67. O ruchach oscylaryj.

Cieniutkie te, z komórek złożone niteczki, tworzące na wilgotnych miejscach ciemne, fioletowo-zielone plamy i naloty, posiadają bardzo wybitną zdolność do wykonywania samodzielnych ruchów. Ruchy ich polegają na tém, że niteczka taka, jużto wahadłowo się w dwie strony przegina, jużto około swój osi się obraca, posuwając się przy tém w pewnym kierunku, najczęściej od środka kupki, w którą była wraz z innemi spleciona.

Mechanizm ruchów tych jest dotychczas bardzo mało znanym. Max Schultze (*Archiv fuer mikr. Anatomie* I. 1865) przypuszcza, że na zewnętrznej stronie błon komórek te nitki składających, znajduje się cienka warstewka prostoplazmy, którą już to kurcząc się w różnych miejscach, jużto okazując na swój powierzchni prądowanie analogiczne z tém, jakie często w wydłużonych komórkach ramienicowatych spotykamy — odpowiednie ruchy, t. j. zaginanie się nitki w różne strony lub jój obrót około osi powoduje. — Opierał on się w powyższém przypuszczeniu na tém przez Siebolda po raz pierwszy obserwowaném zjawisku, że gdy płyn, w którym oscylaryje pod mikroskopem badamy, zanieczyścić jakimi drobnymi ciałkami, n. p. ziarnkami indyktu, to takie ciałka do zewnętrznej powierzchni błony przylegają, a często jeszcze po linii spiralnej nitkę obiegając, dość szybko z jednego końca ku drugiemu się poruszają.

Praca Cohn'a (*Archiv. f. mikr. Anat.* III. 1867.) — który sam jednak był przeciwnikiem hipotezy M. Schultze'go — utorowała jój drogę, dowodząc, że oscylaryja wtedy tylko poruszać się może, gdy na jakimś stałym podkładzie — choćby takowy jój własne nitki stanowiły — lub w ogóle z ciałami stałymi w styczności się

znajduje. Naocznie jednak o istnieniu podobnej warstewki protoplazmy nikt się dotychczas nie przekonał. Dopiero w ostatnich czasach znajdujemy w Bot. Zeitung (1879. Nr. 4.) rozprawę Dr. Engelmanna („Ueber die Bewegungen der Oscillariaceen und Diatomen“) w której autor donosi o odkryciu téjże.

Przyczyny, dla których warstewka ta nie była widzialną, zdają się polegać na tém, że ona jest albo bardzo delikatną, albo że dla małej swój gęstości, światło podobnie jak woda załamuje. Dla tego to postarał on się o uczynienie jój widzialną w ten sposób, że zwiększał jój gęstość, a zatem i łamliwość za pomocą środków kurczących, jak prądy galwaniczne lub silne kwasy. I rzeczywiście, działając na nitki gatunku *Oscillaria dubia* Kzg, o komórkach mających 0.016mm. długości a 0.003mm szerokości, silnym prądem indukcyjnym, używanym już nieraz w celu wykrycia cienkich pokładów protoplazmy, — ujrzał po kilku sekundach z obu stron nitki wprawdzie bardzo wąziutkie (do 0.0008mm) lecz za to wyraźne, w niektórych miejscach poprzerywane linijki, do których tu i ówdzie drobne ciała przylegały. Że one nie były prostém złudzeniem optyczném, okazuje się to stąd, że za dodaniem KHO, w którym jak wiadomo, pierwoszcz jest rozpuszczalną — powoli się od nitki odłączały i rozpływały. Podobny rezultat otrzymał on także z działania stężonym kwasem azotowym.

Podobne doświadczenie robił wspomniony autor także i na okrzemkach, chcąc także i u tych roślin ową hypotetyczną, ruch powodującą warstwę protoplazmy, odkryć; z powodu jednak trudności, głównie przez ich odrębne kształty przedstawianych — nie doszedł on jeszcze do żadnych dodatnich rezultatów. *H. W.*

68. Sur la cellulose animale ou tunicine. (Note de M. Frauchimont. Comptes rendus 1879. II. ser.)

Celuloza, stanowiąca u roślin główny składnik błon komórkowych — znajduje się w świecie zwierzęcym wyjątkowo prawie: odkryto ją bowiem tylko u niektórych zwierząt z działu Tunicata — skąd nazwa téj jój odmiany pochodzi. Własności téj odmiany są bardzo zbliżonemi do zwykłego błonnika: Berthelot i Schaefer wykazali, że pod działaniem kwasu siarkowego, zamienia się także w cukier, redukujący mieszaninę winianu jednopotasowego i siarkanu miedziowego i ulegający fermentacyi na wzór cukru gronowego. Cukier ten jednak nie był bliżej znanym. Dla tego zajął się p. Franchimont jego zbadaniem, otrzymując go w pierw w stanie

chemicznie czystym z tunicyny, którą w amonijakalnym roztworze tlenku miedzi rozpuścił i za pomocą kwasu strącił. Tak otrzymany cukier ma zupełnie te same własności co cukier gronowy: Kryształizuje z tą samą ilością wody, tak samo światło polaryzuje (okazując tak samo zjawisko birotacji czyli zmienności kąta polaryzacji w przeciągu 24 godzin) i takie same w oznaczeniu punktu topliwości przedstawia trudności.

Z identyczności tych produktów wynika zatem — zdaniem autora — tylko ta alternatywa, że błonnik roślinny i zwierzęcy albo są zupełnie identyczne, albo tylko tak subtelne różnice przedstawiają, jakie na odmiennym sposobie polimeryzacji, t. j. łączeniu się grup $C_6H_{10}O_5$ w drobiny tych dwu połączeń — polegać mogą.

H. W.

69. August Wrześniowski. Studien zur Geschichte des polnischen Tur (Ur, Urus, Bos primigenius Bojanus). Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. 3. Suppl. Heft. 1878.

Autor zestawivszy wyczerpująco a krytycznie wszelkie historyczne dane, jakie o turze posiadamy, dochodzi do następujących rezultatów:

1. Nazwy tur i żubr zamieniano często, ale rozmaite świadectwa, osobiście Herberstein'a i Ostroroga dowodzą niezbicie, że nazwy te służyły do oznaczenia dwu osobnych gatunków: *Bos primigenius* i *Bison europaeus*.

2. Wszelkie zarzuty podniesione przeciw istnieniu osobnego gatunku tura upadają pod naciskiem krytycznych uwag autora.

3. Tur utrzymał się najdłużej w Polsce i wyginął tutaj najpóźniej w Jaktorówce na początku 17. stulecia, a w zwierzyńcu Zamojskiego może jeszcze później.

L. H.

70. Dr. C. Semper. Ueber Sehorgane vom Typus der Wirbelthieraugen auf dem Ruecken der Schnecken. (Wiesbaden 1877).

W ślimakach rodzaju *Onchidium* (dział Pulmonata) odkrył autor obok zwykłych oczu zwierząt bezkręgowych, które są na mackach, jeszcze po kilka oczu na grzbiecie z takim rozkładem warstw siatkówki, jak u kręgowych. Oczy te służą do tego, że niemi spostrzega *Onchidium* zbliżającego się nieprzyjaciela, głównie rybę *Periophthalmus* i może się wtedy bronić przez wystrzyknięcie sekrecji z gruczołów skórnych.

L. H.

71. Pożyteczność dżdżownicy.

Tylekrotnie roztrząsana kwestya pożyteczności dżdżownicy doczekała się niedawno bliższego zbadania przez p. V. Hensen'a (Die Thaetigkeit des Regenwurms [*Lumbricus terrestris*] fuer die Fruchtbarkeit des Erdbodens. Zeitsch. f. wiss. Zoologie. 3. Heft. 1877). Wiadomo, że dżdżownica robi sobie w ziemi chodniki do głębokości dwu metrów. Ponieważ, jak to się z dalszych obliczeń okaże, tych chodników jest bardzo wiele w ziemi, więc autor okazuje się skłonny do przyjęcia, że te chodniki pożyteczne są dla niektórych roślin, o ile im potrzebny jest większy rozrost korzeni. Ale nie w tém jeszcze główna pożyteczność dżdżownicy. Po dészczu wyłazi ona zwykle na powierzchnią ziemi i siedząc tylnym końcem w rurce, szuka na wszystkie strony. Przy téj sposobności, mówiąc nawiasem, odbywa się także jój kopulacyja, ale co tu najważniejsza, zbiera ona wtedy liście, gałązeczki i t. p., wciaga je do rurki do 4 centim. głęboko i zamyka niemi jój otwór zewnętrzny, zkąd można czasem widzieć na ziemi do góry sterczące liście, patyczki i t. p. Część tychże tkwiąca w ziemi jest wymacerowana, jak się zdaje, pod wpływem jakiejś cieczy wydzielanej z dżdżownicy, bo kiedy górne ich części są jeszcze żółte lub nawet zielone, to dolne rozpadają się już całkiem. Tak wymacerowane odpadki roślin zjada dżdżownica. W ten więc sposób wstrzymuje ona ulotne części roślin przed porwaniem wiatru, a zarazem przyspiesza ich rozkład.

W chodnikach jój można także znaleźć ziarenka gruszek i t. p. nasiona, co tłumaczy fakt, (nie wykluczając naturalnie innych możliwości), że czasem nagle pojawiają się na polu rośliny, które tam już dawno nie rosły, ich bowiem nasiona zaniesione do suchój ziemi mogły się w niój długo przechować, jeżeli tylko nie były w styczności z mokrą dżdżownicą. W różnej głębokości znajdują się także ekskrementy dżdżownicy, co się przyczynia do odpowiedniego rozdzielenia nawozu. Badając mikroskopijnie te ekskrementy, znalazł autor, że przedstawiają się one tak, jak dwuletnia ziemia z liści. Wiadomo bowiem, że ogrodnicy mieszaają zbutwiałe liście z piaskiem i tak przygotowują ziemię do napełniania wazonów. Po roku widać w téj ziemi jeszcze wiele resztek komórek liści, po dwu zaś latach są one już brunatne, łatwo rozpadają się na proszek i znajdują się tylko tu i ówdzie. Otóż w ekskrementach dżdżownicy są obok ziarenek piasku i t. p. także te brunatne resztki komórek, chociaż w małej ilości. Z analizy, którą autor przedsię-

wziął, wypływa także, że ekskrementy te ogrzane do 100° tracą 5% organicznej substancji, a więc tyle, ile ziemia urodzajna według Wiegmann'a i Polstorfa. Oprócz tego liczył autor ilość chodników dżdżownicy w ogrodzie, gdzie wypadało ich najmniej 9 na 2 stopy kwadratowe, dżdżownic zaś było 2—3 na przestrzeni 1·5 stopy kwadratowej. Świeża wytrzebiona dżdżownica waży 3 grammy, a więc na hektarze jest 133.000 dżdżownic ważących 400 kilogr., a na morgu 34.000 dżdżownic ważących około 100 kilogr., które jak to autor dla dokładności winien był obliczyć, bo to najważniejsza, składają co roku na morgu około 3000 kilogr. ekskrementów (a jest tu już nawet połowa odtrącona za czas, kiedy dżdżownica odbywa sen zimowy). Jeżeli do tego dodamy jeszcze wydzieliny t. z. naczyni wodnych dżdżownicy, które niewątpliwie mają funkcję nerek, to przekonamy się, że i one znacznie przyczynią się do użyźnienia ziemi, gdyż obfitują w połączenia azotowe.

Nieraz zarzucają, że dżdżownica ogryza korzonki roślin tak, że one nawet w skutek tego usychają, jednak to jest wprost nieprawdopodobnem, bo autor w żołądku dżdżownicy nie znalazł nigdy świeżych komórek roślinnych, a zwłaszcza że ona nie może nawet suchych odpadków roślinnych wpierw pożreć, póki ich nie wymaceruje, a więc świeżym roślinom nie dałaby nawet rady. Może wprawdzie dżdżownica szkodzić roślinom, jak to ogrodnicy przekonali się, trzymając ją w wazonach, ale to tylko więcej przypadkowo przez odsłonięcie lub mechaniczne przerwanie korzonków.

Mimo to wszystko jest dżdżownica dla gospodarza nader pożyteczną, gdyż chodnikami spulchnia ziemię, powstrzymuje nawóz naturalny, któryby z wiatrem uleciał, przyspiesza jego rozkład i roznosi go częściowo w różne warstwy ziemi w postaci swych ekskrementów, których rocznie daje około 3000 kilogr. na morgu — krótko użyźnia pola i to w sposób, który się nawet wcale naśladować nie da.

L. H.

72. Nowa teoria wędrówek lemingów. (Lemnus norvegicus).

Crotch (Nature 1876. XIV. p. 113) zarzuca wszelkie teoryje, tłumacząc wędrówki lemingów i sądzi, że ci wędrowcy dążą ku zachodowi z instynktu odziedziczonego po swych przodkach, którzy w dawnych czasach geologicznych udawali się stale do kraju zalanego teraz oceanem atlantyckim. Nie znalazłszy swęj ziemi obiecanej, giną lemingi w morzu.

L. H.

78. N. Lockyer ogłasza w *Compt. rend.* 1879. II. ser. Nr. 11. rezultaty swych najnowszych badań widmowych w sposób następujący:

1. Fosfor ogrzewany w rurze z miedzią wydziela gaz, który daje bardzo wyraźne widmo wodoru.

2. Fosfor czysty ogrzany w rurze, z której wydaloną powietrze pompą sprenglowską, nie wydziela gazu.

3. Fosfor umieszczony w podobnej rurze na biegunie ujemnym baterii galw., daje bardzo obficie gaz, który okazuje widmo wodoru, lecz nie jest PH_3 .

Do opisu tych badań dołącza notę, której treść następująca:

Metodą opisaną w *Proc. of the Roy. Soc.* t. XXIX. p. 266. doszedł do wyników następujących:

1. Sód starannie przedestylowany i zagęszczony w rurce włoskowatej wydzielał 20 objęt. wodoru.

2. Fosfor osuszony daje 70 ob. gazu, który nie jest PH_3 (nie oddziaływa na Cu SO_4), chociaż daje kilka linii fosforu.

3. Magn daje linie wodoru, linię D (bardzo jasną, lecz nie sodową, bo nie ma odpowiedniej linii zielonej), linie zielone magnowe, linię błękitną b, wreszcie różne mieszaniny tych linii, gdy temperaturę podwyższono. Wodoru zebrano tylko 2 ob. ($\frac{1}{2}$ cc.)

4. Gal i arsen nie wydzielają gazu w tych warunkach.

5. Siarka i niektóre jej połączenia dawały zawsze SO_2 .

6. Ind wydziela wodór przed ogrzaniem.

7. Lit daje 100 ob. wodoru.

Warunki doświadczeń były zawsze te same, tylko substancyją zmieniano. Prawie każde doświadczenie kończyło się pęknięciem rury.

R. Z.

74. O peptonie pod względem chemicznym podług R. Hergth'a. (Ob. *Berichte der Wiener Akad. der Wissenschaften* (II) LXXVI. str. 886).

Autor sporządzał pepton do swych doświadczeń z białka 50 do 60 na twardo ugotowanych jaj, traktując takowe przez 24—30 godzin jednoprocetowym roztworem kwasu fosforowego. Potem wymywał masę należycie wrzącą wodą i ponownie dygerował z 4 litrami 0,65% roztworu kwasu fosforowego i z 40 sześć. cent. czystego za pomocą dyjalizy oczyszczonego od wapna i chloru zupełnie wolnego roztworu pepsyny. Gdy nareszcie po 5—6 godzinach płyn się wyklarował, ogrzewał go w łaźni piaskowej, nasyczał

świeżo strąconym tlenkiem ołowiowym i przesączał. Nieznaczną do roztworu przesłą ilość ołowiu wydzielał za pomocą siarkowodoru, po czem znowu przesączywszy otrzymany czysty płyn zgęszczał w łaźni wodnej, a w końcu strącał alkoholem. Wydzielony osad rozczyniał w wodzie po kilkakroć, ciągle alkoholem strącając, by tym sposobem o ile możności czysty otrzymać przetwór. Mimo kilkarazowego oczyszczenia tak otrzymanego peptonu zgęszczony roztwór jego zawsze jeszcze nieco mętniał za dodaniem kwasu octowego lub żelazosinku potasowego. Zupełnie obojętnego w obec pomienionych dwóch odczynników peptonu nie udało się autorowi uzyskać; zdaje mu się iż przyczyną tegoż będą zapewne zawarte w peptonie ślady niezmienionego białka.

Liczne rozbiory elementarne jak téż częściowe strącanie przekonały, iż pepton posiada ten sam odsetkowy skład co i białko jaj. Białko jaj uważać zatem można jako polimeryczne z peptonem. W powyżej rzeczony sposób sporządzony pepton wydawał przy spalaniu zaledwie 1% popiołu. Rozczyn peptonu nie mętnieje za dodaniem niektórych soli ciężkich metali i niektórych kwasów ani téż przy mocném ogrzewaniu. Wyskok, tlenek rtęci, octan ołowiowy i amonijak wywołują w nim osady.

Mniemanie Adamkiewicza więc, iż wszystkie odczynniki strącające białko strącają również i pepton nie jest zupełnie uzasadnioném.

M. D. W.

75. Anilingranat. (Ob. The Driggist's Circular and Chemical Gazette. Lipiec 1879.)

„Anilingranat“ zwią w handlu przetwór, otrzymywany z reszt pozostałych przy fabrykacyi czerwieni anilinowej (fuksyny). Jest to przetwór bardzo skomplikowany, mieszanina najróżnorodniejszych, dotąd wcale bliżej nieoznaczonych ciał, wydający atoli farbę, którą od naturalnego barwika czerwonego wina prawie odróżnić nie można.

Samą czerwień anilinową czyli fuksynę używają obecnie do farbowania wina na czerwono tylko bardzo rzadko, z powodu iż zabarwia ona takowe za jaskrawo czerwono, zaś jeśli bardzo jest rozcieńczoną za słabo a raczej za jasno, jak na naturalne wino czerwone. Nad działaniem fuksyny na organizm ludzki poczyniono nowe doświadczenia, z których wynika, iż takowa stosunkowo nie jest szkodliwą, skoro jest wolną od arsenu.

Natomiast farba zwana Anilingranat a używana do barwienia win bardzo jest szkodliwą. Jousset de Belesme ogłasza w czasopiśmie „Repertoire de Pharmacie“ swe doświadczenia poczynione nad fizjologiczném działaniem granatu anilinowego, z których wynika, że takowy jest w całém tego słowa znaczeniu trucizną, działającą wyprawdzie powolnie ale pewnie.

Dla fałszerzy win sporządzają fabrykanci farbę, której nadali nazwę barwiku Blanchard'a (Blanchard's Colorant). Farba ta jest rozczynem granatu anilinowego w zwykłej melasie, a siła jęj barwienia jest tak wielką, iż jedna pinta t. j. $\frac{2}{8}$ cz. galonu wystarcza zupełnie by 60 galonom wina białęgo nadać barwę naturalnego wina czerwonego.*)

Z barwikiem Blanchard'a czynił tęz J. de Bellesme swe doświadczenia używając psów, kotów, swinek morskich, królików i żab i dociekl, iż wszystkie te zwierzęta chodowane pokarmami barwionymi rzeczonym barwikiem ginęły, a to ssaki w ciągu 3 do 4 zaś inne najpóźniej w ciągu 6 tygodni.

Barwik ten zabarwia nader mocno jelita. Wszystkie tkanki posiadają barwę fioletową, atoli nie w jednakowym odcieniu; wątroba i śledziona są zazwyczaj zupełnie czarne, lymfatyczne zwoje (Ganglien) ciemno-fioletowe, nérki fioletowe, płuca i krew jasno czerwone. Czyniąc wcięcia w powyższe narządy, spostrzega się, iż lymfatyczne wydrążenia przepełnione są nierównnemi, bezkształtnými ziarnkami zabarwionemi na kolor pięknie fioletowy. — Że zaś ciało używane do doświadczeń t. j. granat anilinowy, sam przez się należy do ciał łatwo rozpuszczalnych, to wynika z powyższego, iż takowe pod wpływem soków zwierzęcych bywa strącane, tworząc ciało ziarniste prawie wcale nierozpuszczalne, nie dające się później z organizmu wydzielić.

Początkowo absorbuje żóładek barwik ten prędko, później jednak, t. j. skoro się jelita napełnią opisanými powyżej ziarnkami absorpcya staje się znacznie powolniejszą. Zwierzęta (do doświadczeń użyte) żrą wiele, nieasymilując jednak pożywienia, a dodawana dawka granatu anilinowego wydawaną (prawie całkowicie) bywa z odchodzącym kałem.

*) Gallon (angielska dawna miara) tyle co 4,543 litra. — Jedna pinta zatem równa się 0,565 litr, czyli mniej więcej w tym wypadku 600 grm. — 600 gramów barwiku Blanchard'a nadaje więc 272,58 litrom wina białęgo barwę naturalnego czerwonego wina.

We krwi znachodzi się zazwyczaj nadmiar mocznika, znaleziono bowiem więcej niżli 0,336‰, podczas gdy normalna ilość niewyższą jest jak przeciętnie 0,016‰. Mocznica jest więc charakterystycznym znakiem śmierci, spowodowanej przez granat anilinowy. Jest ona skutkiem stanu nerék, w których ciała Malpighi'ego napełnione zostają barwnymi ziarnkami, a przezto wydzielająca przestrzeń znacznie zmniejszoną zostaje.

Przy doświadczeniach z wstrzykiwaniem podskórném okazało się, iż zwierzęta jeszcze prędszj kończą niżli przy karmieniu potrawami zabarwionemi granatem anilinowym. *M. D. W.*

Wiadomości bieżące.

— Oswojone nietoperze. Hanau opowiada w Zool. Gart. 1876. p. 215 o kilku nietopérzach trzymanych w niewoli, które się dały do pewnego stopnia oswoić. Były to: *Vesperugo pipistrellus* i *Rhinolophus hipposideros*. Również i Brehm wspomina w swém dziele Thierleben 1877. Bd. I. p. 325, że Koch'owi udało się częściowo oswoić nietoperza: *Vesperugo pipistrellus*.

L. H.

— *Cervus Dybowski*. Pod tą nazwą opisał Taczanowski w Proc. zool. soc. 1876. p. 123. nowy gatunek plamistego jelenia z kraju Ussuri.

L. H.

— Ornitologiją Rosyi północnej postanowiło wydać petersburskie towarzystwo przyrodników. Posiadający dane pod tym względem lub kolekcye ptaków proszeni są o pomoc w tem wydawnictwie i zechcą się zgłosić do „Towarzystwa petersburskiego przyrodników przy uniwersytecie w Petersburgu“.

— Zbłąkane ptaki. Jak donosi „Łowiec“ nr. 9. 1879. zastrzelono w Hołem rawskim gołębia pocztowego, który miał na skrzydłach napis „1878“, „Eriwan“ i rysunek pikethauby rosyjskiej. Gołąb ten zapewne ścigany przez jastrzębia stracił kierunek. W Burzycach zaś ruskich zabito czarnego łabędzia (*Cygnus atratus*), żyjącego jak wiadomo w Nowej Hollandyi. Nie ulega wątpliwości, że łabędź ten uleciał z jakiejś sadzawki ogrodowej. Oba te ptaki znajdują się obecnie w muzeum hr. Wł. Dzieduszyckiego.

— Wystawa ryb, płazów i gadów, tudzież przedmiotów służących do połowu lub hodowli tychże, odbędzie się w Berlinie 1881. r. W osobnych restauracjach przedstawi każdy kraj swe rybne potrawy.

O zależności punktu wrzenia od budowy drobinowej węglowodorów tłuszczowych.

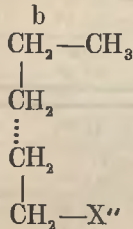
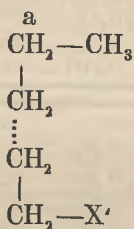
Przez

Bronisława Lachowicza.

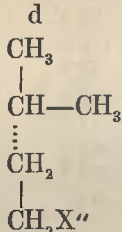
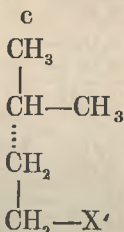
CZĘŚĆ DRUGA.

Dział pierwszy obejmuje jeszcze grupę czwartą związków, których budowa drobin różni się od siebie jakością łańcuchów bocznych.

Jeżeli porównamy dwie drobin, o téjże saméj ilości atomów węgla w łańcuchu głównym, a różnych łańcuchach bocznych n. p.



z dwoma innemi drobinami izomerycznemi:



to zmiana wpływu, jaki łańcuch boczny X' zmieniając się na X'' wywarł u pierwszych dwóch drobin, powinna być tą samą także u dwóch drugich drobin, gdyż wpływ ten odnosi się do téjże saméj ilości innych atomów; — wpływ zaś, jaki wywiera grupa CH₃, jako łańcuch boczny, zmieniając miejsce w łańcuchu głównym w drobinach a i c, powinien być również taki sam, jak w drobinach b i d, czyli innemi słowy: punkt wrzenia połączeń o podobnéj budowie, które za X', X'', mogą mieć atomy Cl, Br, Jo, lub grupy CH₃, OH, CO₂H, COH, NH₂, CN, NO₂..., zawisły od zmiany wpływu łańcuchów bocznych na resztę drobin, powinien się tak samo zmieniać, jak ów wpływ. Jeżeli zatem zmiana wpływu łańcuchów bocznych na resztę drobin zmienia punkt wrzenia o pewną

ilość stopni, różnica temperatury wrzenia u tychże połączeń powinna być tą samą.

W zestawionych połączeniach różnice te uwidoczniają się o ile są zgodne z doświadczeniem.

normalne	p. w.	Różnica	izo...	p. w.	Różnica
C_3H_7Cl — 46° 5'		24·5	C_3H_7Cl — 37°		24
C_3H_7Br — 71°			C_3H_7Br — 61°		
C_3H_7Jo — 102°		55·5	C_3H_7Jo — 89° 5'		52·5
C_3H_7Cl — 46° 5'			C_3H_7Cl — 37°		
C_3H_7Jo — 102°		31	C_3H_7Jo — 89° 5'		28·5
C_3H_7Br — 71°			C_3H_7Br — 61°		
$C_3H_7NO_2$ — 126°		10	$C_3H_7NO_2$ — 117°		9·5
C_3H_7CN — 116°			C_3H_7CN — 107° 5'		
C_3H_7OH — 97° 4'		50·9	C_3H_7OH — 85°		48
C_3H_7Cl — 46° 5'			C_3H_7Cl — 37°		
C_3H_7Jo — 102°		4·6	C_3H_7Jo — 89° 5'		4·5
C_3H_7OH — 97° 4'			C_3H_7OH — 85° 0'		

normalne ¹⁾	p. w.	Różnica	izo...	p. w.	Różnica
C_4H_9Cl — 77° 9'		22	C_4H_9Cl — 69°		23
C_4H_9Br — 99° 9'			C_4H_9Br — 92° ²⁾		
C_4H_9Jo — 129° 6'		51·7	C_4H_9Jo — 121° ³⁾		52
C_4H_9Cl — 77° 9'			C_4H_9Cl — 69°		
C_4H_9Jo — 129° 6'		29·7	C_4H_9Jo — 121°		29
C_4H_9Br — 99° 9'			C_4H_9Br — 92°		
C_4H_9OH — 116° 9'		39	C_4H_9OH — 108° 5' ³⁾		39·5
C_4H_9Cl — 77° 9'			C_4H_9Cl — 69°		
$C_4H_9O_2H$ — 162° 3' ²⁾		84·4	$C_4H_9O_2H$ — 154° 1' ⁴⁾		85·1
C_4H_9Cl — 77° 0'			C_4H_9Cl — 69°		
$C_4H_9O_2H$ — 162° 3'		45·4	$C_4H_9O_2H$ — 154° 1'		45·6
C_4H_9OH — 116° 9'			C_4H_9OH — 108° 5'		
C_5H_{11} — 38°		68·6	C_5H_{11} — 30°		68·9
$C_5H_{11}Cl$ — 106° 6' ⁵⁾			$C_5H_{11}Cl$ — 98° 9' ⁶⁾		
$C_5H_{11}Cl$ — 106° 6'		22·1	$C_5H_{11}Cl$ — 98° 9'		22·2
$C_5H_{11}Br$ — 128° 7' ⁵⁾			$C_5H_{11}Br$ — 121° 1' ⁷⁾		
$C_5H_{11}Jo$ — 155° 4' ⁵⁾		48·8	$C_5H_{11}Jo$ — 147° ⁹⁾		48·1
$C_5H_{11}Cl$ — 106° 6'			$C_5H_{11}Cl$ — 98° 9'		
$C_5H_{11}Jo$ — 155° 4'		26·7	$C_5H_{11}Jo$ — 147°		25·9
$C_5H_{11}Br$ — 128° 7'			$C_5H_{11}Br$ — 121° 1'		
$C_5H_{11}OH$ — 137° ⁸⁾		30·4	$C_5H_{11}OH$ — 129° 5' ¹⁰⁾		30·6
$C_5H_{11}Cl$ — 106° 6'			$C_5H_{11}Cl$ — 98° 9'		
$C_5H_9O_2H$ — 185° ⁵⁾		78·4	$C_5H_9O_2H$ — 178° ⁸⁾		79·1
$C_5H_{11}Cl$ — 106° 6'			$C_5H_{11}Cl$ — 98° 9'		

¹⁾ E. Linnemann, Ann. Ch. Ph. 161, 178; — ²⁾ E. Linnemann, Jahresb. 1871, 571; — ³⁾ E. T. Chapman i M. H. Smith, Ber. d. d. ch. Ges. 1869, 127; ⁴⁾ E. Linnemann, Ann. Ch. Ph. 162, 7; — ⁵⁾ A. Lieben i A. Rossi, Ann. Ch. Ph. 159, 58 i 70; — ⁶⁾ L. Balbiano, Ber. d. d. ch. Ges. 1876, 1437 i 1692 corresp.; — ⁷⁾ B. Lachowicz; — ⁸⁾ J. Pierre i E. Puchot, Jahresb. 1872, 518; ⁹⁾ Punkt wrzenia 147° ogólnie przyjęty; o ile miałem sposobność sam się przekonać, punkt wrzenia poprawiony jest między 147° a 148°; — ¹⁰⁾ Punkt wrzenia

Jeżeli porównamy izomeryczne drobin y tych połączeń ze sobą, to się okaże, iż różnica punktu wrzenia między drobinami izomerycznymi jest prawie jednakową, a następnie, iż ta różnica zmniejsza się w miarę wzrastania ciężaru drobinowego.

	p. w.	Różnica	p. w.	Różnica
normalny	C_3H_7Cl — 46.5°	9.5	C_4H_9Cl — 77.9°	8.9
izo...	C_3H_7Cl — 37°		C_4H_9Cl — 69.0	
normalny	C_3H_8Br — 71°	10	C_4H_9Br — 99.9°	7.9
izo...	C_3H_7Br — 61°		C_4H_9Br — 92.0°	
normalny	C_3H_7Jo — 102°	12.5	C_4H_9Jo — 129.6°	8.6
izo...	C_3H_7Jo — 89.5°		C_4H_9Jo — 121.0°	
normalny	C_3H_8OH — 97.4°	12.4	C_4H_9OH — 116.9°	8.4
izo...	C_3H_8OH — 85.0°		C_4H_9OH — 108.5°	
normalny	C_3H_7CN — 116°	8.5	$C_4H_7O_2H$ — 162.3°	8.2
izo...	C_3H_7CN — 107.5		$C_4H_7O_2H$ — 154.1	
normalny	$C_3H_7NO_2$ — 126°	9	C_4H_7OCl — 100.7°	8.7
izo...	$C_3H_7NO_2$ — 117°		C_4H_7OCl — 92°	
normalny			$C_2H_7O \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} O$ — 121°	8
			$C_2H_5 \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} O$ — 113°	
iso...			$C_2H_5 \left. \begin{array}{l} \text{ } \\ \text{ } \end{array} \right\} O$ — 113°	

Różnica zmienia się
od 9 do 12.5.
W przecięgu 10.31.

Różnica zmienia się
od 7.9 do 8.9.
W przecięgu 8.4.

	p. w.	Różnica
normalny	C_5H_{12} — 38°	8
izo...	C_5H_{12} — 30°	
normalny	$C_5H_{11}Cl$ — 106.6°	7.7
izo...	$C_5H_{11}Cl$ — 98.9°	
normalny	$C_5H_{11}Br$ — 128.7°	7.6
izo...	$C_5H_{11}Br$ — 121.1°	
normalny	$C_6H_{11}Jo$ — 155.4°	8.4
izo...	$C_6H_{11}Jo$ — 147°	
normalny	$C_5H_{11}OH$ — 137°	7.5
izo...	$C_5H_{11}OH$ — 129.5°	
normalny	$C_5H_9O_2H$ — 185°	7
izo...	$C_5H_9O_2H$ — 178°	

Różnica zmienia się
od 7 do 8.4.
W przecięgu 7.7.

W połączeniach zestawionych różnica temperatury wrzenia między połączeniami normalnymi a izo-połączeniami zmniejsza się w miarę wzrastania ciężaru drobinowego i zmniejszać się powinna, a to z powodu, iż grupa CH_3 zmieniając miejsce w łańcuchu głów-

129.5° dla alkoholu amyłowego podany przez Fittig'a (Grundriss d. org. Chemie 1876). Inni podają wyższy punkt wrzenia. Z własnych doświadczeń mogę podać tylko tyle, iż pewna część alkoholu amyłowego wrzała raz w 129.6°, inna część tego samego alkoholu destylowana po kilku tygodniach wrzała w 130.9° tego samego termometru (Ciśnienia barometrycznego nie obserwowano).

*

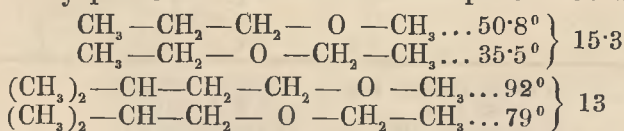
wnym o jedno ogniwo, mniejszy wpływ wywiera na resztę drobin, w łańcuchu głównym dłuższym niż krótszym. Różnica między podanymi punktami wrzenia hexanu normalnego i izo-hexanu, heptanu normalnego i izo-heptanu jest 8—8 5.

Czy ta prawidłowość, przedstawiona w tych połączeniach da się zastosować i do innych połączeń, to dopiero przyszłość okaże; teoretycznie jednak rzeczy biorąc, różnica temperatury wrzenia między połączeniami analogicznymi w izomerycznych drobinach powinna być ta sama, nietylko dla połączeń normalnych i izo-połączeń, ale także dla ciał o rozmaitej budowie drobinowej.

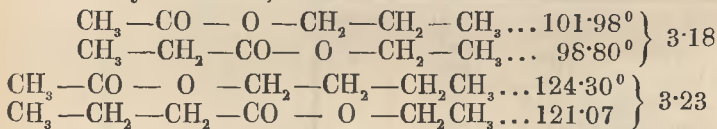
W ogólności, różnica punktów wrzenia między połączeniami o analogicznej budowie drobinowej jest bardzo zbliżoną, nietylko u połączeń, zmieniających łańcuch boczny CH_3 , lub inny, ale także u połączeń o łańcuchu głównym, w którego skład wchodzi atom tlenu n. p.

Etery proste:

p. w. różnica



Etery złożone ¹⁾:



Etery powyższe są dlatego analogiczne, iż atom tlenu w porównywanych drobinach, jest jednakowo od końca oddalony.

Dział drugi.

Zawisłością temperatury wrzenia od budowy drobinowej pewnego połączenia, względnie do połączenia, różniącego się od poprzedniego o pewną część drobin samą, zajmowali się pp. H. Kopp ²⁾, Kekule ³⁾, oznaczając różnice punktów wrzenia dla połączeń

¹⁾ Temperatury wrzenia dla tych eterów złożonych, których drobin są porównane, zostały oznaczone b. dokładnie przez p. E. Linnemann'a, Ann. Ch. Ph. 162, 39, to jest prawdopodobnie przyczyną, iż u tych eterów różnice są prawie identyczne, podczas gdy u eterów prostych, przez rozmaitych badaczy otrzymanych, różnice różnią się.

²⁾ Ann. Ch. Ph. Supplb. 5, 318.

³⁾ Lehrbuch der org. Chemie II, 524 (1866).

aromatycznych, wreszcie p. C. Schorlemmer, a w ostatnich czasach p. M. Goldstein i inni. Ci ostatni, t. j. pp. C. Schorlemmer i M. Goldstein obliczali różnice temperatury wrzenia dla węglowodorów nasyconych.

Ponieważ podział połączeń, jaki na wstępie tych uwag umieściłem, odnosi się tylko do połączeń tłuszczowych, przeto uwagi, jakie dla połączeń działu drugiego uczynić zamierzam, tyczyć się będą przeważnie obliczeń pp. C. Schorlemmer'a i M. Goldstein'a.

Początkowym obliczeniom p. Schorlemmer'a ¹⁾ zarzucano, iż podana różnica punktów wrzenia dla pewnego szeregu węglowodorów nasyconych nie może być ta sama dla wszystkich homologów, z powodu iż wzrastająca liczba atomów wodoru względnie do wzrastającej liczby atomów węgla maleje, przez co także i różnica temperatury wrzenia zmniejszać się powinna. W późniejszych obliczeniach ²⁾ podaje pan Schorlemmer cyfry poparte faktami, z których się okazuje, iż różnica temperatury wrzenia zmniejsza się w miarę wzrastania ciężaru drobinowego, przychodzi jednak do pewnej liczby (19), która ma być już stałą różnicą przy porównaniu temperatury wrzenia dalszych połączeń homologicznych.

Pan M. Goldstein ³⁾ przeprowadza obliczenia dla szeregu węglowodorów nasyconych normalnych, opierając się na zasadzie, iż zmiana temperatury wrzenia zawisła jest od dwóch czynników, którymi są zmienny ciężar drobinowy i zmienny stosunek ilości atomów wodoru do ilości atomów węgla.

Stosunek ten zmniejsza się w miarę zwiększania ciężaru drobinowego węglowodoru i coraz więcej zbliża się do stosunku 2 : 1, jednak nigdy mu nie jest równym.

$$\frac{4}{1}, \frac{6}{2}, \frac{8}{3}, \frac{10}{4}, \frac{12}{5}, \frac{14}{6}, \frac{16}{7}, \dots, \frac{2n+2}{n}$$

Różnica zatem R temperatury wrzenia dwóch sąsiednich węglowodorów równa się sumie z ilości b wyrażającej ilość stopni, o jaką bezpośrednio następujący węglowodor wre wyżej w skutek zwiększenia ciężaru drobinowego o CH_2 i ilości α , wyrażającej ilość stopni, o jaką następny węglowodor wre wyżej w skutek zmiany stosunku ilości atomów wodoru do ilości atomów węgla.

Zatem

$$R = b + \alpha, R' = b + \alpha', \dots$$

¹⁾ Ann. Ch. Pb. 147, 219. ²⁾ Ber. d. d. ch. G. 1871, 395; Jahresbericht 1872, 34. ³⁾ Ber. d. d. ch. Ges. 1879, 689, 857 corresp.

Zmiana stosunku ilości atomów wodoru do tychże węgla zawiśła według pana Goldsteina od różnicy stosunków ilości atomów wodoru do tychże węgla w dwóch sąsiednich węglowodorach, dającą się wyrazić wzorem

$$2 + \frac{2}{n} - \left(2 + \frac{2}{n+1} \right) = \frac{2}{n(n+1)}$$

α jest zatem funkcją różnicy $\frac{2}{n(n+1)}$

α jest funkcją różnicy $\frac{2}{n'(n'+1)}$

Przyjmując, iż istnieje prosty stosunek między temi ilościami, otrzymamy:

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{\frac{2}{n(n+1)}}{\frac{2}{n'(n'+1)}} = \frac{n'(n'+1)}{n(n+1)}$$

$$\alpha' = \alpha \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}$$

Pan Goldstein przyjmuje, iż ilość stopni, o jaką pewien węglowodor wre wyżej od poprzedzającego w skutek zwiększenia ciężaru drobinowego o CH_2 jest 19.

Prawdopodobnie przyjął ją pan Goldstein dla tego, iż pan Schorlemmer przychodzi także do liczby 19, która ma być stałą różnicą wrzenia węglowodorów od oktanu zaczawszy.

Ja sądzę, iż jakkolwiek stosunek ilości atomów wodoru do ilości atomów węgla w miarę wzrastania ciężaru drobinowego coraz bardziej się zmniejsza, przecież stosunek ten nigdy do zera nie dochodzi, a co więcj jest zawsze większym niż 2:1, więc i różnica tych stosunków do zera także nie dójdzie.

Przyjmując jednak tę zasadę, na podstawie której p. Goldstein obliczył temperaturę wrzenia dla węglowodorów nasyconych normalnych, musimy wytknąć błąd, popełniony przez przyjęcie dowolnej ilości, a który będzie tém większy, im więcj przyjęta liczba będzie się oddalać od liczby, jakaby można rachunkiem znaleźć.

Liczbę tę znajdziemy, jeżeli rachunek sprowadzimy na wzory, wyrażające niezmiennosc tej liczby w różnicach dwóch sąsiednich węglowodorów, a także wyrażające zależność niejako tej liczby od ilości zmiennej α .

Wzory te dadzą się przedstawić:

$$R - \alpha = R' - \alpha' = R'' - \alpha'' = \dots$$

$$\alpha = \alpha \cdot \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}$$

zatem $R - \alpha = R' - \alpha \cdot \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}$

czyli $R - R' = \alpha \left[1 - \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)} \right]$

$$\alpha = \frac{R - R'}{1 - \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}}$$

tak samo $\alpha' = \frac{R' - R''}{1 - \frac{n'(n'+1)}{n''(n''+1)}}$, i t. d.

Zatem $b = R - \frac{R - R'}{1 - \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}}$, $R' = \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}(R - b) + b$

Ilość b , zawisła od R i R' będzie tem dokładniejszą, im dokładniejsze są ilości R i R' , te ostatnie znowu zależą od podanych punktów wrzenia dla znanych węglowodorów.

Przyjmując temperaturę wrzenia normalnych:

$$\begin{aligned} \text{C}_4\text{H}_{10} &\dots 1^\circ \\ \text{C}_5\text{H}_{12} &\dots 39^\circ \\ \text{C}_6\text{H}_{14} &\dots 70.5^\circ \\ \text{C}_7\text{H}_{16} &\dots 98.5^\circ \end{aligned}$$

otrzymamy dla b , obliczone według wzoru:

$$b = R - \frac{R - R'}{1 - \frac{n(n+1)}{n'(n'+1)}}$$

średnią wartość 18.63 , a więc $\alpha = 19.37 = 38 - 18.63$

$$18.63 + \alpha' = 18.63 + \frac{387.4}{n'(n'+1)}$$

Według tego ostatniego wzoru obliczone temperatury wrzenia zbliżają się więcej do obserwowanych, otrzymujemy bowiem:

$\alpha' = \frac{387.4}{n'(n'+1)}$	18 63 + α'	węglowo- dory	Temperatura wrzenia		Obliczenia p. Goldsteina
			obliczona	obserwow.	
19.37	38	C_4H_9	1°	1°	1°
12.913	31.54	C_5H_{12}	39°	39°	39°
9.233	27.853	C_6H_{14}	70.54°	70.5°	70.6°
6.91	25.54	C_7H_{16}	98.39°	98.5°	98.65°
5.38	24.01	C_8H_{18}	123.93°	124°	124.43°
4.30	22.93	C_9H_{20}	147.94°	—	148.71°
3.52	22.15	$C_{10}H_{22}$	170.87°	—	171.93°
2.93	21.56	$C_{11}H_{24}$	193.02°	—	194.38°
		$C_{12}H_{26}$	214.56°	202°	216.26°

Zmiana stosunku ilości atomów wodoru do tychże węgla, zawisła jest według p. Goldsteina od różnicy stosunków ilości atomów wodoru do tychże węgla w dwóch sąsiednich węglowodorach.

Zmianę tę stosunku moglibyśmy także uczynić zawisłą od stosunku a nie od różnicy, a w takim razie otrzymalibyśmy wzór

$$\frac{2 + \frac{2}{n}}{2 + \frac{2}{n+1}} = 1 + \frac{1}{n^2 + 2n}$$

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{1 + \frac{1}{n^2 + 2n}}{1 + \frac{1}{n'^2 + 2n'}} = \frac{n'^2 + 2n'}{n^2 + 2n}$$

$$\alpha' = \alpha \cdot \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'}$$

$$R - \alpha = R' - \alpha'$$

$$R - \alpha = R' - \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'} \cdot \alpha$$

$$R - R' = \alpha - \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'} \cdot \alpha$$

$$R - R' = \alpha \left[1 - \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'} \right]$$

$$\alpha = \frac{R - R'}{1 - \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'}}$$

Zapomocą tego ostatniego wzoru, obliczone α , da nam b , a każde następne $\alpha' = \alpha \cdot \frac{n^2 + 2n}{n'^2 + 2n'}$.

Jeżeli obliczone w ten sposób temperatury wrzenia zostaną faktami stwierdzone, mielibyśmy dwie drogi, po których idąc moglibyśmy oznaczyć temperaturę wrzenia dla pewnego połączenia ciał tłuszczowych. Przyjmując bowiem zasadę, zastosowaną dla grupy czwartej połączeń działu pierwszego, możnaby w ten sam sposób, jak to p. Goldstein uczynił, obliczyć temperaturę wrzenia dla węglowodorów izomerycznych z normalnymi, układając je w szereg homologiczny w ściślejszém tego słowa znaczeniu, lub też biorąc za punkt wyjścia normalne węglowodory, obliczać temperatury wrzenia przez proste dodanie pewnej różnicy dla izomerycznych węglowodorów i tychże pochodnych.

Chodzi tylko głównie o dobieranie połączeń analogicznie zbudowanych, których różnice temperatury wrzenia, są zawsze prawie te same, nie tylko przy porównaniu połączeń o téj samej ilości, ale także o różnej ilości atomów węgla, — a więc do działu drugiego należących. Za przykład mogą posłużyć etery proste i złożone, zestawione w grupie czwartej działu pierwszego i inne n. p.

	p. w.	Różnica
$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$	85°	} 11
$\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_2\text{Cl}$	96°	
$\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$	131°	} 10.6
$\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$	141.6°	
	p. w.	Różnica
$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$	118.5°	} 33.5
$\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$	85°	
$\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$	165°	} 34
$\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$	131°	

Co do pierwszych trzech grup działu drugiego, to zasada, przeprowadzona przez te grupy w dziale pierwszym da się i tutaj zupełnie zastosować, mianowicie, jeżeli pewna drobina powiększa swój ciężar drobinowy o CH_2 , to temperatura wrzenia będzie już to wyższą już to niższą, zależnie od tego, w którym miejscu grupa CH_2 będzie umieszczoną. Jeżeli grupa CH_2 powiększy masę w pewnym punkcie drobinowy nagromadzoną, to połączenie to będzie wrzeć niżej, względnie do połączenia, którego drobina przedłużyła pewien łańcuch o CH_2 .

Uwagi, które miałem sposobność w niniejszej rozprawce umieścić, będą stanowić przyczynek do prac w tym kierunku prowadzonych. Wnioski wyprowadzone z małej ilości faktów wprawdzie, zgodne są jednak także z teoretycznym rozumowaniem, które w jak najciaśniejszych ramach starałem się umieścić, pozostawiając sobie tego rodzaju rozumowania na później. Pomimo téj małej ilości faktów, można się jednak spodziewać, że poruszone myśli i wyprowadzone wnioski, dadzą się także zastosować dla nieznaných połączeń, które otrzymać w jak największej ilości będzie mojem zadaniem.

Lwów w Styczniu 1880.

Lab. chemiczne prof. dra Radziszewskiego.

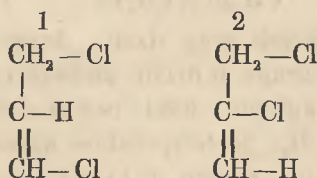
Dodatek do artykułu:

„O zależności punktu wrzenia od budowy drobinowej węglowodorów tłuszczowych“, — „Kosmos“, zeszyt X - XI, str. 397.

(Str. 414, wiersz 1szy.)

Przy wszystkich tych połączeniach za łańcuch główny był obierany ten, którego masa była większą od masy łańcuchów bocznych.

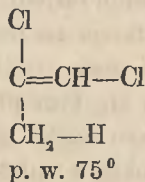
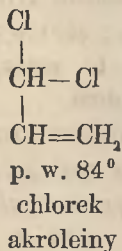
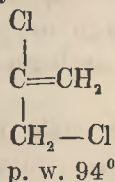
Pod łańcuchem bocznym rozumię tutaj tę część drobin, która zmienia miejsce, tak, iż przy każdym następnym izomerycznym połączeniu łańcuch boczny, który zmieniał pierwéj miejsce, już nie istnieje, a na jego miejsce występuje drugi łańcuch boczny n. p. chloropropyleny 1szy i 2gi:



będąc porównywane ze sobą mają tylko po dwa łańcuchy boczne: jeden Cl, i drugi H, gdyż tylko te zmieniają miejsce.

Izomerycznym związkiem z dwuchloropropylenami jest także chlorek akroleiny $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CCl}_2$, wrzący w 84° .

Połączenie to da się porównać w wyżej podany sposób z dwu-chloropropylenami:



Atom chloru zastępuje ogniwo w łańcuchu głównym, którego masa jest większą od masy łańcuchów bocznych. I tutaj w tych drobinach łańcuch boczny o większej masie, a raczej większa masa w jednym punkcie nagromadzona, sprawia większe obniżenie w temperaturze wrzenia.

Kilka słów o Verryken'a metodzie

do wysledzenia trucizn metalicznych przy toksykologiczno-chemicznych poszukiwaniach *).

Napisal

dr. Miecz. Dunin Wąsowicz.

W r. 1872. wystąpił Verryken **) z nowym przez się pomyślanym sposobem niszczenia ciał organicznych przy rozbiórach chemiczno-sądowych. Sposób ten wydał mi się wcale użytecznym i zadziwiała mnie niemało okoliczność, iż wcale żadnych nie znalazł zwolenników i że w podręcznikach toksykologicznych nawet najnowszych albo zupełnie milczeniem go pominięto albo tylko bardzo krótkie poczyniono o nim wzmianki ***).

*) Streszczenie mej rozprawy drukowanej po niemiecku w czasopiśmie „Archiv der Pharmacie“. Tom XI. zes. 4. z r. 1879.

**) Ob. Journl. de Pharm. d. Anvers 1872. str. 193 i 241.

***) Krótki wyciąg znajduje się u prof. dra J. Dragendorffa: Gerichtlich chem. Ermittlung von Giften. St. Petersburg 1876, str. 317. — Prof. dr. R. Otto w książce swej: „Anleitung zur Ausmittlung der Gifte itd.“ Brunswig 1875. powiada o takowym (ob. notatkę na str. 100) dosłownie

Oddając się oprócz farmakognozyi również i chemii toksykologicznej postanowiłem z sposobem tym obeznać się bliżej mając przedewszystkiem na względzie: albo wykazać jego nieprzydatność, albo zwrócić nań jeśliby na to rzeczywiście zasługiwał, uwagę zajmujących się tym przedmiotem.

Verryken używa jako środków niszczących ciała organiczne tlenu i wysokiej ciepłoty, a to spalając podejrzane ciało w powolnym strumieniu tlenu, który przez ogrzewanie chloranu potasowego równocześnie (rozumie się w osobném naczyniu) wywiązywanym bywa. Verryken sam opisuje przebieg dotyczących czynności mniej więcej jak następuje: Pewną dokładnie odważoną ilość do badania na trujące pierwiastki metaliczne przeznaczonęj mieszaniny, resztek ciał i t. p. np. 5 do 10 grm. umieszcza się w zwykłej do rozbiórów organicznych (spaleń) używanęj rurze z trudno topliwego szkła. W rurze téj znachodzą się 3 inne mniejsze, również z trudno topliwego szkła sporządzone rurki, których zadaniem regulowanie strumienia tlenu. Pierwsza z tychże pomieszczoną jest tuż obok do badań przeznaczonego ciała, druga w środku tegoż, a trzecia nareszcie z drugiey strony wspomnianego ciała lecz także tuż obok takowego.

Miasto trzech rurek używać można jednej w stosownych oddaleniach małymi otworami (dziurkami) zaopatrzonęj. Taki przyrząd niedzownie jest potrzebnym, a to przedewszystkiem w tym celu, iżby strumień dostającego się do głównej, wierzchniey rury tlenu znajdował się w całej rozciągłości tejże. Rura mająca być użytą do téj czynności oblepioną zostaje pozłótką, żeby się w wysokiej ciepłocie niezginała, nieoblepia się jedynie téj części, w której umieszczonóm być ma do badań (spalenia) przeznaczone ciało.

Tlen przed wpuszczeniem do rury przeprowadzać należy najpierw przez stosowną fiaskę napełnioną stężonym kwasem siarkowym, dalej przez rurkę posiadającą postać litery *U* a napełnioną kawałkami pumeksu. Pumeks przedtem, w celu wydalenia mogących się w tymże znajdować chlorków należy dobrze wyprażyć, a później stężonym kwasem siarkowym napoić. Rurka ta złączoną jest w końcu z rurką napełnioną bądźto czystą bawełną, bądź wyżarzonym asbestem. Ta dopiero złączona jest z rurą zawierającą

tylko: „Verryken hat kuerzlich sogar den Vorschlag gemacht, die zu pruefende organische Substanz in einem Rohre aus schwerschmelzbarem Glase, mittelst eines langsamen Stromes von Sauerstoff zu verbrennen!“

przedmiot badania. Drugi koniec téj ostatniej rury zaś łączy się z przyrządem Liebig'a napełnionym czystą przekraplaną wodą.

Przed rozpoczęciem ogrzewania okrywa się przykrywkami miejsce ciała organiczne zawierające, a pozłótką nieoblepioną, i dopiero wtenczas gdy inne wszystkie części rury ogrzane zostały aż do czerwoności, oddala się wspomniane przykrywki i poczyną przepuszczać powolny strumień gazu.

Strumień tlenu winien być nadzwyczaj powolnym, gdyż inaczej materyja organiczna łatwo by się zapalić mogła przez co cała czynność zostaje zniweczona, jak niemniej i z tego powodu, że za mocny strumień gazu mógłby porwać i unieść cząstki trującego pierwiastku metalicznego.

Gdy nareszcie zniszczenie organicznych ciał w zupełności nastąpiło, pozwala się całemu przyrządowi ostygnąć, nie przerywając jednakowoż wcale przyływu tlenu. Po ostygnięciu wymywa się tak główną jak i wewnętrzne rurki najprzód wrzącym kwasem azotowym, a w końcu znajdującą się w przyrządzie Liebig'a przekraplaną wodą (również do zawrzenia ogrzaną). Tak otrzymany roztwór jest bezbarwnym i do wszystkich odczynów przydatnym. Czasami pozostają w rurze kawałki zwęglonego ciała nie dające się wymyć. Takowe należy przed wymyciem rury wyciągnąć, sproszkować i poddać działaniu kwasu azotowego, a później wrzącą wodę. Węgiel taki łatwo daje się sproszkować i niezabarwia roztworu wcale.

Po przesączeniu wspomnianego płynu postępuje się z nim w sposób zwykły, t. j. rozcieńcza się go należycie wodą, strąca mogące znachodzić się pierwiastki metaliczne siarkowodorem, wymywa otrzymane strąty wodą siarkowodorową, dalej wodą przekraplaną, a w końcu bada dalej w sposób zwykły.

Do mych niżej poszczególnionych doświadczeń używałem przyrządu Verryken'a z tą jedynie odmianą, iż w celu dokładnego regulowania przyływu tlenu między rurką asbestem a względnie bawełną wypełnioną a rurą do spaleń przeznaczoną wkładałem manometr rtęciowy (v. Pabo'schen Quecksilberklukser). Przy późniejszych doświadczeniach nadto, obkładałem rurę, w której spalanie przedsiębrałem cienko wywalcowaną blachą miedzianną miasto oblepiania pozłótką. W tym tak zmienionym przyrządzie, jeśli tych kilka odrębnych ulepszeń w ogóle zmianami nazwać można, przed-

sięwzięłem cały szereg jakościowych doświadczeń i mogę podania Verryken'a w zupełności potwierdzić.

W ten sposób bowiem udało mi się, miedź w mieszaninach różnych środków pożywnych, nawet jeśli stosunek pierwszej do ostatnich tylko 1:40,000 wynosił, a arsen, ołów i rtęć również z środkami pożywными lub zresztą z innemi ciała organicznemi zmieszane nawet w stosunku 1:50,000 jakościowo wykryć.

Mimo téj w ten sposób dostatecznie dowiedzionéj użyteczności metody Verryken'a nie mogłem pozbyć się pewnego przesądu do niéj wywołanego słowy prof. Otto'a i z tego to powodu poczyniłem pewną ilość rozbiorów ilościowych, i tak:

1. 0,2610 grm. kwasu arsenawego zmieszałem z 10 grm. mąki pszennej jak najdokładniej i spaliłem w stosownéj rurze. Czynność spalania trwała godzinę i 10 minut. Później otrzymany $As_2 S_3$ ważył 0,3224 grm.

2. 0,3472 grm. bezwodnego siarkanu miedziowego zmieszałem z posiekaném mięsem, a po należytem wysuszeniu spaliłem. Czynność spalania trwała godzinę i minut 45. Otrzymany CuO ważył 0,1718 grm.

3. 0,3919 grm. $Sb_2 S_3$ zmieszałem z 5—6 grm. suchéj kiełbasy. Spalenie trwało godzinę i 25 minut. Otrzymany $Sb_2 S_3$ ważył 0,2890 grm.

4. 0,2130 azotanu srebrowego zarobiłem z mąką pszenną i rozczynelem arabiny na ciasto, które po zupełném wysuszeniu spaliłem. Spalenie trwało 2 godzin. Otrzymany $Ag Cl$ ważył 0,1791 grm.

5. 0,3122 grm. chlorku rtęciowego zmieszałem z cukrem i białkiem jaj a po wysuszeniu spaliłem. Czynność spalania trwała 1 godzinę i 10 minut, a otrzymany HgS ważył 0,2668 grm.

6. 0,2095 grm. suchego octanu ołowiowego zmieszałem z 10 grm. mąki zbożowéj. Do zupełnego spalania téj mieszaniny potrzeba było 1 godziny i 20 minut czasu. Otrzymany (z rozczyntu zakwaszonego kwasem azotowym) chlorek ołowiu ważył 0,1616 grm.

Następująca tablica uwydatnia otrzymane wyniki jeszcze lepiej.

Doświadczenie:	Użyłem:	Otrzymałem:
1. 0,2610 $As_2 O_3$	= 0,1970 As	0,3224 $As_2 S_3$ = 0,1920 As
2. 0,3472 $Cu SO_4$	= 0,1380 Cu	0,1718 CuO = 0,1370 Cu
3. 0,3919 $Sb_2 S_3$	= 0,2116 Sb	0,2890 $Sb_2 S_3$ = 0,2074 Sb
4. 0,2130 $Ag NO_3$	= 0,1353 Ag	0,1791 $Ag Cl$ = 0,1348 Ag
5. 0,3122 $Hg Cl_2$	= 0,2304 Hg	0,2668 $Hg S$ = 0,2300 Hg
6. 0,2095 $(C_2 H_3 O_2)_2 Pb$	= 0,1334 Pb	0,1616 $Pb Cl_2$ = 0,1329 Pb

Toż samo otrzymałem wcale zadawalniające wyniki czyniąc doświadczenia z mieszaninami różnych trucizn metalicznych.

Biorąc za podstawę do ocenienia poczynione przezemnie a powyżej opisane doświadczenia, ma metoda ta wiele strón dodatnich wyróżniających ją od wszystkich obecnie do tych celów używanych. Takowe byłyby:

1. jój wielka prostota, przedewszystkiém zaś okoliczność, iż pracujący nie czuje nic z nieprzyjemnie woniejących a niekiedy nawet szkodliwych gazów, jakie przy użyciu zwykłych metod zazwyczaj się wywiązują;

2. jest strata względnie się znachodzić mogącej trucizny nieorganicznej, skoro niszczenie bacznie i ogłędnie przedsięwziętém zostało równą 0 albo tylko nadzwyczaj małą;

3. otrzymuje się przy jój pomocy zawsze bezbarwne rozczyny, których nawet przy użyciu metody Babo-Fresenius'a otrzymać nie można. Już sam Verryken zarzuca ostatniej metodzie, iż otrzymane przy jój pomocy rozczyny chociaż tylko blado-żółtą posiadające barwę zawierają zawsze znaczną ilość ciał organicznych i że wywołane w nich siarkowodorem a względnie siarczkiem amonowym osady nigdy nie są wolne od siarke zawierających połączeń organicznych, których zupełne ostateczne wydzielenie dopiero po zwęgleniu zgęszczonym kwasem siarkowym następuje. To zaś jest czynność męcząca i nie wszystkim się udająca. W końcu

4. pozwala ona pracować z stosunkowo bardzo małą ilością, co znowu jednemu z najważniejszych zadań przy badaniach toksykologicznych w zupełności odpowiada tj. żeby nie zużywać więcej podejrzanego ciała, jak tego konieczna wymaga potrzeba.

Ma atoli metoda ta także i złe strony, których znaczniejsza ilość nawet nie daje się usunąć. Do takowych zaliczam:

1. Tę samą okoliczność, którą pod 4) jako dodatnią jój stronę przytoczyłem. Wiadomo, iż w niektórych wypadkach konieczném jest użyć większej ilości podejrzanego ciała do rozbioru i w tych wypadkach metoda ta nie odpowiada celowi wcale. Nie można bowiem więcej jak 10—12 grm. podejrzanego ciała spalić w zwykłej do spaleń używanej rurze, trzeba by więc czynność tę kilkakrotnie powtarzać, przez co by metoda ta traciła dodatnią stronę swój prostoty. Używając zaś rur o większej średnicy i większe dawki podejrzanego ciała, to zwęglenie nie jest nigdy całkowitém, a otrzymane przez

wymycie kwasem azotowym rozczyiny są zawsze mniej lub więcej zabarwione;

2. musi do badań przeznaczone ciało być o ile możności suchém, co znowu niekiedy wiele czasu spotrzebowuje, a na co także wiele uwagi zwracać trzeba. Jeśli bowiem do badań przeznaczone ciało nie jest dokładnie wysuszonym, to wytwarzająca się para wodna zagęszczać się będzie w przednim końcu rury, a powstająca woda jest bardzo często przyczyną, iż rura pęka przed ukończeniem spalania;

3. skoro strumień wprowadzanego tlenu jest tylko nieco silniejszym co nieraz mimo użycia wszelkich ostrożności miejsce mieć może, to do spalania przeznaczone ciało zapala się i cała czynność zostaje zniweczona, gdyż w takim wypadku następuje zazwyczaj eksplozja przy czém rura pęka.

4. Nie usuwa metoda ta jednego, najgłówniejszego złego innych metod, a to: długo trwającego, zazwyczaj bardzo niewygodnego nasycania siarkowodorem, jeśli się ma do czynienia z połączeniami arsenowými.

Tę ostatnią niedogodność można obejść przez poprzednią redukcją (za pomocą kwasu siarkawego). Jeszcze lepiej nadaje się do tego celu, zwłaszcza gdy się niema do czynienia z połączeniami ołowiu, rtęci lub srebra, rozczynianie otrzymanego popiołu w chlorowodorze (a nie w kwasie azotowym) i strącanie z tak otrzymanego przesączonego rozczyinu mogących się względnie znachodzić pierwiastków trujących (arsenu, antymonu, miedzi i t. d.) siarkosinkiem amonowym t. j. postępowanie według wskazówki Bonsels'a *). Bonsels zaleca do otrzymanego chlorowodorowego rozczyinu dodawać kilka kryształków **) rzeczonej soli, poczem w ciepłocie łaźni

*) Ob. „Ein Beitrag zur Analyse des Arsens vorzugsweise in gerichtlichen Faellen v. R. Bonsels. Apotheker. Kiel. str. 14—15“. Przy téj sposobności zająłem się także sprawdzeniem metody Bonsels'a i przekonałem się, iż jeśli chodzi o rychłe wydzielenie połączeń arsenowych, to takowa w istocie dobre oddaje usługi. Zresztą zaś proponowany przez niego podział na grupy tych pierwiastków, które siarkowodór strąca z rozczyinów zakwaszonych okazał się w praktyce prawie wcale nieużytecznym.

**) Użyć się mającą ilość siarkosinku amonowego można łatwo oznaczyć, w istocie potrzeba takowego bardzo mało. Mając w rozczyinie do 0,25 połączeń arsenowych dodawałem co najwyżej 3 grm. siarkosinku amonowego. Mała ilość dodawanéj soli téj ma jeszcze i tę dobrą stronę iż

wodnej już po upływie kilku minut wydzielili się cała ilość arsenu w postaci siarczku. Po 2—3 godzinach stania w stosowném spokojném miejscu siarczek arsenu osadza się na dnie naczynia, tak iż trzeba go tylko zebrać i w jeden z używanych sposobów ilość jego oznaczyć, lub jeśli wyłącznie tylko o jakościowe zbadanie chodzi, po należytem oczyszczeniu w przyrządzie Marsch'a stwierdzić.

Mimo wykazanych braków zalecam zajmującym się takimi badaniami metodę Verryken'a. Porównawcze badania poczynione z znacznieszą częścią zalecanych w tym celu metod, jak Duflos'a i Millon'a; Danger'a i Flandin'a; Rapp'a; Reinsch'a; Schneider'a i Babo-Fresenius'a, których tu jednak nie opisuję z powodu, iż wszystko przy nich zauważać się dające jest już znaném dokładnie, przekonały mię dostatecznie, iż we wszystkich wypadkach, gdzie z małemi dawkami pracować można oddaje metoda Verryken'a w stosunkowo krótkim czasie pewne wyniki, zwłaszcza jeśli się jest z nią dobrze obeznanym i umie regulować strumień tlenu.

Skoro atoli większa ilość podejrzanego ciała badaną być ma, to pierwszeństwo oddać należy metodzie Babo-Fresenius'a, gdyż w takich wypadkach zawsze ona mniej czasu zabiera.

Przegląd krytyczny podręczników przeznaczonych do wykładu nauk przyrodniczych w galicyjskich szkołach średnich.

VI.

Fizyka dla szkół wyższych gimnazjalnych i realnych przez Stanisława Chlebowskiego. Lwów, nakładem Karola Wilda 1870.

Zaradzając potrzebie napisał ś. p. dyrektor Chlebowski w lat kilka po zaprowadzenia języka polskiego jako wykładowego, podręcznik fizyki dla szkół średnich, czém się zasłużył nie mało około naszego szkolnictwa. Od lat dziesięciu używają w naszych szkołach tego dzieła, bo mimo wad i niedostatków jest najlepszą tego rodzaju książką w języku polskim. Że dotąd nie wyszedł za-

zostaje całkowicie rozłożoną, że więc nie może przeszkadzać nierozłożony kwas wielosiarkosinowy, a nadto, że w tym wypadku niewywiązują się ani wolny kwas sinowodorowy ani siarkowodór.

den inny lepszy podręcznik, nie pochodzi to z braku uzdolnienia lub chęci do pracy nauczycieli. Przyczyna leży w trudnych u nas warunkach wydawnictwa książek szkolnych. Manuskryptów władza szkolna do aprobaty nie przyjmuje; księgarz niełatwo podejmie się kosztownego nakładu fizyki bez rękopisów, że książka aprobatę otrzyma; autor tém mniej może rezykować znaczną sumę, gdyby nawet, co jest rzeczą rzadką, fundusze posiadał. Jedynym może środkiem zaradzenia ważnej kwestyi dobrych podręczników, byłoby u nas ogłaszanie w razie potrzeby konkursów na książki szkolne.

Nagroda dostateczną dla autora byłoby zaprowadzenie w szkołach książki za najlepszą uznaną. Wzywanie przez władzę szkolną nauczyciela do napisania podręcznika jest o tyle niepraktyczne, że władza przyjmuje przez to niejako naprzód moralny obowiązek aprobowania książki, chociażby nawet oczekiwaniom niezupełnie odpowiadała. Przegląd krytyczny fizyki Chlebowskiego nie ma wcale na celu uwłaczania zasłużonej dobrej sławie autora, lecz poruszenie kwestyi, czy lepszy podręcznik nie byłby na czasie.

Nakład pierwszy tej książki zupełnie wyczerpany. Jeżeliby miało nastąpić drugie jej wydanie, musiałoby dzieło ulec gruntownemu przerobieniu. W przeglądzie zejść do szczegółów nawet drobnych, aby braki dzieła jasno wykazać.¹⁾ Co do zewnętrznej formy wielką wadą tej książki są nader liche drzeworyty. W podręcznikach fizyki byłyby pożądane raczej przedstawienia przyrządów w szemacie i w przekrojach, niż zupełne rysunki. Chodzi przecież tylko o wytłumaczenie zasadniczych części aparatów. Bo co do pobocznych urządzeń pominawszy, że są one małej wagi, z każdego niemal instytutu mechanicznego aparaty w odmienną wychodzą postaci. Przy dobrym nawet rysunku zupełnym uczeń zasadniczych składników od przypadkowych nie odróżni. Również opisanie szczegółowe aparatów jest niepotrzebnym obciążeniem. Niektóre ustępy nie celują wcale zwięzłością, a do tego i na jasności przez rozwlekłość nie zyskują. Układ materjału jest wadliwy. Jak zwykle w podręcznikach, tak i w tej książce, właściwą naukę poprzedza rozdział o ogólnych własnościach. Przeważna część wyłożonych w tych rozdziałach pojęć lepiej w mechanice może być

¹⁾ W roku 1871 pojawiła się w czasopiśmie „Mrówka“ recenzja przez Dr. W. Urbańskiego, na którą Chlebowski osobną broszurką odpowiedział. Czasopisma tego nie miałem pod ręką, nie mogłem więc z uwag tej recenzji korzystać.

pojęta. I tak n. p. ciężkość przy nauce o spadaniu, grawitacya przy ruchu środkowym, bezwładność przy nauce o ruchach, pojęcia gatunkowego ciężaru i gęstości najstosowniej traktować w hydrostatyce, tam, gdzie podaje się sposoby oznaczania tych ilości. Spójność i przyczepność są tylko szczegółowymi przypadkami grawitacyi. Nauka powinna się wprost rozpoczynać mechanikę; zyskałaby przez to dydaktyczna i umiejętna strona wykładu. Fizyka bowiem opiera się dziś na mechanicznej podstawie; wszystkie zjawiska są bądźto ruchami całych układów, bądź też ruchami części. Ztąd też powinien wykład rozpoczynać się mechaniką, nauką o ruchach prostszych. Fizyka Chlebowskiego rozpoczyna od ciepła. Autor miał z tego powodu liczne niedogodności; zjawisk bowiem ciepła bez znajomości pojęć mechaniki nie można dostatecznie wytłumaczyć; a zasady mechanicznej teorii ciepła musiał autor umieścić aż po mechanice gazów. Prawo Gay Lussac'a, termometr powietrzny, ciepło gatunkowe gazów, ułatwianie się cieczy, oznaczenie prężności pary, maszyny parowe wyłożył w aerostatyce, chociaż działały te do nauki o cieple należą. Niektóre zjawiska autor musi tłumaczyć dwa razy. Tłumaczenie niedokładne, na którym z powodu układu materiału poprzestać musi w pewnym miejscu, uzupełnia dokładniejszym na innym. Najślabszą częścią książki jest chemja. Wykład tej partyi nie odpowiada dzisiejszemu stanowisku nauki. Osobnego rozdziału meteorologii książka nie zawiera. Są tu i owdzie omówione zjawiska z zakresu meteorologii, lecz ustępy są pobieżne i tak rozrzucone, że, gdy nauczyciel zasad meteorologii w związku nie poda, uczniowie o tej dziś tak doniosłej nauce nader słabe wyniosą wyobrażenie. Również nie podał autor zasad głównych matematycznej geografii i astronomii, chociaż podług zarysu organizacyjnego działały te do zakresu nauki szkolnej należą. Trzy kartki (§. 109.) podają z tych wiadomości tak mało, że lepiej, żeby ustępu tego wcale nie było. Wielką wadą jest zupełny brak zagadnień, które uczniowi dają sposobność dowieść praktycznie zrozumienia praw przyrody i do samoistnego myślenia pobudzają. Ten sam cel osiągnie się, jeżeli zamiast tłumaczyć rozwlekle zjawiska codziennego życia, poda się je w formie pytań uczniom do wytłumaczenia. Wymiary są podane wszędzie w miarach i wagach austriackich. Temperatura oznaczona naprzemian w stopniach Reaumur'a i Celsius'a nieraz na tej samej stronie. Wadą nie małą jest brak terminów niemieckich obok polskich. W naszych stosunkach znajomość terminów niemieckich jest ważną

ze względów naukowych i praktycznych. Nareszcie niestosowną rzeczą wydaje mi się układać podręcznik dla szkół gimnazyalnych i realnych. Szkoły te inne mają cele, różna liczba godzin przypada na te same przedmioty, z tąd też różny być musi zakres nauki. Jeżeli pozostawi się nauczycielowi wybór tego, co ma opuścić, można narazić uczniów na przeciążenie. Może się zdarzyć bowiem, że nauczyciel rozmiłowany w przedmiocie niczego nie opuści. Materiał powinien być ściśle przepisany jak to czyni plan nowy dla szkół realnych, książka szkolna odpowiadająca ściślemu planowi, winna być podstawą nauki. Komu ramy szkolne zaciasne, ma inne pola do popisu.

Przejdźmy do szczegółów.¹⁾

I. O ciałach i ich własnościach. Bez tablicy miar i wag podręcznik fizyki obejść się może; natomiast pożądaną by były krótka historia metra. Machiny do dzielenia opisané na str. 10 nie pojmie uczeń ani z rysunku ani z opisu. Przytoczenie tego skomplikowanego aparatu jest zresztą całkiem zbyteczne. — Ciężar bezwzględny (str. 15.) jest określony jako wielkość ciśnienia. Definicja ta nie jest ścisłą. Ciężar jestto iloczyn z masy i przyspieszenia. Definicja masy (str. 18.) jest dopiero potrzebna w mechanice. Dość obszerny ustęp o stosunku mas i gęstości jest zbyteczny. — Waga zwyczajna (str. 14.) jest w tém miejscu bez znacomości praw dźwigni niezrozumiała; opisanie jéj w tém miejscu niepotrzebne. — Oznaczenie gęstości za pomocą piknom-tru (str. 19.) stowniej podać w związku z innemi metodami. Definicja gęstości nie podana, autor mówi tylko, kiedy ciało gęstszém od innego nazywamy.

II. O stanach skupienia. Sprężystość i wytrzymałość traktowane obszernie, lecz nie dość umiejętnie. Ażeby dojść do wzoru na przedłużenie prętą (str. 25.) nie potrzeba wcale długich całą stronę zajmujących wywodów, bo wzór ten jest wynikiem doświadczenia. — Z układami kryształograficznymi (§ 20.) zapoznaje się uczeń w mineralogii. Ustęp ten obszerny jest zatém zbędny. Wyrażenie (§. 24.) „w cieczach zbliża się siła odpychająca do pewnego stanu przewagi nad siłą przyciągającą, w lotnych ciałach przeważa stanowczo“ jest nie jasne. Dwie siły mogą być równe,

¹⁾ Jeżeli jaki ustęp uważam za zbyteczny, biorę wzgląd przeważnie na gimnazyjum.

albo nie równe, cóż więc ma znaczyć zbliżanie się do stanu przewagi. Tłumaczenie to stanów skupienia jest zresztą niezupełnie odpowiednie dzisiejszemu pojmowaniu rzeczy. Autor dodaje, że jaśniejszy pogląd otrzymamy w nauce o cieple, więc lepiej odrazu omówić tę sprawę dopiero tam, gdzie się jasno da wytłumaczyć.

III. O cieple. — W nauce o cieple na samym dopiero końcu podana przyczyna zjawisk ciepła. Bez przesądzania o istocie ciepła wykład tak długo obejść się może, dopóki nie dojdzie do zjawisk niejasnych bez znajomości téj istoty. — Wyrażenie wstępnego paragrafu „wyraz ciepło może mieć rozmaite znaczenie“ jest niewłaściwe. W nauce każdy termin powinien mieć ściśle oznaczone znaczenie, a tém muij, aby, jak to autor dodaje, znaczenia terminu dopiero z treści mowy dorozumiewać się potrzeba. Tylko trzecie znaczenie wyrazu ciepło przez autora podane jest właściwe; pierwsze i drugie są to skutki ciepła. Każdoczesny stan, w jakim się ciało znajduje, nie nazywa się ciepłem, lecz temperaturą. Termometr nie służy do mierzenia temperatury lecz zmian temperatury; nie mając jednostki pomiaru nie możemy temperatury mierzyć. — Znaczenie „stopnia“ nie jest dokładnie określone. — Jeżeli przywodzi się kilka sposobów do oznaczania téj samej ilości, da się to w książce szkolnej jedynie w tenczas usprawiedliwić, jeżeli polegają na ważnych odmiennych zasadach, lub są szczególnie instruktywne. Nie da się to powiedzieć o podanych trzech sposobach do oznaczenia współczynnika rozszerzalności. Za pomocą tak zwanego pyrometru drążkowego nikt współczynnika nie oznaczał. Aparaty, których do pierwszych niedokładnych pomiarów używano, były tylko w zasadzie do pyrometru podobne. Również metoda Pouilleta do dokładnych nie należy. Dzieła nawet bardzo obszerne tych metod nie przytaczają. — Przy metodzie Laplace'a i Lavoisier'a nie zawadziłyby wzmianka o nieuniknionych błędach pomiaru, ażeby uczeń przyzwyczajał się oceniać wypadki doświadczenia i poznał, o ile z teorią zgadzać się mogą. — Na str. 55 czytamy, że o właściwym współczynniku rozszerzalności cieczy mowy być nie może, chyba u takich, które jak rtęć jednostajnie się rozszerzają. Można to twierdzenie pojąć tak, jakoby objętości cieczy V_t z objętości V_0 oznaczyć nie można. Jeżeli chodzi o ścisłość, to i dla stałych ciał względność $V_t = V_0(1 + at)$ tylko w przybliżeniu jest prawdziwą w zastępstwie względności $V_t = V_0(1 + at + bt^2 + ct^3 + \dots)$, a taka sama względność ma miejsce i dla płynów. Że rtęć rozsze-

rza się jednostajnie, jest ściśle rzecz biorąc nieprawdą nawet w granicach 0° — 100° . — Liczby tablicy na str. 64 są niedokładne. W tablicach podręcznik musi się ograniczyć do rzeczy niezbędnych. Zkąd autor wyjął punkt topliwości platyny, nie jest mi wiadomo; najdokładniejsze oznaczenia w tej mierze czynili Pouillet i Person, żaden jednak z tych uczonych nie podaje punktu topliwości platyny. Pouillet oznaczał temperaturę topliwości termometrem powietrznym o platynowém naczyniu, więc punktu topliwości platyny oznaczyć nie mógł. — Na str. 68 czytamy, że Mousson stopił lód w temperaturze -20° pod ciśnieniem kilku tysięcy atmosfer. Ciśnienie wynosiło podług Moussona 13 tysięcy, a to nie jest kilka. — W tablicy na str. 69 obok ciał znanych przytoczony chlorek cynowy, ciało, którego uczeń zupełnie nie zna i w nauce chemii nie pozna, które zresztą pod żadnym względem na szczególną uwagę nie zasługuje. — Punkt wrzenia nafty nie wynosi 106°C ., lecz jest zmienny od 70° — 159° . — W §. 33 czytamy: „własność ciał.... nazywamy ciepłobranie” a dalej: „ciepłobranie jest n razy większe. Własność nie może być przedmiotem pomiaru. Pod ciepłobranie (Wärmecapacität) rozumie się zwykle tę samą ilość, co pod gatunkowém ciepłem, albo też niektórzy uczeni nazywają ciepłobranie ilość ciepła potrzebną do ogrzania pewnego ciała z 0° do 1°C ., a ciepłem gatunkowém ilość ciepła potrzebną do ogrzania jednostki ciężaru tego ciała. — Przy metodzie Lavoisier’a i Laplace’a do oznaczenia gatunkowego ciepła nie potrzeba wcale: „wpuszczać termometru” do naczynia zawierającego ciało badane; niemożliwem byłoby nawet odczytanie temperatury bez narażenia pomiaru na niedokładność. Kalorymetr z bryły lodowej podał pierwszy Black nie Dulong, który na innéj zasadzie dokładne czynił badania. Studnią lodową bryły tej nikt nie nazywa. Nazywać jej nawet nie potrzeba, bo tego niedokładnego sposobu niktby dziś nie użył. Opisanie przyrządów kalorymetrycznych Pouillet’a i Regnault’a zajmujące całą stronę jest w podręczniku niepotrzebnym balastem. Kalorymetru Bunsen’a nie mógł autor podać, bo został dopiero w r. 1870 ogłoszony. — Przy tablicy str. 80 należało dodać, że liczby są tylko przeciętnémi, bo ciepło gatunkowe zmienia się z temperaturą, ze zbitością i ze stanem skupienia niekiedy już w pierwszej dziesiątnéj, jak wykazały właśnie między innemi doświadczenia Regnault’a na które się autor powołuje. W §. 34 czytamy: „opowiadają, że po burzy woda na morzu jest cieplejsza.”

Legendy niczego nie dowodzą. — Na stronie 82 jest mowa o jakichś nieokreślonych bliżej „kulkach trzaskających.“ Zawisłość insolacji od kierunku padania promieni (str. 84) jest w tém miejscu niezrozumiałą, jak również rzecz o promieniowaniu i odbijaniu promieni ciepła (str. 85). — Hypoteza o wewnętrznym ustroju ciał, podana na str. 89 nie jest, jak to autor twierdzi, dziś powszechnie przyjętą, jak również hipoteza o współdziałaniu eteru w ruchach, na których polegają zjawiska ciepła. Jestto teoria Redtenbacher'a o dynamidach i istocie ciepła, którą dziś zarzucono a natomiast przyjęto hipotezę przeprowadzoną przez Joul'a, Koenig'a i Clausius'a, którą także autor na str. 370 jako „najwięcej do prawdy podobną“ przytacza. Znowu ta sama rzecz omówiona dwa razy, a do tego sprzecznie.

V. Chemija. Przegląd krytyczny tego działu za daleko by doprowadził. Ograniczę się na tém, co powiedziałem w uwagach ogólnych. Dodam tylko, że figury w chemii szkolnej uważam za zupełnie zbyteczne. Nauka chemii odbywa się przecież na podstawie doświadczeń. Uczeń zupełnie nic nie zyska przez rycinę, która przedstawia wanienkę, klosz, lampę, retortę, lejek etc. Szkoda więc kosztu i miejsca. Wiele ustępów możnaby opuścić na korzyść innych o wiele ważniejszych.

VI. Mechanika. Mechanika zyskałaby na jednolitości, gdyby ogólne zasady znalazły były zastosowanie. Nauka o równowadze da się jednolicie wyprowadzić z zasady o prędkościach i momentach przygotowanych; cała dynamika z zasady o zachowaniu siły żywej, o której dopiero na ostatniej kartce dzieła jest wzmianka. Pożądana by była w fizyce szkolnej jasność pojęć mechanicznych (patrz Kosmos, zes. VI, o zasadniczych prawach przyrody, dr. O. Fabian), której jak wielu innym podręcznikom, i téj książce niedostaje. W ustępie wstępnym należało podnieść, że spoczynek jest tylko względny, że punktu nieruchomego nie znamy, że ruchy, które badamy, są tylko względne. Co to jest ruch, nie jest wcale powiedziane. Definicja ruchu jednostajnego jest mylna. Należy dodać: „w równych dowolnie małych czasach“. Według definicji podanej ruch wahadłowy byłby jednostajny. Pojęcie jakiegoś „ciężaru teoretycznego (§. 85)“ jest nieużywane. Określenie liczbowe jednostki siły na podstawie przyjęcia (str. 18) masy jednego grama jako jednostki masy, nieprzytoczone. Zamiast „jednostką sił jest ta siła, która masie $= 1$, w czasie $= 1$ udziela chyżość $= 1$ “ króciiej i

dokładniej można powiedzieć, „która masie $= 1$ nadaje przyspieszenie $= 1$. Ustęp o pracy i żywej sile bardzo pobieżny a pojęcia te w dzisiejszej nauce wybitną odgrywają rolę. Pojęcie żywej siły figuruje tylko jako nic nieznacząca nazwa, bez podniesienia jęj doniosłości. O równie ważném pojęciu energii potencyalnej nie ma nawet wzmianki. Zamiast mówić o składaniu ruchów daleko stosowniej składać prędkości, bo ruch jest abstrakcją, prędkość ilością. Ze składania prędkości wypada wprost składanie ilości ruchu t. j. sił. Obliczenie wypadkowej nie podane. Dowody, kiedy ze złożenia prędkości wypada ruch prostokreślny, kiedy krzywo-drożny (str. 180) dają się daleko prościej analitycznie przeprowadzić. To samo da się powiedzieć o rzucie ukośnym (str. 183). Figura dotycząca (str. 183) jest niezrozumiałą, tekst jęj nie objaśnia. Wypadek dwóch sił równoległych działających na różne punkty sztywnego układu jest wypadkiem szczegółowym. Złożenie takich sił wypada z prawidła dla sił nierównoległych przez podstawienie za kąt wartości 0. Odpada przez to dość sztuczny i długi dowód (str. 193) przytaczany zwykle w podręcznikach. Warunki równoważenia się dwójek (str. 195) niejasno wyprowadzone. Warunki nie są też wcale tak liczne jak je książka podaje. Przy warunkach równowagi nie uwzględnił autor punktu, który tylko po stałej linii lub powierzchni poruszać się może. Warunki równowagi swobodnego układu niedokładne i nieprawdziwe. Jest tylko mowa o tém, kiedy się równoważą trzy siły i, że dwie siły równoważyć się nie mogą, przy czém nie dodano, co się dzieje, gdy w wypadku trzech sił dwie tworzą dwójkę, i że w wypadku dwu sił działających na punkty *a*, *b*, następuje równowaga, gdy są równe i wprost przeciwnne. Ogólny wypadek nie uwzględniony. Nie ma także wzmianki o układzie o stałej osi. Ustęp o grawitacji (§. 92) stosowniej byłby umieszczony po ruchu środkowym, gdzie z praw Kepler’a łatwym rachunkiem da się wyprowadzić prawo odwrotniej proporcjonalności do kwadratów odległości, i tożsamość ciężkości i ogólnej grawitacji wykazać. Stosownie byłoby także wspomnieć o przyczynie przy-pływu i odpływu. O ważnych zasadach „zachowania punktu ciężkości“ i równoważném oddziaływaniu (Wirkung und Gegenwirkung) autor nawet nie wspomina. Czułość wagi (str. 213) nie zależy wcale od położenia punktu zaczepienia obciążonych szalek, który nie spada się z punktem osiowym, jeżeli w skutek obciążenia szalek obniżą się ich punkty zawieszenia pod poziom osi. W tym też tylko wy-

padku obciążenie wpływa na czułość. $\frac{p}{Q}$ nie jest ilorazem, lecz znakiem w formie ilorazu przez fabrykantów przyjętym. Drzeworyt wyobrażający dokładną wagę powinien być umieszczony dopiero po ustępie o czułości. Tekst drzeworytu nie opisuje ani nie podaje urządzeń odpowiadających teoretycznym wymaganiom, a byłoby to daleko więcej pożądanem niż opisanie i rysowanie powszechnie znanéj kramarskiéj wagi (str. 16). Jeżeli już autor o tém wspomina (str. 230), że wyprowadzone prawo o przyrostach przyspieszenia od równika ku biegunom nie jest dokładne z powodu spłaszczenia ziemi, należało wyraźnie dodać, że przyrosty są z powodu spłaszczonej postaci większe, niż żąda pomienione prawo. Zdanie w §. 110 „których kierunki mają się odwrotnie jak masy pojedynczych części“ nie ma sensu. Słowo „kierunki“ jest zdaje się błędnie wydrukowane zamiast „natężenia“; zamiast „odwrotnie“ powinno być „wprost“. Przy słowach „chyżości będą równoległe,“ brakuje dodatku „i równe“. Znaczenie momentu bezwładności w zastosowaniu nie jasno wykazane. Obliczenia momentów bezwładności tymi środkami, jakimi uczeń rozporządza, są zbyt żmudne, ażeby w gimnazjum wśród tak obfitego materiału można nimi uczniów zajmować*). Wyprowadzenie wzoru na czas wahnięcia matematycznego i fizycznego wahadła i uzasadnienie wahadła rewersyjnego należą do wywodów, których widok już ucznia przestrasza trudnością, której w nich nie ma. Trudność pochodzi z niezgrabnego przeprowadzenia. W tym względzie fizyka Chlebowskiego nie lepsza od starszych niemieckich podręczników.

VII. Hydrostatyka i hydrodynamika. Prawo naczyń połączonych nie jest ściśle udowodnione. Z prawa tego wyprowadzone prawo o ciśnieniu na dno. Daleko racjonalniej postąpić odwrotnie. O aparacie Haldat'a lub Pascal'a nie ma wzmianki. Podziałkę skali wolumetrów (str. 293) prościej można urządzić bez pomocy cieczy o znanéj gęstości. Sposób Schmid'a można pominąć. Niepotrzebnie traktuje autor osobno wpływ płynów przez dno, a osobno przez otwory boczne. Ustęp o wypływie przez „szpary“

*) Tego rodzaju zadania, obok wielu innych z łatwością dają traktować metodą ekshaustyjną (obacz: Zeitschrift fuer math. naturwissenschaft. Unterricht 1877. Dr. Bauer). Pożądaną byłoby rzeczą zaznajomić uczniów z tą metodą, jest bowiem łatwą, a w zastosowaniu bardzo płodną.

zbyteczny. Szczególną jest rzeczą, że o libeli i przyrządzie niwelacyjnym nie ma wzmianki.

VIII. Aerostatyka i aerodynamika. Poprawka przy czytaniu wysokości barometru na str. 307 przytoczona jest zbyteczną; błędowi zaradza odpowiednie urządzenie barometru. Lewarkowy barometr opisać najstosowniej wprost w formie nadanej mu przez Gay Lussac'a. Poprawka z powodu włoskowatości przy tej konstrukcyi odpada. Wytlumaczenie zmian stanu barometru niedostateczne. „Wyjątki“ przy przepowiedni pogody, mówi autor, jak łatwo poznać, „zachodzą często“. Skąd wyjątki niewytłumaczono, jak również nagłego opadania barometru przed burzą. Z figury 196 (str. 313) przedstawiającej barometr metalowy uczeń nie wiele wyrozumie. Arago i Dulong nie udowodnili (str. 316), że prawo Mariott'a ważnem jest dla powietrza atmosferycznego nawet przy ciśnieniu 27 atmosfer, lecz z liczb otrzymanych mylny uczynili wnioski. W podręczniku wystarczy przytoczyć doświadczenia rozstrzygające. O doświadczeniach Redtenbachera (str. 317) nie znalazłem nigdzie w poważnych obszernych dziełach żadnej wzmianki.

Ustęp o gatunkowem cieple gazów jest w nauce szkolnej małej wagi. Pojęcie „gatunkowej prężności“ (str. 138) gazów nie jest utarte. We wzorze (str. 172) zamiast $\cos \varphi$ ma być $\cos 2 \varphi$. Ustęp o wrzeniu należało umieścić po nauce o prężności, bo dopiero na podstawie prężności można zjawiska wrzenia zrozumieć. Przy machinach parowych zasługują na wspomnienie Papin, Watt, Stephenson, oraz rok wynalazków. O równoległoboku Watt'a nie ma wzmianki. Działanie regulatora odśrodkowego nie wyjaśnione; tekst nie wskazuje nawet, która część maszyny jest regulatorem. Locomotywa nieopisana dostatecznie, niewyraźna rycina braku opisu nie zastępuje.

X. O elektryczności i magnetyzmie. „Sikawka elektryczna“ Riess'a (str. 377) jest przyrządem nieużywanym. Wyjaśnienie elektryzowania na podstawie influencyi niedokładne. Opisanie rozmaitego rodzaju elektroskopów jest tylko balastem.

Opisanie maszyny influencyjnej Holz'a książka nie zawiera. Potrzeba kondensatorów jasno nie wykazana. Figury 276, 277 przedstawiające „zapalniki“ są zupełnie nie zrozumiałe i wcale niepotrzebne. Wątpię nawet, by dziś komu na myśl przyszło do zapalenia min użyć baterji lejdejskiej. O skutkach mechanicznych prądu przy wyładowaniu nie ma wzmianki. Rzecz o ozonie należy

do chemii. Ustęp o elektryczności atmosferycznej niesłusznie umieszczony aż po galwanizmie. Ustęp o prawach napięcia elektrycznego i stosach pozostawia nieco do życzenia. Nauka o stosach stałych powinna następować dopiero po elektrolizie. Działania chemiczne w stosach stałych bardzo niedostatecznie wyjaśnione. Jako przyczyna, że wód uchodzi ze stosu Smeego podana mylnie „szorstkość“ platynowej blachy. O stosach Meidingera i Leclanché, używanych przy telegrafach i dzwonek domowych, nie ma wzmianki. Również pominięto stos chromowy. Teorię kwasów i soli postawioną przez Daniel'a, która podług autora ma dziś panować, zarzuciła nowsza chemija zupełnie. O związku między działaniem chemicznem a prądem nie wspomniano; również pominięto prawo Favre'a. Przy galwanoplastyce potrzeba dodać, że na anodę używa się zwykle blachy z tego metalu, który ma tworzyć powłokę. Figura 294. zupełnie zbyteczna. Dla czego mimo oddalenia stożków węgla prąd przy łuku voltaicznym nie ustaje, odpowiedni ustęp (str. 182) nie wyjaśnia. Zopatrywanie biegunów wiązki magnetycznej w zbroję (str. 424) ma prócz zachowania magnetyzmu jeszcze inny cel. Działanie sztaby magnetycznej na punkt magnetyczny w szczegółowych położeniach (str. 428, 429, 430) i dowód o działaniu prądów elementarnych na punkt magnetyczny (str. 441, 442, 443) w nauce szkolnej śmiało można pominąć. Ażeby nauczycielowi na myśl wpadło takimi rzeczami uczniów w gimnazyjum zaprzętać, trudno mi uwierzyć. Mniemanie, jakoby prąd elektryczny od jednej stacyi telegraficznej do drugiej ziemią powracał (str. 452), nie ma sensu. Zdanie to zresztą można znaleźć także w wielu podręcznikach niemieckich. Telegrafu Hughes'a i Casselle'go, i telegrafów podmorskich nie można obecnie w książce szkolnej pomijać. O machinach dynamo-elektrycznych używanych dziś do oświetlenia elektrycznego nie ma wzmianki. Na str. 463 zamiast „podobnie jak bizmut i antymon zachowuje się wiele innych metali“ powinno stać „wszystkie metale“. Kolumna ładunkowa Ritter'a (str. 467) jest szczegółem bardzo małej wagi.

XI. Ruch drgający i falowy. Cały ten rozdział mógłby wypaść znacznie prościej, króćiej i jaśniej. Należało także w tym rozdziale omówić prawa odbijania i załamania fal ważne dla zjawisk głosu i światła. Zasada Hugens'a powinna znaleźć zastosowanie, co tylko na str. 549 w jednym przypadku się stało.

XII. Akustyka. Syrena (fig. 369) przedstawiona mikroskopicznie, a miech, rzecz znana, w ogromnych rozmiarach. Skala

muzyczna nieracyjonalnie wprowadzona. A priori podane są tony, a na monochordzie ma być oznaczona względna wysokość. Co jest kwinta, tercja etc.; z nazw samych nie wynika. Kto skali nie zna na monochordzie tonów nie wydobędzie. Jaśniejszą jest rzeczą, gdy wychodzi się od doświadczalnego prawa, że dwa tony są harmoniczne, jeżeli stosunek ich wysokości wyraża się w prostych liczbach, że tony, których wysokości do pewnego tonu stają w stosunku 1:2, 2:3, 3:4 oktawą, kwintą, kwartą tego tonu nazywamy. Łatwym rachunkiem z tych trzech tonów cała skala da się wprowadzić. O chyżości głosu w płynach i ciałach stałych nie ma wzmianki; również nie wspomina autor, że dudnienia można użyć do obliczenia względnej wysokości tonów (metoda Apunn'a) i do strojenia. TONY kombinacyjne dają się słyszeć „częstokroć“ (str. 518). „Częstokroć“ jest nic nieznaczącym ogólnikiem. Lepiej powiedzieć kiedy. Na str. 520 mówi autor: „każdy dźwięk składa się z dźwięków prostych“ lecz nie dodaje, co należy rozumieć pod dźwiękiem prostym. Jeżeli każdy dźwięk składa się z dźwięków prostych, więc także i dźwięk prosty. Dźwięków prostych nie ma, są tylko tony proste których suma dźwięk stanowi. Podług tonu zasadniczego nie tylko dla tego oceniamy wysokość dźwięku, że jest najmocniejszy, lecz głównie dla tego, że jego peryod jest zgodny z peryodem dźwięku. Przy opisanu narządu głosowego (str. 522) należało dodać, od czego zależy wysokość wydobytego tonu u tego samego osobnika, wspomnieć o rozłożeniu dźwięków samogłoskowych na tony częściowe przez Helmholtz'a za pomocą resonatorów i o sztuczném złożeniu przez niego samogłosek za pomocą widełek stroikowych.

XIII. Optyka. Przy teorii światła należy wykazać, że przyjęcie przewodnika zwanego eterem nie jest dowolną fikcją. Rozchodzenie się prostolinijne świetlnych promieni wypływa z zasady Hughens'a. Heliotrop (str. 540) można było pominąć, a natomiast goniometr dokładniej opisać. Przy lustrach kulistych nie podał autor prostej konstrukcji obrazów. Dla każdego punktu przedmiotu niepodobna przecież kreślić promieni padających i odbitych. Najprościej dochodzi się do obrazu za pomocą promieni równoległych i przez ognisko przechodzących z punktów końcowych przedmiotu wykreślonych. Dla czego obraz rzeczywisty jest odwrócony, z wyvodu nie wynika. Fata morgana zasługuje na wyjaśnienie. Możliwego wniosku, że rozczepianie światła polega na wytworzeniu się barw w graniastostupie, autor nie uwzględnił. Linie Fraunhofer'a dowodzą, że

brakuje pewnych promieni w widmie, albo téż że są w porównaniu z otoczeniem bardzo słabe, czego autor nie dodaje. Dla czego n. p. linia *D* zmienia się w prążek czarny, gdy za płomieniem żółtym jest silne światło białe, nie jest jasno wytłumaczone, bo płomień żółty chłonie wprawdzie żółte promienie światła białego ale sam żółte wysyła. O fosforescencyi nie ma wzmianki. Konstrukcją obrazów przy soczewkach ten sam zarzut spotyka jak przy lustrach. O ciemnej i jasnej plamie w oku nie ma wzmianki. Rysunki przy mikroskopach i teleskopach niepotrzebnie zagmatwane. Fotografia nadto szczegółowo opisana, w takich wypadkach uczeń wobec szczegółów zapomina o rzeczy głównej. Czy i w jakim zakresie należy optyka teoretyczna do nauki gymnazyjalnej, mogło by być przedmiotem obszerniej dyskusyi, w którą wdawać mi się nie pora. W fizyce Chlebowskiego ten dział jest dość starannie opracowany. Zauważać tylko muszę, że jest równie wiele powodów, „które przemawiają za tém, że w promieniu spolaryzowanym cząstki eteru drgają prostopadle do płaszczyzny polaryzacji (str. 602)“ jak powodów przemawiających za drganiem w płaszczyźnie polaryzacji.

Nie jedna usterka książki może uszła mojej baczości, uwagi niektóre mogą być tylko osobistém zapatrywaniem. Zestawiłem to, co mi się podczas nauczania na podstawie téj książki wadliwém wydało.

W Przemyśle, w grudniu 1879.

Franciszek Tomaszewski.

Notatki naukowe.

Nowy dodatek do flory lwowskiej mogą stanowić trzy roślinki, które w wycieczkach botanicznych w okolicy Lwowa znaleźć mi się udało, a mianowicie:

Dianthus barbatus L.

Galium tricornis With. i

Aspidium aculeatum Döll. *γ. Braunii*.

W dziełku Knapp'a „Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina“ okolice Lwowa dla tych roślin nie są wcale podane. Pierwszą znalazłem 18. kwietnia 1875. w krzakach za nowém okopiskiem; drugą na wapnistych nasypach kolejowych za rogatką janowską, zaś trzecią w rowie, który odgranicza las Ormiański od lasu Cetnerowskiego.

Pozwolę sobie wymienić jeszcze kilka roślin galicyjskich, które już to ze względu na obfitość, w jakiej w niektórych okolicach występują, już też ze względu na pewne ograniczone miejsce swego pobytu na szczególną uwagę zasługują.

Leucojum vernum L. znajduje się w ogromnej ilości we wsi Sokół (1 mila od Ożydowa) i pod Przewłoczną, w lasku olchowym, podczas gdy równocześnie prawie z nim kwitnący *Galanthus nivalis* L. we Lwowie tak obficie występujący, w wymienionej okolicy wcale się nie znajduje.

Sherardia arvensis L. występuje w znacznej ilości w Złoczowie na polach wapnistych — we Lwowie bardzo rzadko.

Veronica montana L. we Lwowie obok stawku na Cetnerówce; jedyne miejsce, chociaż Tomaszek miał ją i w Krzywczycach znachodzić (ZBG. XII).

Ajuga reptans L. różniąc się od swoich równoimienniczek trzema listkami w okółku i wzrostem wznioślejszym. Szczególny ten okaz, który w moim zbiorze posiadam, znalazłem w r. 1876. w jednym tylko miejscu na Cetnerówce.

Szymon Trusz,
asystent botaniki.

Kronika naukowa.

76. Th. W. Engelmann. Ueber Reizung contractilen Protoplasmas durch ploetzliche Beluechtung. (Dr. Pfluegers Archiv f. Physiologie 19. Bd. Bonn 1879).

O ile z dotychczasowych badań wiadomo, nie wywiera światło czy to mieszane, czy to jednobarwne widocznego wpływu na ruch protoplazmy. Tak się rzecz ma z bezbarwnymi ciałkami krwi i innymi ameboidalnymi komórkami zwierząt, tak też ze zwykłymi amebami i wymoczkami. Ruch protoplazmy w komórkach roślinnych odbywa się tak w ciemności, jak i przy zmianie światła dziennego i ciemności. Nawet we włosach roślin ecyolowanych odbywa się ten ruch. W innych wypadkach następuje pewna zmiana w protoplazmie przy dłuższym działaniu światła lub ciemności. Wiadomo, że śluzowce unikają światła, a jak Baranetzky znalazł, wypustki u *Aethalium septicum* stają się pod wpływem osobiście niebieskich promieni coraz cieńszymi.

Spostrzeżenie autora jest o tyle osobliwém, iż zauważył on, że nagle dość mocne oświetlenie działa podobnie, jak gwałtowne podrażnienie. Zjawisko to zauważył autor na amebie, którą Greeff opisał w roku 1874. i nazwał *Polomyxa palustris*. Przyémiwszy prawie przypadkowo światło spostrzegł autor, że *Polomyxa* wnet zaczęła się rażniej poruszać i w minucie przebywała $\frac{1}{3}$ mm. To samo można było widzieć i na innych indywiduach. Przy oświetleniu zaś ustawał ruch ziarek a ciało zbijało się w kulkę, jakby po elektryczném uderzeniu. To trwało kilka sekund, a później przy jednostajném oświetleniu dawały się widzieć tylko małe zmiany kształtu i miejsca. Powtórzywszy parę razy te doświadczenia, udał się autor z preparatem do zaciemnionego pokoju i przy gazowém świetle uważał znowu żywy ruch tych ameb. Gdy nagle otworzono okiennice ruch wszelki ustał, gdy zaś powoli (przez 5 minut) otwierano je, ruch trwał, jak przedtém w ciemności, był tylko nieco powolniejszy. Nagłe zaciemnienie nie okazywało (także widocznego wpływu, ruch się tylko nieco przyspieszał. Z powodu różnych przeszkód nie mógł jeszcze autor zbadać wpływu barwnego światła, a próby z przyrządem Zeiss'a do oświetlania jednostajném światłem przy gazowém oświetleniu nie doprowadziły do pozytywnych rezultatów.

Badał jeszcze autor, czy te ameby są równie czułe na inne podrażnienia. Umieściwszy je między końcami elektrodów, tak że prąd uderzał tylko w pewną część ciała (co się dało uskutecznić przy znacznej wielkości tych ameb), zauważał autor wpływ tylko miejscowy. Gdy siła prądu elektrycznego przekroczyła nieco maximum, jakie ta ameba zdoła wytrzymać, wtedy w rażoném miejscu tworzyła się wypuklina, która wnet otaczała się osłonką, albo odrywała się nawet całkowicie, przy czém ruch całego ciała wcale nie ustawał, tylko trwał w tym samym kierunku. Tu więc miejscowe drażnienie elektryczne nie przeniosło się na całe ciało podobnie, jak u śluzowców, *Polomyxa* stoi przeto pod tym względem niżej niż inne ameby, jak *Diffugia* lub *Arcella*, które nawet z powodu miejscowego podrażnienia całkowicie się kurczą i przez to, jak autor sądzi, przedstawiają pierwsze ślady nerwowej czynności u zwierząt.

Także mechaniczne drażnienie działa na amebę *Polomyxa* tylko miejscowo. Gdy się ją naciska szpilką lub nawet rozrywa, wtedy miejsca niepodrażnione wcale się nie ściągają, a ruch ziarek trwa w nich bez przeszkody. Przy rozerwaniu ciała nie roz-

pływa się protoplazma w zranioném miejscu, tylko powstają strzępki, które jako kuleczki odrywają się. Autorowi udało się nawet większe indywiduum rozkładać na siedem części, z których pięć większych jeszcze po 24 godzinach, jakby nieuszkodzone, pęzły, mniejsze zaś, skurczywszy się w kulki zostały nieruchome. *L. H.*

77. J. Seegen und J. Nowak. Versuche ueber die Ausscheidung von gasfoermigem Stickstoff aus den im Koerper umgesetzten Eiweisstoffen. (*Dr. Pfluegers Archiv f. Physiologie 19. Band. Bonn 1879.*)

Co do kwestyi wydzielania azotu z ciał zwierzęcych stanęły przeciwko sobie dwa sprzeczne zdania. Na czele jednego stronnictwa stoi Regnault, który twierdzi, że zwierzęta wydzielają część przyjętego azotu w stanie gazowym, na czele drugiego twierdzi Voit, że wszystek przerobiony azot wydzielają zwierzęta w oddechach i w moczu. Autorowie niniejszej rozprawy zbijają krytycznie to drugie zdanie i skłaniają się na stronę Regnault'a. Widząc główną przyczynę niedokładności dotychczasowych badań w nieodpowiedniej konstrukcyi używanych przyrządów, obmyśleli autorowie nowy przyrząd, który oddał znakomite usługi. Wprawdzie cała siła dowodu na zdanie autorów polega właśnie na konstrukcyi tego przyrządu, jednak dla jego skomplikowania pomijamy jego opis, a poprzestajemy na przytoczeniu rezultatów tych poszukiwań.

Są one następujące:

1. We wszystkich doświadczeniach autorów wydzielał się azot w stanie gazowym z ciał zwierzęcych, skąd wniossek, że organizm zwierzęcy może wydzielać w stanie gazowym część azotu, wytwarzającego się w stanie wolnym przy przerabianiu ciał białkowych.

2. Wydzielanie azotu wzrasta w prostym stosunku wraz z trwaniem doświadczenia i wraz z wagą zwierzęcia.

3. W doświadczeniach autorów wydzielały króliki najmniej azotu; królik ważący jeden kilogr. wydzielał w godzinie 4—5 mgr. azotu. Inne zwierzęta używane do doświadczeń, ważące 1 kilogr. wydzielały w godzinie 7—9 mgr. azotu.

4. Ogólna wydzielina azotu była w poszczególnych doświadczeniach bardzo znaczną: największą dało 5 królików przy 98 godzinném trwaniu doświadczenia, wynosiła ona bowiem 4·7 gr. Na podstawie tych doświadczeń można obliczyć stosunek ilościowy gazowej wydzieliny azotu do całkowitego przerobienia azotu. Według doświadczeń autorów dokonanych na psach przerabiają one

przeciętnie w jednej godzinie, ważąc jeden kilogr. 8 mgr. azotu. Pies więc ważący 30 kilogr. wydziela w 24 godzinach 5·76 gr. azotu w stanie gazowym. Jeżeli to zwierzę dostanie dziennie 1500 gr. mięsa, które zawiera 4% azotu, i jeżeli znajduje się w takim stanie, że całą tę dawkę przerobi, to z 60 gr. przerobionego azotu wydzieli się 5·7 gr. w stanie gazowym. Tak więc wydzielina gazowego azotu wynosi 9·5% ogółem przerobionego azotu.

Pozostaje jeszcze dochodzić, czy rozmaite warunki powiększają lub zmniejszają gazową wydzielinę azotu, czy nie jest ona np. większą podczas pracy, niż podczas spoczynku. *L. H.*

78. F. Wöhler. Bemerkungen über das grönländische gediegen Eisen.
(*N. Jahrb. f. Min., etc.* 1879 r. p. 832.)

Na zasadzie badań Wawrzyńca Smitha, dokonanych w roku 1870 nad rodzimém grenlandzkim żelazem, odkrytém przez Nordenskjölda, sądzić można, że żelazo to jest tellurycznego, a nie kosmicznego pochodzenia. Autor, w wyżej wymienionój pracy, dodaje kilka swoich uwag do rezultatów osiągniętych przez Smitha.

Odłamek żelaza, ważący 1 kg, który p. Wöhler poddał analizie, pochodzi z masy w skale bazaltowej znalezionej koło Orifak. Odłamek ten wygląda jak szary surowiec żelazny; połysk ma metaliczny, złam krystaliczny, jest bardzo twardy i ma ciężar gat. = 5·82. Żelazo to, zostając na powietrzu przez 7 lat nie zmieniło się, co w innych odmianach żelaza grenlandzkiego w krótkim przeciągu czasu ma miejsce.

Na wygładzonej powierzchni okazuje się, że składa się z ciemnej masy zasadniczej, w której wprysnięte są cząstki błyszczącego białego metalu. Po rozpuszczeniu w kwasie solnym, co odbywa się powoli, wydziela się wodór z początku o zapachu siarkowodorowym, następnie zaś o nieprzyjemnym węglowodorowym. Po skończonej reakcyi pozostaje bezpostaciowy węgiel i białe blaszki fosforu żelaza. Zachowanie się tego żelaza w wyższej temperaturze, bądź w strumieniu wodoru, bądź bez tegoż, wykazało, że masa ta jest głównie mieszaniną żelaza metalicznego z utlenioném. W strumieniu suchego wodoru traci ono 11,09% tlenu, tworząc znaczną ilość wody. Prażone w żelaznej rurze bez przystępu powietrza wydziela bardzo znaczną ilość tlenku węgla, a później bezwodnika węglowego. Pozostałe w obu wypadkach żelazo metaliczne rozpuszcza się bardzo łatwo w kw. solnym.

Rozbiór ilościowy dał następujące wyniki:

Żelaza	=	80.64
Niklu	=	1.19
Kobaltu	=	0.47
Węgla	=	3.69
Siarki	=	2.89
Fosforu	=	0.15
Tlenu	=	11.09
Krzemianów Chromu i miedzi	}	= 0.08
Razem		= 100.13

Przypuściwszy, że tlen był połączony z żelazem, można wnieść, że tworzy z odpowiednią ilością żelaza — Fe_3O_4 , lub połączenie Fe_3O_9 — albo FeO . W tym razie stosunek tlenków do żelaza byłby następujący:

40.20% Fe_3O_4	na	46.05 Fe
45.59% Fe_3O_9	„	40.66 „
49.90% FeO	„	36.35 „

Sądząc po powierzchni wygładzonej, w skład której wchodzi przeważnie masa zasadnicza, można przypuścić, że ta masa żelaza najprawdopodobniej jest mieszaniną FeO i Fe .

Skład byłby wtedy następujący:

Żelaza metalicznego	=	36.35
Tlenku żelazawego	=	49.90
Siarczku żelazowego	=	7.95
Fosforku żelaza	=	0.69
Niklu i Kobaltu	=	1.66
Węgla	=	3.69
Krzemianu chromu i miedzi	=	0.08
Razem		100.18

T. R.

79. Dr. F. Berwerth: Ueber Nephrit aus Neu-Seeland (*Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien 1879. LXXX. Nota w Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1879. str. 317*).

C. k. muzeum otrzymało od p. Drasche bryłę Nefrytu z N. Zelandyi, którego bliższém zbadaniem zajął się dr. F. Berwerth.

Na płaszczyźnie złomu okazały się 5 cm. długie skupienia słupkowate zupełnie zgodne tak pod względem mineralogicznym, jak i chemicznym z Aktynolitem (odm. Amfibolu). Tęż analogiją

wykazała po ścisłym zbadaniu i masa zasadnicza, w której owe skupienia kryształiczne były wydzielone, oraz inna odmiana Nefrytu nazwana przez Hochstetter'a „Kawa—Kawa“.— Można przeto uważać Nefryt w ogóle za zbity łupek aktynolitowy. — Hypotezy wielu badaczy, że Nefryty z epoki kamienną pochodzą z handlu, który ówczesni mieszkańcy Europy prowadzili ze Wschodem, są zdaniem autora wątpliwe; zawsze Nefrytom towarzyszą Gneisy i łupki amfibolowe, oraz zieleńce. Te amfibolityczne skały składają w kantonie Wallis i Buenden całe góry; nadto wytyka Fischer (*Nephrit und Jadeit nach ihren mineralog. Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen Bedeutung. Stuttgart 1875*) podobieństwo 2 Nefrytów z Aktynolitem z Zermatt, a w zbiorze Wiser'a w Zurychu jest Nefryt znaleziony w morenie lodowca Grindelwaldskiego (kanton Bern). Ścisłejsze poszukiwania mogą wykryć więcej podobnych faktów, które wykażą, że ludzie epoki kamienną nie potrzebowali zbyt daleko szukać Nefrytu, z którego wyrabiali swoje narzędzia.

R. Z.

80. A. Gorgen: Sur la production artificielle du bioxyde de manganse (*Compt. rend. 1879. p. 796.*)

Przez powolne i dłuższe ogrzewanie azotanu manganowego w butelce w łaźni olejnej lub parafinowej od 155—162° C. otrzymał autor kryształy Polianitu (MnO_2 ; $T=6.5-7$), którego zresztą żadną inną drogą otrzymać nie zdołał. Ciekawą nadto okolicznością jest to, że Polianit naturalny jest najczęściej prawie absolutnie czysty. Gdy autor do $Mn(NO_3)_2$ dodawał różnych zanieczyszczeń, to zawsze otrzymane kryształy Polianitu były wolne od tychże, z czego autor wnosi, że w przyrodzie z roztworu $Mn(NO_3)_2$ zanieczyszczonego głównie żelazem, to ostatnie wydzieliło się przed powstaniem Polianitu.

R. Z.

81. Dr. C. W. Guembel: Ueber das Eruptionsmaterial des Schlammvulkans von Paterno am Aetna und der Schlammvulkane im Allgemeinen (*Sitz.-Ber. d. k. b. Ak. d. Wiss. München 1879.—Nota w Verk. d. geol. Reichs-Anst. 1879. str. 331.*)

Autor zajął się dokładnym chemicznym i optyczno-mikroskopicznym zbadaniem materijału wybuchowego wulkanu błotnego z Paterno, nadto innych włoskich oraz kaspijskich wulkanów błotnych, i udowadnia, że wyrzucona masa przedstawia rozmiękczone, z najbliższego otoczenia pochodzące lub z niewielkich głębi wy-

pchnięte iłowo-piaskowe części skał osadowych zawierające często nawet reszty organizmów. Tylko wyjątkowo w razie przypadkowych stosunków miejscowych mogą i utwory wulkaniczne dostarczać materiału wulkanom błotnym. W koniecznym związku genetycznym z wulkanami błotnymi jest zawsze wydobywanie się gazów, głównie węglowodorowych. — Autor widzi w całym zjawisku tak wielką różnicę od właściwego wulkanizmu, że proponuje inną nazwę np. „Schlammsprudel“. — Zdaniem autora musiały i w dawniejszych epokach geologicznych istnieć podobne zjawiska. Wskazując dalej na prace T. Fuchs'a, w których tenże usiłował utworzenie się całych systemów górskich w Europie wprowadzić w związek z wulkanami błotnymi (Fuchs uważa cały flysz za taki utwór), przyrzeka dr. Guembe ogłosić wkrótce pracę, która przyczyniłaby się do wyjaśnienia téj kwestyi.

R. Z.

82. August Kekulé i Hugon Schroetter: Przemiana bromku propylu w bromek izopropylu (patrz „*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, zweelfter Jahrgang Nr. 19* — zeszyt z dnia 12. stycznia 1880 r., str. 2279).

W toku swój pięknej pracy nad bromowaniem zapomocą chlorku glinowego nasyconego bromem zrobił Gustavson (patrz *Ber. d. d. chem. Ges.* XI, 1251) to interesujące spostrzeżenie, że bromki propylu i izopropylu, jeśli takowe w obecności bromku glinowego działają na benzol, w tenże sam propylobenzol przechodzą. Tém samém udowodnił ten autor, że w każdym razie przy jednéj lub drugiéj syntezie przemiana miejsc następować musi.

Praca ta Gustavson'a naprowadziła autorów na czele wspomnianych, na myśl, czyliby bromek glinowy nawet w nieobecności benzolu nie mógł jednéj odmiany bromku propylowego przeprowadzić w drugą, a że przy licznych a podobnych reakcyjach okazało się, że zazwyczaj te związki większą się odznaczają trwałością, u których chlorowiec przy jednym ze środkowych atomów węgla występuje, przeto już *à priori* zdawało się prawdopodobném, że bromek propylu dozna przemiany na bromek izopropylu a nie odwrotnie. Przemiana podobna, już jako taka zajmująca, nabrałaby o tyle więcej wartości, że przyspieszyłaby rozwiązanie od dawna rozstrząsanéj kwestyi o budowie cymolu (propylbenzolu). — Nie wkraczając przeto w zakres prac podjętych przez pana Gustavsona przystąpili Kekulé i Schroetter do zrealizowania wyżej wspomnionéj myśli.

Bromek propylowy normalny, sprowadzony od Kahlbaum'a i oczyszczony przez rektyfikację okazywał p. w. 71° . — Ciało to ogrzewali autorowie przez niejaki czas z kryształicznym bromkiem glinowym, z którego przedtem nadmiar bromu odparowano, z chłodnicą wzniesioną, poczem produkt działania został oddestylowany. Niezważając na małą ilość produktów wysoko wrzących, przeszło wszystko w granicach 59 i 64° i okazało się po oczyszczeniu, bromkiem izopropylu o punkcie wrzenia $60-63^{\circ}$.

Doświadczenie to wyjaśnia, dla czego Gustavson z bromku propylu i z bromku izopropylu zdołał ten sam cymol otrzymać i zdaje się nie ulegać żadnej wątpliwości, że cymol otrzymany za pomocą bromku glinowego zawiera grupę izopropylową.

Spostrzeżenie Gustavson'a (patrz Ber. d. d. chem. Ges. X, 1101), że przy działaniu bromem i bromkiem glinowym na cymol, powstaje bromek isopropylowy jest równie wyjaśnionem, jak twierdzą autorowie. Cymol, w którym widocznie grupa normalnego propylu jest zawartą, odszczepia pod wpływem powyższych czynników bromek propylowy, który jednak wprost za pośrednictwem bromku glinowego przechodzi w bromek izopropylowy. Autorowie kończą swoją rozprawę wytłumaczeniem toku działania, jakie przy przemianach spowodowanych przez bromek glinowy się odbywa. — Według nich byłoby następujące wyjaśnienie do pewnego stopnia zadowalniającem: bromek propylu odszczepia za pośrednictwem bromku glinowego bromowodór, a utworzony propylen łączy się z tym ostatnim napowrót, ale w położeniu odwróconem. Co do bromku glinowego, to być może, że pośrednictwo jego polega na tém, że on sam, choćby chwilowo wchodzi w połączenia z podwójnie połączonymi atomami węgla. Wreszcie wspominają autorowie, że zajęci są doświadczeniami, które być może, że wyjaśnią mechanizm powyższych reakcyj, a zarazem celem ich jest sprawdzenie czyli chlorek i jodek glinowy działają w tenże sam sposób, i czyli, jak to się prawdopodobnem być zdaje, bromek izobutyłu i bromek amylu ferm. przechodzą w bromki trójmetylokarbinolu, i metylizopropylkarbinolu, a może nawet dwumetyloetylokarbinolu. F. M.

83. M. Nencki i T. Schaffer (patrz *Journal fuer pr. Ch.* XX, 443; *Ber. der d. chem. Ges.* XII 2386) badali „skład chemiczny bakterji powodujących gnicie“.

Przekonali się oni, że przez zagotowanie płynów gnijących z odrobiną kwasu chlorowodorowego ścinają się bakteryje w białe

zbite kłaczkki, które dość łatwo mogą być na sączku oddzielone i wymyte. Bakteryje odszczególniają się wielką zawartością właściwego ciała białkowego. Zawierają one około 84% wody, a w wysuszonej substancji znaleźli autorowie 6—7·9% tłuszczu, 3—5% popiołu i 84 do 86% ciała białkowego, które się składa z 53 do 54% węgla, 7·7% wodoru i 14% azotu. Bakteryje pozabawione tłuszczu przez wymycie wyskokiem i eterem, rozpuszczają się oblane w kąpeli wodnej półprocentowym wodorotlenkiem potasowym prawie zupełnie, przyczém nie wywiązuje się ani amonijak, ani kwas siarkowodorowy. Roztwór tak otrzymany wydziela po przesyceniu kwasem chlorowodorowym i zadaniu stężonym roztworem soli kuchennej, substancyją białkową, mającą nazwę mykoproteiny. Mykoproteina wydzielona przy téj sposobności w kłaczkach, okazała po wymyciu roztworem soli kuchennej skład następujący: 52·3% węgla, 7·4% wodoru i 14·8% azotu. Tenże skład posiada w podobny sposób oczyszczona materya białkowa drożdży piwnych. Ponieważ mykoproteina nie zawiera siarki, przeto podają autorowie jako najprostszy wzór takowej $C_{25}H_{42}N_6O_9$. — Świeżo strącona jest rozpuszczalną w wodzie, kwasach i ługach, odczynia słabo kwaśno, a wysuszona w 110° rozpuszcza się już tylko częściowo. W roztworach soli obojętnych nie jest rozpuszczalną. Wyskok jój nie strąca, z kwasem azotowym nie daje reakcyi cechującej ciała proteinowe, natomiast z alkalicznym roztworem soli miedziowej daje zabarwienie fioletowe. Jest ona lewoskrętną. F. M.

Wiadomości bieżące.

— Redakcyja „Wędrowca“ rozpoczęła już druk wydawnictwa zasługującego na jak najobszerniejsze rozpowszechnienie. Jest to **Słownik geograficzny** królestwa polskiego i innych krajów słowiańskich. Wydawnictwo to, należycie obmyślane i przygotowane, zostaje pod redakcją p. p. Filipa Sulimierskiego, Bronisława Chlebowskiego i Władysława Walewskiego. Zeszyt pierwszy opuścił już prasę i doszedł rąk naszych; obejmuje on stronic 80 in 4to. Dokładność, gruntowność i jasność przedstawienia rzeczy, są przymiotami od razu rzucającymi się w oczy; zeszytów takich będzie 60 podzielonych na 5 tomów, każdy o 960 stronicach drobnego pisma, we dwie szpalty. Cały

słownik ukończony zostanie z końcem 1884 roku. Jest to więc jak widzimy wydawnictwo monumentalne, na które złożyła się praca kilkuset współpracowników zostających pod światłem i rozumiejącem swe zadanie naczelném kierownictwem. Że dziełotakie odda nam wielkie usługi, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, a to tém bardziej, że Słownik uwzględnia przedewszystkiem miejscowości wchodzące w skład dawniej Rzeczypospolitej polskiej, lubo i innych krajów słowiańskich nie pomija. Cena słownika, zwłaszcza w prenumeracie jest bardzo przystępną. Każdy zeszyt złożony z 5 arkuszy druku, kosztuje w Warszawie 65 kop., na prowincyi 75 kop. Dla Galicyi została ustanowioną główna agencya u D. E. Friedleina w Krakowie, można go jednak prenumerować i we wszystkich innych tak lwowskich jak i krakowskich księgarniach. Sądzimy, że tych kilka słów wypowiedzianych z najgłębszego przekonania o użyteczności i rzeczywistej wartości wydawanego Słownika geograficznego, będzie wystarczającą zachętą dla naszych czytelników, którzy niewątpliwie poczuja się do obowiązku poparcia swą prenumeratą tego ze wszech miar zasługującego na uznanie wydawnictwa. *Br. R.*

— W chwili oddania tego numeru Kosmosu do druku otrzymaliśmy książkę, której sam tytuł i imie jej autora stanowią dostateczną rękojmię o jej użyteczności. Jest to: Dra C. Breniker'a *Logarytmy liczbowe i trygono-metryczne sześciocyfrowe* wraz z tablicami Gauss'a do użytku szkolnego zastosowane, a objaśnione przez dra Daniela Wierzbickiego, adjunkta obserwatoryjum astronomicznego krakowskiego. Wydanie stereotypowe, r. 1880. Z przedmowy autora dowiadujemy się, że pierwsze tablice logarytmiczne w języku polskim ukazały się w r. 1787 pod tytułem „*Logarytmy dla szkół narodowych*”, pierwszy raz wydane. W Warszawie roku 1787. W drukarni J. K. Mości i Rzeczypospolitej u X. X. Scholarum Piarum“. Autorem jest X. Ignacy Zaborowski. Logarytmy te powtórnie były wydane w r. 1806. Dziś obydwa wydania należą do rzadkości antykwarskich. W skutek tego szkoły posługiwać się musiały książkami francuskimi lub niemieckimi. Zaradzając temu nieprawidłowemu stanowi rzeczy p. dr. D. Wierzbicki zajął się wydawnictwem logarytmów, które objaśnił wstępem, zwięźle i jasno napisanym. Cena książki téj, złożonej z 520 stronic, ścisłego, drobnego druku stereotypowego, wynosi tylko 2 złr. *Br. R.*



† Fryderyk Ewald, znany fizyk, umarł 16. paźdz. 1879 w Petersburgu w 66. r. życia.

† Jan Baranowski, prof. b. szkoły gł. i dyrektor obserwatorium astronomicznego w Warszawie, tłumacz Kopernika, Humboldta i Foissac'a, autor zbioru spostrzeżeń astronomicznych i rozpraw o machinach rachunkowych, umarł w Lublinie dnia 8. listopada 1879.

† Clerk Maxwell w Cambridge, jeden z najznakomitszych fizyków tegoczesnych, umarł dnia 26. listopada 1879.

† Garrod, profesor porównawczej anatomii w Cambridge, specjalista w anatomii ptaków, umarł 19. października 1879.

† Dr. Jan Karol Chenu, autor znakomitego dzieła konchyliologicznego, umarł w 71. r. życia.

† John Miers, patryjarcha angielskich botaników, umarł w Londynie 17. listopada 1879 w 91. r. życia.

† Dr. August Noskiewicz, przewodniczący 2go zjazdu lekarzy i przyrodników polskich, zmarł we Lwowie w grudniu 1879 r.

— Akademia francuska na posiedzeniu z dnia 15. stycznia b. r. przyjęła do swego grona p. Hipolita Taine'a na miejsce opróżnione po p. Loménie.

— Według wykazu wygotowanego w ministerstwie oświecenia było w monarchii pruskiej wraz z księstwem Waldeck w roku ubiegłym 8.397 lekarzy, w samym Berlinie 917, liczba fizyków powiatowych dochodzi do 476, dentyków do 251, aptek do 2.440, chirurgów tylko 143.

Dziennik pozn.

— Miasto Paryż liczyło w r. 1876 według ogłoszonego niedawno sprawozdania statystycznego 1,988.800 mieszkańców, 74.740 domów prywatnych (oprócz mnóstwa gmachów publicznych), 367.547 lokalów przemysłowych i kupieckich a 684.962 mieszkań. Czynsz roczny wynosił 580 milionów franków.

— Produkcja soli kuchennej w Galicji w roku 1878. Ilość wyprodukowanej soli w roku 1878 wynosiła: a) soli kamienniej w Wieliczce 392.400 metr. centn., w Bochni 146.954 m. c., razem zatem 539.394 m. centn. b) soli warzonej w Lacku 65.251, Stebniku 62.080, Drohobyczu 49.602, Bolechowie 50.641, Dolinie 47.932, Kałuszu 37.600, Delatynie 36.863, Łanczynie 39.367, Kossowie 42.846, razem 971.486 metr. centn., do której to produkcji warzonki zużyto razem 99.315 metr. sześc. drzewa opałowego. W Lacku, Stebniku, Kałuszu i Kossowie używano surowicy sztucznie w ługowniach wyrabianej, w innych zaś salinach surowicy źródlanej. Ilość urzędników wynosiła razem 47, w której to liczbie zamieszczeni są także 1 fizyk salinowy, 5 lekarzy i 8 praktykantów, z których 5 uczęszczali w ciągu roku na akademię górniczą. Sług było razem 91, a ilość robotników wynosiła 1.277. A. S.

