



Nazwa instytucji

Książnica Cieszyńska

Tytuł jednostki/Tytuł publikacji

Aparaty do galwanoplastyki i do galwanostegji : budowa aparatów oraz miedziowanie, srebrzenie, niklowanie, mosiądzowanie i t. p. drogą elektrolityczną : z 10 ma rysunkami w tekście / napisał Staszyc [pseud.].

Liczba stron oryginału

36

Liczba plików skanów

36

Liczba plików publikacji

37

Sygnatura/numer zespołu **C I 034431**

Data wydania oryginału **[1922]**

Zdigitalizowano w ramach projektu pt.

Udostępnienie cieszyńskiego dziedzictwa piśmienniczego on-line



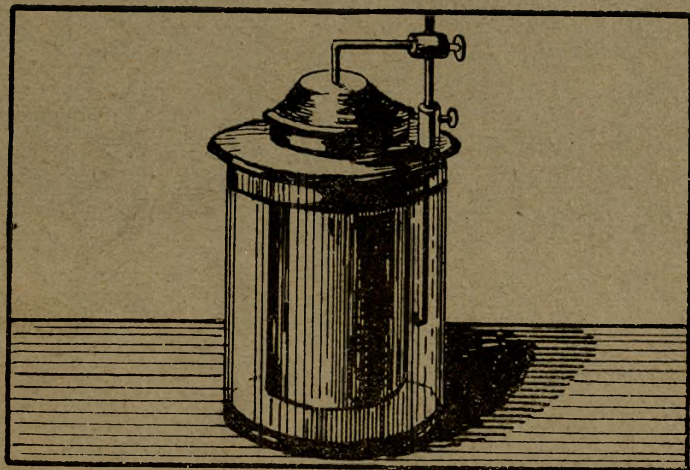
Fundusze Europejskie
Program Regionalny



Śląskie.

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Aparaty do Galwanoplastyki i do Galwanostegji.

Budowa aparatów oraz miedziowanie, srebrzenie, niklowanie, mosiądzowanie i t. p. drogą elektrolityczną.

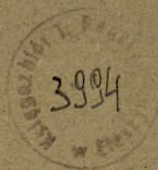
Z 10-ma rysunkami w tekście.

Napisał STASZYD.

Nr. 28.

Cieszyn.

NAKŁADEM KSIĘGARNI B. KOTULI.



Biblioteka
Tadeusza Regera

SAMOUCZEK TECHNICZNY.

Wydawnictwo Popularno-Naukowe.

Nr. 28.

Aparaty do Galwanoplastyki i do Galwanostegji.

Budowa aparatów oraz miedziowanie, srebrzenie, niklowanie, mosiądzowanie i t. p.
drogą elektrolityczną.

Z 10 ma rysunkami w tekście.

Napisał STASZYD.



CIESZYN.

Nakładem księgarni B. Kotuli.

62 1.35 SL

C 0344371



Drukarnia P. Mitręgi w Cieszyńsku.

UWAGI WSTĘPNE.

Czytelnicy Samouczka mieli już sposobność poznać dział elektrochemji w którym zamieniamy energię chemiczną na elektryczną, wytwarzając dzięki chemicznemu działaniu kwasów na odpowiednie metale prąd elektryczny. W tym tomiku mam zamiar dać P. T. czytelnikom pogląd na inne działy elektrochemji a mianowicie na galwanoplastykę i na galwanostegję.

Do pierwszej z wymienionych doszedł przypadkiem uczony Jakobi w Derpacie w roku 1838. Używając często ogniwa Daniel'a zauważył on mianowicie, że na cylindrze miedzianym ogniwa powstawała po dłuższem użyciu warstewka miedzi, która oderwana od cylindra wykazywała wszelkie najdrobniejsze nawet rysy jakie były na cylindrze.

Na spostrzeżeniu tem oparła się cała gałąź zastosowania prądu elektrycznego, a mianowicie galwanoplastyka. Dzięki niej możemy sporządzać w metalu drogą bardzo prostą i łatwą kopje monet, płaskorzeźb, a nawet całych figur, z największą dokładnością.

Drugą metodą o jakiej będziemy mówili w tej książeczce, jest galwanostegja, mająca olbrzymie zastosowanie w przemyśle. Galwanostegją nazywamy powlekanie przedmiotów metalowych warstewką innych metali, za pomocą

prądu elektrycznego. Należy tu niklowanie, srebrzenie, złocenie, miedziowanie i t. d. Oczywiście istnieją także i inne metody powlekania metalami innych metali jak np. nikt nie będzie powlekał żelaznego garnka cyną, metodą galwanoplastyczną, gdyż taniej mu wypadnie ten proces zapomocą zanurzenia lub wylania roztopioną cyną i t. p.

Do obydwu metod potrzebujemy stałego źródła prądu, opornicy, woltamierza i amperomierza (nie koniecznie) no i samego przyrządu.

Co do źródeł prądu, to można je sporządzić wedle wskazówek zawartych w tomiku Nr. 6 i 11 Samouczka, woltamierz i amperomierz najlepiej kupić gotowy, zaś opis przyrządów do galwanostegji i galwanoplastyki podaję w dalszym ciągu tego tomiku Samouczka.

ROZDZIAŁ I.

Przygotowanie modelu do kopjowania.

Oryginały z których chcemy sporządzić kopje, względnie odbitki galwanoplastyczne, a więc monety, medale, płaskorzeźby lub figurki, musimy powlec cieniutką warstewką tłuszczu. Do tego celu moczymy szmatkę lnianą w oliwie i ocieramy nią dany przedmiot. Miejsca bardzo wgłębione smarujemy delikatnie zapomocą pędzelka umoczonego w tłuszczu. Ponieważ dany przedmiot pokryje się w dalszym przebiegu pracy warstewką masy, musimy uważać, by warstewka ta dała się zdjąć bez uszkodzenia, więc nie możemy robić z jednej

sztuki odlewu takich części, które nie dałyby się potem odjąć z oryginału. Takie przedmioty trzeba podzielić na części, które dadzą się kopiać bez uszkodzenia odlewu, jak to się dzieje w odlewnictwie.

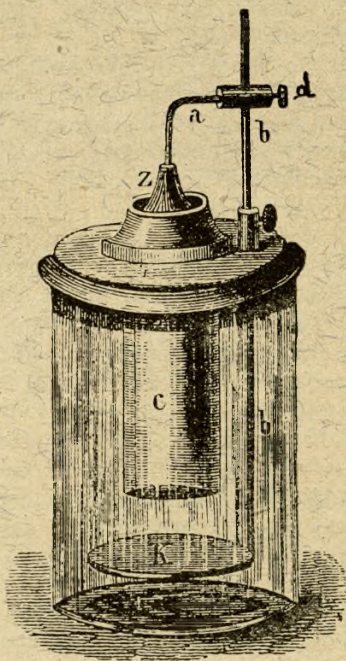
Powleczone tłuszczem przedmioty oblewamy roztopioną mieszaniną wosku i stearyny w stosunku pół na pół. Po ostygnięciu odejmujemy jak najostrożniej powstałą warstwę, która dzięki uprzedniemu powleczeniu przedmiotu tłuszczem, powinna łatwo dać się odjąć.

Tak przygotowany model nie jest jednak jeszcze dobrym przewodnikiem elektryczności, więc nie osiadałaby na nim miedź. Dla uczynienia warstwy zewnętrznej modelu dobrym przewodnikiem elektryczności, używamy drobno sproszkowanego grafitu lub tak zwanego bronzu. Bronz ten dostać możemy w każdym sklepie z farbami, służy on do sporządzania lakierów dających przedmiotom lakierowanym wygląd metalowy. Otóż bierzemy trochę tego pyłu grafitowego lub bronzowego, lub też obu razem, zanurzamy w nim suchy miękki pędzelek i powlekamy powierzchnię, którą chcemy galwanoplastycznie kopiać. Oczywiście należy postępować bardzo ostrożnie, by nie zniszczyć kopii, która sporządzoną z wosku, nie wytrzymuje nieostrożnego obchodzenia się.

Tak przygotowane modele, których nie wolno dotykać palcami na powierzchni, jaką chcemy kopiać, gdyż palce wydzielają tłuszcz będący złym przewodnikiem elektryczności, umieszczamy w aparacie, który może mieć następującą postać.

Aparaty do galwanoplastyki.

Najprostszym przyrządem do galwanoplastyki jest przedstawiony na rys. 1 i 2. Składa



Rys. 1. Aparat do galwanoplastyki bez osobnego ogniwa.

a drut prowadzący od płytki cynkowej, *b* drut prowadzący od haczyka, na którym zawieszamy model, *Z* nakrywa II-ga, *c* płytka cynkowa, *K* słój gliniany, *S* słój szklany.

się on ze słoja *S* w którym na drewnianej lakierowanej lub parafinowej podstawie zawieszony jest drugi słój *K* wykonany z nie pole-

wanej gliny. Słój taki otrzymać możemy ze starego ogniwa Leclanche'a używanego do dzwonek elektrycznych. Wielkość obu słoĩ zależy od tego, jakie przedmioty chcemy w naszym aparacie kopjować. Dla większych musi on być oczywiście większy.

Do wykonania aparatu przystępujemy w następujący sposób:

Staramy się o słój szklany, o ile możności okrągły wysokości mniej więcej 20 cm. a średnicy 10—12 cm. Do słoju tego sporządzamy nakrywkę z drzewa jak rys. 2—D 1 o, to jest, o średnicy o 2 cm większej od średnicy słoju. W nakrywce tej musimy zrobić otwór tak duży jak średnica słoju glinianego. W naszym aparacie wynosi ona 8 cm. Słój gliniany musi wchodzić ciasno w nakrywkę tak by się w niej utrzymał. Dobrze jest wywiercić zapomocą wiertarki trzy małe otworki w ściankach glinianego naczynia w wysokości 15 mm od góry i przymocować słój w nakrywie zapomocą drewnianych sztyfcików. Robotą taką jednak wymaga pewnej wprawy, gdyż słój może przytem pęknąć.

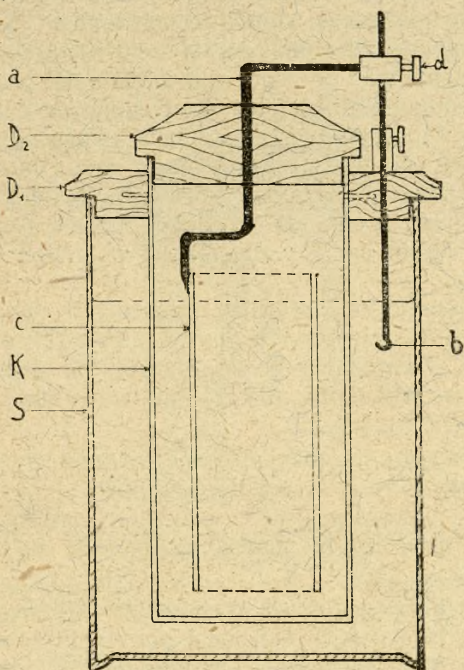
Na słój gliniany sporządzamy drugą nakrywkę D 2 średnicy 1 cm większej od średnicy słoja, więc u nas 9 cm. W słoju glinianym zawieszamy półokrągło wygiętą płytkę z czystego chemicznie cynku. Płytką tą może mieć grubość od 1—4 mm; zależy od tego jaki kawałek cynku uda nam się kupić. Płytką tą powinna mieć wymiary następujące: W naszym słoju który ma 8 cm średnicy zewnętrznej a 15 cm wysokości, powinna ona być 10 cm wyso-

ka, a 16 cm szeroka. Przy innych wymiarach słoja należy brać płytkę o wysokości $\frac{2}{3}$ wysokości słoja, a szerokości $=$ średnica $\times 3 - \frac{1}{3}$ otrzymanej w ten sposób cyfry. Dla przykładu weźmy np. słój o wysokości 21 cm i średnicy 10 cm, odliczymy wedle poprzedniego wysokość $\frac{2}{3}$ z 21 wynosi 14 cm, zaś średnica $10 \times 3 = 30 - \frac{1}{3}$ z 30 czyli 20 cm. Do płytki tej przynitowujemy lub lepiej przylutowujemy drut miedziany grubości 3 mm, a długości 15 cm. Przylutowywać należy cyną, ale tak uważnie by jak najmniej cyny nalepić. Przy zanurzaniu bowiem w kwasie nie może część przylutowana być zanurzona.

Na końcu drutu mosiężnego, który przewlekamy przez otworek 3 mm wywiercony w denku 2-giem w oddaleniu 1 cm od ściany słoju umocowujemy spinę jak wskazuje rys. 1. W nakrywce pierwszej wiercimy też otworek 3 mm, w równym oddaleniu od obu ścian, to jest od ściany słoika szklanego i glinianego i wkładamy przezeń drut też miedziany 3 mm zakończony na końcu haczykiem do zawieszania danych modeli jakie chcemy kopjować. Nad deseczką umieszczamy spinę mosiężną jak rys. 2 d która pozwala nam na opuszczanie lub obniżanie drucików w miarę potrzeby.

Drucik a wiodący od płytki cynkowej C zakańczamy też spiną mosiężną. W otwór tej spinki wkładamy koniec drucika b, ale tylko wtedy kiedy w aparacie zawiesiliśmy już nasz model. W czasie nieczynności aparatu, powi-

nien drut a być osobno, to jest nie dotykać drutu b.



Rys. 2. Przekrój aparatu do galwanoplastyki.

przedstawionego na rys. 1. — *a* drut prowadzący od płytki cynkowej, *b* drut z haczykiem do zawieszania modelu, *c* płytki cynkowa, *d* śrubka do regulowania wysokości haczyka *b*, *D*₁ nakrywa I-sza, *D*₂ nakrywa II-ga, *K* słój gliniany, *S* słój szklany.

Po skończeniu aparatu wedle niniejszych wskazówek, nalewamy do słoja szklanego roztworu witrjolu miedzi w wodzie destylowanej

(siarczan miedzi), wkładamy słoje gliniany, wraz z nakrywką pierwszą, następnie nalewamy do glinianego słoju rozcieńczonego kwasu siarkowego chemicznie czystego. Nie wolno używać do tego celu kwasu tak zwanego technicznego, ani też nie chemicznie czystego cynku, gdyż przy działaniach kwasu na cynk mógłby się wytwarzać trujący gaz. Obie cieczki powinny dostawać poziomem swoim nie wyżej jak 3 cm od górnego brzegu naczyń. Oczywiście poziom obu cieczy powinien być równy.

Następnie zawieszamy na druciku b nasz przygotowany według poprzednich wskazówek model, i wkładamy go do aparatu. Do słoja glinianego wkładamy płytę cynkową i łączymy oba druty razem.

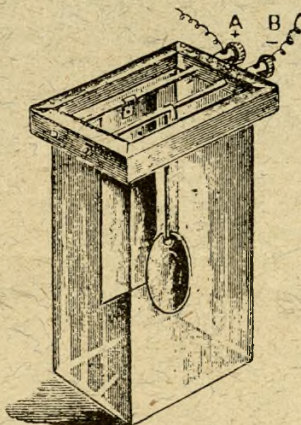
Rozczyn siarczanu miedzi powinien być nasycony, to jest dodajemy tak długo kryształków, aż przestaną się w wodzie rozpuszczać. Kilka kryształków można pozostawić na dnie słoja szklanego.

Po kilku godzinach otrzymamy odbitkę modelu, którą należy ostrożnie podważyć i odjąć. Szybkość osadzania się metalu, zależy od rozcieńczenia obu kwasów. Im jednak więcej rozcieńczonego kwasu siarkowego użyjemy, tem trwalsze i ładniejsze odbitki otrzymamy, ale tem dłużej będzie trwał cały proces.

Aparaty z użyciem osobnego źródła prądu.

Do większych robót galwanoplastycznych używamy osobnych ogniw elektrycznych.

Aparat taki przedstawia nam rysunki 3 i 4. Kupujemy sobie dużą wannę z gliny polewanej, szkła, lub wykonujemy ją z drzewa nasyczonego parafiną*) i dobrze uszczelnionego, by



— Rys. 3. Mały aparat do galwanoplastyki z użyciem osobnego źródła prądu.

A spinka połączona z drutem, na którym zawieszamy płytę miedzaną, B spinka połączona z drutem, na której wisi model.

płyn nie wyciekał. Na brzegu górnym wanny układamy ramę także z twardego drzewa, nasycanego parafiną. Rama ta powinna wystawać z boku o jakie 2—5 cm w miarę wielkości naczynia, oraz być odpowiednio grubą. W naczyniu tem zawieszamy płyty miedziane o 3 cm mniejsze z każdej strony od wymiarów

*) o nasycaniu drzewa parafiną patrz osobny ustęp.

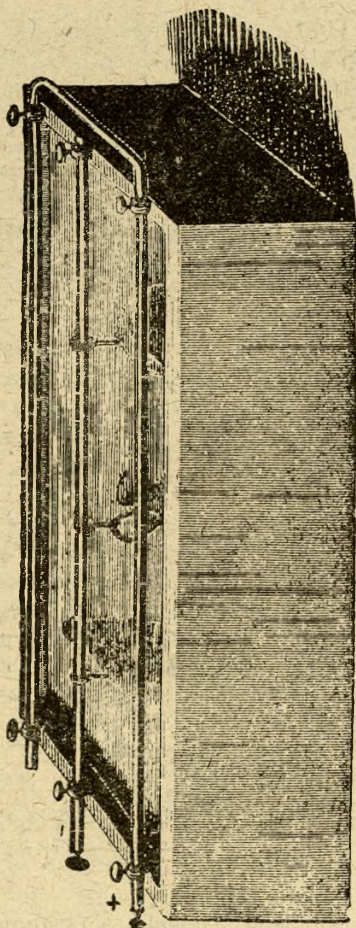
naczynia. Grubość płyt obojętna, im są cieńsze tem prędzej się zużyją. Płyty te łączymy z dodatnim biegunem źródła prądu. Jako bieguny ujemne zawieszamy na drutach miedzianych modele, które chcemy kopjować. Jako ciecz nalewamy nasycony roztwór siarczanu miedzi. Pomiedzy źródłem prądu a aparatem, włączyć musimy opornicę.

Opornice.

Jeżeli porównamy prąd elektryczny ze strumieniem płynącej wody, to możemy przyrównać opornice do zwężenia rury, przez którą prąd ten płynie. Przy racjonalnym procesie galwanoplastycznym powinien prąd elektryczny być zastosowany do powierzchni modelu, inaczej będzie za silny lub za słaby. Do regulacji siły prądu służą opornice. Niemi to regulujemy ilość prądu jaka do aparatu przepływa. Prąd przy galwanoplastyce zapomocą miedzi powinien mieć 3—4 Volt i $\frac{1}{2}$ Ampera na centymetr kwadratowy powierzchni modelu. Więc np. jeżeli model nasz ma 4 cm wysokości a 5 cm szerokości, to ma on 4×5 cm, czyli 20 cm² powierzchni i możemy wtedy używać prądu o natężeniu 10 Amperów.

Opornicę możemy sobie łatwo sporządzić sami, tembardziej, że będzie nam ona potrzebna także do dalszych przyrządów w galwanoplastyce.

Rys. 4. przedstawia nam taką prostą konstrukcję opornicy. Dajemy wytoczyć u tokarza krążek drewniany z deski 2 cm grubej o średnicy 20 cm z wgłębieniem jak na rys. 5. Na-



Rys. 4. Duży aparat do galwanoplastyki z użyciem osobnego źródła prądu.

stępnie nawijamy na okrągłym drażku o średnicy 25 mm drut żelazny wypalony, grubości

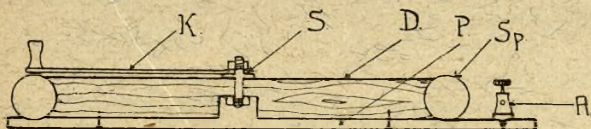
1 mm raz koło razu na przestrzeni 30 cm. Potrzeba nam do tego około 25 metrów drutu. Zdejmujemy tę spiralę z drążka i nakładamy na krążek drewniany, który przedtem lakierujemy. Jeden koniec drutu łączymy ze spinką mosiężną A, drugi zaś umocowujemy stale na wgłębieniu deski jak rys. 5. Korbka opornicy sporządzona być może z blachy mosiężnej grubości 2—3 mm. Wygląd jej podają rys. 5 i 6. Od osady korbki wiedzie przewód miedziany do spinki B. Przy położeniu korbki w punkcie C jest prąd wogóle wyłączony. Im dalej idziemy od spinki A do spinki B, przy przesuwaniu korbki, tem większy opór włączamy i tem mniej Amperów przepłynie do aparatu. Pomiedzy opornicę, a aparat, powinniśmy włączyć amperomierz by móc znać natężenie prądu. Voltamierz nie jest konieczny, gdyż znamy mniej więcej napięcie prądu, jakiego używamy czy to z ogniwa, czy to z akumulatora. Do krążka opornicy przybijamy obręczkę 10 mm grubą o kształcie jak rys. 6 i na niej umocowujemy spinki biegunowe A i B łącząc je drutem miedzianym w myśl poprzednich wskazówek.

Źródła prądu.

Jako źródła prądu do naszych robót używać możemy, ogniw elektrycznych*) (patrz tomik nr. 6 Samouczka), Akumulatorów (patrz

*) Nadają się do tego celu ogniwa: Lechanchèa, Bunzena, Daniela, Kupronowe, Meidingera i t. d., wogóle takie, które dają stały, równomierny prąd.

tomik nr. 11 Samouczka), lub też dynamo o prądzie stałym (tomik nr. 19 Samouczka). Można także używać do tego celu prądu, służącego do oświetlenia w naszym mieszkaniu, o ile jest to prąd stały, zmniejszając jego natężenie zapomocą włączania żarówek, ale należy to już do elektrotechniki prądów silnych, więc wyszłoby poza ramy tej książeczki.



Rys. 5. Przekrój opornicy.

D krążek drewniany, *P* podstawka krążka, *A* spinka biegunowa, *Sp* spirala drutu, *S* śrubka do umocowania korbki, *K* korbka.

Oczywiście najlepszym połączeniem do naszych celów byłoby posiadanie agregatu benzynowo-elektrycznego, to jest silnika benzynowego pędzącego prądnicę. Agregatem tym ładowalibyśmy akumulatory, a prądem akumulatorów moglibyśmy najlepiej zasilać aparaty galwanoplastyczne i galwanostegiczne. Kto jednak niema ochoty lub środków na takie skomplikowane przyrządy, może użyć jako źródła prądu także akumulatorów nabijanych w jakiejś elektrowni lub własnymi ogniwami Bunsena albo Kupronowymi. Do małych robót wystarczy zresztą także aparacik opisany jako pierwszy, będący jednocześnie ogniwem i aparatem do galwanoplastyki. Do robót większych trzeba koniecznie posiadać akumulatory lub baterję ogniw.



Nasycanie drzewa parafiną.

Każdy kawałek drzewa używany w aparatach elektrycznych, powinien być nasycany parafiną. Nasycenie parafiną stwarza z drzewa zły przewodnik elektryczności i daje mu odporność na działanie kwasów.

Powinno się też o ile możliwości używać drzewa, twardego, a więc dębiny i buczyny, a nie sośniny, lub świerka.

Mniejsze kawałki drzewa przeznaczonego do nasycenia parafiną, najlepiej jest wygotować w naczyniu napełnionym parafiną, większe zaś powlekamy kawałkami parafiny i przecieramy gorącym żelazem np.: rozgrzanym dobrze kawałkiem starego niepotrzebnego noża. Nie można do tego celu używać noży użytecznych, gdyż stal traci swoje własności po rozgrzaniu i nóż nie będzie potem dobrze krajał.

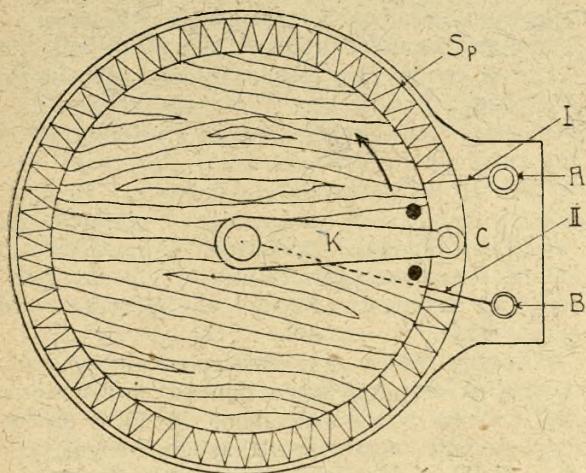
Zbytęcną warstewkę parafiny osiadłą na powierzchni drzewa, należy zetrzeć, póki gorąca.

Inna, lecz gorsza metoda polega na rozpuszczeniu parafiny w benzolu, benzynie i t. p. i powlekanie tym roztworem drzewa.

Mierniki prądu (Voltamierz i Amperomierz).

W jednym z następnych tomików Samouczka zajmiemy się opisem budowy mierników. Do naszych celów wystarczy Amperomierz, wykazujący do 15 Amperów i Voltamierz do 20 Volt. Istnieją także mierniki razem połączone, to jest mające trzy spinki, jedna jest wspólna dla V. i Amp. z następnych jedna wykazuje wol-

ty, druga zaś ampery. Zwracam uwagę na sposób łączenia mierników. Amperomierz można włączyć w obieg prądu jak rys. 6, zaś Voltamierz jak rys. 7.



Rys. 6. Opornica.

A spinika biegunowa połączona z początkiem spirali drucianej, *B* spinika biegunowa połączona z korbką, *I* przewódnik łączący spinikę z początkiem drutu oporowego, *II* przewódnik łączący spinikę *B* z osadą korbki, *Sp* spirala drutu oporowego, *K* korbka.

ROZDZIAŁ II.

Galwanostegia.

Metoda ta polega na tem, iż przedmiot który chcemy powlec danym metalem, wkładamy do naczynia z odpowiednim roztworem soli tego metalu łączymy z ujemnym biegunem prądu, zaś jako płytę połączoną z dodatnim biegunem.

nem prądu zawieszamy płytkę tego samego czystego chemicznie metalu. Zaznaczę tutaj, iż płytę łączoną z biegunem dodatnim, to jest płytę z której prąd elektryczny zabiera materiał, nazywamy K a t o d ą, zaś płytę połączoną z ujemnym biegunem prądu to jest płytę, na której prąd elektryczny osadza metal, nazywamy A n o d ą.

Nazwy te wzięte są z języka greckiego. Płyn zaś znajdujący się w naczyniu służy jako pośrednik i nazywamy go elektrolitem. Tą ilość cząstek metalu jaką prąd zabiera z płynu by go osadzić na anodzie, zabiera on jednocześnie z katody i rozpuszcza w elektrolicie. W ten sposób stan nasycenia cieczy w naczyniu jest stały.

Główną rzeczą przy galwanostegji jest odpowiednie przygotowanie danego przedmiotu, który mamy powlec metalem. Chodzi o to, by powierzchnię metalu powlekanego, uczynić jak najbardziej zdolną do przyjęcia warstewki metalu. Do tego celu musi powierzchnia ta być bardzo czysta. Czyści się ją do białości, zapomocą papieru szmerglowego i szczotki drucianej, a następnie chemicznie zapomocą zanurzenia w odpowiednich płynach.

Bez takiego przygotowania warstewka metalu nie trzyma trwale, odpada całemi warstwami, nie da się polerować i t. p.

Przedmiot przeznaczony do powleczenia metalem czyścimy więc wpierw szmergłem, a następnie szczotką drucianą i to szczotką z tego samego metalu; więc stal szczotką stalową, miedź szczotką drucianą, miedzianą i t. p.

W końcu polerujemy powierzchnię daną kredą, wiedeńskim wapnem lub czerwienią do polerowania, i to zapomocą szmatki lub sukna. Mimo, że zdaje się to nieprawdopodobnem, ale im lepiej wypolerujemy powierzchnię metalu, tem trwalej będzie na nim się trzymać warstewką powłoki.

Następnie moczymy przedmioty dane w bajcu przez kilka sekund i płuczemy zaraz potem w czystej, płynącej wodzie. Po ty zabiegu nie wolno się już absolutnie dotykać przedmiotów rękami.

Jako bajc do mosiądzu, miedzi i t. p. służy roztwór 40%-owego kwasu azotowego i stężonego kwasu siarkowego w równych częściach. Mieszaninę tą ostudza się i zanurza w niej przedmioty w myśl poprzednio powiedzianego. Dla małych delikatnych przedmiotów z brązu, nowego srebra i t. p. jest ten bajc za mocny. Tu używamy roztworu 1 części kwasu azotowego na 10 części wody.

Przy przygotowaniu bajcu należy ogromnie uważać, gdyż przy mieszaniu kwasu, te rozgrzewają się. Trzeba więc czekać, aż się ostudzą i dopiero wtedy bajcować. Oczywiście bajcować należy na wolnem powietrzu.

Palców w bajcu maczać nie wolno. Przedmioty do zanurzania zawiesza się na haku z tego samego metalu i zanurzwszy porusza się tam i z powrotem, by na powierzchni metalu nie powstawały trwale bańki. Drobne przedmioty można zanurzać na glinianem sicie. Bajc można przygotować w glinianym polerowanym garnku lub w szklanem naczyniu, nigdy zaś w

metalowem lub emaljowanem! Wogóle przy stosowaniu bajców wskazana jest jak największa ostrożność, gdyż najmniejsza kropelka bajcu pali skórę lub ubrania, a dostawszy się do oka, może spowodować ślepotę.

Jeżeli bajc działa za słabo, dodajemy nieco soli kuchennej, która wspiera działanie bajcu, wytwarzając chlor.

Po bajcowaniu należy przedmioty bajcowane opłukać, wygotować w ługu, następnie znowu opłukać i wtedy są już gotowe do galwanostegji.

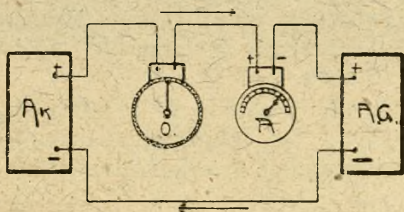
Aparaty do galwanostegji.

W zasadzie nie różnią się one od aparatów do galwanoplastyki. Budowa ich zależy będzie od tego, jakie przedmioty, jakiej wielkości i ile jednocześnie, będziemy chcieli powlekać metalem. Naturalnie do doświadczeń wystarczy małe naczynie szklane jak rysunek 10. Jest to wanienka z lanego szkła wymiaru: wysokość ścianek 15 cm, długość 20 cm, zaś szerokość 15 cm.

Sporządzamy dwa kawałki z twardego drzewa o przekroju 2×2 cm a długości każdy 18 cm i wiercimy na jednym z obu stron w odległości 2 cm od końca otwory średnicy 4 mm na wylot, a jeden w połowie drzewa do połowy, jak wskazuje rys. 9. W drugim kawałku drzewa wiercimy wszystkie trzy otwory na wylot. Następnie bierzemy dwa kawałki drutu miedzianego 4 mm grubości, jeden 55 cm długi, drugi zaś 20 cm długi i zaginamy je jak na rys. 9.

Na końcach drutów umocowujemy spinki, jak na rysunku 9.

Aparat tej wielkości posłużyć nam może do powlekania przedmiotów dosyć dużych, dla większych musimy postarać się o większe wanny gliniane lub drewniane z drzewa syconego parafiną lub smołą.



Rys. 7.

Szemat połączenia baterji z aparatem galwanoplastycznym lub galwanostegicznym przy załączeniu Amperomierza.

Ak akumulatory, *O* opornica, *A* Amperomierz, *AG* aparat galwanoplastyczny lub galwanostegiczny.

Rysunki 7 i 8 wskazują nam sposób połączenia aparatu ze źródłem prądu. Użyć tu możemy opornicy poprzednio opisanej.

Niklowanie.

Mosiądz, miedź i t. p. metale, możemy powlekać niklem bezpośrednio, cynk zaś musimy poprzednio pomiedziować. Tak samo żelazo powinno się dla otrzymania trwałej powłoki poprzednio pomiedziować, ale można też nikłować bezpośrednio.

Przepis na przygotowanie soli niklowej jest następujący: 60 gr. siarczanu amonowo-niklo-

wego (Nickelammonsulfat), 1 litr wody destylowanej.

Do gotowego zimnego roztworu dodajemy 25 gr. chemicznie czystego kwasu borowego (Borsäure).

Prąd powinien wynosić $2\frac{1}{2}$ V. tak, że możemy tu użyć jako źródła prądu dwu ogniw akumulatorowych, dwu ogniw Bunsena, lub trzech baterji ogniw Meidingera, połączonych po trzy ze sobą.

Jako anody zawieszamy w odległości 15 cm płyty niklowe o powierzchni równej mniej więcej powierzchni przedmiotów, które niklujemy.

Zaczynamy prądem o natężeniu 1 ampera na cm^2 powierzchni przedmiotów — a po kilku minutach zmniejszamy natężenie na 0,6 ampera na cm^2 .

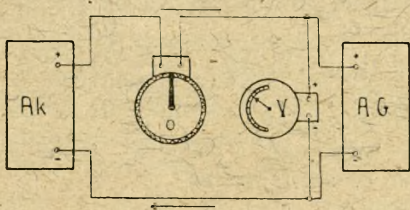
Mosiądzowanie.

Tania i łatwa metoda do nadania przedmiotom metalowym wyglądu mosiężnych. Dobre kąpiele do mosiędzowania zawierają jednak zawsze cjankali i są dlatego ogromnie trujące.

Kąpiel do mosiędzowania sporządza się w sposób następujący: W $\frac{1}{2}$ litrze wody destylowanej rozpuszczamy 1,6 gr. siarczanu miedzi (witriol miedzi, Kupfervitriol) i 10 gr. siarczanu cynku (Zinkvitriol). Oprócz tego rozpuszczamy w drugim $\frac{1}{2}$ litrze wody destylowanej 16 gr. cjankali (uważać, gdyż ogromnie silna trucizna). Obydwa roztwory mieszamy razem na wolnym powietrzu (nie wolno

wdechiwać powstających przy rozpuszczaniu trujących gazów).

Jako anody zawieszamy co najmniej dwie płyty, jedną miedzianą, drugą cynkową. Jeżeli zawiesimy większą płytę, lub więcej płyt miedzianych, to otrzymamy powłokę ciemniejszą, więcej złota. Przy większej płycie cynkowej lub przy większej ilości płyt cynkowych, otrzymamy jaśniejszy, bielszy kolor powłoki.



Rys. 8.

Szemat połączenia baterji z aparatem galwanoplastyczn. lub galwanostegicznym przy załączeniu Voltamierza.

Ak akumulatory lub inne źródło prądu. *O* opornica, *V* Voltamierz,

AG aparat galwanoplastyczny lub galwanostegiczny.

Prąd wymagany: Napięcie co najmniej 4 volty, zaś natężenie 0,6 ampera na cm^2 .

Miedziowanie.

Miedziowanie jest najłatwiejszem z wszystkich procesów galwanostegicznych. Ponieważ ładnie wypolerowane powierzchnie miedziowane, wyglądają wspaniale, są dosyć odporne na działanie pogody i dobrze chronią od rdzy, więc powinno się je zastosowywać jak najczęściej. Przedmioty z mosiądzu nowego,

srebra miedziuje się poprostu w roztworze siarczanu miedzi, do którego dodaje się nieco kwasu siarkowego. Do miedziowania żelaza, posługujemy się następującym roztworem:

W $\frac{1}{2}$ litrze wody destylowanej rozpuszczamy 35 gr. witrjolu miedzi (siarczan miedzi, Kupfervitriol). W drugim $\frac{1}{2}$ litrze wody rozpuszczamy 150 gr. winianu potasowo-sodowego (sól Seignetta, Seignettesalz) i 80 gr. potażu żrącego (Ätzkali). Oba roztwory pomieszane ze sobą dają nieszkodliwą kąpiel do miedziowania. Jako anody używamy łanej miedzi nie blachy miedzianej. Można też używać miedzi elektrolitycznej.

Prąd wymagany: Napięcie około 3 v. zaś natężenie $\frac{1}{2}$ amp. na cm^2 .

Stalowanie.

Powłoka stalowa osadzona elektrolitycznie jest odporniejszą na działanie wpływów atmosferycznych jak zwykle żelazo. Do tego celu więc stosuje się czasem powlekanie żelazem. Oprócz tego żelazo osadzone galwanostegicznie (żelazo elektrolityczne) ma ładny kolor.

W litrze wody destylowanej rozpuszczamy 26 gr. świeżego, nie zwietrzałego jasnozielonego siarczanu żelaza (Eisenvitriol) i 12 gr. czystego salmiaku.

Jako anody używamy płytki żelaza łanego.

Zaczynamy działać prądem o napięciu 1,2 Volt, a później zniżamy napięcie na 0,8 volty. Odstęp elektrod powinien wynosić tylko parę centymetrów, a natężenie tylko 0,02 ampera na

cm². Nadmieniam, że elektrodami nazywamy obie płyty, zanurzone w kąpeli, więc tak anodę jak i katodę.

Srebrzenie.

Srebrzenie przedmiotów we własnym aparacie jest bardzo taniem, a powłoka wygląda ślicznie i jest ogromnie odporną na wpływ atmosfery. Natomiast kąpiele do srebrzenia są ogromnie trujące.

Srebrzenie niklu i żelaza, poprzedzać musi jednak mosiądzowanie. Przedmioty pomiedzowane można, zaś przedmioty miedziane, mosiężne i inne musiny, przedtem powlec amalgamem, przez zanurzenie w następującej kąpeli.

W litrze wody destylowanej rozpuszczamy 2 gr. azotanu rtęciowego (Merkuronitrat) i 3 gr. kwasu azotowego.

Po amalgamowaniu używamy jako kąpeli w aparacie galwanostegicznym mieszaniny dwu cieczy, pół na pół, a mianowicie:

W litrze wody destylowanej rozpuszczamy 7 gr. azotanu srebrowego (Silbernitrát), zaś w drugim litrze wody destylowanej osobno, rozpuszczamy 11 gr. cjanali.

Jako anoda służy blacha z czystego srebra.

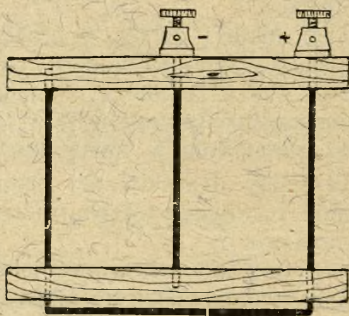
Prąd o napięciu 1 volty i około 0,3 Ampera na cm².

Wykańczanie.

Po wyjęciu przedmiotów z kąpeli, należy je przepłukać dokładnie w czystej płynącej wodzie, a następnie osuszyć w czystych trocinach drzewnych.

Przedmioty galwanizowane posiadają matowy czysty połysk, który można pozostawić. Dla trwałości lakieruje się powierzchnię matową przedmiotu lakierem zaponowym, lub innym lakierem przeźroczystym.

Jeżeli chcemy, by powierzchnie dane miały połysk lustrzany, to wpierw je polerujemy szczotką drucianą, sporządzoną z drucików tego samego metalu jak powłoka, a następnie



Rys. 9.

Rama do aparatu do galwanopłastyki lub galwanostegji.

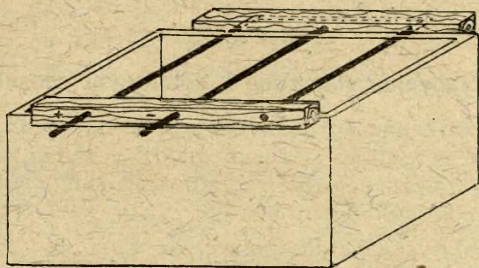
polerujemy je na szczotkę włosienną, wapnem wiedeńskim, kredą lub czerwienią do polerowania.

Przy polerowaniu trzeba już posiadać pewną wprawę, by nie porysować powierzchni, którą dopiero co należycie odpolerowaliśmy.

Częściowe powlekanie metalami.

Czasami potrzeba tylko pewne części danej powierzchni powlec metalem, inne zaś powinny

zostać w stanie pierwotnym. Często także chcemy tylko jedną stronę przedmiotu powlec np. przy lustrach do latarek i t. p. Do tego celu musimy część, której nie chcemy powlekać uczynić złym przewodnikiem elektryczności, odizolować ją. Najłatwiejszym sposobem będzie powleczenie danej części jakimś lakierem, który po ukończonym procesie galwanizacyjnym zmywamy benzyną, benzolem lub wogóle



Rys. 10. Wanienka do galwanopl. lub galwanostegji wraz z ramą, służącą do zawieszania przedmiotów i płyt metalu, którym chcemy powlekać dany przedmiot.

jakimś środkiem rozpuszczającym dany lakier. Najtańszym i najprostszym środkiem jest lakier asfaltowy. Jest to zwyczajny czarny lakier, jaki dostaniemy w każdym sklepie z farbami, pod nazwą lakieru do żelaza.

Dzięki temu sposobowi, możemy wykonywać skomplikowane roboty galwanostegiczne. Na jakiejś powierzchni metalu możemy wykonać po bejcowaniu i oczyszczeniu rysunek lakierem asfaltowym i powierzchnię tą pomieścić. Następnie zmywamy lakier, powleka-

my lakierem część pomiedziowaną, rysunek zaś pozostawiamy czystym i wkładamy do kąpieli srebrnej. Wtedy otrzymamy tło miedziane, a rysunek srebrny. Możliwe są tu rozmaite kombinacje, które pozostawiam fantazji i pomysłowości P. T. czytelników.

DODATEK.

Sporządzanie siarczanów domowym sposobem.

Potrzebne do naszych kąpiei siarczany, jak siarczan cynku, siarczan miedzi i siarczan żelaza, możemy sobie przygotować sami, potrzeba tylko do tego dłuższego czasu.

Jako chemikalje potrzebne nam są: Kwas siarkowy chemicznie czysty, oraz odpowiednie metale, też chemicznie czyste.

Siarczan miedzi.

Do naczynia szklanego, najlepiej wanianki szklanej, używanej do celów fotograficznych, nalewamy $\frac{3}{4}$ wody i jedną czwartą kwasu siarkowego. Kwas należy nalewać do wody a nie odwrotnie zupełnie wolno, kroplami, gdyż kwas siarkowy łączy się bardzo chciwie z wodą, wydzielając przytem dużo ciepła, tak, że przy nieostrożnem nalewaniu może nam pęknąć wanianka a kwas zacznie kipieć i pryskać, wskutek czego może nam popalić ubranie lub wypalić oczy.

Do tak przygotowanego rozcieńczonego kwasu siarkowego nasypujemy opiłków miedzi. Opiłki te się rozpuszczają po kilku godzinach. Po jakimś czasie osadzą się na dnie wanienki niebieskie kryształki, które są właśnie siarczanem miedzi (Witriol miedzi, Kupfervitriol).

Siarczan żelaza.

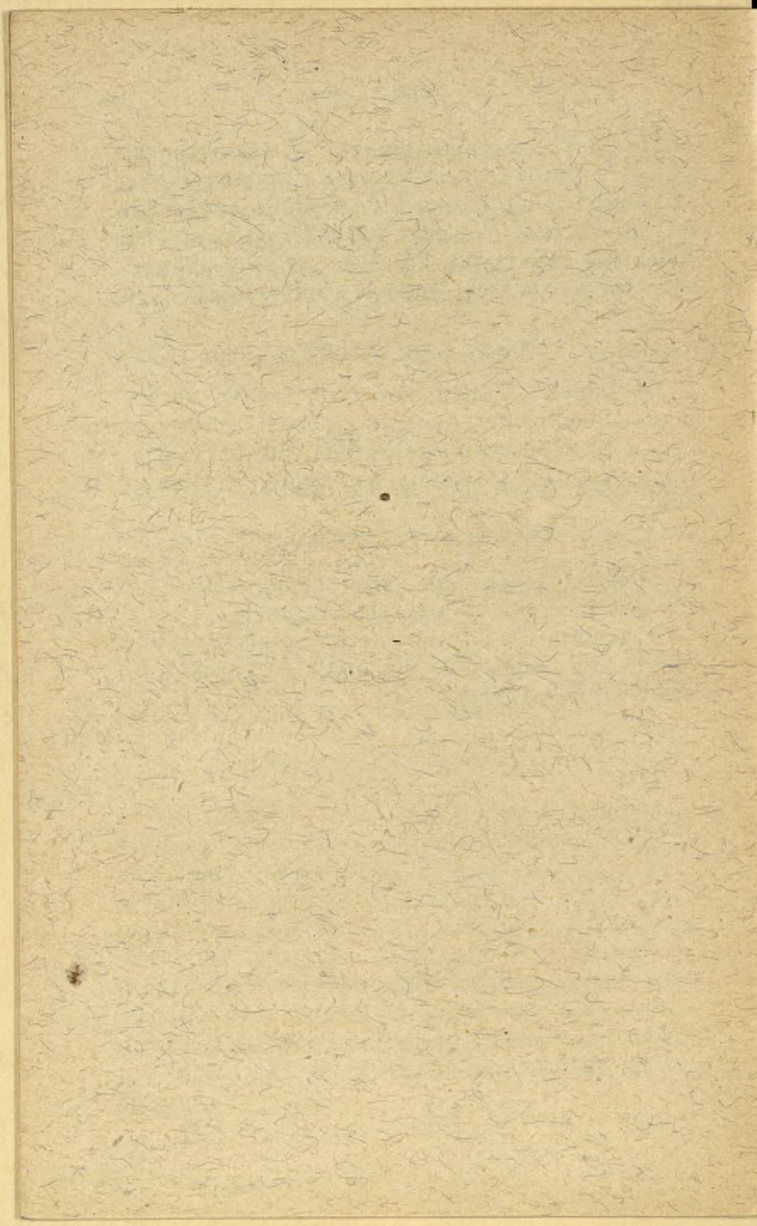
Do takiego samego roztworu kwasu siarkowego, dosypujemy małych gwoździ żelaznych. Dalsze postępowanie identyczne, jak przy siarczanie miedzi. Powstają kryształki jasno-zielone.

Siarczan cynku.

Zamiast żelaza jak poprzednio, dodajemy kawałków cynku chemicznie czystego.

W ten sposób otrzymane kryształki wsypujemy wedle poprzednio podanych przepisów, do odpowiednich kąpieli.

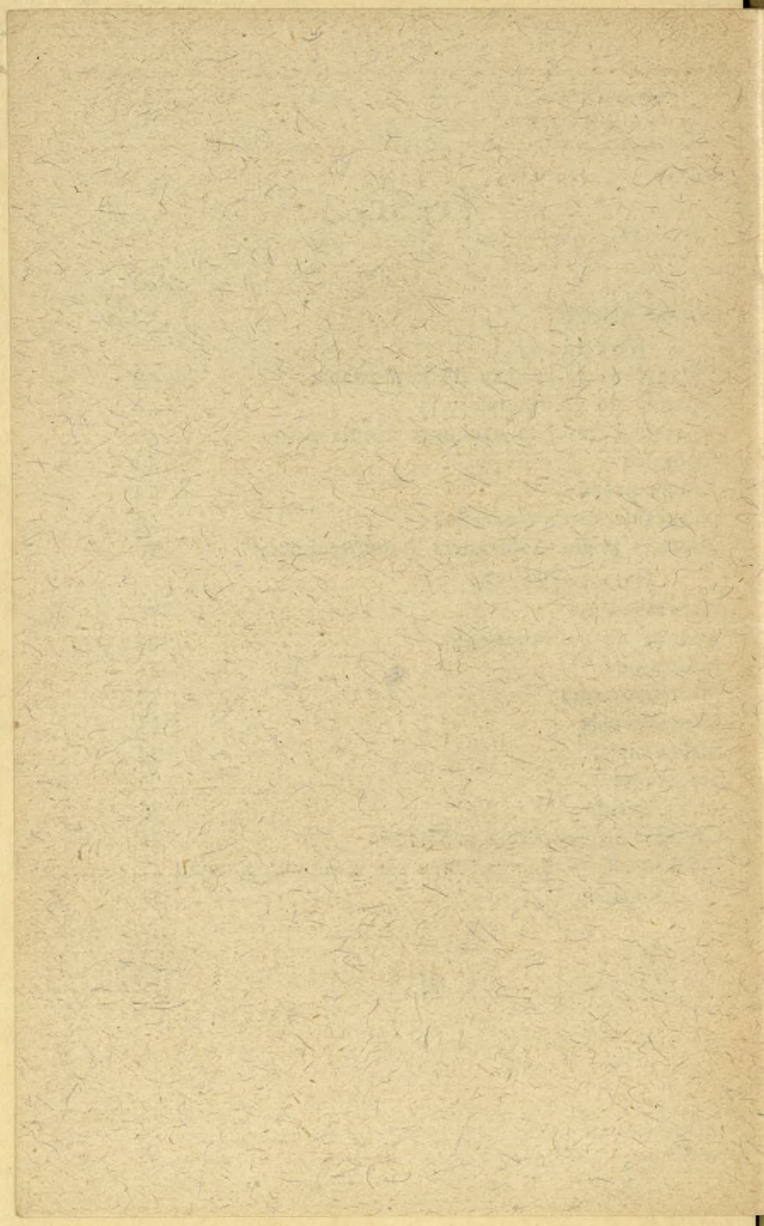




Treść.

	Strona
Uwagi wstępne	3
Rozdział I.	
Przygotowanie modelu do kopjowania	4
Aparaty do galwanoplastyki	6
Aparaty z użyciem osobnego źródła prądu	10
Opornice	12
Źródła prądu	14
Nasycanie drzewa parafiną	16
Mierniki prądu (Voltamierz i Amperomierz)	16
Rozdział II.	
Galwanostegja	17
Aparaty do galwanostegji	20
Niklowanie	21
Mosiądzowanie	22
Miedziowanie	23
Stalowanie	24
Srebrzenie	25
Wykańczanie	25
Częściowe powlekanie metalami	26
Dodatek. — Sporządzanie siarczanów domowym sposobem	28





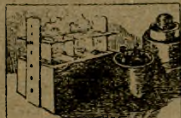
SAMOUCZEK TECHNICZNY.

WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE.

Dotąd wyszły z druku następujące tomiki:



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



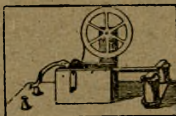
Nr. 6.
Ogniwa i baterye gal-
waniczne. Z 16 rycinami.



Nr. 7.
Motory elektryczne.
Z 18 rycinami.



Nr. 8.
Budowa latawca.
Z 40 rycinami.



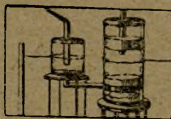
Nr. 9.
Telegraf Morse'a.
Z 7 rycinami.



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



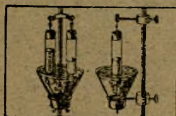
Nr. 11.
Akumulatory.
Z 7 rycinami.



Nr. 12.
Pompy wodne.
Z 11 rycinami.



Nr. 13.
Elektrofor oraz przy-
rządy pomocnicze.
Z 10 rycinami.



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



Nr. 15.
Jednopłatowce
i dwupłatowce.
Z 16 rycinami.



Nr. 16.
Camera obscura.
Z 6 rycinami.

Nakładem księgarni B. KOTULI, Cieszyn polski.

SAMOUCZEK TECHNICZNY^{key}

WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE.



Nr. 17. Koła wodne i turbiny. Z 29 rycinami.



Nr. 18. Ciemnia fotograficzna. Z 25 rycinami.



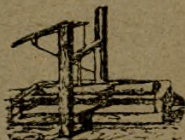
Nr. 19. Dynamo o prądzie stałym. Z 13 rycinami.



Nr. 20. Zbieranie i użytkowanie nieżytków.



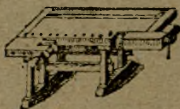
Nr. 21. Torpedowce. Z 23 rycinami.



Nr. 22. Tartak wodny. Z 17 rycinami.



Nr. 23. Wiatraki. Z 26 rycinami.



Nr. 24. Technika robót drewnianych. Z 26 rycinami.

Nr. 25.
Tokarka.
Z 27 rycinami.



Nr. 26. Roboty kartonowe. Z 23 rycinami.



Nr. 27. Silnik na prąd stały. Z 23 rycinami.



Nr. 28. Aparaty do Galwanoplastyki i do Galwanostegji. Z 10 rycinami.