



Nazwa instytucji

Książnica Cieszyńska

Tytuł jednostki/Tytuł publikacji

Przyrząd do elektrolizy : z 8-ma rysunkami w tekście.

Liczba stron oryginału

20

Liczba plików skanów

20

Liczba plików publikacji

21

Sygnatura/numer zespołu

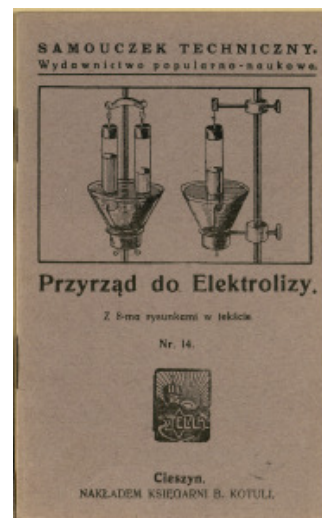
C I 034030

Data wydania oryginału

[1921]

Zdigitalizowano w ramach projektu pt.

**Udostępnienie cieszyńskiego dziedzictwa
piśmienniczego on-line**



**Fundusze
Europejskie**
Program Regionalny

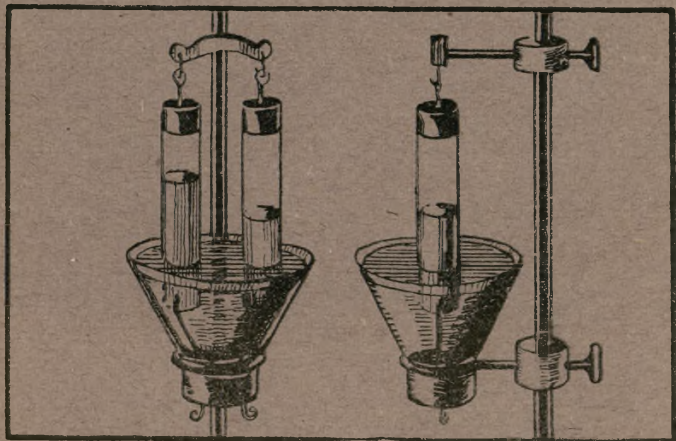


Śląskie.

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



SAMOUCZEK TECHNICZNY.
Wydawnictwo popularno-naukowe.



Przyrząd do Elektrolizy.

Z 8-ma rysunkami w tekście.

Nr. 14.



Cieszyn.

NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI.



Biblioteka
Tadeusza Regera

SAMOUCZEK TECHNICZNY.

Wydawnictwo Popularno-Naukowe

Nr. 14.

Przyrząd do Elektrolizy.

Z 8-ma rysunkami w tekście.



CIESZYN.

Nakładem księgarni B. Kotull.

541.135L



C 0340301

Drukarnia P. Mitreği w Cieszynie.

PRZYZRZĄD DO ELEKTROLIZY.

1. Budowa przyrządu.

Widziałeś młody badaczu przyrody druty telegraficzne i wcale nie zauważyłeś, że przewodniki metaliczne jako takie nie zmieniają się wcale. Nie przyszło ci wcale na myśl, czy mogą istnieć przewodniki zmieniające swoją materję pod wpływem prądu elektrycznego. Nie ma rzeczy naturalnej, która nie okazałaby się pod jakimś względem paradoksem.

Woda jest złym przewodnikiem; co innego gdy ją zakwasimy kwasem siarkowym. Należy kwasu siarkowego do wody w stosunku 30%. Chcesz się przekonać, czy nie nastąpią jakieś przemiany materji. Jakich przemian możesz się spodziewać? Przypominasz sobie, że woda składa się z wodoru i tlenu. Więc najprawdopodobniej nastąpi rozkład wody na te pierwiastki, jeżeli wogóle nastąpi jakaś przemiana materji.

Pierwiastki te są gazami. Jak wykonasz doświadczenie, żeby gazy jakoś schwytać i zmierzyć ich objętość, bo każde doświadczenie fizykalne trzeba ująć w cyfry? Nastaw jakieś naczynia, n. p. menzurki tam gdzie się te gazy uwalniają. Menzurka jest to naczynie szklane opatrzone podziałką objętościową.

Gazy te trzeba schwytać oddzielnie, więc trzeba będzie dwu menzurek, ale przede wszystkim powinny te gazy wydzielać się w dwu określonych miejscach i tylko tam, gdzie to jest prawdopodobne? Chyba na końcach drutów wychodzących od biegunów baterii a zanurzonych w wodzie. Końce te będziemy nazywali elektrodami, wodę zakwaszoną — elektrolitem, jej rozkład — elektrolizą. Elektroda połączona z dodatnim biegunem nazywa się anodą, zaś z ujemnym biegunem połączona jest katoda.

Więc już masz ogólny plan doświadczenia i potrzebnego do jego wykonania przyrządu. Jest to naczynie z wodą zakwaszoną, w którego dnie tkwią dwie platynowe elektrody, nad którymi wiszą dwie menzurki.

Teraz trzeba przejść do szczegółów technicznych.

Pewnie ci brak materiału. Bagatelka! Nic łatwiejszego, jak wytrząść skądś lejek szklany, o średnicy około 16 cm, z bardzo szeroką rurką odpływową. Rurka ta jest jednak niepotrzebna więc ją trzeba odciąć. Ale jak? Otocz ją mocnym sznurkiem, tak żeby jednak 2 cm długi kawałek pozostał, to wskutek tarcia odpadnie reszta. Można także za pomocą bardzo twardego, trójkątnastego pilnika odpiliować niepotrzebną część rurki. Zamknij rurkę odpływową 2 cm długim korkiem i to zupełnie szczelnie. Jeżeli korek jest dobry, to nie koniecznie musi być powleczonej na stronie wewnętrznej i zewnętrznej roztworem kauczukowym; chociaż jest rzeczą korzystną uczynić to.

Trudniej jednak znaleźć elektrody platynowe. Może jednak uda ci się. Wystarczą 2 ka-

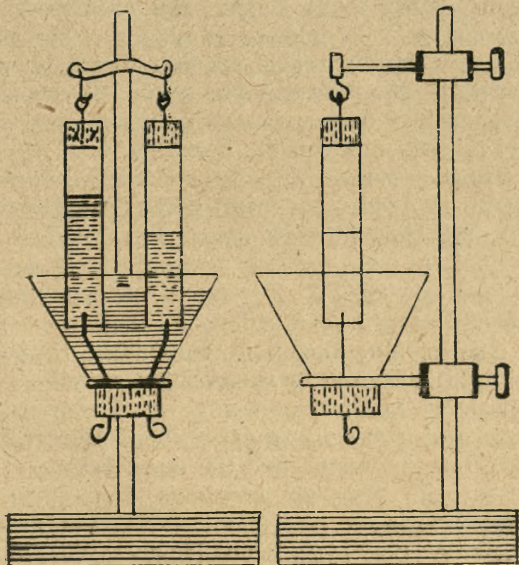


FIG. I.

FIG. II.



FIG. III.

FIG. IV.

walki, 6 cm długie a 0'2 mm grube, drutu platynowego. Przetnij je przez korek w jak najwię-

kszem oddaleniu od siebie, pamiętając, że muszą być także od kraju szkła od 2—3 mm oddalone. Jeżeli masz cienką igłę, to otworki te najprzód przy jej pomocy przygotuj. Z dołu lejka będzie trzeba zrobić spinki u drucików platynowych dla przewodnika prądu. Wystarczy, jeżeli zrobisz dwa uszka. Wewnątrz lejka rozchyl na boki oba druciki. Patrz fig. 1.

Teraz przyjdzie na kolej statywka, podtrzymująca naczynie, na której także mogłyby wisieć obie biuretki czyli menzurki.

Postaraj się o deskę o powierzchni 15 cm $\times$ 15 cm a grubości 2—2½ cm. W tej podstawie umocuj okrągły pręt grubości 1 cm wysokości 35 cm. Na nim można przymocować naczynie i biuretki ruchomo w następujący sposób.

Należy wywiercić otwór w desce 2 cm grubej, tak żeby pręt mógł swobodnie przechodzić. Deska powinna być tak duża, żeby się nie rozszczepiła wskutek wiercenia. Teraz można piłką wyrznąć z niej pierścień 1½ cm gruby. Fig. 3. W tym pierścieniu drewnianym należy przymocować pierścień żelazny z jednej strony, zaś z drugiej strony śrubę do przymocowania go na statywce. Średnica wewnętrzna pierścienia metalowego wynosi 4—6 cm. Wygląda on jako pręt na jednym końcu zgięty w pierścień, a na drugim końcu opatrzonego śrubą, przy pomocy której przymocujesz pierścień metalowy w drewnianym, który znowu można przymocować w dowolnej wysokości na statywce za pomocą pierwszej śrubki. Fig. 3.

Zrób jeszcze jeden taki sam pierścień drewniany, i przymocuj na nim nie pierścień

metalowy, lecz belkę drewnianą albo metalową kształtu litery T, na której zawieszisz menzurki, w które uchwycisz gazy. Fig. 4. Drewnianą belkę możesz wyróżnić piłką z drzewa; metalową musisz przylutować. Długość musi być taka, żeby menzurki wisiały nad elektrodami, jeżeli oba pierścienie są do siebie równoległe. Fig. 1.

Weź teraz rurkę szklaną, o silnych ścianach, średnicy $1\frac{1}{2}$ cm i przetnij pilnikiem albo mocnym sznurkiem na dwa kawałki długości 11 cm. Każdą z tych dwu rurek zamknij szczelnie dobrym korkiem na jednym końcu. W korki wetknij po haczyku do zawieszenia rurki na helce. Nie wolno jednak przedziurawić zupełnie korków. Raczej powlec je zewnątrz lakiem asfaltowym. Dobrze byłoby, gdyby te rurki opatrzone były podziałką objętościową, tak by można odczytać na nich objętości gazów. Ale i bez niej będzie można okiem ocenić stosunek objętości wodoru i tlenu. Naczynia, zwykle kształtu walca, opatrzone podziałką objętościową, a służące do mierzenia objętości ciał bezkształtnych, zanurzonych w wodzie, właśnie nazywamy biuretkami albo menzurkami. Jeżeli zawiesimy te dwie rurki, to druciki platynowe, czyli elektrody, muszą trafić w środek tych rurek i około $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ cm sięgać w wnętrze rurek.

Przyrząd jest gotowy.

2. Doświadczenia.

Teraz trzeba jeszcze przygotować doświadczenie.

Lejek napełń wodą, dolej do 30% kwasu siarkowego, tak żeby roztwór zajął $\frac{1}{2}$ lejka. Rurki napełń zupełnie wodą, otwarty koniec przytknij korkiem, zanurz pod wodą i dopiero zawieś, tak żeby powietrze nie dostało się do rurki. Elektrody połącz z biegunami baterii. Jak się sporządza ogniwa, to już wiesz z tomika 6.

Nareszcie możesz obserwować nowe zjawiska. Co widzisz?

Woda opada w jednej i drugiej rurce. Czy opada jednak? W jednej rurce gromadzi się gazu dwa razy więcej niż w drugiej. Przypominasz sobie, że w wodzie na dwie objętości wodoru przypada jedna objętość tlenu. Więc tam, gdzie jest więcej gazu, tam znajduje się wodór. Na której elektrodzie to jest? Na tej, która jest połączona z biegunem ujemnym; a więc nad katodą wydziela się wodór a nad anodą tlen.

Jak to sprawdzić? Przypominasz sobie, że wodór zmieszany z powietrzem przy zapaleniu wybucha gwałtownie. Kiedy w rurce z wodorem opadną $\frac{1}{2}$ wody, to weź rurkę, zamknij ją pod wodą kciukiem i wyciągnij. Zapal zapalniczkę, odwróć do góry otworem rurkę, wtedy wodór zmieszany z powietrzem wybuchnie gwałtownie.

Temperatura płonącego wodoru jest jedną z najwyższych temperatur jakie można otrzy-

mać przez spalanie. Własność tę umiała wykorzystać technika. Płomień tleno-wodorowy skierowany na wapno, które jest ciałem trudnotopnem, rozżarza ją do białości, co miało zastosowanie do oświetlenia latarni morskich. Światło to otrzymało nazwę światła Drummonda. Płomień ten ma zastosowanie wogóle do topienia trudnotopnych metali jak platyny, kryształu górskiego i innych.

Czy pomyślałeś o tem, że własność ta może mieć ważne zastosowanie.

Co jest w drugiej rurce? Przypominasz sobie, że tlen podtrzymuje palenie, że palenie polega na łączeniu się ciał z tlenem. Wyjmij w ten sam sposób jakwyżej drugą rurkę. Przygotuj tlejącą zapalną, usuń prędko kciuk od otworu i wetknij żarzącą się zapalną do rurki. Zapalnik natychmiast będzie się palić żywym płomieniem.

To doświadczenie możesz wykonać kilka razy.

Zastanów się co wszystko polega na łączeniu się tlenu z innymi ciałami.

Wykonaj ostatnie doświadczenia jeszcze dokładniej. Już zauważyłeś, że wodór się pali. Czy pamiętasz jego blado niebieskie zabarwienie? Czy wodór nie tylko się pali, ale czy sam podtrzymuje palenie? Jak to sprawdzić. Wiesz, że tlen podtrzymuje palenie, bo żarzące się ciała palą się żywym płomieniem w tlenie?

Zrób analogiczne doświadczenie z wodorem. Weź rurkę, napełnioną wodorem, trzymaj ją otworem na dół i wprowadź do niej zapalony stoczek, przytwierdzony do drutu. Wodór

zapali się przy otworze rurki, ale wewnątrz rurki albo próbówki płomień stoczek zgaśnie.

Wyjmiesz stoczek, to on się zapali przy płomieniu palącego się wodoru, lecz natychmiast zgaśnie w wnętrzu wodoru.

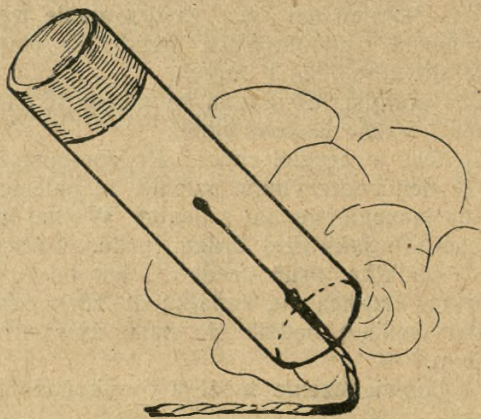


Fig. V.

Dlaczego trzeba trzymać rurkę z wodorem zwróconą ku dołowi? Pozostaw próbówkę z wodorem otworem do góry a analogicznym sposobem przekonasz się, że gaz w rurce nie różni się od otaczającego powietrza, czyli że wodór znikł. Jeżeli się więc unosi w powietrzu, to musi być lżejszy od powietrza. Jest on przeszło 14 razy lżejszy od powietrza. Z powodu swej lekkości ma zastosowanie do wypełniania balonów.

3. Wyjaśnienie.

Najważniejszym wynikiem doświadczenia jest skonstatowanie, że roztwór kwasu siarkowego w wodzie rozkłada się pod wpływem prądu elektrycznego. Pozornie nastąpił rozpad wody na wodór i tlen. Więc zjawisko to mo-

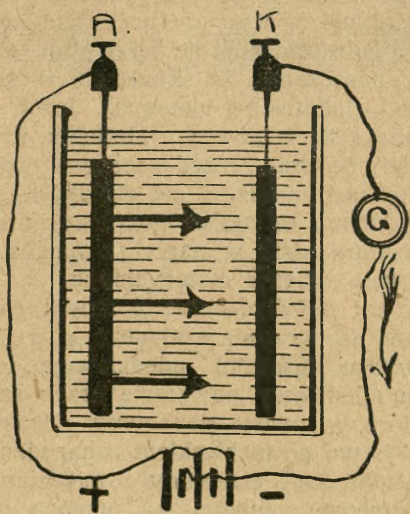


Fig. VI

żna nazwać elektrolizą wody. Czy jest tak rzeczywiście, czy stało się to bezpośrednio? Czy stała woda nie rozkłada się pod wpływem prądu. Więc prąd rozłożył kwas siarkowy. Woda odgrywała rolę wtórną.

Jak to wszystko wytłumaczyć?

Roztwór kwasu siarkowego nazywamy w tym wypadku elektrolitem. Elektrolitami mogą być roztwory kwasów lub soli. Przewodniki elektrolityczne nazwał Volta przewodnikami drugiej klasy w porównaniu do przewodników metalicznych. Na czym może polegać odmienne zachowanie? Przypominasz sobie, że mówimy, iż prąd płynie w drucie; przyczem elektryczność wyobrażamy sobie jako płyn, albo raczej przypuszczamy, że składa się z drobnych cząsteczek dodatnich i ujemnych. Jeżeli cząstki te poruszają się w pewnym kierunku, to mówimy, że płynie prąd. Jeżeli zaobserwowałeś, że na elektrodach osadzają się cząstki n. p. wodoru lub tlenu, to prawdopodobnie przepływ elektryczności idzie w parze z niedostrzegalnym ruchem cząstek materjalnych.

Wykonaj doświadczenie z innym elektrolitem. Nalej do naczynia szklanego, n. p. do słoika, roztworu siarczanu miedziowego. Fig. 6. Siarczan miedziowy powstanie przez zastąpienie wodoru w kwasie siarkowym miedzią. Poznać go łatwo po niebieskiem zabarwieniu. Zanurz w nim dwie elektrody z miedzianej blachy, opatrzone spinkami, za pomocą których można elektrodę A połączyć z biegunem dodatnim baterji galwanicznej, zaś elektrodę K z biegunem ujemnym. Galwanoskop G wskaże nam prąd. Po pewnym czasie zauważysz, że miedź osadza się na katodzie. Jeżeli zmienisz kierunek prądu to możesz całą tę miedź przeprowadzić na elektrodę A, która teraz jest katoda.

A więc ruch elektryczności przez elektrolity odbywa się zawsze w połączeniu z ruchem cząsteczek materialnych. Elektryczność unosią niezmiernie małe cząsteczkę miedzi, lub innych ciał.

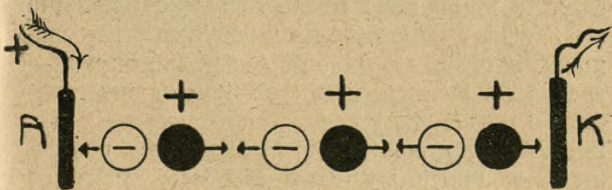


Fig. VII.

A więc jak wygląda budowa elektrolitu? Można przypuścić, że elektrolit jest to ciało, którego cząstki opatrzone są nabojami elektrycznymi. Takie cząstki nazywamy jonami. Czysta woda nie jest elektrolitem. Czysty kwas siarkowy także nie. Więc jest jeszcze możliwość, że cząstki kwasu siarkowego, albo siarczanu miedzi rozpadają się w wodzie na takie jony. W takim razie trzeba przyjąć, że obojętne cząstki składają się z równej ilości cząstek elektrycznych, czyli elektronów, dodatnich i ujemnych. Wiesz, że elektryczność dodatnia i ujemna przy zetknięciu zobojętniają się. W elektrolitach mamy więc jony dodatnie i ujemne. Anoda przyciąga jony ujemne, zwane anionami. Rys. 7. Katoda dodatnie zwane kationami. Jony te poruszają się w roztworze w kierunkach przeciwnych, ku elektrodom znaku przeciwnego. Otóż ten ruch stanowi prąd elektryczny w elektrolitach.

Według tego mamy w roztworze kwasu siarkowego anjony wodorowe i katjony utworzone z reszty kwasowej i nadwyżki dodatniej naboju elektrycznego. Reszty kwasowej nie stanowi jednak tlen, który się osadził na anodzie. W takim razie reszta kwasowa połączyła się z wodą, odbierając jej wodór, wskutek czego wytworzył się na nowo kwas siarkowy — a wydzielając tlen, który otrzymałeś nad anodą. To połączenie się nazywamy reakcją wtórną. Produkty elektrolizy występujące u elektrod w takich wypadkach reakcyj wtórnych są różne od właściwych jonów, które prąd przewodziły.

4. Zastosowanie do elektrolizy.

Jakie są zastosowania techniczne elektrolizy? Otrzymywanie czystych metali. Zanieczyszczoną miedź można umieścić jako anodę, wtedy na katodzie otrzymamy bardzo czysty osad miedzi. Davy otrzymał pierwszy sól i potas w stanie metalicznym.

Do elektrolizy roztczynów sodu lub potasu nie trzeba platyny.

Rozczyn wlewa się do naczynia, którego kształt wskazuje figura 8. Przygotuje się rurkę o średnicy $d=6$ mm, które się zgina w kształt litery J. Jak zginać i ciąć rurki szklane, poucza nas tomik 12 Samouczka. Promień zgięcia może wynosić $r=3$ cm. Rurki te przewleka się drucikiem stalowym o średnicy $d=5$ mm.

Drucik ten wychodzi krótszym ramieniem, służy jako elektroda i nie musi być przylutowany.

Podobnie otrzymuje się glin na drodze elektrolitycznej z fluorku glinowo-sodowego.



Fig. VIII.

Widziałeś, że metale te osadzają się na elektrodach. Jak możnaby zastosować to zjawisko, jeżeli produktami elektrolizy byłyby metale szlachetne jak złoto, srebro albo choćby nikiel?

Pewnie widziałeś przedmioty posrebrzone, pozłocone albo niklowane.

Te sposoby elektrolitycznego powlekania metali mniej szlachetnych szlachetniejszymi, nazywamy galwanostegią.

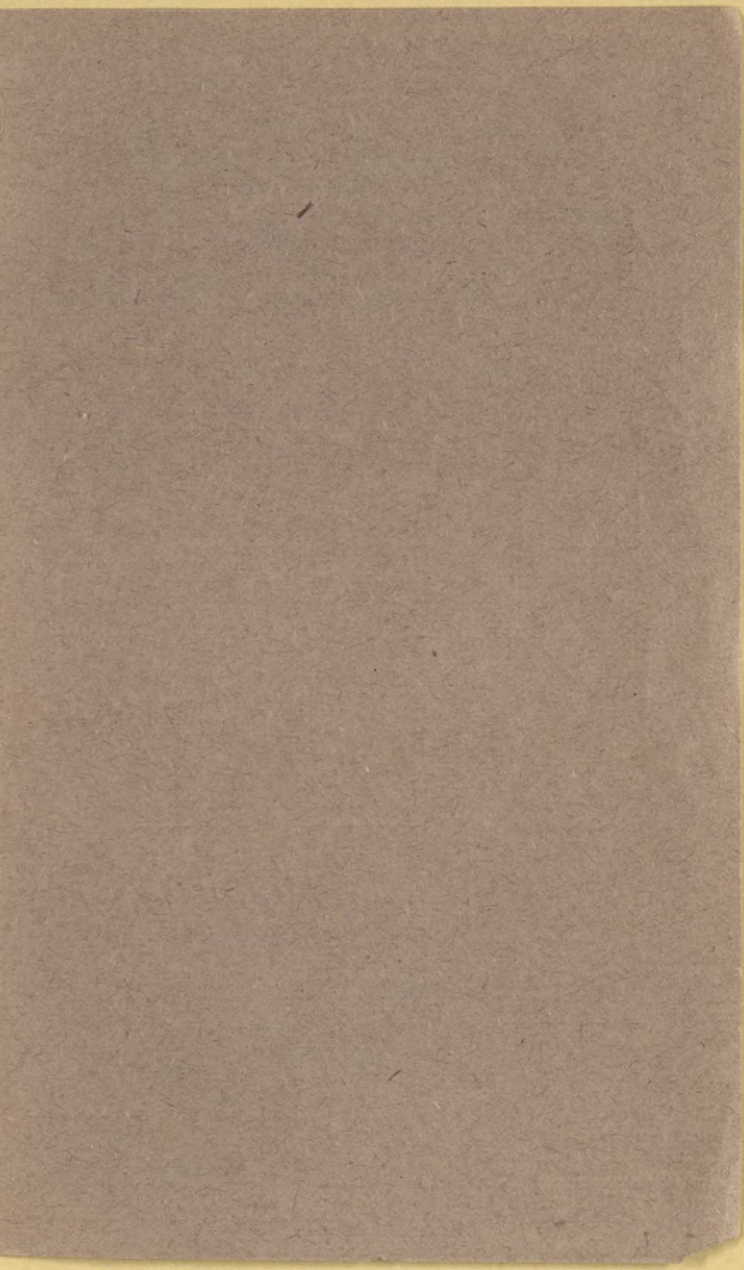
Miedź nie przylega silnie do katody. Można ją dlatego z łatwością zupełnie oddzielić. Jeżeli katoda jest jakiś medalion, to można w ten sposób otrzymać jego odcisk. Ten sposób zastosowania elektrolizy zowie się galwanoplastyką.

Na podstawie podanego materiału możesz z łatwością z własnej inicjatywy wykonać inne doświadczenia, udoskonalić poznane przyrządy i zbudować nowe.

W dalszym tomiku Samouczka zaznajomimy czytelnika z zastosowaniem galwanoplastyki w praktyce a więc w sporządzaniu sobie kopii różnych medali czy to innych plastycznych przedmiotów, tudzież powlekanie tychże miedzią, srebrem, złotem.

KONIEC.





SAMOUCZEK TECHNICZNY.

WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE.

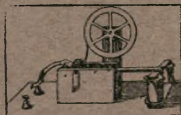
Dotąd wyszły z druku następujące tomiki:



Nr. 1.
Induktor. Przyrząd do
wytwarzania isker z 4
rycinami.



Nr. 5.
Dynamo. Machina do
wytwarzania elektryki
z 18 rycinami.



Nr. 9.
Telegraf Morse'a.
Z 7 rycinami.



Nr. 2.
Jak się buduje aparat
fotograficzny. Z 11 ry-
cinami.



Nr. 6.
Ogniwa i baterie gal-
waniczne. Z 16 rycinami.



Nr. 10.
Telegraf bez drutu.
Z 21 rycinami.



Nr. 3.
Jak się fotografuje.
Z 8 rycinami.



Nr. 7.
Motory elektryczne.
Z 18 rycinami.



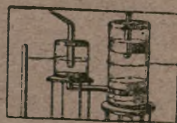
Nr. 11.
Akumulatory.
Z 7 rycinami.



Nr. 4.
Telefon domowy.
Z 11 rycinami.



Nr. 8.
Budowa latawca.
Z 40 rycinami.



Nr. 12.
Pompy wodne.
Z 11 rycinami.



Nr. 13.
Elektrofor oraz
przyrządy
pomocnicze.
Z 10 rycinami.



Nr. 14.
Przyrząd
do Elektrolizy.
Z 8 rycinami.

Dalsze tomiki w przygotowaniu.

NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI, CIESZYN POL.