

# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

## PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“

|                       |                      |             |
|-----------------------|----------------------|-------------|
| Z przesyłką pocztową: | W Warszawie: rocznie | rs. 6       |
|                       | kwartalnie           | „ 1 kop. 50 |
|                       | rocznie              | „ 7 „ 20    |
|                       | kwartalnie           | „ 1 „ 80.   |

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, Dr L. Dudrewicz, mag. S. Kramsztyk, mag. A. Słóarski prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrześniowski.

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

**Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2**

## Światło elektryczne.

przez

Eugenisjusza Dziewulskiego.

Elektryczne oświetlenie w ostatnich czasach zrobiło olbrzymie postępy i poczyną współzawodniczyć ze światłem gazowym. Udoskonalone przyrządy, służące do wytwarzania światła elektrycznego, ukazały się w znacznej liczbie na wystawach elektrycznych w Paryżu (1881 r.), w Londynie (1882 r.) i Monachijum (1882 r). Ruch na polu wynalazków, odnoszących się do oświetlenia elektrycznego, rozbudził drzemiałe dotychczas towarzystwa oświetlenia gazem, uspięne zbyt powolnym materjalnem. Anglii, uwzględniając postępy na obu polach techniki oświetlenia, urządzili przy końcu roku 1882 w Londynie wystawę oświetlenia elektrycznego i gazowego, kiedy na początku tegoż roku odbyła się w Londynie wystawa elektryczności. Na rok przyszły mamy już zapowiedzianą wystawę elektryczną w niezbyt odległym od nas Wiedniu. Wobec tego gorącego ruchu w nauce uważamy za właściwe zapoznać czytelników Wszechświata z niektórymi zasadniczymi wynalazkami, od-

noszącymi się do tego wielce ważnego i ciekawego działu techniki.

Do oświetlenia elektrycznego są potrzebne: po 1-sze przyrządy do wytwarzania prądów elektrycznych i po 2-gie lampy czyli świece elektryczne. Artykuł, traktujący pierwszą część tego zadania, mamy już przygotowany do druku przez jednego ze stałych współpracowników. O lampach elektrycznych będziemy mówili w niniejszym artykule.

Światło elektryczne otrzymał poraz pierwszy Davy w Londynie w r. 1813. Jako źródła prądów elektrycznych Davy używał baterji galwanicznej, składającej się z 2000 ogniów Volty, będącej własnością Instytutu królewskiego w Londynie. Do drutów, połączonych z biegunami baterji galwanicznych przytwierdzał kawałki węgla, przez zetknięcie zaś węgli ze sobą zamykał obwód baterji, w którym tym sposobem krążył silny prąd elektryczny. Pod wpływem tego prądu węgle w miejscu zetknięcia ogrzewały się do jasnej białości. Davy, rozsławszy tak ogrzane węgle, spostrzegł, że elektryczność, wyładowując się ciągle pomiędzy węglami przez powietrze rozgrzane, a napelnione parami węgla, na przestrzeni dosięgającej do 4 cali długości, ukazuje się w postaci łuku świetlnego nieco na środku rozszerzonego (fig. 1). Zjawisko to zostało nazwane łukiem Volty lub Davyego.



Jeżeli do tego łuku wprowadzić jakiekolwiek ciało, to ono ogrzewa się szybko do jasnej czerwoności; platyna, najtrudniej topliwy metal, stapia się umieszczona w łuku Volty, jak wosk w płomieniu świecy. Węgla w łuku Volty szybko zużywają się, czyli ściślej wyra-

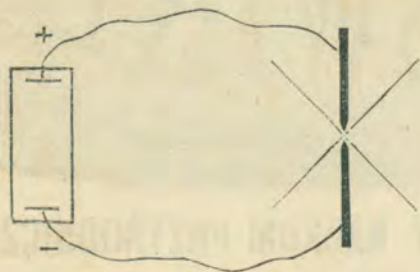


Fig. 1.

zając się, w jednej części spalają się, a w drugiej ulatniają. Doświadczenie to pomimo swęj doniosłości mało zwróciło na siebie uwagi świata uczonego. Dopiero dalsze badania Davyego nad zachowaniem się łuku pod działaniem silnych magnesów (1820—1821) bardziej zajęło fizyków. Od tego czasu doświadczenia z łukiem Volty stały się przedmiotem badań dla wielu fizyków, a samo to doświadczenie weszło do liczby lekcyjnych, okazywanych słuchaczom przy wykładach fizyki w szkołach. Jako źródła elektryczności używano ulepszonych ogniów galwanicznych, jak np. Bunsena, których 50 wystarcza do otrzymania światła elektrycznego. Zamiast węgla zwyczajnego, używanego przez Davyego do otrzymywania łuku Volty, poczęto posilkować się węglem, który osadza się na ścianach retort, przy otrzymywaniu gazu oświetlającego; węgiel retortowy jest twardy i zbity i jako taki daleko lepszym jest przewodnikiem elektryczności. W łuku Volty nietak szybko zużywa się jak zwyczajny.

W 20 lat po doświadczeniach Davyego poczęto czynić usiłowania, aby światło elektryczne zastosować do celów praktycznych. Pierwsze próby w tym kierunku były zrobione przez Foucaulta w Paryżu 1844 r. na Placu Zgody. Tenże sam uczony zastosował światło elektryczne do latarni czarodziejskiej i mikroskopu, nadających się do rzucania obrazów powiększonych na zasłonę podczas wykładów publicznych. Obszerne koła publi-

czności zostały zapoznane ze światłem elektrycznym przy wprowadzeniu go do przedstawień scenicznych. Poraz pierwszy próba taka była zrobiona w Paryżu 1846 r. przy przedstawieniu opery „Prorok”; światła elektrycznego użyto do naśladowania słońca. Rezultat otrzymany przeszedł wszelkie oczekiwania, a potężny efekt sceniczny, wywołany światłem elektrycznym, zapewniał mu panowanie na scenach wszystkich większych teatrów.

Daleko ważniejsze zastosowanie od poprzednich znalazło światło elektryczne przy latarniach morskich. I tu początkowo jako źródła elektryczności używano ogniów galwanicznych.

Stanowczą chwilę w dziejach światła elektrycznego stanowi ulepszenie w budowie maszyn magneto - elektrycznych. — Pierwszą olbrzymią maszyną magneto-elektryczną zbudowało w tym celu towarzystwo francuskie „Alliance”. Przy budowie tej maszyny starano się uwzględnić wszystkie zdobycze naukowe na tem polu. Znalazły więc przy niej swoje zastosowanie pomysły uczonych całego świata, a tem samem prace niemieckich badaczy, jak np. Siemens. Maszyny tego systemu wprowadzono we Francji przy latarniach morskich, a również dobrze zarekomendowały się światu podczas wojny francusko-pruskiej lampy elektryczne, zasilane silnymi maszynami tego systemu. Dawaly one wiązki światła, pozwalające z łatwością widzieć roboty ziemne dokonywane przez armije zdobywające podczas oblężenia Metz i Paryża.

Na wystawie Wiedeńskiej w r. 1873 ukazały się maszyny nazwane dynamo-elektrycznymi, które dawały prądy elektryczne, wystarczające do wytworzenia świetnego łuku Volty w lampie elektrycznej. Byłyto maszyny: Siemens z Berlina i Gramme z Paryża. Działanie tych maszyn jest oparte na zasadniczym prawie nowożytnej fizyki, że ilość pracy (energii) we wszechświecie jest stała. Praca zużywana na obrót tej maszyny, przeobraża się w inną formę pracy, nazwaną prądem elektrycznym; ten ostatni wytwarza w lampie elektrycznej szczególną formę pracy, znaną nam pod nazwami ciepła i światła. Z tych powodów maszyny te nazwano dynamo-elektrycznymi. Duża maszyna dynamo-elektryczna daje łuk Volty, którego światło ma natężenie 40,000 płomieni świec normalnych. Po-



nieważ prądy elektryczne, pochodzące z maszyn dynamo-elektrycznych kosztują daleko taniej, niż wytwarzane w ogniach galwanicznych, z tego przeto powodu wynalazek udoskonalonych maszyn dynamo-elektrycznych powołał lampy elektryczne do usług na polu praktycznych zastosowań. W obecnej chwili używają już lamp elektrycznych do oświetlenia placów, warsztatów, fabryk, dużych sklepów i t. p. Pod wpływem tych potrzeb pojawił się cały szereg lamp najróżnorodniejszej budowy, a prawie każdy dzień przynosi nam coś nowego w tym względzie. Niepodobna nam wdawać się w szczegółowy opis tych nowych wynalazków, o których wartości praktycznej nie miały czasu jeszcze tak nauki jak i praktyka wypowiedzieć ostatniego słowa. Przeto ograniczymy się na wyliczeniu głównych typów lamp elektrycznych i wyłożeniu zasad naukowych, na których ich budowa jest oparta, opuszczając wszelkie szczegóły techniczne, odnoszące się do ich budowy. Rysunki nasze będą tylko prostymi schematami tych przyrządów.

### I. Lampa pojedyncza o łuku Volty.

Pilne badanie łuku Volty (fig. 2) przekonało, że cząstki węgla są przenoszone od jednego



Fig. 2.

węgla do drugiego. Węgiel ogrzany do wysokich temperatur w części łączy się z tlenem powietrza, czyli spala się, wskutek tego oba węgle maleją i przestrzeń je oddzielająca staje się dłuższą. Przytem zauważono, że węgiel,

będący biegunem dodatnim, dwa razy szybciej zużywa się niż ujemny. Jest również faktem stwierdzonym, że cząstki węgla w kierunku strumienia dodatniego, są w większej ilości przenoszone, niż w kierunku strumienia ujemnego. Z tego powodu węgle zazwyczaj ustawiają w kierunku pionowym jeden nad drugim, górny łączy z biegunem dodatnim a dolny z ujemnym; w tym przypadku prąd elektryczności zstępuje z góry na dół, cząstki węgla z bieguna dodatniego łatwiej jeszcze są przenoszone do ujemnego, ponieważ siła ciężkości to przenoszenie ułatwia. Węgiel dodatni po pewnym czasie użycia go, ma koniec ucięty, w którym znajduje się nawet zagłębienie, przeciwnie, ujemny zaostreza się. Wobec tego zjawiska, jeżeli pragniemy, aby łuk Volty posiadał zawsze jednako silę światła, należy końce węgla utrzymać w jednej od siebie odległości. W tym celu używane są regulatory. Znakomity fizyk francuski Foucault urządził pierwszy tego rodzaju regulator, który udoskonalony przez mechanika paryskiego Duboscę, znany jest pod nazwą regulatora Foucault-Duboscę. Regulator ten przez długi przeciąg czasu był prawie jedynym tego rodzaju przyrządem i we wszystkich większych zbiorach narzędzi fizycznych można go znaleźć. W ostatnich czasach poczynają współzawodniczyć z nim regulatory: Serrina, Gaspara, Siemens i wiele innych.

W celu zachowania jednej i tej samej odległości pomiędzy węglami, w tych regulatorach urządzają elektromagnes, którego siła

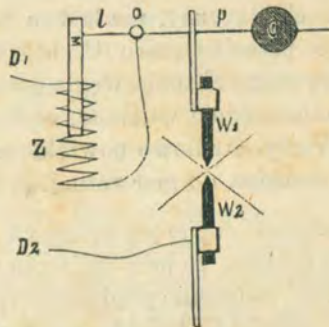


Fig. 3.

magnetyczna zależy od natężenia prądu elektrycznego, dającego łuk Volty. Rysunek załączony (fig. 3) przedstawia nam najprostszy, lecz zarazem najmniej dokładny sposób regulowania zapomocą elektro-magnesu. Ponieważ



jednak idzie nam głównie o wyłożenie zasad, a nie szczegółów techniki, przeto jego opis będzie zupełnie wystarczającym i najodpowiedniejszym. Prąd elektryczności dodatniej przychodzi po drucie  $D_1$  od bieguna dodatniego baterii galwanicznej do zwojów drutu  $Z$  elektromagnesu, po przebyciu których zdąża do węgla górnego  $W_1$ ; a przez łuk Volty, węgiel dolny  $W_2$  i drut  $D_2$  powraca do bieguna ujemnego baterii galwanicznej. Węgiel górny  $W_1$  jest zawieszony na prawym ramieniu p drążka, obracającego się swobodnie około swego punktu oparcia  $o$ , na lewym zaś ramieniu (l) jest przytwierdzona sztaba miękkiego żelaza  $M$ , która pod wpływem prądu, przebiegającego po zwojach  $Z$ , staje się magnesem. Na końcu prawym drążka jest przytwierdzony przeciw-ciężar  $C$ , który przeważa sztabę  $M$  w chwili, kiedy prąd nie przepływa i tym sposobem lewe ramię pochylając się, doprowadza węgiel górny  $W_1$  do zetknięcia z węglem dolnym  $W_2$ . Jeżeli więc węgle zostaną połączone z biegunami baterii galwanicznej, to prąd, przepływając przez węgle, ogrzewa je, a jednocześnie prąd, krążący po zwojach drutów, pociąga miękkie żelazo, rozsuwa węgle, pomiędzy którymi pojawia się świetlny łuk Volty. Przy pewnej długości łuku dla danych warunków ustala się równowaga. Przy nagłym np. odprysnięciu kawałka węgla, długość łuku w jednej chwili zostaje powiększona, a tem samem opór jego, jaki przedstawia prądowi elektryczności, również wzrasta, a więc natężenie prądu maleje. Kotwica żelazna w tej chwili, jako słabiej przyciągana przez prąd elektryczny, nie będzie w stanie równoważyć przeciwcieżaru  $C$ , który obniżając się, wywoła zbliżenie węgla górnego do dolnego o odpowiednią wielkość, czyli że długość łuku Volty chwilowo powiększona, zostanie sprowadzona do pierwotnej.

W regulatorze dopiero co opisanym działanie polegało na tem, że przy zbliżeniu nagłym węgli do siebie, natężenie prądu elektrycznego wzrastając, oddalało od siebie węgle w odpowiedniej mierze, naodwrot przy zbyttem ich oddaleniu od siebie, prąd jako słabszy, nie był w stanie podtrzymać górnego węgla, wskutek tego on, spadając, zbliżał się do dolnego. Tak się rzecz miała w regulatorze, jeżeli zmiany oporu zachodziły tylko w łuku Volty,

a w pozostałych częściach obwodu opór pozostawał stały.

Gdybyśmy przypuścili, że w ten sam obwód zostały włączone dwie lampy elektryczne z regulatorami, wówczas regulatory nie mogłyby spełniać swego zadania należycie. Aby zdać sobie z tego sprawę, przypuścimy, że podczas działania dwu elektrycznych lamp w jednym obwodzie, w pierwszej z nich odległość pomiędzy węglami zostanie powiększona. To spowoduje zmniejszenie natężenia prądu w całym obwodzie, a następstwem tego będzie zbliżenie węgli w obu lampach; tym sposobem w pierwszej lampie łuk Volty odzyska przybliżenie pierwotną długość, kiedy w drugiej z nich owo zbliżenie do siebie węgli, przez nią dotąd niepożądane, może sprowadzić węgle do zetknięcia. Czyli jeżeli w pierwszej lampie zajdzie potrzeba regulowania, to ona wywoła przesunięcie węgli w obu lampach jednocześnie, a zatem druga lampka zostanie odregulowana przy regulowaniu pierwszej. Z tego cośmy powiedzieli wynika, że w jednym obwodzie może dobrze działać tylko jedna lampka z regulatorem w mowie będącym, czyli rozdzielanie światła elektrycznego przy tych regulatorach jest niemożliwe.

W maszynach dynamo-elektrycznych powstają prądy elektryczne o znacznym natężeniu, które jako takie dają światło elektryczne bardzo silne. Chcąc je zastosować do potrzeb naszych, należałoby taką lampę podzielić na mniejsze od niej. Tym sposobem wyłoniło się zadanie do rozwiązania: „rozdzielić na części światło elektryczne“. W części to zadanie rozwiązuje lampka elektryczna różnicowa (dyferencyjalna). (Dok. nast.)

## GIEOGRAFIJA

jako wiedza i przedmiot szkolny,  
mianowicie w wyższych zakładach niemieckich

napisał

D-r Nadmorski.

### I. Szkoła Rittera.

Gieografia dopiero w najnowszych czasach dobiła się samodzielnego stanowiska naukowego, dawniej tworzyła ona podrzędną część historii. Początki samodzielności jej widzimy



jednakże już w starożytności, ale jak współniczka jej losów historia z wyżyny, na którą ją wzniesli Thucydides i Polibiusz już przy końcu starożytności a bardziej jeszcze w wiekach średnich spadła znowu do poziomu najstarszych analistów, tak i geografija nie utrzymała się na stanowisku Strabona. Już przed tym „gienijalnym poprzednikiem Rittera“ traktowali inni geografiją jako naukę samodzielną, ale Strabon pierwszy wypowiedział i zastosował zasadę, że geografija nie jest jedynie zestawieniem różnorodnych szczegółów i dat, lecz dziełem filozoficznym. Zapatrując się na geografiją ze stanowiska filozoficznego, wykazał widoczny związek, jaki zachodzi pomiędzy dziejami narodu a miejscem jego zamieszkania <sup>1)</sup>; on pierwszy przeczuł wpływ klimatów i morza lądy okalającego nazywając na podstawie tych różnic Europę *πολυσημανεστάτη πατὼν*. <sup>2)</sup>

W wiekach średnich, mimo że znajomość powierzchni ziemi znacznie się rozszerzyła, geografija, jako całość i pojedyncze jej części, osobiście klimatologija i kartografija stały się zbiorowiskiem fałszywych pojęć i baśni mitycznych. Zwolna wyrugowano fałsze, ale nie zreformowano geografii. Wszyscy geografowie aż do najnowszych czasów ograniczali się w dziełach swych na wyliczaniu miast, wód, gór i zewnętrznem tych przedmiotów opisanii. W części zaś poświęconej mieszkańcom rozprawiali o urządzeniach państwowych, zwyczajach, obyczajach i tym podobnych rzeczach.

Nowsza geografija wyparła się większej części wymienionych przedmiotów, a przyjęła natomiast inne, dawniej wcale do niej niezaliczane. Lecz mimo postępów, jakie zrobiono w nauce geografii, nie ma ona dotąd ustalonego zaokrąglenia i dziś jeszcze nie zgodzono się powszechnie, co zaliczać do niej, a co pozostawić naukom pokrewnym. W Niemczech osobiście, głównem siedlisku teoretycznych badań na polu geografii, zacięty się toczy spór pomiędzy geografami dwu przeciwnych obozów. Jeden z nich historyczny chciałby,

jak dotąd bywało, połączyć geografiją ściśle z historią, jemu przeciwny naturalistyczny wyrzuca z geografii wszelkie reminiscencyje historyczne i te jedynie kwestyje obiera za przedmiot badań geograficznych, które w bezpośrednim z powierzchnią ziemi stoją związku.

Spór ten nie toczy się jedynie po uniwersytetach, gdzie odpowiednie miejsce do rozumowań naukowych, lecz przeniósł się także w koła pedagogiczne. Każda bowiem z stron walczących stara się, aby i po szkołach wyższych udzielano geografii podług jej wskazówek. Najprostszy to sposób zapatrywaniom swym zjednać przewagę, jeżeli się je w młode wpoi umysły. Z tej przyczyny podzieliłem sobie rozprawę o geografii na dwie części, w pierwszej rozbiórę istotę geografii jako wiedzy, w drugiej zaś rozwiódę się nad traktowaniem geografii po wyższych szkołach, szczególnie niemieckich i nad różnemi projektami mającemi na celu zreformowanie nauki geograficznej.

Powiedzieliśmy już wyżej, że geografija aż do najnowszych czasów była po prostu statystyką polityczną i etnograficzną — zestawieniem kilkunastu tysięcy nazw i tyluż liczb. Publiczność zaś szersza nie wiedziała wcale, że możebna jest geografija jako nauka, mająca wyższe cele, niż oryentowanie turystów lub czytelnika gazet politycznych. Stąd też literatura geograficzna ograniczała się na opisach podróży. A jakie to były opisy! Każdy kto miał chęć zwiedzenia obcych krajów i środki po temu, wydawał opisy geograficzne pełne bujnej fantazyi, ale bez wartości dla geografów. Z początkiem 19 stulecia nowe pojęcia o geografii jako wiedzy samodzielnej zaczęły świtać u głębszych myślicieli. Mieli je Gatterer, profesor historii w Gießen, Herder, zbierający pieśni narodów, jako różne głosy różnych okolic, a twórca filozofii krytycznej, Kant, zajmował się obok innych nauk przyrodniczych, także geografiją. W odczytach o geografii fizycznej <sup>1)</sup> odczuwa największy z filozofów nowoczesnych wysokie znaczenie geografii, która tworzy niejako pomost między historią a naukami

<sup>1)</sup> *Γεωγραφική* w wydaniu Tauchnitza. I. 162.

<sup>2)</sup> K. I. Neumann, *Strabons Quellen*, część pierwsza w Halli 1881 i rozbiór tej pracy przez Kirchhoffa w „*Zeitschrift für wissenschaftl. Geographie*“ tom III, zeszyt 4, str. 157 n.

<sup>1)</sup> *Vorlesungen über physische Geographie*, *Sämtliche Werke Kants*, wydali Rosenkranz i Schubert, t. VI, str. 427.



przyrodniczymi. Od historii różni ona się tem, że historia wylicza zdarzenia w czasie po sobie następujące, podczas gdy geografia trudni się zdarzeniami miejscowo obok siebie rozdzielonymi. Różnica między naukami przyrodniczymi a geografją polega podług Kanta głównie na tem, że pierwsze opisują każdą rzecz z osobna, jak np. konia, lwa, drzewo, druga zastanawia się nad przedmiotami przyrody łącząc je w jedną całość<sup>1)</sup>. Kant nie porzeka na golem wyliczaniu nazw geograficznych, ale bada związek objawów na powierzchni ziemi się znajdujących. Wspominając np. o drzewie napływowym na brzegach sybirskich, wnioskuje stąd o różnych zmianach klimatu i fizjonomii ziemskiej.

Odczyty Kanta o geografii pozostały na razie bez skutków, Humboldt i Karol Ritter niezależnie od niego rozwinęli myśli, które Kant tylko poruszył i dodali cały szereg nowych pojęć geograficznych, które naukę tę wepchnęły na właściwe tory. Humboldta mniejsza w tem zasługa i niesłusznie go Warnka<sup>2)</sup>, idąc za Peschem, nazywa „gienijalnym twórcą scyjentyficznej geografii“. Humboldt w opisach swych podróży, w Kosmosie i w różnych rozprawach sprostował dużo błędów topograficznych, on właściwie pierwszy zajął się porównaniem klimatów, tu i owdzie zwrócił uwagę na wpływ, jaki kształty ziemi wywarły na historję i wogóle dużo zasług położył około geografii fizycznej, ale Ritter systematycznie wszystkim częściom tej nauki nadał zupełnie inne znaczenie, grupując je około jednej myśli przewodniej, którą mu był stosunek powierzchni ziemi do dziejów ludzkości.

Wiekopomnem dziełem, w którym Ritter pierwsze stawiał kroki na nowej drodze była „Geografija w stosunku do natury i historii, czyli ogólna geografija porównawcza“ i t. d. Dzieła tego wyszła część pierwsza w r. 1817, wydanie drugie w 18 tomach od r. 1822—59 obejmuje Afrykę i Azyję, resztą ziemi Ritter się nie zajął. Sam tytuł dzieła zupełnie nowe badaniom geograficznym odsłaniał widoki. Zapowiadał on naukę, której zadaniem było wykazać zależność dziejów od przyrody. Lecz

posłuchajmy, jak Ritter sam określa cele i zadanie geografii. „Ziemia, twierdzi Ritter, jest wielkim zakładem wychowawczym ludzkości“<sup>1)</sup>. W rozprawie o geograficznym rozłożeniu plodów<sup>2)</sup> wykazuje Ritter, że „wyobraźnia Araba i Hindusów, pieśni Ossyjana, pienia rozbrzmiewające po lesistej Kanadzie lub po ryżowych łanach nad Jolibą, pieśń o niedźwiedziach mieszkańca Kameczatki i rybaka z wysp oddalonych, wszystkie te głosy noszą piętno przyrody, która je natchnęła. Jednem słowem, rozwój ludzkości zależny jest od powierzchni ziemi, na której ją Stwórca osadził. Chcąc poznać dzieje ludzkości, trzeba wprzód poznać zakład, w którym ta ludzkość odebrała wychowanie“. Widzimy, że Ritter ścieśnił jeszcze dawny stosunek historii do geografii, ale zrobił go równocześnie odwrotnym. Podczas gdy dawniej geografia była dodatkową częścią historii, na podstawie powyższych rozumowań Ritтера geografia jest podstawą historii; historia bez geografii jest nauką wiszącą w powietrzu.

Ogólna myśl Ritтера jest bez zaprzeczenia nietylko wielka, ale i prawdziwa. Nasz Wincenty Pol, zaczerpnąwszy myśl tę bez wątpienia nie z Rittera, lecz z własnego natchnienia tak poetycznie zastosował ją w „Pieśni o ziemi naszej“, wykazując, jak każdy szczepek narodu naszego zrosł się ze swą okolicą i z niej wyssał swe własności. Czyż dalej myśl ta nie jest kluczem do niejednej zagadki w historii średniej Europy? Losy Słowiańszczyzny, partej przez Niemców, czyż nie zależne były od fizycznego ukształcenia terytorjum, na którym się tyle razy ważyła szala zwycięstwa? Tam, gdzie Szumawa stanęła murem granicznym, oparli się Czesi germańskiej powodzi, mimo, że w wiekach średnich przeważnie na południu biło tętno politycznego życia w Niemczech. Na północnej zaś płaszczyźnie, osobliwie gdzie Bałtyk ułatwiał komunikacyję, posunęły się w tym samym, albo właściwie krótszym jeszcze czasie kolonie niemieckie o 200 mil dalej na wschód!

Uznając wpływ przyrody na dzieje, trzeba się jednakże strzedz przesady, natura kraju jest bowiem tylko jednym z faktów dziejo-

<sup>1)</sup> *Physische Geographie*, II wyd. Vollmara w Moguncyi i Hamburgu, str. 9.

<sup>2)</sup> J. Lelewela zasługi na polu geografii, str. 189.

<sup>1)</sup> *Einleitung zur allgemeinen Geographie etc.* Berlin 1852, str. 209; *Asien*, tom I, str. 30.

<sup>2)</sup> Tamże.



wych, własna zaś wola człowieka najgłówniej-  
szym. Wielką zasługę, że Fenicyjanie stali  
się pierwszorzędnymi żeglarzami starożytno-  
ści, ma Morze Śródziemne pełne wysp i ob-  
jęte bogatymi wybrzeżami, góry Libanu obfi-  
tujące w drzewo zdatne do okrętów i wreszcie  
pustynia, ściskająca Fenicyjan i pchająca  
rozmnażającą się ludność na morze. Ale czyż-  
by te pomyślnie warunki były wystarczająco,  
gdyby szczepek fenicyjski nie był wyrobił  
i utrzymał w sobie energii i przedsiębiorczego  
ducha? Tyle innych narodów miało te same  
dane geograficzne, że wspomnę tylko dzisiej-  
szą ludność mahometańską, zamieszkującą  
najdogodniejsze wybrzeża Morza Śródziemne-  
go, a mimo to ludność ta nie dorównała mie-  
szkańcom Sydonu i Tyru.

Ritter sam nie przeceniał w dziełach swoich  
wpływu powierzchni ziemi, jako czynnika  
dziejowego, błędu tego dopuścili się dopiero  
jego uczniowie. Najdalej z nich posunął się  
Ernest Kapp, Niemiec w Ameryce osiadły,  
który w dziele swem „Ogólna geografia po-  
równawcza“ <sup>1)</sup> tak się o tym czynniku wyra-  
ża: „Początek i rozwój wszelkich przemian  
ziemskich ma jedyny cel na oku — dobro  
ludzkoci“. „Różne organizmy ziemi nie są  
przypadkowym skutkiem różnicy, panującej  
na powierzchni ziemi, lecz przeciwnie ziemia  
dążyła ze samowiedzą do wydania tych form  
różnych i dlatego przyjęła odpowiednie celo-  
wi temu kształty swęj powierzchni“. Te są  
mniej więcej słowa, któremi Kapp określa  
stosunek przyrody do człowieka, owęj najdo-  
skonalszej formy na powierzchni naszej pla-  
nety. Losy człowieka są Kappowi od wieków  
wypisane na obliczu ziemi, nauka zatem „stu-  
dyująca zagadki tego oblicza, jest najwyższą  
ze wszystkich nauk, ma ona bowiem na celu  
zbadać przeszłość i przyszłość ludzkoci i po-  
jedynczych jednostek. Historyja, filozofia,  
religija, wszystkie te nauki giną w wielkiej  
nauce o powierzchni ziemi — geografii. Ale  
i właściwa geografia jako nauka pozytywna  
ginie w tej mgłę mistycznej i niktby jej nie  
odszukał.

(C. d. n.)

<sup>1)</sup> Vergleichende allgemeine Erdkunde, Brunświk 1868.

## Franciszek Maitland Balfour.

### WSPOMNIENIE POŚMIERTNE

skreślił

August Wrzeńskiowski.

Dnia 19 Lipca roku zeszłego Franciszek  
Balfour wchodząc na Aiguille de la Belle  
Etoile, na południowej stronie Mont Blanc,  
skutkiem poślizgnięcia się na lodowcu postra-  
dał życie, które wielkie rokowało nadzieje,  
gdyż Balfour umarł w młodzieńczych latach  
(liczył zaledwie 31 lat), a już stanął na równi  
z najpierwszymi morfologami współczesnymi.  
Balfour jest trzecim niepospolitym badaczem  
na polu morfologii, którego w roku zeszłym  
utraciliśmy. Dnia 11 stycznia umarł Teodor  
Schwann, a d. 19 Kwietnia postradaliśmy  
Karola Darwina.

F. Balfour <sup>1)</sup> urodził się w Haddingtonshire  
1851 r. W Styczniu 1865 wstąpił do szkół w Har-  
row. Tutaj pod kierunkiem nauczyciela histo-  
ryi naturalnej G. Griffitha z wielkim zapalem  
i niewyczerpaną wytrwałością oddawał się  
anatomii porównawczej, wedle możności opie-  
rając swoje studia na badaniu samej natury,  
a zresztą posiłkując się najlepszymi dziełami  
takich badaczy jak Huxley, Kölliker i Müller.  
Balfour opuścił szkołę w Harrow w Sierpniu  
1870 r. i tego samego roku wstąpił do uni-  
wersytetu (Trinity College) w Cambridge,  
gdzie został uczniem profesora Marlborougha  
Pryora, oraz prof. M. Fostera; z tym ostatnim  
Balfour wkrótce ściśle się zaprzyjaźnił i gło-  
wnie pod jego kierunkiem pracował, przede-  
wszystkiem oddając się morfologii zwierząt,  
do której szczególny uczuwał pociąg. W Gru-  
dniu 1873 roku Balfour otrzymał stopień nau-  
kowy, poczem w towarzystwie A. G. Dew-  
Smith udał się do Neapolu, gdzie uniwersytet  
Cambridge zatrzymał do swego rozporządze-  
nia dwa stoły w świeżo wówczas otworzonej  
stacyi zoologicznej doktora Dohrna. W Nea-  
polu Balfour opracował historję rozwoju ryb  
chrząstkowatych.

W r. 1874 Balfour został wybrany na człon-  
ka Uniwersytetu w Cambridge, co głównie

<sup>1)</sup> Niniejszy życiorys skreśliłem według nekrologu na-  
pisanego przez prof. M. Fostera. Nature. 1882, t. XXVI,  
str. 313 i 314.



zawdzięczał swą rozpoczętą pracę nad rozwojem ryb chrząstkowatych, gdyż nie miał daru zdawania egzaminów, które tak często, a tak błędnie, w najwyższych nawet szkołach uchodzą za nieomylny sposób ocenienia umysłowej wartości człowieka. Iluż to jednak ludzi obdarzonych niepospolitemi zdolnościami nie umie pokazać swą wartość w sali egzaminacyjnej! Ile zato płytkich umysłów olśniewa na egzaminach świetną wymową, poza którą kryje się brak rzeczywistych zdolności.

Balfour zachęcony tem powodzeniem jeszcze gorliwiej pracował. W dalszym ciągu prowadził poszukiwania w Cambridge i w Neapolu, a 1875 r., za namową prof. Alfreda Newtona, rozpoczął wykład morfologii zwierząt. Audytoryjum Balfoura szybko wzrastało; musiał on podzielić swych słuchaczy na dwie grupy: na początkujących i bardziej w nauce posuniętych; dla każdej grupy oddzielnie wykladał i dla każdej urządził oddzielny kurs ćwiczeń praktycznych. W tym czasie albo sam, albo z pomocą swoich słuchaczy zgromadził on obszerny zapas samodzielnych spostrzeżeń w dziedzinie embryjologii i morfologii, oraz rozpoczął opracowanie embryjologii porównawczej, w której każda stronica świadczy o niezwykle obszernej wiedzy i jasnym poglądzie autora.

Po ukończeniu drugiego tomu obszernego swego dzieła, podczas świąt Bożego Narodzenia roku zeszłego, Balfour udał się do Messyny; powracając z tej wycieczki, spotkał na wyspie Capri jednego ze swych uczniów, chorego na gorączkę tyfoidalną. Zatrzymał się tedy dla pielęgnowania cierpiącego, lecz w dalszej drodze do Anglii sam zapadł na tę samą chorobę, która z początku wydawała się bardzo ciężką, lecz na szczęście szybko i pomyślnie się zakończyła.

Sława Balfoura szybko się rozchodziła w świecie naukowym. W roku 1878 wybrano go na członka Towarzystwa królewskiego (Royal Society), a w r. 1881 nie tylko wezwano go do rady, ale nadto obdarzono wysoką nagrodą medalu królewskiego. W tym samym roku uniwersytet w Glasgowie obdarzył go stopniem doktorskim. Towarzystwo Brytańskie (British Association), na zebraniu w Jorku, wybrało go na swego sekretarza,

a w grudniu tegoż roku został on prezesem Towarzystwa Filozoficznego w Cambridge. Wreszcie podczas ostatniej choroby Balfoura komitet Atheneum wybrał go na członka tego stowarzyszenia. Różne uniwersytety angielskie starały się pozyskać go dla siebie. Uniwersytet w Oxfordzie ofiarowywał mu katedrę opróżnioną po śmierci prof. Rollestona, a rząd nalegał na niego, aby przyjął katedrę historii naturalnej w Edynburgu. Pomimo tych zaproszeń Balfour nigdy swą alma mater nie opuścił, gdzie na wiosnę r. p., a zatem na krótki czas przed jego śmiercią, utworzono dla niego katedrę morfologii zwierząt.

Na zakończenie tego pobieżnego życiorysu niechaj mi wolno będzie powtórzyć wymowne słowa prof. M. Fostera.

„Świat naukowy znał Franciszka Balfoura, jako badacza rokującego najświetniejszą przyszłość, który będąc zaledwie młodzieńcem rozwiązał zagadnienia morfologiczne, naigrawające się przedtem z najbystrzejszych umysłów, jako badacza, o którym trudno było powiedzieć jak daleko zajść zdola. Ciśnieszko kółko tutaj i w Europie znało go jako człowieka, którego silna wola i szybki lecz jasny sąd tem większy wpływ wywierały, że swe zdanie i postanowienia oznajmiał z pociągającą uprzejmością i życzliwym uwzględnieniem uczucia osób, od których mógł się zdaniem różnić. Lecz tylko ci, którzy mieli szczęście należenia do liczby jego przyjaciół znali prawdziwą jego wartość, gdyż oni tylko wiedzieli jak dalece blask jego osobistego charakteru zaćmiewał nawet naukowe jego talenty i zdolności administracyjne. Wielkiej potrzeba nauki i biegłości ze strony tego, kto poweźmie zamiar dokładnego wyjaśnienia, ile nauka winna Balfourowi jako badaczowi, nauczycielowi i doradcy; będzie to jednak łatwem zadaniem w porównaniu z zamiarem opowiedzenia nieznającym go osobom, kim on był w rzeczy samej. Ludzie poświęcający się biologii, usłyszawszy smutną wiadomość o jego śmierci, uczują, że jedno światło zagasło, mieszkańcy miasta Cambridge, którzy w ciągu ostatnich dziesięciu lat zwracali uwagę na miejscowe stosunki, dowiedzą się, że ich uniwersytet poniósł nieczem niepowetowaną stratę, lecz ich zmartwienie i strata jest drobnością w porównaniu z osieroceniem, jakiego



doznają ci, których codzienne życie oświećła jasność jego osoby“.

Franciszek Balfour bardzo wczesnie, bo już podczas studyjów uniwersyteckich poświęcał się samodzielnym poszukiwaniom. Od samego początku oddał się pracom prowadzącym do zasadniczych i daleko sięgających spekulacyj. Z trzech prac, ogłoszonych przed otrzymaniem stopnia naukowego, (*Quarterly journal of Microscopical Science*, tom XIII, 1873), dwie dotyczą przedmiotu, który go zajmował do samej śmierci. Jedna z nich „O powstawaniu i wzroście listków blastodermi“ zawiera zaniechane później twierdzenia, jakoto o samodzielnem powstawaniu u kurczęcia listka środkowego (mesoderma, mesoblast). Druga praca: „O znikaniu u kurczęcia kresy pierwotnej“, przypomina i potwierdza sprostowanie Dursyego, oraz zawiera związek wielkiej hipotezy, w późniejszym czasie rozwiniętej, że kresa pierwotna jest znikającą pozostałością blastopora, t. j. otworu, prowadzącego do wnętrza pierwotnego przewodu pokarmowego gastruli. Trzecia praca: „O rozwoju u kurczęcia naczyń krwionośnych“, zaledwie się przyczyniła do wyjaśnienia tego ciemnego zagadnienia.

(Dok. nast.)

## Kilka słów o białku.

Przez Z n.

Organizm zarówno roślinny, jak tembardziej zwierzęcy jest misterną pracownią chemiczną, w której nieustannie odbywa się przetwarzanie jednych materij w inne, w której wyrabiają się bardzo liczne produkty, w części niezbędne dla spraw życiowych, w części niepotrzebne żyjącej istocie i przeznaczone do wydalenia z pracowni. Szereg przemian zaczyna się od materij stosunkowo prostych i kończy się na również prostych, częstokroć nawet tych samych ciałach, od których się zaczął, ale ogniwa pośrednie w tym łańcuchu są zwykle bardzo skomplikowane.

Każde ciało organiczne, czy ono będzie roślinnego, czy zwierzęcego pochodzenia, zawiera w swym składzie chemicznym węgiel

i wodór, przeważna ich liczba zawiera nadto i tlen. Ale najważniejsze dla organizmów związki chemiczne oprócz tych trzech pierwiastków mają w swym składzie jeszcze azot i stanowią gromadę związków organicznych, zwanych azotowemi, której typem będzie białko. Ono to pod nazwą protoplazmy wypełnia komórki, a wiadomo, że najprostsza komórka, która jest wprost małą brylką protoplazmy bez żadnych organów, jest obdarzona wszelkimi własnościami istoty żyjącej: rośnie, odżywia się, mnoży, okazuje wrażliwość na czynniki zewnętrzne i nakoniec umiera.

Badanie chemiczne materij, wchodzących do składu organizmów, za naszych czasów jest przedmiotem zajęcia bardzo wielkiej liczby uczonych. Pracownie chemiczne, w których są prowadzone prace w tym kierunku, liczą się na setki, a w każdej dziesiątki badaczy poświęcają czas i usilność rozstrzygnięciu pytań z zakresu chemii organicznej. Dzięki ich pracy chemija organiczna rozporządza dzisiaj olbrzymim zapasem faktów: mnóstwo związków, znajdujących się w organizmach, poznano i wystudjowano jaknajdokładniej, jeszcze więcej otrzymano z nich ciał pochodnych, które wyrabiają się już nie w organizmach, lecz zewnątrz nich, za wolą i pod kierunkiem badacza. Chemik w czasach dzisiejszych pod wieloma względami współzawodniczy z przyrodą, nauczył się bowiem wytwarzać barwy, idące o lepsze z kolorami tęczy, wonie subtelniejsze od aromatu podzwrotnikowych kwiatów, leki dzielniejsze niż dekokty bajecznej Medei, trucizny szybciej zabijające od węzowych jadów.

Ale powodzenie badania chemicznego zależy od pewnych własności materij, niewszystkim jej rodzajom wspólnych. Chemija rozpoznaje zachowanie się najdrobniejszych ilości materij, niedających się już rozdzielić na mniejsze części tak zwanych molekuł czyli cząsteczek. — Pojedyncza molekula jest czemś tak małym, że ani jej ująć, ani zobaczyć, choćby przez najsilniejszy mikroskop, niemożna. Chemik więc musi mieć do czynienia ze zbiorowiskami molekuł, gdyż najmniejsza ilość materij, jaką można jeszcze badać chemicznie, składa się bezwątpienia z wielu milionów molekuł. Otóż pierwszym zadaniem badania jest najściślejże przeświadczenie się, że materija do tego badania użyta



składa się z jednorodnych molekuł. Tak np. chcąc badać chemicznie sól kuchenną, musimy przede wszystkim przekonać się, czy w kawalku tej materji, użytym do naszych doświadczeń, niema przypadkiem molekuł wody, gipsu, soli glauberskiej, piasku i t. p. Jeżeli próby stwierdzą nieobecność wszystkich tych zanieczyszczeń, to powiadamy, że sól nasza jest jednorodna, czyli chemicznie czysta, a więc do badania naukowego odpowiednia. Cóż jednak poradzimy, jeżeli takie wstępne poszukiwanie wykaże obecność obcych materji w próbce soli kuchennej? Mamy wiele środków na to, ażeby ją oczyścić i wiele sposobów kontroli, wskazujących, czy oczyszczenie jest zupełne.

Nie mogę wdawać się w tutaj w szczegółowe opisy sposobów oczyszczania i kontrolowania czystości materji, które mają podlegać badaniu chemicznemu. Zresztą, do celu, który sobie założyłem, wystarczy, jeżeli przypomnę następujące zasady: Każde ciało chemicznie czyste, jeżeli jest krystaloidem, to jest jeżeli może przyjmować postać brył geometrycznie foremnych, krystalizuje się zawsze w jednakowych formach (sól kuchenna w sześciianach, alun w ośmiościanach, saletra w słupach sześciokątnych i t. d.); każde ciało chemicznie czyste, jeżeli może zmieniać stan skupienia (stały na płynny, płynny na lotny i odwrotnie), doświadcza tych zmian zawsze przy jednakowych warunkach fizycznych, to jest przy jednakowej temperaturze i ciśnieniu; nakoniec, każde ciało chemicznie czyste w stanie skupienia lotnym ma zawsze pewną sobie właściwą gęstość, czyli jest daną liczbę razy cięższe od pewnej umówionej jednostki, przyjętej za wspólną miarę gęstości wszystkich ciał lotnych. Gęstość danego ciała w stanie lotnym jest nie tylko najważniejszą cechą, wyróżniającą je od innych i kontrolującą jego czystość chemiczną, lecz nadto jest zasadniczym kryterjum, na którym opiera się nasz sąd o własnościach chemicznych jego cząsteczki.

Spomiędzy materji organicznych te właściwości, które są głównym substratem życia, okazują własności bynajmniej niesprzyjające chemicznemu ich badaniu. W istocie, przyjrzyjmy się np. białku z jaja, które może być uważane za typ wszystkich ciał białkowych. Świeżo wydobyte z jaja białko jest roz-

puszczone w znacznej ilości wody, lecz jeżeli ta woda wyparuje, wyschnie, białko pozostaje jako materja całkowicie niekrystaliczna i żadnym znanym sposobem niedająca się otrzymać w postaci kryształów. Suche białko przypomina powierzchownością swoją suchą gumę arabską, oraz klej stolarski i karuk rybi i razem z temi ciałami należy do grupy materji koloidalnych, to znaczy podobnych do kleju, niekrystalicznych. Ciała koloidalne odznaczają się tem, że mogą mieć w sobie znaczną ilość wody, przyczem jednak nie tworzą płynnych roztworów, lecz galarety, t. j. mieszaniny nawpół płynne, a nawpół stałe, mogące tracić, albo zyskiwać pewną ilość wody bez wyraźnych zmian w swojej konsystencji i własnościach. Takie ciała galaretowate wypełniają właśnie komórki żyjących organizmów, które też, jak wiadomo, zawierają w sobie zawsze znaczne ilości wody, dochodzące do 80% na wagę całego organizmu, a jednak nie tracą przez to pozorów ciała stałego. Niekrystaliczność białka stanowi nadzwyczaj ważną przeszkodę przy jego badaniu, ponieważ pozbawia nas możliwości oczyszczenia go od przymieszek i wnioskowania o jego czystości chemicznej.

Pod wpływem ogrzewania białko zachowuje się także w sposób niepożądany dla chemika. Świeże białko już przy ogrzaniu do temperatury stosunkowo niewysokiej, około 70 stopni, ścina się, jak mówią, czyli przyjmuje postać białej, przeświecającej galarety, zupełnie nierozpuszczalnej w wodzie. Dla odróżnienia tej modyfikacji zgodzono się nazywać ją hidrożelem (od hydor — po grecku woda i gellée galareta), gdy białko świeże, rozpuszczalne w wodzie, nosi nazwę hidrosolu (solutum znaczy rozpuszczone). Podobnym zmianom ulega większa część ciał koloidalnych, tak, że dla wielu z nich znamy odmianę hidrosolową i odmianę hidrożelową, a przejście od jednej do drugiej odbywa się nie tylko pod wpływem zmian temperatury, lecz także i pod działaniem rozmaitych materji, oraz różnych czynników fizycznych. Zdaje się, że te zmiany mają ważne znaczenie dla życia organizmów, ale ze strony chemicznej są dotychczas mało zbadane i do zbadania nader trudne.

Materje koloidalne wogóle, a białko w szczególności, nie mogą zmieniać stanu skupienia, to jest nie ulegają topieniu się i wrze-



niu. Tym sposobem dane ciało koloidalne jest nam znane zawsze tylko w tym stanie fizycznym, w jakim znajduje się w przyrodzie. W tej okoliczności leży nowa przeszkoda do naukowego badania ciał koloidalnych. Jeżeli bowiem weźmiemy jakikolwiek krystaloid, np. wodę, to przedewszystkiem prawidłowość, z jaką to ciało ze stanu skupienia stałego (lód) przechodzi do płynnego, czyli topi się przy 0 stopniach ciepła, oraz ze stanu płynnego do gazowego przy 100 stopniach ciepła według termometru Celsjusza i przy ciśnieniu 760 milimetrów, ta prawidłowość, mówię, pozwala nam jaknajściślej odróżnić wodę od wszystkich innych rodzajów materji, gdyż każdy z nich ma sobie właściwe temperatury, przy których ulega zmianom stanu skupienia i żadne znane ciało oprócz wody nie marznie przy 0 stopniach i nie wrze przy 100 stopniach. Stałość tych punktów temperatury pozwala nam także oczyścić wodę od ciał obcych, które z nią mogą być pomieszane, bo mieszanina podobna w każdym razie przy 0 stopniach wyda kryształki lodu, będącego chemicznie czystą wodą w stałym stanie skupienia, a przy 100 stopniach wytworzy parę także chemicznie czystej wody. Wiadomo przecież, że zapomocą wymrażania i dystylacyi, czyli przepędzania pary wodnej, przygotowują czystą wodę zarówno do potrzeb technicznych, jak nawet do celów naukowych. W ogólności wydzielanie ciał jednorodnych, czyli chemicznie czystych, z mieszanin polega na przeprowadzaniu tych ciał z jednego stanu skupienia do drugiego, z uwzględnieniem warunków fizycznych (t. j. temperatury i ciśnienia), przy których odbywają się te przejścia. Ta metoda jest tak dalece powszechna, że dotychczas chemik nie może ręczyć za czystość materji, której nie poddał krystalizacyi albo dystylacyi. A więc nigdy nie możemy mieć pewności, czy użyte do badania ciało białkowe było chemicznie czystem, czy stanowiło, jak powiedziećby można, indywiduum chemiczne. Nakoniec, co jest rzeczą najważniejszą, ponieważ białko nie zamienia się na parę, przeto własności jego cząsteczki nie mogą być dostatecznie ściśle poznane.

W podobnych wypadkach pozostają nam jednak trzy jeszcze metody badania, których zastosowanie dało w wielu razach bardzo świetne wypadki. Przypuśćmy na chwilę, że

woda jest ciałem równie trudnem do poznania jak białko i że nie znamy dokładnie jej składu chemicznego. Poddajemy ją tedy całemu szeregowi przemian i spostrzegamy, że np. pod działaniem metalicznego sodu z wody wydziela się gaz zwany wodorem, a pod działaniem chloru i światła słonecznego — inny gaz, zwany tlenem. Dalej przekonać się możemy, że prąd galwaniczny rozdziela wodę na tlen i wodór, a ten rozkład może być wykonany w taki sposób, że ilości tlenu i wodoru, wydzielające się z danej ilości wody, mogą być zmierzone. Wreszcie możemy przygotować tlen i wodór oddzielnie, a następnie połączyć te ciała jedno z drugim i tym sposobem otrzymać wodę sztucznie. W pierwszym razie dochodziliśmy składu wody, poznając przemiany, jakie w niej wywołują materje, działające chemicznie na jej części składowe; w drugim tenże sam rezultat osiągnęliśmy rozkładając, czyli analizując wodę; w trzecim zaś potwierdziliśmy wypadki analizy zapomocą sztucznego utworzenia wody z jej pierwiastków, czyli zapomocą syntezy. Wzajemna kontrola tych trzech metod pozwala nam osiągnąć zupełną pewność, że woda składa się tylko z tlenu i wodoru i że najmniejsza ilość wody, jaka wogóle istnieć może, składa się z 16-tu części na wagę tlenu, a 2 części na wagę wodoru. Ponieważ ta najmniejsza ilość stanowi właśnie to, co nazywamy cząsteczką, czyli molekulą, więc cząsteczka wody waży  $(16+2)$  18 razy więcej, niż przyjęty przez chemików za jednostkę ciężar 1 atomu wodoru, a ponieważ ciężar cząsteczki, w taki sposób przedstawiony, jest liczbą dwa razy większą od gęstości pary porównanej z wodorem, przeto gęstość pary wodnej musi wynosić 9 ( $18/2$ ). Widzimy więc, że gęstość pary wodnej mogłaby być wyprowadzona teoretycznie nawet w tym razie, gdyby wody niemożna było zamienić na parę.

Otóż zastosujmy wspomniane trzy metody do białka i wogóle do materji koloidalnych, podobnych do niego we własnościach fizycznych. Wiadomo, jak łatwo białko ulega przemianom chemicznym, znanym z przykrego nieraz doświadczenia w życiu codziennem pod nazwą zgnilizny, stęchlizny i t. d. Przy tych przemianach wszakże, a podobnie i przy innych, wywołanych drogą sztuczną, wielka liczba nowych ciał powstających z białka i ich



skomplikowany skład chemiczny w najwyższym stopniu utrudniają jakiekolwiek wnioskowanie o składzie chemicznym samego białka. Analiza niewiele więcej rozjaśnia nam tę kwestyję, a jej wypadki wykazują tylko, że skład białka (np. z jaja kurzego) jest bardzo zawily, gdyż ma ono w sobie 864 części na wagę węgla, 112 wodoru, 252 azotu, 32 siarki i 352 tlenu. Nareszcie, co do syntezy białka, to wobec powyżej wspomnianych zawilosci musi być ona poczytana za marzenie, którego spełnieniem zapewne odległa dopiero pochlubi się przyszłość.

Czy jednak mamy prawo przypuszczać, że synteza białka wogóle kiedykolwiek zostanie dokonana? Czy skład tego ciała i jego wytwarzanie nie należy raczej do tych tajemnic, które przyroda zazdrośnie ukrywa przed badawczym okiem człowieka?

Są pewne wskazówki, pozwalające przypuszczać, że synteza białka będzie dokonana w przyszłości. Pierwszą z nich jest coraz dokładniejsza znajomość spraw chemicznych, które odbywają się w organizmach, a zwłaszcza chemizmu trawienia. Szkoła chemików-fizjologów, do której najwybitniejszych przedstawicieli należy prof. Nencki z Bernu w Szwajcaryi, przez badania nad zjawiskami chemicznymi, odbywającymi się wewnątrz żywych organizmów, coraz umniejsza ów szereg wątpliwości, który do ostatnich czasów okrywał najgłówniejsze sprawy życia. Współcześnie postęp chemii w innych kierunkach z każdym dniem przynosi nowe fakty, dające nadzieję rozwiązania najtrudniejszych zagadnień. Do takich faktów, zdaniem naszym, należy świeża praca jednego z chemików francuskich p. Grimaux, który otrzymał pierwsze sztuczne ciało koloidalne organiczne z własnościami dosyć podobnymi do białka, lecz ze ściśle znanym składem chemicznym i określoną wielkością cząsteczki.

## Fermenty i choroby.

„Istnieją klęski, które ludzkość sama wprowadza na siebie, lecz istnieją i inne, którym podlega niezależnie od swej woli i które uważa za bardziej od tamtych nieuniknione. Pomiędzy temi ostatnimi pierwsze miejsce

zajmują choroby epidemiczne. Człowiek przywykł składać im bez szemrania hekatombę olbrzymie i zaledwie z wysiłkiem wyobrazić sobie może świat, gdzie nie znanoby moru, cholery, tyfusu, żółtej febry, ospy, szkarlatyny i tylu jeszcze innych chorób, które powinienbym wyliczyć, gdyby nie to, że rozmyślnie chcę poprzestać na tych, których natura zakaźna jest dowiedziona i uznana przez wszystkich“.

„Dwadzieścia lat temu nie nie wiadano o tych chorobach i gdyby się znalazł ktoś, przypuszczający, że przyjdzie może chwila, kiedy ludzkość od nich zostanie zwolniona, przepowiednię jego przywitalby uśmiech powątpiewania, wzgardy nawet. A jednak dziś marzenie to wchodzi na drogę urzeczywistnienia, nadzieja ta nie wydaje się płonną, a ci, którzy jej nie podzielają, nie mają już prawa zwać jej szaleństwem i odrzucać bez roztrząśnienia“.

Tak odzywa się p. E. Duclaux na początku godnego uwagi dzieła, ogłoszonego w roku ubiegłym p. t. „Fermenty i choroby“ (Ferments et maladies p. E. Duclaux, Paryż, 1882) i w którym wyklada w sposób wyczerpujący badania i pojęcia dzisiejsze, wprowadzone do nauki przez p. Pasteura. Naszym czytelnikom bezwątpienia nieobce są zasady, do których doszedł sławny ten chemik na drodze badania niezliczonych istot organizowanych, nieskończenie małych, rojących się w całej przyrodzie, ukazujących się tam, gdzie życie wyższych organizmów zagasło, mnożących się z szybkością i płodnością przechodzącą siły wyobraźni, a które, o ile się zdaje są istotnymi przyczynami najgroźniejszych chorób zakaźnych.

Któż nie słyszał o bakteryjach karbunkulowych, o mikrobach lub wibryjonach — lecz mało kto mógł je widzieć w naturze pod mikroskopem i dlatego zdawało nam się, że będzie rzeczą ciekawą dla czytelników podanie kilku ich rysunków, zapożyczonych z bogatej w ilustracje książki p. Duclaux. Rysunki te są zrobione z pod mikroskopu przy powiększeniu 500 do 800 razy w średnicy.

Fig. 1 przedstawia organizmy rozwijające się w odwarze lub nastoju materii organicznej, np. w rosole albo w nastoju siana, wystawionych przez czas pewien na działanie powietrza. Wziąwszy pod mikroskop kropelkę ta-



kiego płynu zobaczymy w niej miryjady istot żyjących nader różnej postaci. Monady, nikielne istoty (c. fig. 1), które mnożą się przez podział w taki sposób, że każdy osobnik roz-



Fig. 1.

pada się na dwie połowki, które się oddzielają jedna od drugiej, przyjmują postać pierwotnego osobnika i żyją dalej niezależnie od siebie. Znamy gatunek monady, w którym

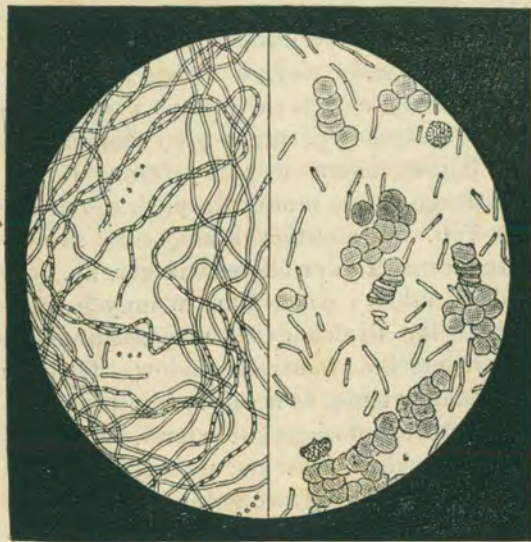


Fig. 2.

podziałowi podlega każdy osobnik mający 6 do 7 minut wieku. Jedna monada wydaje przeto więcej niż tysiąc potomków w ciągu godziny, więcej niż milion w ciągu dwu godzin, a w ciągu trzech godzin więcej, niż wynosi liczba ludzi zamieszkujących kulę ziem-

ską. Obok tej płodnej monady widzimy małe, kuliste ziarenka (c i f, fig. 1), którym nadano nazwę micrococcus. Większych już rozmiarów zwierzętami są kolpody, oznaczone przez



Fig. 3.

a na naszym rysunku. Są to drapieżce świata mikroskopowego. Organizacja ich jest znacznie doskonalsza; mają bowiem głowę i żołądek i żywią się istotami mniejszymi, od sie-

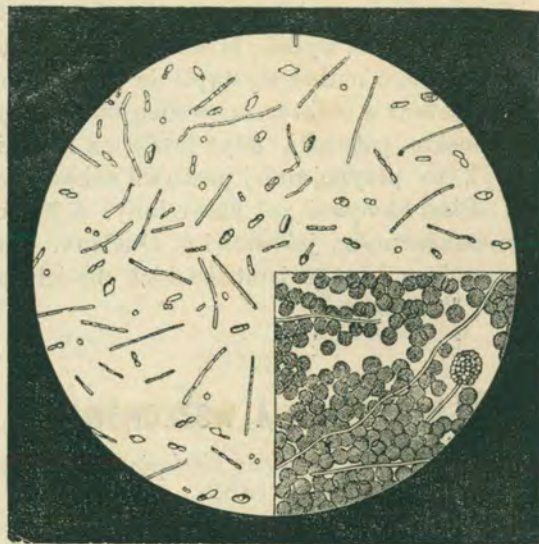


Fig. 4.

bie, które polykają; mają na koniec tętniące pęcherzyki, których ruchy są podobne do bicia serca. Jest to część świata mikroskopowego najdawniej znana i która dała podstawę teorii samorodztwa, tak stanowczo zbitej przez doświadczenia p. Pasteura.

Bakterija karkunkulowa jest przedstawio-



na na fig. 2-ój; lewa połowa rysunku wyobraża bakteryją sztucznie hodowaną, a prawa — żyjącą we krwi zwierzęcia chorego na karbunkul. Na fig. 3-iej widzimy słynną mikrobie, powodującą cholere kur (z lewa osobnik mlody, z prawa — stary). Wreszcie, na fig. 4-ój znajduje się wibryjon gnilny, towarzyszący septycemii. Otwierając ciało zwierzęcia, które skończyło na septycemiją, spostrzegamy w niem wielkie zakłucenia, objawiające się liczne wzdęciami. W kropli płynu, wypełniającego brzuch takiego zwierzęcia, umieszczonej pod mikroskopem, widzimy (fig. 4) mnóstwo wibryjonów ruchliwych, niekiedy bardzo krótkich, to znowu bardzo długich. Ich żywe ruchy, ich obfitość rzucają się w oczy i mamy prawo dziwić się, że nie były spostrzeżone przez tylu uczonych, którzy przed p. Pasteurem badali choroby gnilne. Przezroczystość wibryjona bardzo podobna do przezroczystości płynu, w którym żyje, stanowiła przeszkodę w jego odkryciu. Dostrzeżono go wreszcie, gibkiego, pelzającego, przeslizgującego się między ciałkami krwi, jak wąż między uschłym liściem.

Oto kilka z tych istot mikroskopowych, zawziętych naszych wrogów, których istnienia nawet nie podejrzewaliśmy przez tyle wieków. Nauka wydobyla ich z ukrycia, usiłuje poznać, a może i wystąpić do walki z nimi. Pasteur z niektórymi z nich stoczył już zwycięskie potyczki, gdyż jeżeli ich nie zniszczył, to przynajmniej pozbawił szkodliwości. Plan kampanii już nakreślony, a jej celem ostatecznym, jak mówi p. Duclaux, „zachowanie milionów istot ludzkich dla ich rodzin i dla ojezyzny“.

## KORESPONDENCYJA WSZECHŚWIATA.

*Posiedzenie Towarzystwa geologicznego w Petersburgu d. 9 Grudnia 1882.*

Akademik Schmidt:

1) „Przyczynę do anatomii skorupiaka kołpalnego Eurypterus“.

2) „Wyniki badań geologicznych w ciągu feryj letnich w południowej części gub. Petersburskiej wśród osadów sylurycznych piętra wezenberskiego, jewskiego i kukerskiego“.

Prof. Karpiński:

„Próba uogólnienia zjawisk siły górotwórczej“ Tezy: a) Konfiguracyja gór zależna jest od dwu czynników: dyzlokacyi pokładów i następnej denudacyi. Niszcząca siła wody wywiera wpływ bardzo znaczny: często miejscowości, w których pokłady są zupełnie poziome, zaliczyć należy do górzystych, gdyż woda wyłobila sobie wśród pokładów głębokie doliny, nad którymi wznoszą się prawie pionowo skały, wierzchołki których znajdują się prawie na jednym poziomie z okoliczną równiną. Za przykład służyć może wiele miejscowości na Wołyniu i Podolu, a także i Ojców (przyp. korespondenta). Z drugiej strony miejscowości, w których pokłady uległy znacznej dyzlokacyi wskutek rozmycia tworzą równiny i tylko bliższe badania geologiczne pozwalają odtworzyć pierwotną ich konfiguracyja. Przykładów znaleźć można bardzo wiele, np. okolice Dąbrowy, basen Donu i inne. Wniosek wypływa stąd taki, że za okolice górskie w ścisłym znaczeniu uważać należy takie miejscowości, w których pokłady uległy dyzlokacyi, niezależnie od wyniesienia ich nad powierzchnię morza. b) Wśród wielu kierunków rozciągłości warstw dyzlokowanych zauważyć można jeden kierunek przeważający, który odpowiada kierunkowi górskiego pasma.

Prof. Karpiński zwraca uwagę na pas wyniosłości, ciągnących się prawie nieprzerwanie od Częstochowy, przez góry Sandomierskie, Kijów, basen węglowy Donu, Bogdo, aż na drugą stronę morza Kaspijskiego do gór Kara-Tau. W niektórych miejscach zauważyć tu można rzeczywiste pasma gór, np. góry Sandomierskie i Kara-Tau, w innych miejscach tylko dyzlokacje, niepozostawiające na powierzchni żadnych śladów. Godnem jest zastanowienia, że w całym tym pasie, szerokość którego dosięga 200 wiorst, uwarstwowanie wszędzie jest naruszone, przyczem przeważająca rozciągłość pokładów jest wszędzie jednakowa od półn.-zach. na połudn.-wschód. Zzewnątrz tego pasa uwarstwowanie jest albo poziome, np. Podole (kreda i trzeciorzędowe osady, północne osady dewońskie), albo też jeżeli uwarstwowanie jest naruszone, to wiek tej dyzlokacyi jest inny, niż opisanego pasma. Wypadek ten ma miejsce np. w gub. Ekaterynosławskiej, Krymie i t. p. Fakty powyższe prof. Karpiński podaje



w formie surowej, niepróbując wyprowadzić z nich jakichkolwiek ogólniejszych wniosków. Wnioski te byłyby nader ciekawe ze względu na to, że wiek powyższej dyzlokacji prawdopodobnie zgadza się z wiekiem utworzenia potężnych masywów górskich środkowej Europy, np. Alp i Karpat i siła górotwórcza tak w pierwszym, jak i w drugim przypadku ma prawie tenże kierunek, mianowicie od południo-zachodu na półn.-wschód.

2) „O budowie gieognostycznej gór Daraj-Waz“. Góry Daraj-Waz leżą na południe od Turkiestanu w bliskości gór Zerewszan i Pamiry. Odlamek skały, który dostał się przypadkowo do rąk prof. Karpińskiego, zawierał 5 gatunków mięczaków głowonogich (Cephalopoda), pozwalających określić wiek tej skały. Mianowicie z pięciu gatunków 3 były zupełnie identyczne ze spotykanymi w pięttrze arteńskim formacji karbonopermskiej na górze Bogdo: *Sagceras Sagmarae*, *Modlicottia artensis* i *Gonia-tites uralicus*. Ten ostatni znaleziony był także w osadach karbonopermskich w Sycylii przez prof. Mojsisowicza.

Prezes Inostrancew:

„O olbrzymim jeleniu kopalnym (*Cervus megaceros*), znalezionym w osadach dyluwialnych w dolinie Niemna“. Profesor Inostrancew dostał ten okaz od pewnego obywatela polskiego z okolic Druskiennik. Okaz składa się z czaszki bez spodniej szczęki, oraz z pary rogów metr długości mających, które stanowią jednakże tylko połowę naturalnej długości. Osobnik był widocznie już starym, jak można sądzić z zębów mocno startych.

„Żurnal górniczy“ podaje następujące wiadomości o nowopowstających fabrykach żelaznych w Królestwie: W majątku hrabiego Renarda, Sielce, dwa towarzystwa Königshütte i Laurahütte zakładają obszerne pudlingarnie i walcownie. Pudlingarnia zawierać będzie 14 podwójnych pieców pudlowych, 3 młoty parowe, o sile 150 pudów każdy i walcownię do półproduktu (milbarsu). W walcowni zaś urządza się: a) 1 uprząż do walcowania blachy żelaznej kotłowej i czarnej, 5 pieców szwejsowych i 6 zarzystych (glijowych), oraz młot parowy 300 pudowy; b) uprząż do walcowania żelaza modelowego z 5-ma piecami szwejsowymi. Przy tejże fa-

bryce urządza się odlewnia z 2-ma kupolakami i warsztaty mechaniczne z ogniskami kowalskimi. Fabryka ma zamiar produkować rocznie do 750,000 pudów gotowych wyrobów żelaznych, a mianowicie około 300,000 pudów blachy żelaznej i około 450,000 pudów żelaza modelowego.

W tymże majątku Sielce hr. Henkel von Donnersmark zakupił 7 morgów ziemi, na której buduje się walcownia żelaza pod nazwą „Pusztin“. Fabryka ta ma posiadać 8 pieców pudlowych, 2 szwejsowe, 1 młot parowy 150-pudowy, uprząż do walcowania półproduktu i 2 uprząże do walcowania żelaza modelowego. Maszyną parową o sile 500 koni obracać będzie walce, a druga maszyna o sile 10 koni do tokarni i innych warsztatów, na koniec postawione będą nożyce o sile 10 koni. W fabryce tej z wiosną 1883 r. rozpoczęty będzie wyrób cienkiego drutu w ilości 270,000 pudów rocznie. W r. 1883 w tymże majątku rozpoczętą będzie budowa nowej drutarni i gwoździarni.

Nakoniec trzeci zakład do wyrobu walcowanego żelaza buduje p. Kuźnicki w majątku swoim Milowice.

Wszystkie te zakłady leżą w bliskości Sosnowca, stacyi drogi żel. Warsz. Wied.

„Tym sposobem — dodaje „Żurnal Górniczy“ — brak ducha przedsiębiorczości miejscowych kapitalistów z jednej strony i warunki taryfy celnej z drugiej, sprzyjają rozwojowi zagranicznych fabryk w naszym państwie“.

Tenże dziennik podaje ciekawe dane statystyczne o produkcji surowizny, żelaza i stali w r. 1881 w Europie i Ameryce, które uzupełniam danymi dla Król. Polskiego.

*Produkcya w tonnach metrycznych* <sup>1)</sup>.

|               | r. 1881    | r. 1880   | r. 1881   |
|---------------|------------|-----------|-----------|
|               | Surowca    | Żelaza    | Stali     |
| Anglija       | 8,280,000  | 2,000,000 | 1,700,000 |
| Stany Zjedn.  | 4,500,000  | 2,115,000 | 1,570,000 |
| Niemcy        | 2,900,000  | 1,358,000 | 950,000   |
| Francyja      | 1,894,000  | 985,000   | 460,000   |
| Belgija       | 631,000    | 458,000   | 138,000   |
| Austro-Węgry  | 445,000    | 200,000   | 160,000   |
| Szwecyja      | 405,000    | 252,000   | 39,000    |
| Rossyja       | 390,000    | 268,000   | 137,000   |
| Król. Polskie | 44,630     | 21,778    | 72,600    |
| Inne państwa  | 200,000    | —         | —         |
| Razem         | 19,689,630 | 7,697,778 | 5,227,000 |

B. J.

<sup>1)</sup> Tonna metryczna = 61 pudów.



## KRONIKA NAUKOWA.

(Chemija).

— Pan E. Grimaux otrzymał ciało koloidalne, które zarówno składem swym, jak i własnościami przypomina białko. Jakkolwiek cząsteczka jego jest bezwątpienia znacznie mniejsza, a nadto nie zawiera ono siarki, czem jakościowo różni się od białka. P. Grimaux ogrzewał bezwodnik wieloasparaginowy,  $C_{32}H_{46}N_8O_{17}$ , z mocznikiem,  $CO(NH_2)_2$ , do  $130^\circ$  przez dwie godziny. Produkt działania ma postać masy gęstej, która daje kleisty roztwór, mający wiele cech wspólnych z roztworem białka z jaj. Tak np. skutkiem wysuszenia w temp.  $100^\circ$  ciało to przechodzi w odmianę nierozpuszczalną w wodzie; przy dyalizowaniu okazuje własności koloidu; wiele odczynników, strącających białko z roztworu i na ten produkt wywiera toż samo działanie, tak dalece, że daje ono nawet charakterystyczną reakcją z siarczanem miedzi i potażem gryzącym, wykrytą przez prof. Piotrowskiego dla ciał białkowych; z wodorami potasowców i wapniowców tworzy związki zupełnie podobne do białkanów. Związek ten może być nazwany wieloasparaginomocznikiem, a jego stosunek do kwasu asparaginowego,  $C_4H_7NO_4$ , jest następujący:  $8C_4H_7NO_4 + 2CO(NH_2)_2 - 2NH_3 - 9H_2O$  wydaje wieloasparaginomocznik,  $C_{34}H_{40}N_{10}O_{25}$ . Ponieważ ze swej strony związkiem amidowym kwasu asparaginowego jest asparagina, a ta pod wpływem trójtlenku azotu przechodzi w kwas jabłkowy czyli oksybursztynowy, przeto gienesa wieloasparaginomocznika daje się przeprowadzić aż do kw. bursztynowego, a relative—do etylenu i etanu. Pan Gr. zwraca uwagę na to, że produktami rozkładu ciał białkowych naturalnych są dwutlenek węgla, amonijak i kwasy amidowe, podobne do asparaginy, np. alanina, tyrozyna, leucyna. (Bulletin de la Société chimique). Zn.

— Wiadomo, że chemija fizyologiczna objaśnia pewne przemiany, odbywające się w organizmach zwierzęcych, działaniem tlenu w postaci oddzielnych atomów czyli in statu nascendi. P. H. Schultz przypuszcza, że ów tlen in statu nascendi powstaje przez utlenienie chlorowodoru pod wpływem żywej pro-

toplazmy. Uwolniony przy tem chlor działa na wodę i wytwarza na nowo chlorowódor oraz tlen atomowy. Tym sposobem ilość chlorowodoru w organizmie nie ulega zmianie. Co do wytwarzania się tego ostatniego pan Schulz dowiódł doświadczalnie, że chlorki potasowców (np. chlorek sodu) rozkładają się pod działaniem kwasu węglanego, to jest dwutlenku węgla i wody, wydając chlorowódor i węglan danego metalu. Rozkład ten odbywa się już przy zwykłej temp. i ciśnieniu, a ulegają mu również i chlorki wapniowców.

Zn.

— Kwas moczowy,  $C_5H_4N_4O_3$ , został wykryty i otrzymany jeszcze w przeszłym wieku przez Scheelego. W czasach późniejszych był on, rzecz można, ulubionym przedmiotem studyjów wielu chemików, którzy zbadali cały bardzo liczny szereg związków pochodnych od kwasu moczowego, oraz mnóstwo przemian, jakim to ciało ulega w różnych warunkach. Do ostatniej jednak chwili budowa kwasu moczowego, a także sztuczne jego otrzymanie napróżno kuśilo uczonych. W 16 N-rze Sprawozdań Towarzystwa chemików niemieckich, p. Jan Horbaczewski, pracujący w laboratorium prof. Ludwiga w Wiedniu, ogłosił syntezę kwasu moczowego, której dokonał przez ogrzanie glikokolu czyli kwasu amidooctowego,  $CH_2(NH_2)CO_2H$ , z mocznikiem,  $CO(NH_2)_2$ , do temp. około  $230^\circ$ . P. H. nie podaje tymczasowo żadnych uwag teoretycznych nad tą ciekawą reakcją, zastrzega sobie jednak wyłączność dalszych badań w tym kierunku. Szczególnym, a przypadkowym zbiegiem okoliczności odkrycie p. Horbaczewskiego jest analogiczne z syntezą wieloasparaginomocznika, dokonaną prawie w tychże samych dniach przez p. Grimaux. Zn.

**Treść:** Światło elektryczne, przez Eug. Dziewulskiego. — Geografija jako wiedza i przedmiot szkolny, mianowicie w wyższych zakładach niemieckich, napisał D-r Nadmorski. — Franciszek Maitland Balfour, wspomnienie pośmiertne, skreślił August Wrześniowski. Kilka słów o białku, przez Zn. — Fermenty i choroby. — Korespondencyje. — Kronika naukowa.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.