№ 43. Warszawa, d. 24 października 1897 r. Tom XVI.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA".
W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata" i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

W. Ostwala.

O wykształceniu naukowem i technicznem.

(Odczyt wygłoszony na czwartym zjeździe elektrotechników niemieckich w Monachium w czerwcu 1897 r.)

Rzeczą jest w całym świecie znaną i uznaną, że w pewnych dziedzinach, przedewszystkiem w chemii, Niemcy zajmują dziś stanowisko przodujące, i to nietylko pod względem naukowym lecz i w przemyśle technicznym. Przewaga ta, szczególniej w dziedzinie przemysłu, wywołała szerokie dyskusye w krajach sąsiednich, najbardziej w tym względzie zainteresowanych — co do przyczyn, jakim Niemcy zawdzięczają swą przewagę. Dyskusye te doprowadziły do jednobrzmiącego wniosku: za pierwszą i główną przyczynę tego uznano zalety systemu kształcenia chemików w Niemczech. Zalety te, jak się równocześnie wykazało, polegają na stronie naukowej a nie technicznej; o stronę techniczną dbano jaknajlepiej i w krajach ościennych, szczególniej zaś w Anglii otaczano od dawien dawna t. zw. stronę praktyczną wykształcenia technicznego szczególną opiekę.

Wykształcenie szczególniej naukowe technika niemieckiego przejawia się w podwójny sposób. Po pierwsze, chemicy, zajęci w przemyśle, są pod pewnym względem, o którym potem pomówimy, bardziej przez wykształcenie naukowe przygotowani. Powtóre — i to jest punkt, którybym zaraz pragnął wyjaśnić, — sami właściciele i dyrektorzy fabryk chemicznych bardziej są obeznani z nauką i znaczeniem, jakie ona posiada w przemyśle. Nawet ci, którzy sami nie posiadają wykształcenia naukowego, potrafili sobie jednak wyrobić sąd gruntowny o jego znaczeniu; łatwość zaś, z jaką skłonić się dają do stosowania wyników nauki, — szczególniej jednak ofiarność w posuwaniu nauki tam nawet, gdzie niema na razie widoków zużytkowania technicznego jej wyników, — wzbudza podziw cudzoziemców i wdzięczność zainteresowanych. Tak przyzwyczailiśmy się czytać w rozprawach, ogłaszanych w pismach naukowych, zakończenie tego rodzaju: że badania te nie byłyby doprowadzone do skutku, gdyby nie bezinteresowna pomoc tej lub innej fabryki, że uważamy je niemal za konieczne.

Ten wzajemny stosunek był głównym czynnikiem rozkwitu chemii. Nie brak i w innych

krajach chemików młodych i utalentowanych, którzyby siły swe chętnie oddali na usługi przemysłu; lecz przemysł ich nie przyjmuje. Kolega mój z Anglii powiedział mi kiedyś, że doznaje niemal wyrzutów sumienia, jeśli zadaje jakiemu uzdolnionemu uczniowi temat naukowy o szerszym horyzoncie, obawia się bowiem pchnąć go na drogę, na której z trudem byt swój będzie mógł zabezpieczyć. Zupełnie inaczej w Niemczech: jeżeli „pan doktór" może poszczycić się poważniejszą pracą naukową, to tem lepiej, tem łatwiej mu znaleźć w przemyśle odpowiednie stanowisko. Sam przekonałem się w tym względzie o faktach nie do uwierzenia. W wyborze kwestyj, które daję do opracowywania młodym mym kolegom, kieruję się wyłącznie potrzebami nauki, jak ja je rozumiem; — początkowo też miałem podobne obawy, jak te, o których wyżej wspomniałem. Obecnie obaw tych zupełnie nie żywię, gdyż przekonałem się, że rzeczy napozór najbardziej oddalone w pewnym punkcie mogą jednak znaleźć się w związku z bogatym naszym przemysłem; niejednokrotnie zapytywany w jakiej dziedzinie specyalnej pracował ten lub ów, — gdym z pewną obawą dawał odpowiedź, słyszałem: ależ to wyśmienicie, takiego właśnie szukamy.

Reasumując to, co powiedziałem, zaznaczę, że jasnem jest, iż głównem źródłem osiągniętych przez nas rezultatów jest lepsze wykształcenie naukowe nietylko chemików fabrycznych, lecz również kierowników zakładów przemysłowych.

Nasuwa się tu pytanie, czy w krajach sąsiednich nie dostatecznie się troszczą o naukowe wykształcenie chemików? Widzimy przecież w Anglii i we Francyi obszerny i nieustannie stosowany system egzaminacyjny, który stara się kierować każdym pojedyńczym krokiem studenta. Jeżeli porównamy system ten z absolutnym brakiem pewnego określonego kierunku w nauczaniu chemii na uniwersytetach niemieckich, gdzie w istocie każdy profesor określa podług własnego widzimisię zakres pracy i wiedzy słuchaczy, to zdaje się, że metoda stosowana za granicą jest bezwątpienia lepszą. Możnaby coprawda zarzucić, że system egzaminacyjny w Anglii wyrodził się na system zapisywania ogromnych ilości papieru, pozbawiony wszelkiej treści, i dlatego chybił celu. Lecz we Francyi rzecz ma się inaczej; tam egzaminy odbywają się zupełnie należycie i zdanie egzaminu daje tam gwarancyą poważnego zakresu gruntownych wiadomości. Skądże pochodzi więc, że nie widzimy tam wcale odpowiedniego postępu przemysłu, gdy tymczasem myśmy osiągnęli takie rezultaty przy naszym zupełnie niesystematycznym systemacie [1]). Na to odpowiem, że brak określonego z góry systemu, wolność w rozwoju naukowym studenta, — one to właśnie stanowią tajemnicę naszego powodzenia.

Bardzo pouczające i na niezmiernie szeroką skalę wykonane doświadczenie w tym kierunku—to rozwój Francyi.

Wiadomo, że wielki ruch umysłów, spowodowany przez rewolucyą francuską, między innemi następstwami sprowadził wystąpienie całego mnóstwa genialnych przyrodników, a okres, w którym Francya stała bez zaprzeczenia na czele nauki, wypełniony jest przez imiona tych mężów. Napoleon pierwszy jasno pojmował ogrom zasług, położonych przez mężów tych dla kraju: swoim sposobem pomyślał on o zorganizowaniu ruchu tego zapomocą centralizacyi wykształcenia naukowego. Wnet pojawiły się skutki tego systemu,— początkowo dobre, następnie i złe. Wyrobiła się szkoła, ale kosztem rozwoju.

Komu sąd ten wydaje się zbyt ostry, niech porówna czasy przeszłe z teraźniejszością. Taki Liebig musiał udać się do Paryża dla studyów chemicznych; — jakiemuż niemcowi przyjdzie dziś do głowy studyować chemią w Paryżu? Nie dlatego, aby brakło dziś w Paryżu ludzi genialnych w tej dziedzinie; cały świat wie o ich istnieniu. Lecz ich metoda naukowa nie odpowiada dziś duchowi czasu; poglądy ich i zagadnienia obracają się w dziedzinach, dziś u nas zarzuconych. Spieszę nadmienić, że nie brakuje świetnych wyjątków,—lecz są to wyjątki. Badacz, którego uważam za najznakomitszego w moim specyalnie dziale — nie chcę go nazwać po imieniu, aby mu nie uczynić przykrości — nie odgrywa tam żadnej roli i imię jego na miejscu prawie jest nieznane.

---

[1]) „mit unserem unsystematischem System."

Kto sąd ten uważa za subiektywny i pragnie dowodu przedmiotowego, niech zważy, że dopiero przed paru laty zniesiono tam w niektórych bardzo poważnych zakładach naukowych użycie zarzuconej oddawna w całym świecie nomenklatury Gmelina, polegającej na zastosowaniu równoważników. Jak wytłumaczyć sobie ten ultrakonserwatyzm w nauce u narodu nawskroś radykalnego w polityce? Pochodzi to stąd, że każdy uczony, chcąc otrzymać posadę naukową, dochodzi do celu zaledwie po całym szeregu egzaminów. Kto najlepszą, najpracowitszą część życia poświęcił na przyswojenie sobie cudzych myśli, ten rzadko posiada tyle energii, aby w wieku stosunkowo późnym módz skutecznie rozwijać i analizować swoje własne idee. I rozumie się samo przez się, że tak wychowany nauczyciel punkt ciężkości wykładu swego widzi w należytem przygotowaniu uczniów do egzaminu; nie zajmuje on ich rzeczami, wychodzącemi poza ramy egzaminowe, szczególniej zaś takiemi, które nie są w nauce ogólnie uznane.

Na tem też polega właściwość podręczników francuskich, — że to, co jest powszechnie znane, — wyłożone jest w sposób niezmiernie jasny; niestety sprawiają one jednak zawsze wrażenie, że wszystko już w nauce jest gotowe i nic nie pozostaje do zrobienia.

Stosunki niemieckie są zupełnie odmienne. Jeśli niemiec wspomina przebyte egzaminy, to ostatniem ważnem zjawiskiem tego rodzaju w życiu jest dla niego egzamin dojrzałości. Następne egzaminy: doktorat i habilitacya pozostawiły po sobie jedynie przyjemne wspomnienia, gdyż profesorowie względem nas byli „ogromnie sympatyczni". Doświadczenie to, zdaje mi się, jest powszechnem, a źródło jego tkwi w samej istocie rzeczy. Jeśliśmy za młodych lat rzeczywiście okazywali ślady samodzielnej myśli, a, co za tem idzie, zamiłowanie wiedzy, to profesorowie nasi dość mieli sposobności w laboratoryum do przekonania się, cośmy warci, egzamin zaś nosił na sobie raczej piętno formalnego zakończenia studyów, aniżeli poważnego egzaminu. Gdyż do osądzenia zdolności kandydata nie jest on bynajmniej potrzebny: te wykazują się daleko dokładniej w ciągu samej pracy.

Ta swoboda względem egzaminów połączona była z inną jeszcze swobodą, którą wszyscy uważamy za najcenniejszą zaletę czasów uniwersyteckich, — ze swobodą indywidualnego rozwoju. — Komu nie zabije żywo serce na wspomnienie tych czasów, kiedy siły nasze wydawały nam się dostatecznemi do odkrycia największych rzeczy, kiedyśmy się radowali najmniejszem powodzeniem, a żadne rozczarowanie nas nie odstraszało.

Może kto zarzuci tu, że podobny tryb rozwoju, prowadzący młodego chemika odrazu do miejsca, gdzie otwiera się przed nim całe niezmierzone morze nieznanych rzeczy — może być korzystny dla przyszłego uczonego, ale dla przyszłego technika rzecz się ma inaczej. Tutaj chodzi bardziej o gruntowne zapoznanie się z prawdami podstawowemi, niż o wprowadzenie studenta w kwestye specyalne, co do których poglądy profesora wykładającego bardziej mogą być sangwiniczne niż poglądy innych jego kolegów.

Kto stoi na tem stanowisku, ten znajdzie urzeczywistnienie jego w systemie francuskim. Program egzaminacyjny daje uczniowi zakres wiadomości z góry określony, lecz dostatecznie obszerny, odznaczający się doskonałą systematycznością i odpowiednim wyborem. Skądże więc pochodzi, że chemik tak wyszkolony nie przynosi krajowi tych samych korzyści, co niemiecki?

Odpowiedź brzmi: rezultaty, dające się osiągnąć przy tego rodzaju wykształceniu, nie odpowiadają wymaganiom dzisiejszego przemysłu: potrzeby przemysłu idą dziś dalej i wymagania jego są większe.

Przemysł posiłkuje się czterema dziedzinami wiedzy: mechaniką, fizyką, chemią i biologią. W tym samym porządku odbywało się stopniowe stosowanie nauki. Gdy w starożytności i aż do początku obecnego stulecia postęp przemysłu znamionowały odkrycia mechaniki, widzimy, że na początku stulecia wraz z wynalezieniem maszyny parowej fizyka występuje na plan pierwszy. Stosowanie trudniejszych zjawisk chemicznych do przemysłu rozpoczęło się zaledwie przed laty 30 lub 40 i znajduje się obecnie w całej pełni rozwoju. Ta młodzieńczość chemii technicznej jest skutkiem naturalnym jej młodzieńczości naukowej i dzięki temu właś-

nie tutaj przemysł w ściślejszym jest stosunku do wiedzy, niż w przypadku poprzednim. Okoliczność ta, polegająca na niezmiernej obfitości nowych niespodziewanych faktów, sprawiła tu nadzwyczajną zależność postępu technicznego i ekonomicznego od nowych odkryć: te ostatnie mogą w każdej chwili spowodować zupełną przemianę wartości produktów. Znany przykład stanowi zrujnowanie hodowli krapu, spowodowane przez odkrycie sztucznej alizaryny, wprowadzenie amoniakalnej fabrykacyi sody, a w Niemczech przemysł glinowy oraz odbywająca się obecnie zmiana przemysłu alkaliów i chlorku wapna skutkiem zastosowania procesów elektrochemicznych.

Bezpośredniem następstwem tej właściwości jest to, że w przemyśle chemicznym działalność wynalazcza ma daleko większe znaczenie i wpływ na korzyści finansowe, aniżeli w innych gałęziach przemysłu. Odkrywanie też nowych faktów daleko bardziej bywa uprawiane w laboratoryum fabryki chemicznej, niż np. w biurze konstrukcyjnem fabryki budowy maszyn. Praca chemika technika różni się od pracy badacza w laboratoryum naukowem tylko co do celu, nie co do metody, i tym sposobem powstał fakt doniosły w dziejach kultury, mianowicie organizacya działalności wynalazczej, jako takiej, w fabrykach chemicznych w celach handlowych.

Do pracy podobnej niezdatny jest ten, kto się nauczył tylko stosować rzeczy znane. Tu bowiem wymaga się, aby pracownik umiał sobie dać radę w dziedzinach nowych; nie nadaje się do tego wyegzaminowany kandydat, lecz chemik, przyzwyczajony do badań samodzielnych.

Do tej to potrzeby przemysłu zastosował się jaknajlepiej plan studyów chemików niemieckich, lub raczej obie te rzeczy rozwijały się ręka w rękę, jedna przez drugą. Bezpośrednie zadanie uniwersytetu polega na przyuczeniu słuchacza przez zapoznanie go z rzeczami znanemi do zdobywania rzeczy nieznanych; niech to tylko należycie będzie wykonane, a siły w taki sposób przygotowane w zupełności odpowiadać będą wymaganiom przemysłu; ta właśnie łatwość w zdobywaniu sił, naukowo wykształconych, pozwoliła przemysłowi niemieckiemu obrać drogę wyżej opisaną. Zachowanie tych stosunków stanowi warunek powodzenia.

Wobec kwitnącego stanu przemysłu chemicznego u nas, wobec obfitości zdolnych pracowników, — dziwne doprawdy sprawia wrażenie nowo powstały ruch, zmierzający do gruntownej zmiany wypróbowanego systemu kształcenia chemików: mam tu na myśli dążenie do wprowadzenia egzaminu państwowego dla chemików. Kiedy w roku zeszłym po dłuższej nieobecności w Niemczech wróciłem do kraju i spostrzegłem, że ruch ten w całej pełni się rozwija, — zostałem istotnie przestraszony. Wracałem podówczas z Anglii, gdziem zastał najwybitniejszych i najrozumniejszych kolegów moich przy pracy nad zniesieniem ich własnego systemu egzaminacyjnego, uznanego powszechnie za szkodliwy, i w interesie nauki starałem się im dopomódz, o ile to było w mojej mocy. A w Niemczech, gdzie osiągnęliśmy większe powodzenie, niż jaki inny naród osiągnąć potrafił, sami dążymy do popełnienia tego samego błędu, który przyprawił przemysł angielski o utratę dominującego stanowiska.

Gdy szkoły francuskie uczyniły już krok najważniejszy przez zdobycie niezależności i starają się obecnie przyuczyć słuchaczy do swobody studyów, — my staramy się zrobić krok w tył, — cofnąć się ze swobody do zależności, wyrzec się kształcenia badaczy naukowych na korzyść musztrowania dobrych rzemieślników.

Powiecie Panowie: o cóż się tu spierać? nam chodzi tylko o wzmocnienie istniejącego stanu rzeczy: chcemy sprawdzać przez egzaminy, czy słuchacze umieją to rzeczywiście, czego chcą ich uczyć profesorowie. Na to odpowiem: do tego egzamin w zupełności się nie nadaje.

Najważniejszą zaletą chemika niemieckiego jest umiejętność w pokonywaniu kwestyj nierozwiązanych, w przenikaniu na podstawie rzeczy znanych do dziedzin nieznanych. Jakiego rodzaju egzamin przekonać nas może o istnieniu tej zdolności? Oczywiście tylko tego rodzaju, że dajemy słuchaczowi do rozwiązania jakie zagadnienie i obserwujemy go przy tem. Obserwacya taka trwa nie parę godzin i nie parę dni, — lecz wymaga ona wykonania prawdziwej pracy badacza. Lecz nie trzeba czekać na wprowadzenie tej insty-

tucyi, — mamy ją w postaci pracy doktoryzacyjnej. Praca ta nie koniecznie przywiązana jest do tytułu: za czasów mego pobytu przy politechnice w Rydze wprowadzona została praca naukowa, jako zasadnicza część egzaminu dyplomowego; nie chodziło tu o mój osobisty przesąd, gdyż następca mój już od lat dziesięciu system ten utrzymuje, choć łatwoby go mógł obalić, gdyby go uważał za nieodpowiedni.

Ależ nam przecież nie chodzi bynajmniej o zniesienie pracy naukowej — powiecie — stanowi ona nawet część projektowanego programu egzaminacyjnego. Na to zaznaczę, że, jeśli program egzaminacyjny pracy naukowej nie znosi, to w każdym razie osłabia istotne jej znaczenie. Zamiast teoretycznych udowodnień, przywołam Panom tylko na myśl los dysertacyj medycznych: naukowe znaczenie, jakie niegdyś posiadały, coraz bardziej upadało, od czasu wprowadzenia egzaminu państwowego. Nie myślę bynajmniej przesądzać samego faktu: może z innych względów inaczej się nie dawało zrobić. Lecz któż dziś twierdzić będzie, że w rozprawach medycznych spoczywa część nauki medycyny? O dysertacyach chemicznych można to śmiało powiedzieć.

Daleki jestem od tego, abym miał uważać system obecny nauczania w chemii za doskonały; owszem sam nie szczędzę trudu i, mogę powiedzieć ofiar, aby ulepszyć go tam, gdzie mam zaszczyt pracować—szczególniej w kierunku chemii stosowanej, gdy osiągnąć mi się udało rezultaty dodatnie w kierunku chemii właściwego mego fachu, t. j. chemii fizycznej I nie uważam dziś bynajmniej pracy mej w tym kierunku za ukończoną.

Lecz jeśli nam chodzi o ulepszenie, to ulepszajmyż te drogi, które dotychczas tak świetne i nadspodziewane przyniosły korzyści, drogi wolności nauki i pogłębienia jej. Tylko praktyk, który zatarł już w sobie wspomnienia o tej procedurze, może uważać egzamin za środek odpowiedni do tego, lecz nigdy ten, który, zajmując posadę pedagogiczną, wciąż ma sposobność przekonywania się, jak dalece egzamin zależy od przypadku i od tych zdolności kandydata, które nic nie mają wspólnego z istotną wiedzą i uzdolnieniem praktycznem. Egzamin to zupełnie nie odpowiedni środek do przekonania się o naukowem i wynalazczem uzdolnieniu chemika; używać go możemy tylko w tym razie, gdy niema żadnego innego. W żadnym zaś razie egzamin nie da nam gwarancyi, że kandydat potrafi w pracy praktycznej wykonywać to, co powinien: gdyż w tym względzie nie można go egzaminować.

Słyszę zarzut: lecz jakże usunąć smutny brak jednostajności w wykształceniu chemików dzisiejszych? Co do mnie, to nie uważam tej niejednostajności za smutną, lecz przeciwnie za pożądaną, jest ona nieuniknioną, bo leży w naturze ludzkiej. Czy możemy naseryo dążyć do tego, aby młody chemik posiadał choćby trochę wystarczających wiadomości ze wszystkich dziedzin, w których ewentualnie ma pracować? Możemy spokojnie kształcić, każdy podług własnego uznania, organików, analityków, elektrochemików, fizykochemików, chemików-fizyologów, — wogóle wszelkie możebne odmiany chemików: tem chętniej będą uczniowie nasi widziani w danej gałęzi przemysłu, tem szczęśliwszymi będą się czuli w obranym przez siebie samych zawodzie. Właśnie dzięki temu, że posiadamy w Niemczech tak szerokie zapotrzebowanie chemików, — możemy ich specyalizować, bez obawy o ich przyszłość.

„Ależ ta jednostronność!" Jest to tylko słowo. Kto z nas nie jest jednostronny? A szczególniej w technice, jak wiadomo, jednostronność najprędzej prowadzi do celu. Przyroda luk nie posiada, i gdzie ją zgłębimy, zawsze nas prowadzi do środka. I jeśliśmy ją pojęli w jednem miejscu o tyle, że obejmujemy istotnie pewną grupę faktów, to tem samem mamy w ręku klucz do całego szeregu innych zjawisk, z któremi na pozór niepodobna dopatrzeć się związku. Najmniejsza cząstka przyrody, jasno pojęta, jest drogowskazem i miarą nowego poznania. Jeśli gdzie, to tu zastosować można słowa: coś odziedziczył po przodkach, to musisz nauczyć się dopiero posiadać. Odziedziczyliśmy to, co słyszeliśmy od profesorów naszych: lecz dopiero, gdyśmy wypróbowali to na naturze, — staje się ono naszem posiadaniem. Takie poznanie jest jednak możliwe tylko w pewnych określonych punktach; leży to w istocie samej rzeczy, i dlatego musimy być jednostronnymi.

A wreszcie jeszcze jeden wzgląd. Jeśli mamy egzaminować, to czynić to możemy jedynie co do rzeczy w nauce uznanych; rzeczy nowe, nie wprowadzone jeszcze do ogólnego systematu, muszą tu zostać wyłączone. Ale przemysł w tymże samym stopniu, co i nauka porusza się w tych właśnie nowych dziedzinach. Kiedyż młody chemik ma się nauczyć radzić sobie z nowemi faktami, jeśli nie za czasów uniwersyteckich. Jakże ma z powodzeniem pracować dla techniki, skoro nie umie pojmować i sądzić rzeczy nowych. Tak samo jak ten, co umie jeździć tylko kolejami, nigdy nie odkryje nieznanych krajów, również i chemik, wyszkolony jedynie na rzeczach dobrze znanych, nigdy nie spowoduje postępu w przemyśle. A tam prawo pierwszeństwa panuje z nieubłaganą surowością.

Tłumaczył *M. C.*

WPŁYW PRACY UMYSŁOWEJ
na krążenie krwi

(Według Bineta. L'année psychologique, t. III).

Badania wpływu pracy umysłowej na krążenie krwi obejmują obserwacye bądź bezpośrednio dokonane nad mózgiem w warunkach badania takie umożliwiających, bądź to obserwacye falowania tętnicy szyjnej i promieniowej (arteria carotis i radialis), bądź też nakoniec badania tętna naczyń włoskowatych.

Badania obiegu krwi w mózgu.

Z badaniami temi ściśle związane jest imię fizyologa turyńskiego Mosso. Obmyślił on cały szereg często bardzo złożonych metod (pletysmografy, wagi odpowiednio urządzone). Posługiwał się bezpośrednią obserwacyą osób pozbawionych znacznych części czaszki, u których badał zmiany objętości mózgu. Ogólnie Mosso znalazł, że pod wpływem wrażeń, a także i pracy umysłowej w formie rozwiązywania zadań arytmetycznych objętość mózgu wzrasta Wynik ten potwierdził, badając u siebie puls tętnicy szyjnej podczas czytania. Wykazał on również, że zwiększony przypływ krwi do mózgu nie jest rezultatem zwiększonej działalności serca, lecz zależy od naczynioruchowego wpływu na naczynia krwionośne: w danym przypadku od pobudzenia nerwów tętnicy szyjnej.

Następne badania Mosso, Morselliego, Francka, Bineta i Patriziego nie pozwalają wcale wątpić o zasadności owego przypuszczenia, t. j. że mózg rozszerza się podczas swej pracy.

Do faktów także dosyć szczegółowo zbadanych należy spostrzeżenie, jakie uczynił Mosso, i nietylko wrażenia, o których badany następnie wiedział, — wrażenia świadome — lecz zarówno także i wrażenia, o jakich badany nic nie wiedział, — wrażenia nieświadome — wpływają także na zwiększenie objętości mózgu. Mosso notował tętno naczyń krwionośnych u osób śpiących i stwierdził, że zwiększało się ono zawsze, gdy w spokojnem laboratoryum powstał jakikolwiek szmer, pomimo, że nie budził on osoby śpiącej. Analogiczne spostrzeżenie zrobili Tamburini i Seppili, badając tętno szyi osoby histerycznej, uśpionej snem letargicznym. Ukłucie spilką, wymówienie wyrazu i t. p. wpływały i tutaj na zmianę tętna, pomimo, że pozostawały nieświadome.

Trzecim bardzo ważnym i na szczególne uwzględnienie zasługującym faktem jest czas, w jakim następuje zmiana objętości mózgu. Okazuje się, że zmiana ta następuje wolno i przewyższa znacznie czas konieczny na otrzymanie wrażenia. Przypuszczano więc— przypuszczenie to wypowiedział pierwszy Morselli — że przekrwienie mózgu nie jest przyczyną, lecz skutkiem jego działalności, nie jest ono warunkiem działalności umysłowej, lecz jej rezultatem.

Mosso, oile się zdaje, podziela to mniemanie. W pracy popularnej o zmęczeniu mówi on, że wpływ krążenia krwi nie posiada tego znaczenia, jakie mu pierwotnie przypisywano. „Komórka nerwowa—powiada Mosso— posiada dostateczną ilość materyału zapasowego, aby podlegać aktom świadomości, i nie wymaga bezpośrednio zmian, będących rezultatem przypływu krwi. Widziano u osób z namszoną czaszką, że zjawiska uwagi roz-

poczynały się prędzej aniżeli zmiany krążenia krwi w mózgu". Do tegoż rezultatu doszedł Binet, studyując zmiany tętna ręki.

Powyższe trzy punkty stanowią główną dotychczasową zdobycz z badań nad krążeniem krwi w mózgu. Kilka słów poświęcić należy jeszcze kwestyom spornym.

Do najważniejszych należy kwestya mechanizmu, przy pomocy którego reguluje się rozkład krwi w organizmie. W pierwszych swych pracach Mosso skonstatował zwężenie się naczyń krwionośnych ręki, odpowiadające rozszerzeniu się naczyń krwionośnych mózgu, podczas pracy umysłowej. Stąd wywnioskował, że istnieje pewna forma antagonizmu pomiędzy mózgiem a resztą ciała. Doświadczenia z wagą, chociaż mniej ścisłe, przemawiały jednak w tymże duchu. Inni zaś autorowie starali się otrzymać odpowiedź na pytanie, czy krew przypływa do mózgu wskutek rozszerzenia się czynnego jego naczyń krwionośnych, czy też biernie pod wpływem parcia krwi wypływającej ze zwężających się naczyń reszty ciała. Żadne jednak doświadczenie decydujące nie rozwiązało dotychczas tego pytania. Prawdopodobnie wszakże można przyjąć za pewne, że niema antagonizmu pomiędzy mózgiem a resztą ciała, jak to przypuszczał Mosso. Sam ten autor nie obstaje już przy swojem twierdzeniu. W pracy nad temperaturą mózgu, powtórzywszy jeszcze szczegółowo badania nad objętością mózgu, ręki i nogi podczas pracy umysłowej, otrzymał on rezultaty wykazujące, że krzywe będące wyrazem zmiany objętości mózgu, ręki i nogi są w znacznym stopniu od siebie niezależne.

Możliwe są przytem najróżnorodniejsze kombinacye. Zdarza się więc obserwować zwężenie tętnicy nogi, bez rozszerzenia naczyń krwionośnych mózgu, dochodzące do maximum wcześniej znacznie, aniżeli zwężenie naczyń nogi i ręki doszło do minimum i t. d. Wszystkie te fakty kazały Mosso odrzucić teorye, starające się objaśnić zależność objętości mózgu od objętości reszty organów.

Według jednej z teoryj tych naczynia krwionośne mózgu rozszerzałyby się czynnie, czego następstwem byłoby zmniejszenie się ilości krwi w reszcie ciała. Teorya ta jest jednak już z tego względu niedokładną, że doświadczalnie ubytek objętości ręki i nogi jest znaczniejszy, aniżeli wzrost objętości mózgu. Ostatni więc fakt nie może być przyczyną pierwszego.

Druga teorya każe przypuszczać, że dopływ krwi do mózgu, odbywa się biernie pod wpływem ciśnienia krwi, wypychanej z reszty ciała. Mniemanie to jest jednak mało prawdopodobnem, pomimo, że nie jest wprost zbitem doświadczalnie. Przeciwko niemu przemawiają przypadki, w których silne zmniejszenie objętości członków nie odpowiadało żadnemu zwiększeniu objętości mózgu.

Jednem słowem Mosso dochodzi do wniosku, że organy są do pewnego stopnia niezależnemi, że mózg posiada system naczyniorucho wy autonomiczny, regulujący w miarę zachodzącej potrzeby krążenie w mózgu.

W pracy poświęconej badaniu wpływu muzyki na krążenie krwi w mózgu Patrizi doszedł do wniosków zgodnych w znacznym stopniu z ostatnią hypotezą Mosso. Podczas słuchania muzyki objętość mózgu wzrastała stale, objętości innych członków były zmienne. Tak np. objętość ręki często zwiększała się, często pozostawała bez zmiany, a w pewnej ilości tylko przypadków zmniejszała się. Wszystko więc wykazuje, że nie można przypuścić istnienia jakiegobądź antagonizmu pomiędzy krążeniem krwi w mózgu, a krążeniem krwi w reszcie ciała.

Reasumując, możemy podać jako fakty następujące twierdzenia:

1. Podczas pracy umysłowej objętość mózgu się zwiększa.
2. Zwiększenie się objętości mózgu nie następuje przed rozpoczęciem jego działalności, lecz po jej rozpoczęciu.
3. Mechanizm regulujący krążenie krwi w mózgu nie jest dotąd znany.

Obieg krwi w naczyniach włoskowatych.

Pierwsze badania nad tętnem naczyń krwionośnych włoskowatych ręki nauka zawdzięcza także fizyologowi Mosso. On pierwszy wykazał, że naczynia na powierzchni ręki zwężają się podczas pracy umysłowej, wypychając krew do ośrodka krążenia. Dougall i Kiesoco badali następnie kwestyą ponownie, niedochodząc do rezultatów ścisłych. Pytanie podjął nanowo Binet, którego rezultaty poniżej podajemy.

Badając wpływ pracy umysłowej na zmiany tętna naczyń włoskowatych ręki, należy rozróżniać pomiędzy pracą intensywną lecz krótką i pracą mniej intensywną ale długo trwającą.

1. Praca mniej intensywna dłuższa.

Jest to rodzaj pracy najczęściej stosowanej w życiu codziennem. Stanowi on do pewnego stopnia typ pracy umysłowej. Objawy dostrzegane w tych warunkach, dają się streścić w następujących warunkach: Pod czas pracy trwającej około piętnastu minut szybkość oddechu wzrasta o jednę trzecią z 12 np. do 18. Jednocześnie zwiększa się szybkość pulsu np. z 71 do 75. Charakter tętna nie ulega zmianie. Obadwa objawy trwają przez cały ciąg pracy umysłowej. Przy ukończeniu pracy puls i oddech zmniejszają znów swą szybkość, która staje się mniejszą nawet od początkowej.

2. Praca umysłowa krótka i intensywna.

Doświadczalnie otrzymuje się warunki, odpowiadające temu rodzajowi pracy przez zadanie badanej osobie do wykonania w pamięci dość złożonego mnożenia arytmetycznego.

Zjawiska fizyologiczne, jakie w warunkach tych dają się obserwować, są bardzo różnorodne. Dadzą się one podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich obejmuje objawy pobudzenia, druga objawy pognębienia (depresyi).

GRUPA PIERWSZA. Objawy pobudzenia występują w dwie do trzech sekund po rozpoczęciu pracy umysłowej. Są one złożone i nie zawsze okazują jednakową formę. Można zauważyć niektóre zmiany indywidualne, które jednak u tej samej osoby nie występują zawsze z jednakową stałością.

Jako objaw główny występuje zwiększenie się siły tętna naczyń włoskowatych. Szczegółowy charakter tego objawu nie jest znanym, bywają też przypadki, w których nie daje się on zauważyć.

Drugim objawem, wynikającym z natężenia uwagi, jest zwężenie odruchowe naczyń krwionośnych. Powstaje ono w kilka sekund po rozpoczęciu pracy i trwa dość długo. Lecz i tutaj niema norm określonych. W pewnych razach zwężenie takie ustępuje po kilku sekundach, w innych trwa przez cały ciąg pracy umysłowej, w innych znów nie objawia się wcale.

Oddech zostaje również pobudzonym. Zwiększa się szybkość oddechu, przyczem staje się on bardziej powierzchownym z tendencyą do zniesienia pauzy powydechowej.

Czynność serca nakoniec ulega także zmianie. Na początku pracy umysłowej u pewnych osób występuje zwolnienie szybkości bicia serca, przyczem siła pulsacyi się zwiększa. Objaw ten nie jest widocznym u wszystkich. Objawem innym, występującym wówczas, gdy praca umysłowa była silną, jest przyspieszenie bicia serca.

Wszystkie powyższe objawy uwydatni najlepiej następująca tablica:

TABLICA I.

Osoba badana	Czas trwania pracy umys. w sek.	PULS przed	PULS podcz.	PULS po	ODDECH przed	ODDECH podczas	ODDECH po
E	55	79,5	102	96—90—87	10,5	13,5—12	12 - 10,5
E	90	75	99	90—81—69	12	15-12-13,5	13—10—10
E	80	70	75	75—69	7,5	7,5-12-12	10,5—9
C	150	70	75	68	9	7—13,5	9,5—9
C	42		—	—	7,5	10,5	9,5
Pi	40	72	74	76	15	18—15	12
Pij	60	72	80	77	11,5	15—15	13—11,5
F	42	70	78	73	15	15	15
H	90	72	72	72	13	13,5—15	11

DRUGA GRUPA. Do tej zaliczyć należy objawy zmęczenia, wyczerpania i t. d. Objawy te nie występują, jak to z natury rzeczy wynika, na początku, lecz dopiero w końcu pracy. Są one następujące:

Oddech zwalnia się, pauza międzyoddechowa zwiększa się. Objawy te nie są oznaką powrotu do stanu normalnego, jaki był przed pracą, gdyż tempo oddechu stało się znacznie wolniejszem. Zwalnia się także szybkość bicia serca. Naczynia krwionośne rozszerza-

ją się — objaw ten występuje mniej wyraźnie aniżeli poprzednie.

Obok objawów powyższych daje się zauważyć ogólne zmniejszenie napięcia wszystkich mięśni organizmu, co we właściwy sposób odzwierciadla się w charakterze tętna.

Ogólnie więc biorąc, mamy jako objawy pobudzenia: zwężenie naczyń krwionośnych, zwiększenie szybkości oddechu i bicia serca. Jako objawy przygnębienia: zmniejszenie szybkości oddechu i bicia serca.

Praca intensywna długotrwała. Badanie zmian, jakie zachodzą w obiegu krwi przy pracy długotrwałej przedstawia pewne trudności. Pochodzą one stąd, że już w warunkach normalnych charakter tętna zmienia się z godziny na godzinę. Koniecznem jest przeto badanie przez czas dłuższy zmian zachodzących u osoby badanej w warunkach normalnych, następnie dopiero należy porównać je z rezultatami otrzymanemi przy pracy umysłowej. Rezultaty takiego badania zestawione na tablicy II-ej wykazują zmniejszenie

TABLICA II.

Praca umysłowa		Po pracy umysł.	
godzin	uderzeń	godzin	uderzeń
2,30	83	2,25	83
3,45	67	3,25	75
5	64	4,30	71
6	66	5,30	74
7	63	6,30	71

szybkości tętna w stosunku do rezultatów bez pracy umysłowej. Wyjaśnienie rezultatów jest jednak wysoce utrudnionem, gdy się uwzględni, że praca natężona umysłowa jest jednocześnie połączona ze spokojnem siedzeniem a więc brakiem wszelkiej pracy mięśniowej.

W. H.

Fermenty utleniające.

Przed sześćdziesięciu przeszło laty, w 1835 roku, Payen i Persoz wykryli w kiełkujących nasionach zbóż nieznane przedtem ciało, t. zw. diastazę, która posiada własność przemieniania mączki na cukier, którą następnie roślina używa na swój pokarm. Wydzielona diastaza czysta jest ciałem białem, rozpuszczalnem w wodzie, skąd strąca się za dodaniem alkoholu. Działając na mączkę, mała jej ilość może przemienić, przetrawić niejako, na cukier ogromne ilości mączki; działanie diastazy słabnie w niższych temperaturach, odbywa się najlepiej w temperaturze umiarkowanej, przepada raz na zawsze, jeżeli diastazę choć na chwilę ogrzejemy do 100 stopni.

Diastaza jest prototypem całego szeregu substancyj pochodzenia organicznego, które nazywamy fermentami nieorganizowanemi (nieżyjącemi), rozpuszczalnemi, lub też enzymami. Ciała te wywoływać mogą najrozmaitsze reakcye katalitycznie, czyli samą swoją obecnością, niewstępując w wymianę z ciałem, na które działają. Teoretycznie więc, drobna ilość enzymy może rozłożyć ilości nieograniczone innego ciała. Reakcye wywołane przez enzymy, mogą być najrozmaitsze. Poznano enzymy, które inwertują cukier, ścinają krew, rozpuszczają białka, zmydlają tłuszcz i t. d. Wobec takiej różnorodności reakcyj, Klaudyusz Bernard wygłosił w roku 1876 hypotezę, że wszystkie reakcye chemiczne żywego organizmu należą właśnie do tego typu reakcyj, wywołanych przez enzymy. Pomimo jednak pozornej różnorodności, reakcye enzymowe, jak łatwo się przekonać, należą rzeczywiście do jednego typu chemicznego: są to wszystko reakcye hydrolityczne; substancya, poddana działaniu, przyłącza N cząsteczek wody i daje N+1 ciał pochodnych, o budowie prostszej, niż ciało macierzyste. Jeżeli np. na cukier trzcinowy działać będziemy enzymą, wykrytą przez Berthelota w drożdżach, to cukier trzcinowy zwolna zamienia się na mieszaninę dekstrozy i lewulozy; reakcya przebiega oczywiście według wzoru:

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O=C_6H_{12}O_6+C_6H_{12}O .$$

Podobnież kiedy rozcieramy gorzkie migdały z wodą, amigdalina w nich zawarta ulega działaniu enzymy synaptazy i rozkłada się na dekstrozę i nitryl kwasu migdałowego, według wzoru:

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = 2C_6H_{12}O_6 \times C_8H_7NO$$

Do tegoż typu należy np. również przemiana mączki na maltozę i dekstrozę i t. d.

Wobec mnogości podobnych przykładów, powstało naturalnie pytanie, czy enzymy mogą wogóle wywoływać inne reakcye, prócz rozkładów hydrolitycznych. Gdyby tak było, hypoteza Klaudyusza Bernarda nie mogłaby ostać, gdyż w organizmach oprócz rozkładów, zachodzą również liczne syntezy. Bardzo wiele z tych syntez udało się otrzymać na drodze czysto chemicznej, ale niewątpliwie, że w organizmach odbywają się one inną drogą, niż tą, którą postępujemy w laboratoryach: używamy tu bowiem środków chemicznych i warunków takich, wobec których protoplazma żywa istniećby nie mogła. Nie znamy również mechanizmu reakcyj, za pomocą których organizmy żyjące przyłączają do tkanek swoich tlen, a przecież ten proces oddychania dostarcza im właśnie największej części energii.

Z tych właśnie względów odkrycia pana G. Bertranda, któremu udało się w niektórych sokach roślinnych wykryć enzymy o działaniu utleniającem, nabiera wielkiej wagi zarówno dla chemii właściwej, jak i dla fizyologii ogólnej.

Tę nową enzymę p. G. Bertrand znalazł w soku mlecznym, czyli balsamie który zbierają w Azyi wschodniej, nacinając pnie drzew z rodziny Anacardiaceae. Pod względem gęstości i barwy sok ten przypomina gęstą śmietanę. W naczyniach pełnych i szczelnie zamkniętych daje się przechowywać bardzo długo; w zetknięciu z powietrzem ciemnieje i szybko pokrywa się powłoką całkiem czarną, nierozpuszczalną w zwykłych rozczynnikach; nawet zasady na nią nie działają. Na tem polega znane od 2000 lat Chińczykom i Japończykom użycie balsamu tego w przemyśle. Jeżeli pokryjemy nim naczynie drewniane i pozostawimy na czas pewien pod działaniem wilgotnego powietrza—wilgoć jest tu niezbędną—to ono zwolna twardnieje i czernieje: otrzymujemy powszechnie znane wyroby z t. zw. „laki chińskiej." Ażeby utrzymać wilgoć w powietrzu przy fabrykacyi wyrobów lakowych, umieszczają je w Chinach i Japonii w pokojach, których podłoga i ściany są wyłożone gliną: glinę tę zlewa się obficie wodą. Jeżeli wilgoć jest niedostateczną, laka przybiera barwę czerwonawą i pęka we wszystkich kierunkach

Już chemik japoński p. Hikorokuro Yoshida spostrzegł w roku 1883, że twardnienie laki jest zjawiskiem utleniania i odbywa się zapewne pod działaniem specyalnej enzymy. Jeżeli lakę, pochodzącą z rośliny Rhus vernicifera ogrzejemy do 60°, to traci na zawsze własność wysychania i czernienia. Tę enzymę wydzielił obecnie p. Bertrand. Sok z rośliny Rhus succedanea (Indochiny) rozpuszczano w tym celu w wielkiej ilości alkoholu. Enzyma nierozpuszczalna pozostaje w osadzie bez zmiany. Przecedziwszy przez płótno, otrzymujemy roztwór alkoholowy ciała, które Bertrand nazywa lakolem, i osad obfity, gdzie się znajduje cała ilość enzymy, lakazy.

Roztwór odparowany do suchości wykłóca się z mieszaniną wody i eteru: woda rozpuszcza wtedy dekstrozę, sole mineralne i t. d., podczas gdy lakol rozpuszcza się w eterze. Po wydzieleniu eteru lakol przedstawia się, jako ciecz gęsta, mniej mniej lub więcej zabarwiona, w wodzie nierozpuszczalna. Badanie lakolu jest bardzo uciążliwe, gdyż najdrobniejsze jego ilości wywołują na skórze silne zaczerwienienia i bolesne pryszcze. Bardzo wielu też robotników, zajętych w Chinach przy fabrykacyi laki, pokrytych jest wrzodami, podobnemi do wysypki róży. Stąd też p. Bertrand nie zbadał ostatecznie lakolu, aczkolwiek z niektórych reakcyj można sądzić, że należy do grupy fenoli wielohydroksylowych. Chcąc wydzielić lakazę, traktuje się osad pierwotny zimną wodą, osad wtedy prawie całkowicie się rozpuszcza. Z tego wodnego roztworu strąca się lakazę dużym nadmiarem alkoholu; osad otrzymany suszy się w próżni. Ten osad jest ciałem białem, bezpostaciowem, łatwo rozpuszczalnem w wodzie i glicerynie. Zawiera około 0, 5% azotu. Te $^1/_2$% azotu odpowiada $2^1/_2$% ciał białkowych. Jeżeli więc przypuścimy, że w osadzie niema innych ciał białkowych, oprócz tej właśnie enzymy, lakazy, to osad zawiera w najlepszym razie $2^1/_2$% tej enzymy.

Gdy poznano skład chemiczny laki, łatwo już było dowieść, że wysychanie jej jest chemicznem działaniem tlenu na lakol pod wpływem lakazy. W tym celu do próżni barometycznej nad rtęcią Bertrand wprowadzał emulsyą lakolu czystą i zmieszaną z lakazą. W obu przypadkach zmiany barwy nie było. Jeżeli jednak doprowadził tlen, to rurka zawierająca tylko lakol nie czernieje, natomiast czernieje natychmiastowo ta, gdzie była dodana lakaza.

Można jednak za pomocą lakazy wywołać utlenienie ciał o budowie zupełnie znanej, od powiedniejszych do badania, niż lakol. Hydrochinon (p— $C_6H_4(OH)_2$) podwpływem lakazy nadzwyczaj łatwo utlenia się na chinon ($C_6H_4O_2$). Reakcya ta odbywa się nawet tak szybko, że może być okazywana podczas wykładu; wzór zaś tej reakcyi będzie:

$$C_6H_4(OH)_2+O=C_6H_4O_2+H_2O$$

Po ukończeniu reakcyi możemy z roztworu chinonu wydzielić tę samę ilość lakazy, którą dodaliśmy na początku. Mamy więc do czynienia z rzeczywistą reakcyą enzymową.

Inne ciała, oprócz hydrochinonu, ulegają również działaniu lakazy, aczkolwiek w słabszym stopniu. P. Bertrand przekonał się, że izomerya badanych ciał organicznych gra tu wielką rolę. Przyrządzał on jednoprocentowe roztwory badanych związków, dodawał do nich lakazy i wstrząsał w balonach szklanych, zawierających oznaczoną ilość tlenu. Oznaczając po reakcyi tlen pozostały, dowiadywał się, ile tlenu weszło w reakcyą utlenienia. Hydrochinon po 4 godzinach pochłonął 32cm^3 tlenu; pyrokatechinon w tych samych warunkach —17,6 *cm*; rezorcyna wreszcie w 15 godzin zaledwie —0,6 *cm*. Wogóle najtrudniej utleniały się związki meta i produkty podstawiania symetryczne. Natomiast, związki zawierające grupę amidową, naprzykład używany do fotografii p— amidofenol (p—$C_6H_4OH.NH_2$), utleniają się bardzo łatwo. Jak widzimy, działanie lakazy na ciała izomeryczne, jest tak różnem, zależnie od ich budowy, że z zachowania się ciał wobec lakazy możnaby czerpać wprost wskazówki, tyczące się tej budowy.

Lakaza nie jest jedynym fermentem utleniającym, odkrytym przez p. Betranda. Wiadomo, że sok buraków i wielu innych roślin zresztą bardzo łatwo na powietrzu czerwienieje, aż w końcu przybiera barwę czarną. Zabarwienia te powstają wskutek utlenienia tyrozyny (kwasu p— oksyfenyloamidopropionowego p—$C_6H_4OH.CH_2CHNH_2.COOH$), pod działaniem specyalnej enzymy, tyrozynazy. Tyrozyna sama nie ulega działaniu tlenu; również i lakaza nie może jej utlenić. Enzyma działająca na tyrozynę, tyrozynaza, prawie nie znajduje się w roślinach zielonych; pospolitą zaś jest w grzybach zwłaszcza mających sok mleczny i w purchawkach. Wydzielić tyrozynazę jest rzeczą trudną, gdyż światło, alkohol i inne czynniki łatwo ją rozkładają. Również wrażliwszą jest od lakazy na wpływ temperatury.

Przy działania tych enzym utleniających, które p. Bertrand wogóle nazywa oksydazami, wydziela się zawsze bezwodnik węglany. co upodobnia zjawisko to do oddychania roślin i zwierząt. Przy działaniu lakazy na pyrogallol po 5 godzinach pochłania się np. 23, 3 cm^3 tlenu i wydziela się natomiast 13,7 cm^3 dwutlenku węgla. Prócz lakazy i tyrozynazy, którą udało się wydzielić i zbadać dokładnie, w sokach istot organicznych istnieje wiele innych enzym utleniających, których istnienie jest niewątpliwem, mimo, że ich dotąd nie wyodrębniono. Roztwór żywicy gwajakowej pod działaniem oksydazy pochłania tlen i zabarwia się natychmiast na błękitno. Prawie wszystkie soki roślinne, prócz tego ciecze zwierzęce, ślina, łzy, pot i t. d. dają z łatwością tę reakcyą. Stąd to nic dziwnego, że spotykamy się z działaniem oksydaz we wszystkich przemysłach, które operują z sokami roślinnemi. P. M. Lindet, badając fabrykacyą jabłeczniku, przekonał się, że zabarwienie tego napoju jest rezultatem utlenienia garbnika owoców pod wpływem oksydazy zawartej w tkankach jabłek. Również czernienie, błękitnienie, czerwienienie grzybów świeżo przełamanych powstaje z tego samego powodu. Zawierają one w sobie oksydazy i, w chwili zetknięcia z tlenem atmosferycznym, działanie ich natychmiast występuje. Często rozpowszechnione mniemanie, jakoby takie zabarwienie świadczyło o trujących własnościach grzyba, niema zupełnie podstawy. Jedno z drugiem nie jest wcale w związku.

Również oksydazy zdają się wchodzić w grę przy niektórych chorobach i przy t. zw. starzeniu się wina. Barwnik wina traci wtedy swą właściwą barwę, później opada całkowicie na dno; wino przemienia się na ciecz mętną, o barwie żółtawo-czerwonej, o zapachu pleśni. Już Pasteur dowiódł, że starzenie się nie występuje, jeżeli wino przechowujemy bez dostępu powietrza. Następne doświadczenie pana Gouiraud stwierdziły, że zjawiska te wywołują odpowiednie enzymy. P. Martinaud przekonał się później, że przy starzeniu się wina zachodzą zmiany, podobne do tych, którym ulegają wytłoczone rodzynki pod wpływem powietrza. Rodzynki te zaś dawały z hydrochinonem, z pyrogallolem i t. d., wszystkie reakcye, charakterystyczne dla lakazy. Przez dodanie lakazy do wina zupełnie świeżego p. Betrand w kilka godzin wywoływał w niem objawy starzenia.

Występowanie oksydaz nie jest ograniczone tylko do państwa roślinnego. Już doświadczenie Jacqueta z 1882 r. wykazywały możliwość istnienia enzym utleniających w sokach zwierzęcych. Pp. Atelon i Biarnés wydzielili ostatecznie z wątroby końskiej ciało białe, rozpuszczalne w wodzie i strącające się za dodaniem alkoholu. Ciało to przemienia aldehyd salicylowy na kwas salicylowy i przytem tlen się pochłania, a wydziela się bezwodnik węglany. Ta oksydaza traci swą skuteczność jeśli ją ogrzejemy do 100°; według doświadczeń Spitzera i Röhmanna znajduje się ona w krwi i wielu organach różnych ssaków.

Rozpowszechnienie oksydaz jest więc w świecie organicznym wcale nie mniejsze niż innych, dawniej znanych enzym, wywołujących reakcye hydrolityczne. Odkrycie oksydaz nietylko objaśnia nam wiele zjawisk, dotąd niewytłumaczonych, ale usprawiedliwia również poszukiwania, które starają się wykazać, że wszystkie przemiany chemiczne w organizmach odbywają się pod działaniem ciał analogicznych z enzymami, co przed dwudziestu laty przeczuwał genialny umysł Klaudyusza Bernarda [1]).

L. Br.

[1]) Według artykułu p. G Bertrand. Revue Scientifique 17/VII 1897.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie 13-te Komisyi teoryi ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 7 października 1897 roku o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Stacyi Oceny Nasion przy Muzeum Przemysłu i Handlu.

1. Protokuł posiedzenia poprzedniego został odczy'any i przyję'y.

2. Dokonano wyboru sekretarza Komisyi, po ś. p. An'onim Ślósarskim. Urząd ten powierzono z wyboru stałemu członkowi-korespondentowi Towarzystwa Ogrodniczego p. Józefowi Eismondowi, który niezwłocznie objął czynności.

Nas'ępnie, na wniosek Sekretarza, rozważano okoliczności, które umożliwiłyby zaprowadzenie zmiany w dotychczasowem sposobie drukowania protokułów posiedzeń Komisyi. Zmiany te polegałyby na tem, że protokuły posiedzeń byłyby dołączane do „Wszechświata" jako stały miesięczny dodatek, a zaraze n autorowie referatów otrzymywaliby odpowiednią ilość oddzielnych odbitek.

Dyskusya nad rzeczonym wnioskiem na razie nie doprowadziła do zupełnego porozumienia się, jakkolwiek wniosek w zasadzie został przyjęty.

3. P. W. Wróblewski demonstrował okazy roślin: Pentaphyllum Supinas'er (z gub. grodzieńskiej, pow. Sokólskiego, niedaleko m. Sidry; rośnie wśród suchych dębowych zarośli, kwitnie od połowy sierpnia do połowy września) oraz bataty (Dioscorea Batatas), pochodzące z gub. Grodzieńskiej, majątku Augustówek (p. Aleksandra O'Brien de Laccy) pod Grodnem, hodowane od lat kilku w ogrodzie.

4. P. Zieliński zakomunikował dyagnozę natury osobliwych narośli na korzeniach jabłoni, nadesłanych do rozpoznania przez Tow. Ogrodnicze. Przyczynę choroby, zdaniem p. Z. należy upatrywać w mechanicznych uszkodzeniach korzenia, wskutek niewłaściwego zasadzenia drzewka, lub też zbytniej spoistości gruntu, wskutek czego młode korzenie przyjmują położenie nieprawidłowe, zginając się prawie pod kątem prostym. Położenie takie wywołuje nieprawidłowe krążenie soków w wiązkach naczyniowych oraz nadmierne narastanie komórek w miejscach zgiętych. Sorauer nazywa tę chorobę Wurzelkropf.

5. P. A. Jelenkin przedstawił oraz treściwie opisał niektóre ciekawsze jawnokwiatowe doliny Ojcowskiej.

Prelegent poświęcił pięć lat na zbadanie flory tej miejscowości i w krótkim odczycie podał Komisyi najciekawsze rezultaty swoich poszukiwań.

Dolina Ojcowska oddawna pociągała ku sobie przyrodników a głównie botaników. Besser pierwszy zwrócił uwagę na jej obfitą roślinność. W pracy swej „Primitiae Florae Galitiae Austriacae utriusque 1809" wskazał on wiele roślin

rzadkich w dolinie Ojcowa napotykanych. On właśnie brzozę w Ojcowie rosnącą uznał za gatunek odrębny „Betula Ojcowiensis".

W roku 1827 Szubert podaje niektóre gatunki Ojcowskie w dziele „Opisanie drzew i krzewów leśnych Królestwa Polskiego". W r. 1855 w Bibliotece Warszawskiej wyszła rozprawa p. t. „Sprawozdanie z podróży naturalistów, odbytej w r. 1854 do Ojcowa". W rozprawie tej dział florystyczny opracowany jest dość pobieżnie. W tym samym czasie zbierał rośliny ojcowskie Jastrzębowski, lecz spostrzeżeń swych drukiem nie ogłosił. Zielniki jego zostały później zużytkowane przez Rostafińskiego do znanego dzieła „Prodromus". Roku 1857 wyszła niewielka lecz zewszechmiar doskonała rzecz Berdaua „Kilka słów o roślinach i florze Ojcowa", jako dodatek do flory Królestwa Polskiego (w Bibl. Warsz.). Autor pracy tej podaje około 300 rzadkich gatunków. Dziełko Berdaua jest najpoważniejszą pracą z pomiędzy opisów roślinności Ojcowa. Tego samego roku Berdau ogłosił „Flora Cracoviensis", gdzie zamieszczone są także i rośliny Ojcowskie przezeń zebrane.

Wreszcie w r. 1873 Rostafiński ogłasza „Florae Polonicae prodromus". Mówiąc o roślinach Ojcowa, powołuje się on, oprócz autorów wskazanych wyżej, na Sapalskiego i Karo.

Tak się przedstawia literatura jawnokwiatowych Ojcowa.

Topografia i warunki klimatyczne doliny są następujące. Dolina główna, sformowana w okresie polodowcowym, rozciąga się w kierunku z północy na południe. Wzdłuż niej przebiega Prądnik. Rzeczułka ta dziś jest zapewne zaledwie przypomnieniem potężnego potoku, który wyżłobił sobie ongi łożysko w wapieniach Jurskich, więc też stoki doliny składają się ze skał wapiennych oraz z utworów przez zwietrzenie wapieni powstałych. Na górze powinienby być löss jako pozostałość lodowców. Takie jest zdanie geologów (Roemer). Spostrzeżenia prelegenta pozwalają zapatrywać się na powyższy punkt nieco inaczej; mianowicie, prelegent przypuszcza, że domniemany löss jest produktem wietrzenia wapieni. Zatem w dolinie Ojcowskiej należy odróżniać dwa rodzaje gleby: 1) czysto wapienną i 2) ilastą (wapienie zwietrzałe czyli löss według innych). Napływy zaś Prądnika stanowią kombinacyą obudwu tych typów.

Warunki klimatyczne doliny Ojcowskiej są bardzo urozmaicone. Ta właśnie ich różnorodność staje się przyczyną bogactwa flory.

Na warunki pomyślne składa się 1) prawie zupełny brak wiatrów, 2) znaczna wilgoć, która jest wynikiem częstych deszczów, licznych odnóg Prądnika i charakteru doliny, gdyż boki skaliste i strome tworzą z niej poniekąd cieplarnię. Za warunek niepomyślny należy uważać znaczne obniżanie się temperatury wieczorem, co daje się szczególniej we znaki w porze deszczowej. Nie posiadamy niestety zestawienia całorocznego objawów meteorologicznych Ojcowa. Prelegent poczynił pewne obserwacye co do obniżenia się temperatury wieczorem i wzmagania się o tej porze wilgotności (mianowicie temperatura spada stale na jakieś 10^0, wilgotność zaś wzrasta o 30%). Spostrzeżenia te jednak nie są dość ścisłe. Zdaniem prelegenta wielce pożytecznem byłoby urządzić w Ojcowie stacyą czasową chociażby na rok jeden.

Co dotycze flory, to na obszarze najwyżej stu kilometrów kwadratowych prelegent zebrał do 700 gatunków jawnokwiatowych. Z tych 300 podane są już przez Berdaua. Pozostałe zatem zostały zanotowane w Ojcowie przez prelegenta po raz pierwszy. Z pomiędzy tych ostatnich 17 o ile wiadomo, dotąd w Królestwie Polskiem stanowią rzadkość, a 3 przez nikogo dotychczas nie były notowane. Około 40 gatunków przez Berdaua i innych dla Ojcowa podawanych, prelegent jeszcze nie odszukał, należy więc przypuszczać, że ogólna liczba znanych roślin jawnokwiatowych Ojcowa wynosi około 740 gatunków. Jestto więc liczba bardzo poważna dla tak niewielkiego obszaru. Jeżeli długość doliny wynosi około 20 *km*, a szerokość przeciętnie kilometr, w takim razie całe bogactwo flory ześrodkowywa się na obszarze, wynoszącym około 20 *km* kwadratowych. Bogactwo to, zdaniem prelegenta, nie jest wynikiem rozmaitości gleby, lecz warunków klimatycznych. Wapienie okoliczne, poza doliną leżące, okryte są roślinnością bardzo ubogą. Jeżeli tedy zostanie stwierdzonem, że w okolicach doliny przeważają gleby takie same jak w dolinie, t. j. wapienie zwietrzałe (jak zdaje się prelegentowi), a nie löss (jak twierdzą inni), wtedy można będzie porównać roślinność jej i okolic caeteris paribus i liczyć się tylko z warunkami meteorologicznemi.

Następnie prelegent przedstawił Komisyi zasuszone okazy gatunków następujących. Dianthus Armeria L. (sporadycznie). Tunica prolifera Scop. (W kraju dosyć rozpowszechniona; w okolicach Krakowa bardzo rzadka.) Linaria minor Desf. (sporadycznie). Veronica montana L. (Rostafiński przytacza ten gatunek jako spotykany tylko w Złotym Potoku i na Łysych górach. W dolinie Ojcowa prelegent znajdował ją rzadko, na stokach zacienionych). Gentiana Pneumonante L. (sporadycznie). Gentiana germanica Willd. (w kraju rzadka; w Pieskowej Skale na suchych stokach). Gentiana Amarella L. (tak samo jak poprzednia). Mieszaniec Gentiana campestris × G. germanica Griesebach, (G. campestris L. w kraju bardzo rzadka; Rostafiński znajdował ją pomiędzy Sejnami a Wiżajnami; w Ojcowie prelegent nie widział jej, lecz zapewne znajduje się tam, skoro daje mieszańce). Aster Amellus L. (około Grodziska). Trisetum flavescens PB. (w kraju rzadko, w Ojcowie dosyć często na łąkach). Avena elatior L. (dosyć często na łąkach). Sieglingia decumbens Bernh. Potentilla cinerea Chaix. Malva silvestris L. (okazy ojcowskie są

małem zboczeniem: mianowicie, liście małe trójlub pięcio-palczaste, łodyga niższa, niż u normalnej i wogóle cała roślina drobniejsza, sucha, niesoczysta, bardzo szara z powodu obfitości włosków. Taką samę Siemionow znajdował w Puławach; w okolicach Warszawy rośnie normalne).

Powyższe gatunki podane są przez prelegenta dla Ojcowa po raz pierwszy, a Gentiana campestris × G. germanica Griesebach, Scrophularia Scopolii Hoppe i Malva Mauritiana L., o ile wiadomo, nie były dotąd w Królestwie notowane. (Scrophularia Scopolii Hoppe w roku 1888 była podawana przez Siemionowa, lecz w zielniku autora tego jej niema; na tej zasadzie prelegent uważa ją za roślinę dotąd w kraju niezauważoną).

6. Z. Weyberg streścił rozprawę p. Orłowa p. t. „O zmianach formy krystalicznej chlorku sodu zależnych od składu i niektórych właściwości roztworów, z których wydzielają się kryształy tej soli [1])". Badanie to odnosi się do krystalizacyi soli kuchennej z roztworów zaprawionych różnemi przymieszkami. Dotąd wiadomo było tylko, że mocznik, boraks z kwasem bornym, $CrCl_3$ i $CdCl_2$ powodują ścinanie się NaCl w ośmiościanach. Autor wywołał tę zmianę przez domieszki HCl, NaOH, $CaCl_2$, $FeCl_3$, $AlCl_3$; $MnCl_2$, $NiCl_2$, $SnCl_2$, $BiCl_3$, Na_2HPO_4 z H_3PO_4, dwunastościany otrzymano pod działaniem $HgCl_2$ i $SbCl_3$, a z roztworu glikokolu, a także z mieszaniny roztworów soli $[Na\,(SbO)\,C_4H_4O_6]_4 . NaCl . 2H_2O$ i $2\,[Ba\,(SbO)_2\,(C_4H_4O_6)] . 5H_2O$ p. Orłów otrzymał kryształy NaCl, na których zauważył wszystkie formy holoedryczne układu prawidłowego. Ciała: $CoCl_2$, $MgCl_2$, $ZnCl_2$, $PbCl_2$, $PtCl_4$, $CuCl_2$, $BaCl_2$, Na_2CO_3, $NaNO_3$, $Na_2S_2O_3$ na postać NaCl nie wywarły żadnego wpływu.

Wszystkie ciała, powodujące krystalizacyą soli kuchennej nie w sześcianach, chciwie łączą się z wodą lub też mogą tworzyć z NaCl sole podwójne (np. $FeCl_3$, $BiCl_3$, mocznik, glikokol i t. p.). Ciała te, wprowadzone do roztworu NaCl, odbierają wodę od istniejących tam wodanów chlorku sodu. Autor więc podaje hypotezę, że w zwykłych warunkach krystalizacyi sześciany NaCl powstają jako produkt rozkładu wodanu $NaCl . 2H_2O$. W roztworach zaś zaprawionych sprawa ta odbywa się kosztem wodanu innego lub też związków podwójnych i powstają wtedy nie sześciany lecz formy inne. Rozkładając np. sól 3 $(FeCl_3 . NaCl) . H_2O$ lub $CO(NH_2)_2 . NaCl . H_2O$ rzeczywiście otrzymujemy NaCl nie w sześcianach lecz w ośmiościanach.

Na postać kryształu zapatrujemy się, jako na obrazowe przedstawienie stosunków, jakie panują w jego masie pomiędzy cząsteczkami i w jego cząsteczce pomiędzy atomami; a zatem od zbadania stosunku roztworu i kryształu rosnącego spodziewać się należy wiele danych do rozwoju hypotezy stereochemicznej.

Prelegent od siebie dodał, że z doświadczeń p. Orłowa wynika, że napięcie kapilarne pomiędzy roztworem i kryształem rosnącym zależy głównie od wodanów lub podwójnych związków przejściowych, więc należy się zapatrywać bardzo sceptycznie na te zdania o przyleganiu roztworu przesyconego, które wygłoszono jako wnioski z obserwacyj, czynionych nad przyleganiem do ścian kryształu roztworów nasyconych.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

[1]) Z. R. F. Ch. O. XXVIII.

KRONIKA NAUKOWA.

— **O roztworach acetylenu w acetonie oraz ich własnościach wybuchowych.** Autorowie, pp. Berthelot i Vieille, zajęli się zbadaniem ciśnień, wywieranych przez acetylen rozpuszczony w acetonie, oraz zdolności wybuchowej tych roztworów i atmosfery acetylenu nad niemi. Badania te przedewszystkiem dowiodły słuszności prawa, już dawniej wyprowadzonego przez pp. Claudea i Hessa, że objętości acetylenu rozpuszczonego rosną nieomal proporcyonalnie do ciśnienia, przynajmniej w granicach od 0 do 35°C. Następująca tabelka wskazuje ciśnienia w *kg* na cm^2 wytworzone w butli stalowej zawierającej 301*g* (376cm^3) lub 315*g* (394cm^3) acetonu, nasyconego przy początkowych ciśnieniach 7*kg*, 12,5*kg*, 20,5 *kg* i temperaturze 15°C.:

Temper. (°C.)	Absolutne ciśnienie (*kg*)	Temper. (°C.)	Absolutne ciśnienie (*kg*)	Temper. (°C.)	Absolutne ciśnienie (*kg*)
7,8	5,60	6,4	10,34	2,8	16,17
14,0	6,74	14,0	12,25	13,0	19,98
26,3	8,70	19,9	14,16	19,9	23,63
35,7	10,55	36,0	19,46	25,0	24,76
50,1	13,94			36,0	30,49
59,6	16,30				
74,5	20,52				
Ciężar acetonu 301 *g* Ciężar acetylenu 69 *g*		Ciężar acetonu 315 *g* Ciężar acetylenu 118 *g*		Ciężar acetonu 315 *g* Ciężar acetylenu 203 *g*	

Widzimy stąd, że ilość acetylenu, rozpuszczonego w litrze acetonu, przy absolutnem ciśnieniu 1 *kg* i temperaturze 10° waha się od 23 do 24,6*l*, objętość zaś rośnie wogóle prawie proporcyonalnie do ciśnienia; nareszcie ciśnienia roztworów tych podlegają temu samemu ogólnemu prawu co ciśnienia par nasyconych w razie cieczy jednorodnej.

Pod względem wybuchowości dały się dostrzedz fakty następujące. Acetylen rozpuszczony w cieczy staje się mniej groźnym, gdyż poni-

żej ciśnienia 10 *kg* na cm^2 nie daje się doprowadzić do wybuchu; ale gaz znajdujący się ponad roztworem oczywiście posiada tę samę zdolność wybuchową co zwykły acetylen komprynowany. Acetylen rozpuszczony staje się nanowo ciałem wybuchowem, gdy ciśnienie przekracza 10 atm. A zatem zbiornik mający objętość 1 *l*, który nabywa własności wybuchowych przy zawartości 2,5 *g* acetylenu, może bezpiecznie zawierać 100 do 120 *g* acetylenu rozpuszczonego (czyli 50 razy więcej), zanim (przy 15°C) nanowo stanie się niebezpiecznym. — Tu jednak zauważyć należy, że i w tych warunkach gaz pozostający nad roztworem wciąż zachowuje swoje własności wybuchowe, a w razie wybuchu może wywierać ciśnienia blizko 10 razy większe od początkowego, taką więc wytrzymałość powinny mieć zbiorniki używane do tych roztworów. Niebezpieczeństwo wybuchu zagraża oczywiście i wtedy, gdy zbiornik, pierwotnie napełniony pod ciśnieniem mniejszem od 10 *kg* w temperaturze zwykłej, wystawiony zostanie na działanie temperatury wyższej, wtedy bowiem ciśnienie bardzo szybko rośnie i roztwór staje się wybuchowym. Naprzykład zbiornik napełniony roztworem acetylenu w acetonie nasyconym pod ciśn. 6,74 *kg* i w temp. 14°C, w temp. 35,7°C znosi już ciśnienie 10,55 *kg*, w 50° ciśnienie 14 *kg* i 20,5 *kg* w 74,5°C. Wrazie więc podwyższenia temperatury ponad 35°, spowodowanego przez ciepło słoneczne lub sąsiedztwo ogrzewaczy przemysłowych, zbiorniki te mogą się stać niebezpiecznemi. Nieobojętnem też jest gdzie wybuch się rozpoczyna, w gazie czy w roztworze. W drugim przypadku wybuch jest daleko potężniejszy, bo stwarza ciśnienia około 5100 *kg*, którego to ciśnienia żaden zbiornik przemysłowy wytrzymać nie jest w stanie.

(Comp. rendus de l'Ac. d. Sc.)

S. St

— **Metal o niesłychanie małej rozszerzalności.** Znany fizyk francuski, p. Ch. Ed. Guillaume, zajął się z polecenia międzynarodowego Instytutu miar i wag, poszukiwaniem metalów, najstosowniejszych na materyał do wyrobu wzorców metrologicznych i między innemi zbadał aliaże stali i niklu. Badania te rozciągały się na siedemnaście aliażów, o zawartości 5—44% niklu, które mu zostały dostarczone przez fabrykę stali w Imphy, należącą do Towarzystwa Commentry-Fourchambault. Najciekawsze rezultaty odnoszą się do rozszerzalności tych stopów. Współczynnik rozszerzalności, wynoszący dla stali $10{,}35 \times 10^{-6}$ (czyli 10,35 mikrona na sztabę o długości 1 *m*) w temperaturze 0°, wzrasta szybko w miarę wzrastania zawartości niklu, tak, że przy zawartości 24,1% niklu wynosi $17{,}484 \times 10^{-6}$. Jestto maximum, począwszy od którego rozszerzalność stopów w miarę dalszego wzrostu zawartości niklu jeszcze szybciej spada, tak, że przy zawartości 35,7% wynosi minimum, t. j. $0{,}877 \times 10^{-6}$. Od tego punktu krzywa zależności rozszerzania się od składu chemicznego podnosi się znowu, ale już nie tak szybko, przybierając dla zawartości niklu 44% wartość 8×10^{-6}; nikiel czysty (czyli aliaż o 100% niklu) ma współczynnik rozszerzalności $12{,}66 \times 10^{-6}$. Z liczb powyższych widzimy, że stal niklowa o zawartości 35,7% niklu rozszerza się 12—14 razy mniej, niż jej składniki, 13 razy mniej niż żelazo, 20—21 razy mniej niż rozmaite gatunki mosiądzu i bronzów, 16 razy mniej niż złoto, 8 razy mniej niż iryd, a 10 razy mniej, niż irydoplatyna. Gęstość tej stali jest 8,098. Łatwo sobie wyobrazić, jak niezmiernie wielką wartość może mieć ten metal dla celów metrologicznych, dla geodezyi i wyrobów metalowych precyzyjnych, między innemi dla zegarmistrzostwa, gdyż użycie jego może znacznie uprościć konstrukcyą wahadeł i balansyerów i pozwoli używać do dobrych nawet zegarków (nie chronometrów) bardzo prostych balansyerów, a mimo to prawie niewrażliwych na zmiany temperatury. Sprężystość tego stopu, choć niższa, niż jego składników w stanie czystym, jest jeszcze dosyć wysoka, a mianowicie wyższa niż palladu, który mimo to bywa używany do wyrobu sprężyny spiralnej (włosa) w zegarkach; zdaje się więc, że i do tego celu da się ten aliaż użyć. Dalej da się on wykuwać, heblować, ciągnąć, hartować kuciem i przyjmuje piękne żwierciadłowe polerowanie, tak doskonałe, że pod mikroskopem nie można dostrzedz żadnej skazy; kreski podziałkowe, o szerokości kilku tylko mikronów, zarysowane na takiej wygładzonej powierzchni, są doskonałej regularności. Odporność względem wody wzrasta w miarę wzrostu zawartości niklu; aliaż najmniej rozszerzalny (około 36%-owy), jest już tak odporny, że linijka z podziałką, używana do badań, mogła być miesięcami całemi pozostawiana w atmosferze nasyconej parą wodną, nierdzewiejąc. W czasie pomiarów rozszerzalności pozostawały takie linijki godzinami w wodzie gorącej i nigdy nie były wycierane po wyjęciu z wody; można je było również trzymać przez czas długi w parze wody wrącej, a powierzchnie polerowane i kreski podziałki nie ulegały żadnemu uszkodzeniu. Natomiast powierzchnie niepolerowane, surowe, pokrywają się po upływie kilku dni w atmosferze pary warstwą rdzy zbitej, lecz mało przylegającej. Trzeba się przedewszystkiem starać unikać dania powodu do zaatakowania powierzchni przez rdzę; tak np. plama z atramentu nagryza lekko politurę i miejsce to łatwo już ulega wpływowi wody; również są te aliaże bardzo wrażliwe na działanie kwasu solnego; te własności dzielą one zresztą ze stalą. Z powyższych względów przeto można przypuszczać, że dla stali niklowej otwiera się ogromna przyszłość w przemyśle i nauce.

(Comptes Rendus, styczeń do lipca 1897).

T. E.

— **Przewodnictwo elektryczne rozrzedzonych gazów.** Przypuszczenie, że przewodzenie elektryczności przez rozrzedzone gazy i płomienie jest zjawiskiem elektrolitycznem, coby pozwalało objaśnić wiele szczegółów, zyskałoby na prawdopodobieństwie, gdyby się okazało, że ilości wytworzone przez prąd stosują się do prawa Faradaya. Badania w tej mierze podjęli świeżo Eilhard Wiedemann i G. C. Schmidt. Jako źródło prądu służyła im baterya akumulatorów o 1000 elementach, a to z powodu, że wielki induktor rozkłada prawie wszystkie gazy wskutek wielkiej ilości elektryczności, którą wysyła, a machina influencyjna Toeplera daje prąd zasłaby. Doświadczenia wykonywano na chlorowodorze i związkach rtęci z chlorowcami; chlorowiec wydzielony był w pierwszym przypadku pochłaniany przez rtęć, w drugim przez rozżarzone srebro, znajdujące się na drodze, którą gaz przechodził do pompy. Włączony był woltametr srebrny. Okazało się, że wydzieliło się chloru daleko mniej, niżby odpowiadało prawu Faradaya, przy doświadczeniach z $HgCl_2$, $HgBr_2$ i HgI_2 zaledwie 6% oczekiwanej ilości. Autorowie wnoszą stąd, że hypoteza o elektrolitycznem przewodnictwie rozrzedzonych gazów musi upaść, tembardziej, że przemawia przeciw niej przewodzenie elektryczności przez gazy jednoatomowe, ze wszelkiemi objawami wyładowań, spotykanemi u innych gazów, które można uważać za dające się elektrolitycznie rozłożyć, oraz jeszcze niektóre inne względy.

(Annalen v. Wiedemann, 61. 737—747.)

Z. R.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 13 do 19 października 1897 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm + 7 r.	1 p.	9 w.	Temperatura w st. C. 7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sukundę	Suma opadu	Uwagi
13 S.	47,2	47.4	47,0	6,8	10,4	8,4	12,0	6,3	66	$SW^5 W^9 SW^5$	0,0	● b. dr. kilkakrotnie.
14 C.	48,5	50,4	52.3	6,4	11.7	7,7	12,0	6.0	72	$SW^5.SW^{10}.SW^3$	—	
15 P	53,5	53,8	54,6	9,7	17,8	12,0	18,3	7,6	72	$S^5 S^7 S^4$	—	
16 S.	55,9	55,5	55,7	8.0	17,0	13,0	17,4	7,5	76	$S^5.E.S^3 S^3$	—	
17 N.	56,9	57,1	57,8	9,2	14,8	13,5	16,1	8.4	83	$S^3.S^3.S^3$	—	
18 P.	58,6	58 6	58 9	8,0	10 0	8,0	13,9	7.7	98	$O.SW^2.O$	0,3	≡ cały dz., zrana i w. b. g.
19 W.	58,2	57,5	56,0	7,6	11,5	10,7	12,8	7,2	98	$SW^2.SW^3.S^1$	0,1	≡ cały dz., zrana i w. b. g.
Średnia		54,4			10,6				81		0,4	

TREŚĆ. O wykształceniu naukowem i technicznem, odczyt W. Ostwalda. — Wpływ pracy umysłowej na krążenie krwi, według Bineta, przez W. H. — Fermenty utleniające, przez L. Br. — Towarzystwo ogrodnicze. — Kronika naukowa.

Wydawca **Sukcesorowie A. Ślósarskiego.** Redaktor **Br. Znatowicz.**

Дозволено Цензурою. Варшава, 10 октября 1897 г. Warszawa. Druk Emila Skiwskiego.