

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“
W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.
Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.
Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata” i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny „Wszechświata” stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Ejsmond J., Flaum M., Hoyer H.,
Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski W.,
Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okoński S., Strumpf E.,
Sztolman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

O POCZĄTKACH TEORYI KOMÓRKOWEJ.

W roku bieżącym upływa lat 60 od ukazania się dzieła o stosunkowo skromnych rozmiarach, które na postęp nauk biologicznych wywarło wpływ fundamentalny i dla ich rozwoju zyskało znaczenie przewyższające prawie doniosłością tak zwaną teorią Darwina. Dzieło temu, napisanemu przez Teodora Schwanna i noszącemu tytuł: „O zgodności zwierząt i roślin pod względem budowy i wzrostu”, nauki biologiczne zawdzięczają ułożenie fundamentu dla ogólnej teoryi komórkowej, albowiem pogląd ten dopiero wtenczas mógł być zastosowany do wszystkich tworów żyjących, gdy się udało wykazać ich powstawanie z istotnie jednakożego samodzielnego pierwiastku organicznego, stanowiącego jednocześnie główne ogniisko wszelkich zjawisk życiowych; teorya pochodzenia wszystkich ustrojów żyjących ze wspólnego zaczątku dostarcza poniekąd dopiero niezbędnego jego dopełnienia.

W dziełach naukowych, zajmujących się rozbiorem składu komórkowego organizmów roślinnych lub zwierzęcych, przy historycznych wzmiankach o pierwszym pojawieniu się teoryi komórkowej spotykamy jednak

zwykle nieco odmiennie od wyżej podanego przedstawienie sprawy, a mianowicie jako pierwotnego twórcę teoryi komórkowej dla świata roślinnego autorowie wymieniają zwykle Schleidena, Schwannowi zaś przyznają tylko zasługę zastosowania odkrycia Schleidena do organizmów zwierzęcych. Takie tłumaczenie udziału obu zasłużonych uczonych w tworzeniu teoryi komórkowej nie zgadza się jednak z rzeczywistością, choć w samej rzeczy poglądy Schleidena, wyłożone w krótkiej rozprawce w r. 1838 („Beiträge zur Phytogenesis” w Archiwie Müllera), a odnoszące się do sposobu powstawania komórek i ich udziału w wytwarzaniu tkanki roślinnej, spowodowały Schwanna, jak sam wyraźnie zaznacza w przedmowie do swego dzieła, do rozpoczęcia szeregu ścisłych badań nad znaczeniem komórki w rozwoju tkanek zwierzęcych.

Jako mniej jeszcze uzasadnione wypada tu wymieniwać twierdzenie, spotykane często w rozprawkach popularnych, jakoby odkrycie komórki roślinnej dokonaniem zostało przez Schleidena, zwierzęcej zaś przez Schwanna, albowiem komórkę roślinną rozpoznano już w początkach stosowania nowo odkrytego mikroskopu do badań morfologicznych. Tak mianowicie Robert Hooke (Mikrographia or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses, 1667)

dostrzegł przy pomocy ulepszanego przez siebie samego mikroskopu na cienkich skrawkach korka, rdzenia brzożego i in. budowę podobną do plastru pszczołowego i nazwał otoczone cienkimi ściankami wielokątne przestrzenie komórkami. Dokładniejsze badania wykonali nieco później Marceli Malpighi (*Anatome plantarum* 1675 i 1679) i Nehemiasz Grew (*Anatomey of plants*, 1682), ostatni zaś porównywał wygląd mikroskopowego skrawka miąższu roślin z tkaniną koronek i zastosował do niego nazwę tkanki komórkowej (*contextus cellulosus*), która w następstwie ustaliła się w nauce botanicznej. Z tych danych historycznych, jak również z opisów dalszych badań nad budową tkanki roślinnej wynika, że wyrazem komórka oznaczano tylko dostrzegane na przekroju ciała roślinnego przestrzenie, oddzielone od siebie ściankami jednorodnymi, ale nie wszechstronnie zamkniętymi; przestrzenie te miały zawierać sok odżywczy, krążący w roślinie dość swobodnie za pośrednictwem drobnych otworków, łączących komórki pomiędzy sobą. Nie mogło więc być mowy o pojmowaniu komórki w obecnym znaczeniu, t. j. jako utworu samodzielnie istniejącego i stanowiącego poniekąd cegiełkę w budowie roślinnej, przeciwnie przypuszczano, że komórki powstają w miękkiej miąższu twórczej w postaci wypełnionych zmienną płynną zawartością jamek czyli wodniczek, właściwa zaś czynność życiowa rośliny musiała na zasadzie takiego poglądu być przypisywana stałym ściankom oddzielającym od siebie przestrzenie. Takie zapatrywania na istotę komórki przetrwały aż do początku stulecia bieżącego. Dopiero Moldenhawerowi udało się za pomocą długotrwałego moczenia w wodzie ciała roślinnego odosobnić od siebie pojedyncze komórki i naczynia roślinne i tym sposobem wykazać istnienie na każdej z tych części własnej oddzielnej ścianki. Pomimo potwierdzenia tych spostrzeżeń przez kilku badaczy, nauka o istotnej budowie organizmu roślinnego nie poczyniła jeszcze do roku 1830 wydatniejszych postępów, które stały się dopiero możliwymi przy stosowaniu do badań fytoanatomicznych mikroskopów znacznie udoskonalonych przez Selligiea (1824), Amiciego (1827) i in. Przy ich pomocy i przy

jednocześnie zaniedbywanych przedtem roślin niższych, czyli t. zw. wówczas skrytopłciowych, udało się dopiero kilku badaczom (Meyen, Mirbel, Mohl) dostrzedz istotnie komórkowy skład tkanki roślinnej. Meyen wyraża się jednak jeszcze w następujący sposób: „Komórka roślinna stanowi przestrzeń otoczoną błoną wegetatywną”, ale ponieważ poznał już także rośliny jednokomórkowe i prosty skład wodorostów nitkowatych (konferw), powiada w innym miejscu: „Komórki roślinne występują albo pojedynczo, tworząc tym sposobem samodzielną jednostkę, np. u wodorostów i grzybów, albo złączone w mniejszej lub większej ilości tworząc roślinę wyżej uorganizowaną; lecz i tu każda komórka stanowi samodzielną całość; ona sama się odżywia i odtwarza i przerabia przyjęty sok odżywczy na rozmaite substancje i części składowe”.

Jednocześnie udało się badaczom u tych samych niższych roślin dostrzedz przebieg dzielenia się komórki, a mianowicie Dumortier opisał to zjawisko u *Conferva aurea* (1832), Morren u *Closterium* (1836); Mirbel i Mohl dostrzegł dzielenie już w komórkach zarodkowych i pyłkowych, Meyen u wodorostów, grzybów nitkowatych i gatunków ramienic (*Chara*), a prócz tego wywodził stanowczo wzrost rośliny z dzielenia się komórek w punktach wegetacyjnych.

Na zasadzie powyższych spostrzeżeń i poglądów możnaby poniekąd dojść do wniosku, że stanowią one istotne początki „teorii komórkowej”. Gdy jednak uwzględnimy, że odkrytemu w r. 1831 przez R. Browna jądro komórkowemu zarówno Brown sam, jak i inni badacze nie przypisywali poważniejszego znaczenia w sprawie rozmnażania się komórek (Meyen uważał je nawet za zgęszczony śluz lub klej roślinny czyli za rodzaj materiału odżywczego), a komórkę uznawano wprawdzie jako element budowlany tkanki roślinnej, ale z drugiej strony przypuszczano fundamentalne różnice pomiędzy komórkami spełniającymi najróżnorodniejsze czynności, niepodobna przeoczyć wielkiej różnicy pomiędzy ówczesnym pojęciem komórki a obecnym poglądem na jej istotę i znaczenie. Dostrzeżono wprawdzie pewną zgodność zewnętrznej formy i składu wszystkich komórek, podobnie jak można porówny-

wać pomiędzy sobą kończyny kręgowców i owadów, ale nie tworzono jeszcze żadnego przypuszczenia co do fundamentalnego znaczenia, jakie komórka posiada w sprawach rozmnażania się, rozwoju i czynności życiowych organizmu. Odpowiednia myśl zrodziła się dopiero w głowie Schleidena i na tem polega wielka jego zasługa w sprawie wytworzenia teorii komórkowej.

Główny przedmiot cytowanej wyżej rozprawki Schleidena z r. 1838 stanowi rozbiór pytania: w jaki sposób wytwarza się nowa komórka? Zamiast rezultatów ścisłych badań otrzymujemy w odpowiedzi tylko szereg zupełnie błędnych domysłów. Nie uwzględniając wcale wspomnianych wyżej spostrzeżeń faktycznych nad dzieleniem się komórki, Schleiden twierdzi stanowczo, że istnieje tylko tak zwane włonne („endogen”) powstanie nowych komórek w już istniejących. Mianowicie w ziarnistej śluzowatej zawartości komórki, którą w późniejszych pracach za przykładem Schwanna oznaczał nazwą „cytoblastemy”, mają najpierw wytwarzać się odkryte przez niego jąderka (nucleoli), wokół których za pośrednictwem „ziarnistej koagulacji” powstają jądro (cytoblastus); na powierzchni ostatniego tworzy się przez zgęszczenie substancji błona komórkowa czyli komórka właściwa, która zostaje oddzielona od jądra przez przenikający do jej wnętrza płyn i z początku przedstawia podobieństwo do wypukłego szkiełka wprawionego do zegarka kieszonkowego. Komórka rośnie powoli wskutek zwiększania się zawartości płynnej, jądro zaś nieznacznie tylko powiększające się przylega do błony i z czasem znika, podobnie jak i okalająca młode komórki wspólna błona komórki rodzicielskiej.

Zupełnie chybiony ten pogląd nie przyczyniłby się wcale do zrodzenia ogólnej teorii komórkowej, gdyby nie obejmował jednocześnie kilku tez o fundamentalnej doniosłości dla „fytogenii”, a mianowicie: 1) opartego na dostrzeżeniu stałej obecności jąder w młodych zarodkowych komórkach przypuszczenia o stanowczym udziale jąder w sprawie wytwarzania komórek i 2) przypuszczenia istotnej zgodności wszystkich komórek na zasadzie jedynakowego pochodzenia. Wogóle myśl wzniesienia całej morfo-

logii roślin na nauce o ich rozwoju, wykazanie konieczności oparcia fytotomii na badaniach embryologicznych stanowi istotną zasługę pamiętnego dzieła Schleidena pod tytułem: „Botanika jako nauka induktywna” (pierwsze wydanie z r. 1842 i 1843), które przez niweczącą krytykę ówczesnego stanu botaniki, niezmierną obfitość nowych poglądów i wskazówek do nowych kierunków badań spowodowało w bardzo krótkim czasie fundamentalną reformę całej nauki botanicznej.

Istnienie komórki zwierzęcej tak samo zostało dostrzeżone przed ukazaniem się właściwej „teorii komórkowej”, jak istnienie komórki roślinnej, lecz gdy ostatnia od razu wpadła w oczy badaczy przy pierwszym stosowaniu mikroskopu wskutek swej wielkości i wydatności powłok złożonych z celulozy lub drzewnika, nader subtelne, przezroczyste i różnopościowe komórki ciała zwierzęcego ukrywały się przez długi czas przed badawczym wzrokiem anatomów i ujawniły się dopiero po udoskonaleniu narzędzi optycznych na kilka lat przed wystąpieniem teorii Schleidena i Schwanna.

Przy zwykłym powierzchownem rozpatrzeniu większość tkanek zwierzęcych przedstawia pod mikroskopem wygląd włóknisty; dla dostrzeżenia w nich komórek, prócz dobrego mikroskopu, potrzeba odpowiednio dobrego materiału i pewnej wprawy technicznej w przyrządzaniu okazów. Z tego też powodu przypuszczano dawniej po większej części, że drobne włókienka lub szereg paciorkowato złączonych ze sobą ziarenek stanowi właściwy pierwiastek składowy tkanek zwierzęcych. Oken już wprawdzie wygłosił hipotezę o wytwarzaniu się wszystkich części organicznych z pęcherzyków elementarnych, lecz był to czysto spekulacyjny pomysł, nie poparty przez badania ścisłe. Również i Dutrochet wystąpił już w r. 1827 i 1829 z hipotezą niedowiedzianą przez spostrzeżenia, że komórka stanowi w tkankach zwierzęcych tak samo ich pierwiastek składowy, jak w tkance roślinnej. v. Baer odkrył w r. 1727 jajko zwierząt ssących i człowieka, Purkinje zaś w r. 1830 pęcherzyk zarodkowy czyli jądro jajka, którego właściwe znaczenie jednak przez długi jeszcze czas pozostało niewyjaśnione.

Po r. 1830 w literaturze zaczyna się ukazywać cały szereg doniesień o odkryciu prawdziwych (opatrzonych w jądra) komórek w częściach zwierzęcych łatwiej dostępnym badaniu mikroskopowemu; mianowicie Purkinje (wówczas jako profesor fizjologii we Wrocławiu) i jego asystent Valentin (później na profesora fizjologii w Bernie) wykazali komórkowy skład różnych nabłonków, chrząstek w oskrzelach kijanek żab, listków zarodkowych i zwojów nerwowych. (kolbkowate komórki mózgu noszą dotąd jeszcze nazwę komórek Purkiniego). Valentin badał także już strunę grzbietową (chorda dorsalis) u zarodków kręgowców, wykazał istnienie w niej „substancji międzykomórkowej”, porównywał już także dostrzeżone komórki zwierzęce z roślinnymi, a jądro i jąderko oznaczał nazwami nucleus i nucleolus (1835). Po wydaniu pierwszego zeszytu dzieła Schwanna Valentin wystąpił z reklamacją pierwszeństwa, mianowicie co do porównania komórki zwierzęcej z roślinną, do czego uprawniał go poniekąd przytoczony powyżej tytuł rozprawy Schwannowskiej.

Prócz wspomnianych autorów, już także Henle opisał dokładnie komórkowy skład nabłonków (1837), mianowicie kieszkowych; a jednocześnie z Purkinjem także skład gruczołów, szczególnie wątroby (1838); przed samym wykończeniem pracy Schwanna ukazały się rozprawy Turpina i Dumortiera, z których pierwszy wykazał komórkową naturę t. zw. ciałek śluzowych, ostatni zaś, dostrzegłszy komórki w rozwijającym się jajku ślimaka, utrzymywał, że wchodzi one tam w skład wątroby. Krążki krwi były już znane z czasów Malpighiego i Leeuwenhoecka, ale pecherzykowaty ich skład czyli naturę komórkową starał się dopiero wykazać Schultz-Schultzenstein. O wszystkich przytoczonych tu spostrzeżeniach wspomina już sam Schwann w części w przedmowie, w części w dopisku do swego dzieła. O ich stosunku do własnych poglądów wyraża się w następujący sposób: „Pierwiastkowe części składowe organizmów przedstawiają się pod najróżnorodniejszymi postaciami; pomiędzy niektórymi z tych form dostrzeżono podobieństwo i wedle większego lub mniejszego takiego podobieństwa można było rozróżnić grupy włókien, komórek, kulek i t. d.,

a w każdym z tych działów istniały znów różne gatunki. Pojedyncze gatunki komórek i włókien należało tak samo uważać za odmienne od siebie, choć w mniejszym stopniu, jak komórki i włókna. Wszystkie te formy zdawały się nie mieć nic wspólnego pomiędzy sobą, prócz tego, że rosną przez przyjęcie nowych molekuł pomiędzy już istniejące i stanowią ożywione części pierwiastkowe”... „Zasada rozwojowa wydawała się zupełnie odmienną dla odmiennych pod względem fizjologicznym części pierwiastkowych, i taką samą różnicę praw, jaką wypadało przyjmować w rozwoju komórki i włókna, należało także stosować, choć w mniejszym stopniu, pomiędzy pojedynczymi gatunkami komórek i włókien. Komórki, włókna i t. d. przedstawiały więc tylko pojęcia klasyfikacyjne, a ze sposobu rozwoju jednego gatunku komórek nie można było wyciągnąć wniosku, że ten sposób powtarzać się winien i w drugim gatunku”. Porównania dawniejszych badaczy były więc tylko powierzchowne i nie wyświekliły bynajmniej istotnego znaczenia komórki.

Wyniki swych badań Schwann złożył Akademii francuskiej już w sierpniu i grudniu 1838 r., a krótkie ich streszczenie pomieścił już na początku tegoż samego roku w czasopiśmie *Froriep*. Można więc przypuścić, że ten ostatni artykuł wyprzedził nawet wspomnianą rozprawę Schleidena, ale Schwann w przedmowie do swego dzieła nie tylko sam wyznaje, że pobudkę do poszukiwania komórek w organizmie zwierzęcym zaczerpnął z poglądów Schleidena, ale wyraźnie zaznacza, że Schleiden „zakomunikował mu (zapewne piśmiennie) w październiku r. 1837 rezultaty swych badań”.

(Dok. nast.).

H. Hoyer.

Rozwój elektrochemii i teoria elektrolizy.

(Dokończenie).

Pierwszym uczonym, którego nazwisko spotykamy na polu praktycznego stosowania elektrochemii, jest Becquerel. Cóż prawda już

w rozprawach Davyego (1805) spotykamy wzmiankę o stosowaniu prądu elektrycznego (galwanicznego) do celów analitycznych, jednakże zasługa wynalezienia praktycznego sposobu wykonania bezsprzecznie należy się niezmordowanemu na tem polu Becquerelowi. On to pierwszy oddzielał zapomocą prądu galwanicznego ołów i mangan od innych metali. Sposób ten zasada się głównie na tem, że dwa te metale wydzielone zostają z roztworu ich soli w powyższych warunkach w postaci nadtlenczków, do czego inne metale, nietworzące nadtlenczków, w podobnych warunkach nie są zdolne. Becquerel jest także ojcem metalurgii elektrochemicznej, t. j. otrzymywania metali z ich rud zapomocą prądu galwanicznego. W taki sposób otrzymywał on srebro, miedź i ołów.

Dalej wspomnieć należy galwanotechnikę jako jeden z najobszerniejszych działów elektrochemii stosowanej. Wiadomo, że prąd galwaniczny może być powodem rozkładu ciał złożonych. Widzieliśmy wyżej, że rozkłada on wodę na jej części składowe—tlen i wodór. Prąd rozkłada także siarczan miedzi na kwas siarczany (na biegunie dodatnim) i na miedź (na bieg. odjemnym). Tym sposobem strącony metal osadza się na danym przedmiocie, umieszczonym na biegunie odjemnym, formując powłokę metaliczną w zupełności co do formy plastycznej odpowiadającą danemu przedmiotowi, a grubość owej powłoki zależy od ilości strąconego metalu. Procesu tego użył poraz pierwszy Jacobi w r. 1839 i otrzymywał plastyczne podobizny rozmaitych przedmiotów (galwanoplastyka). Z pomiędzy innych, zajmujących się podobnem otrzymaniem osadów metalicznych z roztworów odpowiednich soli, wymienić należy Ruolza, Elkingtona i de la Rivea (złoto, srebro, miedź, nikiel). Widzimy więc, że zdobycze wiedzy teorytycznej stworzyły przemysł, stosując teorie do celów praktycznych. Jednakże z biegiem czasu nagromadziły się pewne spostrzeżenia, fakty, których teoria współczesna objaśnić nie była w stanie. Podczas gdy pewne, dla techniki szczególnie ważne, zjawiska, jak prędsze lub powolniejsze wydzielanie metali z rozmaitych roztworów, osadzanie różnych produktów z tego samego roztworu, stosownie do jakości pra-

du, wpływ ciepła i t. p. były już znane, brakowało jednak prawie do lat ostatnich teorii, któraby zjawiska te dostatecznie mogła objaśnić. Dopiero lata ostatnie obdarzyły nas zadawalniającem tych zjawisk wyjaśnieniem. Zasługa ta należy się elektrochemii nowoczesnej.

Elektrochemia nowoczesna datuje się od roku 1887, w którym powstał pewien pogląd, rozwiązujący wszystkie dotychczas nierozwiązane problematy. Pogląd ten padł na żyzny grunt umysłów ludzkich kończącego się stulecia, a owocem jego — dzisiejsza teoria elektrolizy, którą się teraz zajmujemy.

Elektrochemia dzisiejsza zasada się przeważnie na elektrolizie, t. j. na rozkładzie zapomocą prądu galwanicznego, a zasady, któremi się rządzi, dają się streścić mniej więcej w następujących słowach: jeżeli jest mowa o rozkładzie zapomocą prądu galwanicznego, nie należy bynajmniej przypuszczać aby elektryczność wprost jako taka była przyczyną owego rozkładu. Jest ona w tym przypadku tylko ostatnim powodem jego. Gdyby w samej rzeczy prąd elektryczny był przyczyną rozkładu, w takim razie musiałby być odpowiednio silnym, aby w danej ilości pewnego związku był w stanie przełamać powinowactwo części składowych i tym sposobem spowodować rozkład. W istocie jednak wiadomo jest, że najslabszy prąd powoduje rozkład, niezależnie od ilości ciała poddanego elektrolizie, a produkty rozkładu, przypadające na jednostkę czasu znajdują się w stosunku prostym do swych równoważników (prawo Faradaya). Objaśnienie całego przebiegu elektrolizy znajdujemy w nowej teorii „dysocjacji elektrolitycznej”, w którym to stanie znajdują się ciała w roztworze wodnym (Arrhenius 1887 r.). Mianowicie ciało, mające być poddanem elektrolizie (elektrolit) w roztworze wodnym rozpada się na swoje części składowe — „iony”. Naprzykład ciało AB w rozcieńczonym roztworze wodnym istnieje nie w postaci związku, lecz jako „ion dodatni” +A i „ion odjemny”: —B, a prąd elektryczny, jeżeli przez roztwór przebiega, odprowadza tylko — „ion dodatni” do elek-

trody odjemnej, „ion odjemny” zaś do elektrody dodatniej.

Teorya ta rozwinęła się na podstawie następujących spostrzeżeń. Od lat przeszło 10-ciu znakomici badacze chemii fizycznej, jak van't Hoff, Arrhenius, Ostwald, Kohlrausch, Planck, Le Blanc i inni oddawali się rozwiązaniu pytania co do istoty roztworów. Zasadniczym spostrzeżeniem, na gruncie którego rozwinęła się nowa teorya, było to, że ciała w roztworach rozcieńczonych znajdują się w stanie, który jest podobny do stanu gazowego. Van't Hoff wygłosił zdanie, poparte wielokrotnymi doświadczeniami, że ciśnienie osmotyczne w roztworach wodnych równa się ciśnieniu, jakieby wywierała taż sama ilość rozpuszczonego ciała, gdyby jako gaz wypełniała tę samą przestrzeń, jaką zajmuje roztwór. Podobne warunki, jakie znaleziono dla ciśnienia osmotycznego, zostały stwierdzone przez Blagdena, Rüdorffa, Raoult'a i dla stosunku pomiędzy punktem zamarzania roztworu a koncentracją i charakterem chemicznym ciała rozpuszczonego. Ciż sami badacze stwierdzili następnie podwyższanie się temperatury wrzenia, w zależności od ilości ciała rozpuszczonego, a zatem również od koncentracji. Wielkiego znaczenia nabrały powyższe prawidłowości dla oznaczania ciężaru cząsteczkowego ciał znajdujących się w roztworze. Okazało się bowiem, że roztwory t. zw. równocząsteczkowe, t. j. takie, które w jednakowej ilości rozpuszczalnika zawierają ciała, rozpuszczone w stosunku ich ciężarów cząsteczkowych, posiadają jednakowe ciśnienie osmotyczne, jak również tenże sam punkt zamarzania i ten sam punkt wrzenia. Skutkiem względnej łatwości sposobów, służących do określania owych własności, znalazły się wkrótce metody, pozwalające z dokładnością określać ciężar cząsteczkowy ciał rozpuszczalnych (w wodzie). Rozpuszczając bowiem w równej ilości rozpuszczalnika wagową ilość ciał rozmaitych w stosunku ich ciężarów cząsteczkowych, otrzymamy roztwory o jednakowej, np. temperaturze wrzenia. A zatem naodwrot, znając ilość rozpuszczalnika, jak również i ciała w nim rozpuszczonego, dalej temperaturę wrzenia przed i po rozpuszczeniu (temperatury rozpuszczalnika), daje się łatwo zapomocą pewnej

stałej, zależnej od rodzaju rozpuszczalnika obliczyć ciężar cząsteczkowy ciała rozpuszczonego (Beckmann¹⁾.

Przy dalszem studyowaniu głównie rozcieńczonych roztworów wodnych rozmaitych soli, kwasów, zasad—okazała się jednakże pewna niezgodność z powyżej wyłożonemi własnościami ciał złożonych. Tak naprzykład ciśnienie osmotyczne niektórych soli, kwasów i zasad jest daleko większem, aniżeli by się spodziewać wypadało odpowiednio do ich normalnej wielkości cząsteczkowej. Dowiedziono, że na tę niezgodność natrafia się przeważnie tylko w roztworach wodnych. Mianowicie wszystkie możliwe znane dotąd metody określenia ciśnienia osmotycznego prowadzą bez wyjątku do rezultatu, że ciśnienie to dla ciał *w roztworach wodnych* jest większe, aniżeli wypada z ich wielkości cząsteczkowej, obliczonej dla tychże ciał w stanie gazowym, lub w innym rozpuszczalniku.

Przyjmując jednakże i w tym przypadku prawo Avogadra i van't Hoffa, musimy dojść do wniosku, że ciała te w roztworze wodnym znajdują się w stanie mniejszej lub większej dysocjacji (rozkładu). Tak np. chlorowódór posiada bezsprzecznie wielkość cząsteczkową, która odpowiada wzorowi HCl; lecz ponieważ ciało to w roztworze wodnym okazuje prawie dwa razy większe obniżenie punktu zamarzania, aniżeli to odpowiada jego wielkość cząsteczkowej = HCl, musimy stanowczo przyjąć, że przy rozpuszczeniu w wodzie pierwotna cząsteczka rozpadła się na dwie, t. j. HCl na H i Cl. Obiedwie cząsteczki te jednakże sąto produkty, których istnienia w stanie wolnym dowieść nie jesteśmy w stanie. Wódór i chlor znane nam są w zwykłych warunkach, jako H₂ i Cl₂. Dlatego też podobne przypuszczenie dysocjacji zdawałoby się nam na pierwszy rzut oka mało prawdopodobnem, gdyby nie jedna okoliczność, która zmusza nas niejako do podobnego poglądu. Wiadomo nam mianowicie, że tylko te ciała, które w roztworze wodnym są dobrymi przewodnikami prądu galwanicznego, a zatem elektrolity *i tylko*

¹⁾ Obszerniejszy opis tych interesujących metod patrz „Organische Chemie” Dr. Kraft. Lipsk. Wyd. II. 1897.

w roztworze wodnym okazują daleko wyższe ciśnienie osmotyczne i dwa razy większe obniżenie punktu zamarzania, następnie, że nienormalność ta ustaje z chwilą, kiedy też same ciała badać będziemy w innym rozpuszczalniku.

Te produkty, na które rozpada się dane ciało w roztworze wodnym, Arrhenius właśnie nazywa „ionami”. Tym to ionom przypisuje własność, że nawet w roztworach wodnych, w których nie przebiega prąd elektryczny, posiadają one ładunek elektryczny. Arrhenius rozróżnia „iony dodatnie” i „iony ujemne”, albo „kationy” z ładunkiem dodatnim i „aniony” z ładunkiem ujemnym. Odpowiednio do tego proces elektrolizy zasadza się głównie na tak zwanej „wędrówce wolnych ionów”¹⁾.

Podług tego poglądu prąd galwaniczny powstaje w roztworze wodnym w taki sposób, że jony z ładunkiem dodatnim, „kationy”, wędrują w kierunku prądu, t. j. do katody, jony z ładunkiem ujemnym, „aniony”, w kierunku odwrotnym, do anody.

Tym sposobem przechodzenie prądu z elektrody do roztworu związane jest ściśle z osadzeniem anionu na anodzie, przechodzenie zaś prądu z roztworu do elektrody z osadzeniem kationu na katodzie. Zdolność ciał rozpuszczalnych do przepuszczenia prądu galwanicznego tem samem przypuszcza już ich rozkład na części składowe z ładunkiem dodatnim i inne z ładunkiem ujemnym.

Tym sposobem podług tej teorii prąd elektryczny nie rozrywa cząsteczek ciała, poddanego elektrolizie w roztworze wodnym, gdyż te znajdują się już pierwotnie w stanie dysocjacji²⁾. Rozcieńczając dany elektrolit wodą coraz bardziej, zauważamy, że zdolność przepuszczenia prądu wzrasta do pewnego maximum, kiedy wszystkie rozpuszczone cząsteczki ciała uważać się dają za znajdujące się w stanie zupełnej dysocjacji. Natomiast elektrolity nierozcieńczone wodą, jak np. 100% kwas siarczany, stężony kwas solny i t. p. nie przepuszczają prądu,

¹⁾ „Teorya wolnych ionów” patrz: „Elektrochemie, ihre Geschichte und Lehre” D-r W. Ostwald, Lipsk 1896. Rozdz. XIX, str. 1109.

²⁾ Przy elektrolizie ciał stałych ciepło powoduje dysocjację.

ponieważ niema tu dysocjacji. Skąd jednakże ta zdolność wody być powodem dysocjacji?

Naumann¹⁾ przypuszcza, że oziębienie, jakie następuje podczas rozpuszczania soli w wodzie, jest powodem pewnego przyjęcia energii z zewnątrz przez roztwór, które znajduje się w zależności z dysocjacją. Skąd przechodzą te odpowiednie naładowania „wolnych ionów”, nie daje się jeszcze zadowalniająco wyjaśnić, choć tenże Neumann przypuszcza, że jestto pewna transformacja energii atomowej.

Zastanawiając się nad wyżej wyłożoną teorią nie należy zapominać, że jestto hipoteza, przypuszczenie, które jednakże znajduje się w zgodzie z faktami doświadczalnemi i tłumaczy dokładnie zjawiska zmysłom naszym dostępne. Na tem to właśnie polega cała wartość owej hipotezy, jak zresztą i każdej innej. Nie zapominajmy, że wiedza nasza nie jest absolutną, opartą na pewnikach, czyli faktach niewzruszonych. Umysł nasz pracuje w istocie tylko zapomocą hipotez, z których niektóre, sprawdzając się przez codzienne doświadczenie, nabierają w życiu praktycznem znaczenia pewników, a w nauce występują pod nazwą praw. Aby dostatecznie zrozumieć, jak ważne znaczenie mają w nauce hipotezy, dość przypomnieć teorią atomistyczną, na której opiera się cały gmach chemii współczesnej. Toż samo stosuje się i do dzisiejszej teorii elektrochemicznej, a zasługującym na uwagę jest szybki postęp, jaki pod jej wpływem ujawnił się w nauce. Gdyż przyznać musimy bezprzecnie, że mało jest przykładów w historii wiedzy, aby postęp gdziekolwiek był tak szybkim, jak tutaj właśnie, aby tak młoda jeszcze nauka, jak elektrochemia współczesna, posiadała już tak obszernie rozwiniętą stronę teoretyczną. Van't Hoff zbudował teorią roztworów, zaraz potem Arrhenius wygłosił swoją teorią dysocjacji elektrolitycznej, pobudzając pracowników na tem polu do najrozmaitszych prac w tym kierunku. Niezliczone mnóstwo badań i uzupełnień, na których wyłożenie tu nie miejsce, ukazało się w ciągu ostatnich lat paru.

¹⁾ „Theorie und Praxis der analytischen Elektrolyse“ d-r B. Neumann. Halle 1897.

Zajęcie się elektrochemią jest ogromne, przeważnie w Niemczech, czego dowodzą bardzo liczne pisma, specjalnie elektrochemii poświęcone, a prorocy tej nauki przepowiadają przewrót, jaki elektrochemia sprawi ma w niedalekiej przyszłości w niezliczonych kierunkach działalności ludzkiej, przewrót, który będzie miał nie mniejszy może wpływ na cywilizację, jak wynalazek maszyny parowej.

E. Krasuski.

Wielkość zaćmienia, widzianego w Europie, jest nieznaczna, nie przenosi 0,2 części średnicy słońca, co jednak daje możliwość obserwowania zjawiska bez pomocy szkieł powiększających.

Największa faza zaćmienia, wynosząca 0,6 części średnicy słońca, będzie widziana w punkcie, którego północna szerokość geograficzna wynosi $67^{\circ}13'$, długość 261° od Greenwich, t. j. na półwyspie Boothia Felix w Ameryce północnej.

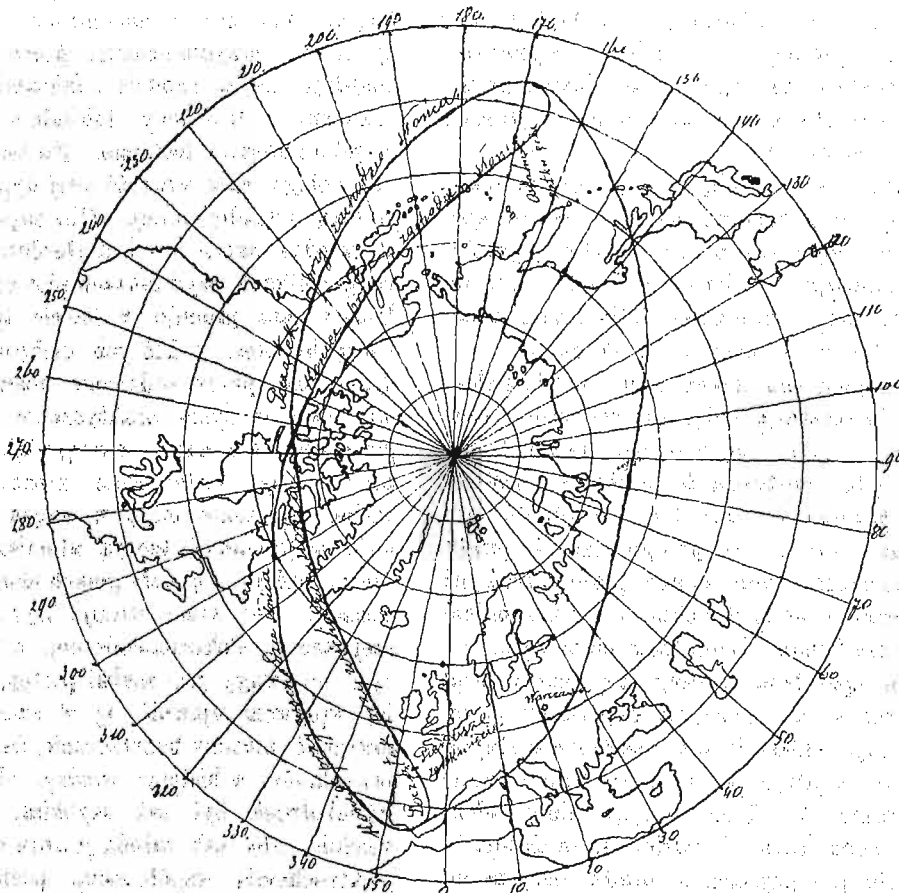


Fig. 1.

Cząstkowe zaćmienie słońca.

Dnia 8 czerwca r. b. będzie u nas widziane zaćmienie cząstkowe słońca, którego początek nastąpi w Warszawie o godz. 6 min. 21,4 rano, we 2 godz. 40 min. po wschodzie słońca, koniec o godz. 7 m. 0 r., zaś środek zaćmienia, kiedy będzie widzialna największa faza, o godz. 6 m. 41 r.

Na fig. 1 znajdują się linie krzywe, wskazujące miejscowości, w których początek lub koniec zaćmienia następuje o wschodzie lub o zachodzie słońca. Linie te tworzą niekiedy dwa owale, nie stykające się ze sobą; zdarza się to wtedy, gdy cały półcień pada na powierzchnię ziemi; w danym przypadku owale te łączą się ze sobą, gdyż półcień księżycy przechodzi na północy częściowo obok ziemi, wskutek czego granica pół-

nocna widzialności zaćmienia zamieniła się w punkt. Prócz tego mamy na fig. 1 krzywą, która jest południową granicą widzialności zaćmienia. Warszawa leży blisko tej linii, zatem największa faza zaćmienia jest nieznaczna, wynosi zaledwie 0,05 części tarczy słońca. Podobnie zaćmienie będzie widziane na linii, idącej przez Pułtusk, Łomżę, Wilno; przez Rygę, Dorpat i Petersburg przechodzi linia, na której faza zaćmienia wynosi 0,1, co umożliwi obserwację przy pomocy tylko szkła ciemnego.

Zaćmienie będzie widziane w północno-zachodniej części Europy, na północy Azji, na północnych wybrzeżach Ameryki oraz w Grenlandyi.

Przebieg zjawiska, obserwowanego w danym miejscu, najlepiej daje się przedstawić zapomocą sposobu graficznego, podanego przez prof. Kowalskiego, byłego dyrektora obserwatorium astronomicznego w Kazaniu. Sposób ten oddaje niezmiernie usługi w sprawie określania przebiegu zaćmień słonecznych, zależnego od szerokości i długości

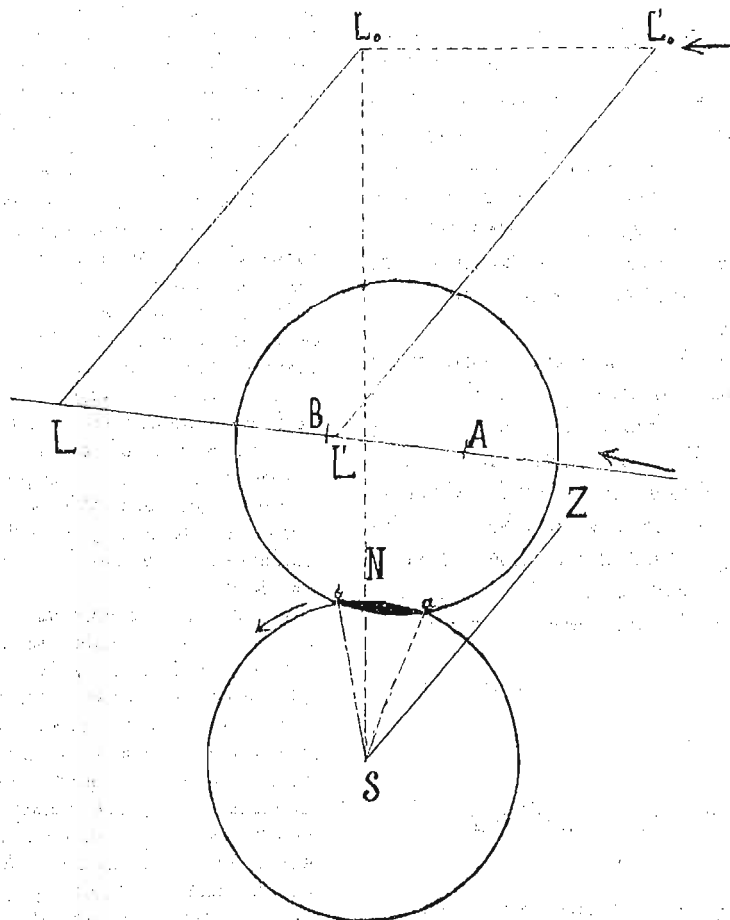


Fig. 2.

Przebieg zaćmienia w niektórych miastach da nam niejakię pojęcie o charakterze zjawiska.

Miejscowość	Początek g. m.	Środek g. m.	Koniec g. m.	Faza największa
Warszawa	6-21,4	6-41,0	7-0,0	0,05
Wilno	6-42,1	7-4,0	7-26,2	0,05
Kowno	6-34,2	6-58,5	7-23,2	0,06
Petersburg	7-5,7	7-36,9	8-9,0	0,10
Ryga	6-34,6	7-3,7	7-33,7	0,09
Dorpat	6-47,5	7-17,9	7-49,1	0,10
Berlin	5-42,0	6-11,0	6-40,1	0,12

Czas—według południków miejscowych.

geograficznej punktu obserwacji (w zaćmieniach księżyca przebieg zjawiska nie zależy od współrzędnych danego miejsca).

Fig. 2 daje nam pojęcie o zaćmieniu słońca, widzianem w Warszawie. Linie kropkowane L_0S i L_0L_0' przedstawiają rzut koła zbieżności na sklepienie nieba oraz drogę księżyca, obserwowaną ze środka ziemi około chwili zaćmienia. Linia LL' jest drogą księżyca, widzianą w Warszawie, przy czem

punkty L_0 i L odnoszą się do chwili złączenia, zaś L_0' i L' do chwili, poprzedzającej złączenie księżycy ze słońcem o godzinę.

Gdy środek księżycy znajdować się będzie w punkcie A , nastąpi zetknięcie księżycy ze słońcem S w punkcie a ; oznacza to początek zaćmienia u nas; koniec nastąpi wtedy, gdy środek księżycy przejdzie do punktu B i zetknięcie kół nastąpi w punkcie b . Wielkość zaćmienia, czyli stosunek zaćmionej części średnicy słońca do całej średnicy wynosi $1/20$, jak to łatwo przekonać się na rysunku.

Chwila zetknięcia geocentrycznego nastąpi o godz. 7 m. 58 rano według południka warszawskiego. Wiedząc, że księżyc przejdzie w ciągu godziny przestrzeń LL i przyjmując z nieznacznym błędem, że księżyc przez kilka godzin porusza się równomiernie, można wyznaczyć chwilę, gdy środek księżycy znajdować się będzie w punktach A i B , czyli chwilę początku i końca zaćmienia w Warszawie.

Położenie punktów zetknięcia określa się zapomocą kątów pozycyjnych aSN i NSb , które liczą się w kierunku przez strzałkę oznaczonym, Kąty te wynoszą 336° i 10° ; wyliczenie daje nam liczby bardzo zbliżone.

Chcąc uprzytomnić sobie przebieg zaćmienia, widzianego gołym okiem, należy z punktu S przeprowadzić równoległą do linii LL_0 i trzymać rysunek tak, ażeby sz miała kierunek pionowy.

G. Tolwiński.

Spostrzeżenia naukowe.

Notatka o faunie kredowej nowogrodzkiej.

Formacja kredowa na Litwie jest dotąd prawie całkiem nieznaną, gdyż wiadomości nasze, formacji rzeczonyj dotyczące, ograniczają się tylko do badań nad pokładami, znajdującymi się w okolicach Kowna i Grodna. Wiadomości te zawdzięczamy znakomitej pracy prof. C. Grewingka¹⁾, który do rozległych badań swoich nad

geologią prowincyj nadbałtyckich¹⁾, przyległą część kraju naszego przyłączył. Rozprawa rzeczona, jako jedyna w tym zakresie wiedzy naszej, służyć mi będzie za punkt wyjścia w niniejszych poszukiwaniach paleontologicznych.

Formacja kredowa znana mi jest w trzech sąsiednich powiatach. W powiecie nowogrodzkim występuje w postaci kredy białej na dość rozległej przestrzeni, między miasteczkami Turcem i Mirem położonej; cała ta przestrzeń jest przecięta gościńcem pocztowym, prowadzącym z Nowogrodka do Słucka. Przejeżdżając tą okolicą, już zdaleka widzieć można, pośród zielonych łąk i pól, dość duże, białe, jakby śniegiem pokryte przestrzenie — są to właśnie miejsca, gdzie kreda bez żadnej powłoki występuje na powierzchni. Jak cienką warstwą na całej prawie przestrzeni kreda biała jest pokryta, można wniesić z tego, że kupki przez krety wyrzucone prawie zawsze są śnieżno-białe, a niekiedy tylko z piaskiem żółtym, gliną lub próchnicą pomieszane. Droga tędy wiodąca jest miejscami w lecie biała, jesienią zaś przedstawia trudne do przebycia, białawo-szare, do kół przylegające bagno. W wielu miejscach droga ta jest jakby usłana różnej wielkości, kształtów i barwy krzaminikami, które podczas roztopów wiosennych, jakoteż ulewnych deszczów, z ziemi wypłókiwane bywają. Drugą miejscowością powiatu nowogrodzkiego, gdzie kreda biała się znajduje, jest wieś Nowosiółki, około miasteczka Wsielubia położona.

W powiecie mińskim znane mi są trzy dwory, w których kreda bywa eksploatowana do celów technicznych; wszystkie te dwory są położone w bliższej lub dalszej odległości od miasteczka Kojdanowa, a mianowicie: Winazyń, Dziahylna i Rudzica.

W powiecie oszmiańskim kreda występuje około miasteczka Kamienia, tudzież w majątku Malinowszczyzna, gdzie pola świeżo zorane mają całkiem odrębną, białawo-szarą barwę.

Niektóre z tych miejscowości wielokrotnie zwiedzałem w celach naukowych, lecz zbadać ich dokładnie nie mogłem, gdyż studia stratygraficzne, jako przechodzące siły moje fizyczne, musiały być odrazu całkiem zaniechane, a zająłem się tylko paleontologią, lecz i w tem nie doznałem takiego powodzenia, jak prof. Grewingk, który w przeciągu dwu dni (zob. l. c. str. 24) zdołał zbierać obfitą kolekcję; dwudniowa ta kolekcja, w której znalazły się nawet całkiem nieznanne gatunki, stanowi cały materiał, jaki mi służył za podstawę do napisania powyższej rozprawy. Ze mną rzecz się miała całkiem przeciwnie, gdyż pomimo usilnych starań i zabiegów nie zdołałem znaleźć ani jednej skamieniałości

de Liv-Ehst. u. Kurlands. I. Ser. Bd. V (S. 195—256) besond. abgedr.

¹⁾ Idem. Geologie v. Liv-u. Kurland. Dorpat 1861.

¹⁾ Zob. C. Grewingk: Zur Kenntniss ostbaltischer Tertiar — u. Kreide — Gebilde. Dorpat, 1872, mit 2 Taf. (Aus d. Arch. für d. Naturkun-

większych rozmiarów, może dlatego, że, nie mogąc odhywać wycieczek pieszyc, nie natrafiłem na miejsce, w skamieniałości obfitujące. Odnażenie rzeczonych skamieniałości będzie zadaniem mego następcy, ja zaś podaję to tylko, co znalazłem zapomocą mozolnego przepłokiwania kredy.

Zawartość kredy nowogródzkiej stanowią bardzo drobne skorupki, wszystkie zaś większe są zwykle pogruchotane na drobne okruchy, do największych należą resztki małży *Inoceramus* sp., które, według Grewingka, dla kredy tutejszej są charakterystyczne. We wszystkich próbach, jakie miałem, powtarzają się jedne i to same gatunki zwierząt, cała tylko różnica zachodzi w ich obfitości; najobfitszą w resztki organiczne okazała się kreda z okolic Turca pochodząca.

Kolekcya moja, jakkolwiek nie obfita, zawiera jednak bardzo ciekawe okazy, o których poniżej mówić będę. Określić szczegółowo całą kolekcycę jest niemożliwem, albowiem do tego potrzeba bogatej literatury, której mi całkiem braknie, poprzestaną zatem na zestawieniu głównych działów, do jakich należą znalezione przezemnie skamieniałości.

Dla łatwiejszego porównania fauny kredowej nowogródzkiej z kowieńską i grodzieńską, zachowuję w spisie następującym systematykę i nomenklaturę, jakie prof. Grewingk podaje w swej rozprawie.

Foraminifera. Skorupiaki korzenionózek stanowią najzwyklejszą zawartość w kredzie nowogródzkiej, znalazłem je bowiem we wszystkich próbach, jakie tylko miałem; są one zwykle wybornie zachowane i dadzą się dokładnie określić. Wszystkich gatunków znalazłem 15, pośród których są inne, niż w kredzie kowieńskiej i grodzieńskiej. Do najpospolitszych należą: *Globigerina cretacea* d'Orb, *Cristellaria ovalis* d'Orb. i *Bullimia intermedia* Reuss., gdyż znajdowały się we wszystkich próbkach badanych, inne gatunki są rzadkie i głównie znalazły się w kredzie, z okolic Turca pochodzącej.

Bryozoa. Fauna mszanek w kredzie naszej jest dość urozmaicona, znalazło się ich bowiem około 20 gatunków, a w tej liczbie 3 gatunki przez Grewingka opisane: *Eschara interrupta* Grew., *Idomonea striata* Grew. i *Hornora porata* Grew.¹⁾ Wszystkie inne są dość dobrze zachowane i można będzie oznaczyć je dokładnie.

Amorphozoa. Gąbki żadnej nie udało mi się znaleźć.

Anthozoa. Jeden, jedyny tylko, ale bardzo ciekawy okaz koralu znalazł się w kredzie, pochodzącej z Wiazynia; ma on kształt małego krążka (3 mm w średnicy, a 1,5 mm grubości), lecz najłatwiej go sobie wyobrazić można, po-

równyując z owocem rośliny *Malva borealis* L., lub z korałem syluryjskim *Palaeocyclus porpitu* L. Zdaje mi się, że to jest forma nieznaną.

Radiata. Jeżowce (Echinodermata) są w kredzie tutejszej bardzo pospolite, ale tylko w postaci na drobne kawałeczki pokruszonych szczątków. Okruchów tych znalazłem niezliczoną moc; sąto cieniutkie i delikatne blaszki ambulakralne i międzyambulakralne, ślicznie zachowane, z wyraźną skulpturą i wzgórkami na powierzchni, lecz do oznaczenia gatunków nie wystarczają. Połamanych kolców znalazła się też wielka ilość; kolce te są bardzo rozmaite, co do wielkości, kształtu i struktury zewnętrznej. Wnosząc z cienkości blaszek i subtelności kolców, musiały to być jeżowce niezwykłe małych wymiarów. Dużych i grubych, t. j. zwykłych blaszek znalazłem zaledwo kilka tylko. — Liliowce (Crinoida) są reprezentowane przez liczne odłamki słupka, czyli „lodyżki”; prócz tego znalazły się grube tafelki, które prawdopodobnie stanowiły kielich liliowca. Kilka drobnutkich, bo zaledwie 1,5 mm długich, stożkowatych, obłych ciałek, zdaje się, że uważać należy za kielichy jakichś miniaturowych liliowców.

Brachiopoda. Ani jednego ze znanych gatunków nie udało mi się znaleźć w kredzie tutejszej, natomiast uważam za rzecz słuszną i konieczną zaliczyć do działu niniejszego ten gatunek małży, który przez Grewingka został opisany jako *Pecten* sp. n. (vid. l. c. str. 36, tab. II, fig. 9). Prof. Grewingk, mając do swego rozporządzenia zaledwie parę i to nie całych okazów, nie mógł inaczej ich odnieść, jak do rodzaju *Pecten*, gdyż wierzchnie połówki tej drobnutkiej i subtelnej muszcelki, które on jedynie miał przed sobą, są niezaprzeczenie rażąco podobne do muszli analogicznej u wszystkich gatunków z rodzaju *Pecten*; mają bowiem brzeg dolny zaokrąglony, górny zaś równo ścięty i dwoma uszkami opatrzony, co właśnie dla rodzaju rzeczonoego jest charakterystyczne. Mnie się udało znaleźć w kredzie, pochodzącej z okolic Turca aż 6 okazów kompletnych (z dwu połówek złożonych), z których najmniejszy ma 0,4 mm, największy 4,2 mm długości, tudzież 5 połówek, bądź całych, bądź nieco uszkodzonych i tej okoliczności tylko zawdzięczać możność sprostowania błędu, do jakiego mój poprzednik był zmuszony przez okoliczności. — Rozpatrując muszcelkę naszą (zapomocą lupy) w położeniu jej naturalnem, t. j. skorupką płaską (wierzchnią) do góry zwróconą, postrzegamy, że połówka ta (wierzchnia) jest najzupełniej ideylna z rysunkiem Grewingka (vid. l. c. tab. II, fig. 9), następnie widzimy, że jest ona krótszą od dolnej, która w kształcie trójkątka ponad jej równo ściętym brzegiem wystaje; część ta jest opatrzona małutkim otworkiem, co stanowi właśnie charakterystyczną cechę wszystkich brachiopodów (np. *Terabratula*). Przewróciwszy tę samą muszcelkę na drugą stronę, widzimy, że dolna (większa) jej skorupka jest mi-

¹⁾ Zob. l. c. Tab. II, fig. 3, 4 i 5, str. 28 i 29.

sieczkowata, wypukła i ma kształt wydłużonego trójkąta, którego podstawa (resp. dolny brzeg) jest zaokrąglona; powierzchnia obu skorupki jest opatrzona promienisto przebiegającymi, poprzecznie karbowanymi wypukłymi żeberkami, których, s'osownie do wielkości muszki, jest 10—14 na każdej, naprzemian dłuższe z krótszymi ułożonych.

Do jakiego rodzaju brachiopodów muszki w mowie będącą odnieść należy? — tego, dla braku literatury, s'anowczo orzec nie mogę¹⁾. W razie, jeżeli to będzie gatunek nieznan, chętnie bym go, na cześć Grewingka, jego nazwiskiem oznaczył, co też wyraźnie sobie zastrzegam.

Acephala. Małże, tak samo jak jeżowce, znalazły się w samych tylko okruchach, z których zaledwo parę rodzajów dało się oznaczyć.

Inoceramus sp. Sato kawałki od 1—15 mm długie, a 4—6 mm grube, brunatno zabarwione i z jednej (zewnątrznej) strony wyraźnie warstwowane, z drugiej zaś (wewnętrznej) całkiem gładkie; struktura ich jest jakby włóknista. Skorupki w mowie będące są z tego względu ciekawe, że niekiedy służą innym zwierzętom za podkład do osiedlania się. Na kilku większych odłamkach takich znalazłem nietylko ze strony zewnętrznej, lecz i wewnętrznej, a nawet na obu jednocześnie przyrośnięte zwierzątka, tak np. z jednej strony Eschara sp., z drugiej Serpula sp., co jest dowodem, że odłamek ten znajdował się na dnie morza kredowego w stanie takim, w jakim jest obecnie, bo inaczej zwierzątka parasorzytujące na nim nie mogłyby osiedlić się na stronie wewnętrznej (u żywego inocerama), a na stronie zewnętrznej, silnie zeszlifowanej, musiałyby być zniszczone.

Ostrea sp. Kilka okruchów i jedna połówka okrągława, cała, 7 mm szeroka, na wewnętrznej stronie okruchy inocerama przyrośnięta.

Reszta okruchów nie do określenia.

Gasteropoda. Żadnego ślimaka nie znalazłem. Jest tylko kilka okrągławych, 5 mm szerokich blaszek, przypominających bardzo przykrywkę (opercula) ślimacze; do jakiego gatunku należą? orzec niepodobna.

Cephalopoda. Nawet tak pospolitej wszędzie Belemnitelli nie udało mi się znaleźć.

Serpulac. Znalazłem 6 gatunków, z których jeden jest Serpula gordialis Schloth., reszty, o bardzo ładnie zachowanej powierzchni, bez literatury oznaczyć nie mogę.

Ostracoda. Wielką ilość skorupki owalnych, prawdopodobnie Cytherella ovata Rom., znalaz-

łem we wszystkich próbach kredy, jakie tylko badałem.

Piscos. Ze szczątków rybiej znalazły się: 4 duże brunatno, połyskujące zęby, kilkanaście drobniutkich białych ząbków i 4 kręgi pacieryzowe bardzo nieznacznych rozmiarów.

Incerta. Do tej grupy odnoszę: 1) Jakies drobniutkie, brunatno, elipsoidalne ciała; zdaje mi się, że to są koprolity jakiegoś małego zwierzątka. 2) Ciało białe, z różną ilością odrostków płaskich koleczasto wystających; są one nieco podobne do kręgów pacieryzowych (?). Ciało te są bardzo pospolite w kredzie tutejszej i 3) Blaszki cieniutkie, bardzo drobne, kształtu nie do opisan, też w wielkiej ilości się znalazły.

Na tych zagadkowych przedmiotach kolekcja moja doszczętnie wyczerpana została. Kolekcja rzeźbiona, jakkolwiek niewielka, dozwala wszakże wnioskować, że zabiegi mojego następcy płonne nie pozostać nie mogą i każdy, kto by zechciał poświęcić dni parę na poszukiwania, mógłby wzbogacić naszą wiedzę i literaturę ciekawym przyczynkiem do fizjografii krajowej. Żądanie notatki niniejszej będzie całkiem spełnione, skoro się ona stanie zachętą i pobudką do nowych poszukiwań nad kredą naszą, szczególnie pod względem stratygraficznym.

W. Dybowski.

SPRAWOZDANIA.

— Odnóza u wioślarek (Cladocera). Opisał B. Dybowski i M. Grochowski. I. Opis sześciu par odnóży tułowia i Eurycerus polyodontus nob. i porównanie ich z odnóżem typowym u przekopnic (Apusidae). (15 rys. cynk.). (Kosmos, 1898, str. 286—314).

We wstępie autorowie zaznaczają, że budowa odnóży i zaodwłoka u gatunku galicyjskiego z rodzaju Eurycerus jest tak dalece różną od gatunku Eurycerus lamellatus auct., mieszkającego w Europie zachodniej, że nie mogą przypuścić, aby wszystkie opisy do tego gatunku się odnoszące były błędne, musieli uznać gatunek krajowy za nowy i nazwali go E. polyodontus. W rozprawie tej autorowie podają szczegółowy opis odnóży E. polyodontus i porównują je z odnóżami przekopnic, oznaczając przytem wartość morfologiczną wyrostków i szczytów. Opisy objaśnione są rysunkami.

E. Niezabitowski.

— Odnóza u wioślarek (Cladocera). Opisał B. Dybowski i M. Grochowski. II. Porównanie odnóży u Eurycerus polyodontus nob. z opisanymi i rysunkami odnóży u Eurycerus lamellatus

¹⁾ Skoro tylko uda mi się dostać rysownika, natychmiast pošlę dokładny opis, wraz z rysunkiem, do towarzystwa malakologicznego we Frankfurcie nad Menem, z prośbą o rozstrzygnięcie kwestyi niniejszej.

auct. (15 rys. cynk.). (Kosmos. R. XXIII. Zeszyt IX i X, str. 425—444.)

Autorowie porównują opisy i rysunki podane przez prof. Leydiga w r. 1860, dotycząco odnóży u *Eurycercus lamellatus* auct. z odnóżami poszczególnymi u *E. polyodontus* jakoteż i zaodwłoka. W dalszym ciągu czują takie same porównania z opisami i rysunkami prof. Gerstaeckera.

E. Niezabitowski.

Przegląd czasopism.

— **Kosmos**, zeszyt IV—V. „Sprawozdanie z XXVIII walnego zgromadzenia polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika”. — „Zasadnicze twierdzenia wiedzy przyrodniczej w zaraniu filozofii greckiej” p. W. M. Kozłowskiego (dokończenie). — „O pewnym s'almym kierunku zmian językowych w związku z antropologią” p. J. Baudouin de Courtenaya. — „Wartwy z Węgierki pod Przemyślem” p. Wł. Szajnochę. — „Dwie nowe skamieliny z słodkowodnego utworu miocenińskiego na Podolu galicyjskim” p. A. M. Łomnickiego. — „Przyczynek do znajomości fauny otwornice miocenu Wieliczki” p. Jarosława L. M. Łomnickiego. — „Jeszcze kilka słów w sprawie Petrografii prof. J. Niedźwiedzkiego” p. R. Zuberą. (Jestto niezręczna obrona podręcznika petrografii, ocenionego na łamach *Wszechświata* przez p. J. Morozewicza). — „Sprawozdanie z literatury przyrodniczej”.

— **Przegląd farmaceutyczny** n-r 7. „Fermenty” p. Bolesława Hryniewieckiego.

— **Pszczelarz i Ogrodnik** n-r 4. „Poglądy dawne i nowe na powstawanie plci u pszczół” p. W. Dąbeltowicza (dokończenie).

— **Gazeta rolnicza** n-ry 19 i 20. „Z fizyki gleby” p. Antoniego Wieniawskiego.

— **Kuryer Rolniczy** n-r 20. „Kurz i pył” p. R. Autor komunikuje nieco wiadomości o różnego rodzaju pyłach—tylko, że poza pyłem zdaje się już nic nie widzieć we wszechświecie, albowiem wykrzykuje: „Słowem, gdzie spojrzeć, gdzie myślą (!) sięgnąć, wszystko było, jest lub będzie pyłem...”. Czyżby i myśl ludzka tylko pył była w stanie objąć?

— **Tygodnik Polski** n-r 19. „Telegraf bez drutu” p. H.

— **Głos** n-r 19. „Przyczynek do określenia stanu fizycznego Polaków” p. d-ra L. Rutkowskiego. Jestto garstka uwag, wyjętych z obszerniejszej pracy d-ra R., charakteryzującej stan fizyczny ludności włościańskiej p-wo, płońskiego, zasługuje zaś na uwagę z tego względu, że oparła jest na samodzielnych badaniach autora.

Jeszcze za Kazimierza Odnowiciela okolicę tę zamieszkiwał lud długogłowy o wskaźniku 71,60 do 73,71 (11 czaszek z rozkopanych cmentarzysk), o średnim wzroście 175,0 (10 szkieleatów); średni zaś wzrost z 200 spostrzeżeń d-ra R. wynosi 167 cm. Obwód piersi—89,2, a wskaźnik piersiowy (stosunek obwodu klatki piersiowej do wzrostu)—53,42. Średnia waga (bez ubrania)—153,8 fun. Liczby te wypadły nieco niższe od rzeczywistych, albowiem badano ludzi, zgłaszających się o poradę lekarską, wśród których było względnie dużo suchotników, okazujących i niższą wagę i słabszy rozwój piersi. Osobniki, bardzo przez cierpienia wyniszczone, nie były poddawane badaniom antropologicznym.

Z badań tych okazało się, że włościanie (49 spostrzeżeń) przy wzroście 165,8 cm wykazują 145,2 funta wagi, służba dworska (79 spostrzeżeń)—przy 166,0 cm wzrostu 149,4 fun., a dla gospodarzy (dawnych mieszkańców królewskiej i dóbr kościelnych, mających zwykle po 1—1½ lub więcej włók ziemi)—przy 170,5 cm wzrostu waga okazała się równa 156,8 fun. Niektórzy badacze uważają wzrost za jedną z najstałszych cech antropologicznych. W takim razie trzeba by uznać gospodarzy za jakąś odrębną od służby i włościan rasę. Przyjąć jednakże hipotezy tej nie można, albowiem 1) rozmaite kategorie ludności rzeczywistości ciągle się mieszają: obserwujemy ciągle, że dawny służący staje się w szerszych okolicznościach posiadaczem ziemi, włościanin zostaje gospodarzem lub służącym, a podupadły gospodarz idzie do służby; 2) typ czaszek pomiędzy różnymi kategoriami ludności wiejskiej okazał się prawie zupełnie jednakowy; 3) najniższy wzrost i najniższą wagę okazują ludzie najgorzej odżywiani (włościanie), niewiele się od nich różni służba, największą zaś wagę i wzrost wykazuje ta warstwa ludności, która zdawiadawna, nie mając zawiele, musiała pracować, ale mogła przytem jeść tyle, ile wymagał organizm. Rzecz tedy bardzo możliwa, że wspomniane różnice fizyczne nie są wynikiem żadnych „różnic rasowych”, lecz wprost—warunków życia i odżywiania, dla każdej warstwy ludności odmiennych.

Poruszona dziedzina badań ujawnia znów jedną lukę w naszym dorobku naukowym, lukę, gwałtownie domagającą się zapelnienia. Słusznie też mówi d-r Rutkowski: „Gdyby każdy lekarz prowincjonalny (a chociażby co dziesiąty) zebrał z pośród pacjentów 100 pomiarów wzrostu, wagi i objętości piersi, co przecież dla lekarza ma nawet znaczenie praktyczne, a później zechciał spostrzeżenia swe ogłosić, moglibyśmy o rozwoju ludności naszej mówić nieco pewniej. A przecież pomiary wymagają tak mało czasu i tak mało pracy!”

— **Kuryer Codzienny** n-r 126. „Z pracowni uczonego” p. W. Umińskiego. Zaginione kolośy, najnowsze obserwacje Merkurego, telegraf bez drutu z Anglii do Francji.

— Słowo n-r 109. „Zdobycze wiedzy“ p. G. D. Próby sterylizacji wody zapomocą ozonu; ogrzewanie elektryczne; wędrowka roślin.

— Wędrowiec, a za nim Ziarno nauczają swych czytelników, że „ród bawoli zanika stale“ na świecie; kto widział całe mnóstwo tych zwierząt w krajach południowo-europejskich, na Kaukazie, oraz całej Azji zachodniej, nie mówiąc już o innych częściach świata; ten zdziwilby się tej wiadomości niezmiernie; dopiero z wierszy następnych dowiaduje się, że „gdyby nie środki ochronne, zastosowane w puszczy Białowieskiej dla przedłużenia egzystencji tych zwierząt (bawolów!) jużby ich nie było“... Więc bawoly są w puszczy Białowieskiej, a żubry gdzie?...

E. S.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie d. 27 maja (ósme w r. b.).

Protokół z posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

P. Br. Znatowicz, przewodniczący Sekcji, wypowiedział rzecz p. t. „Z dziejów słownictwa chemicznego“, stanowiącą krótki zarys historyczny usiłowańłożonych u nas różnemi czasy w celu utworzenia wspólnego dla wszystkich piszących i mówiących popolsku o chemii języka naukowego.

Historia nauk ścisłych w Polsce jest dotychczas tak mało opracowana, że w przeważnej części wiadomości nasze opierają się na luźnych domysłach i dorywczych wzmiankach autorów. Niema wątpliwości, że pod wpływem wysokiego stosunkowo poziomu wykładu nauk matematycznych i przyrodniczych w ich średniowiecznej postaci, z jakiego słygnęła Szkoła Główna krakowska w XV i XVI stuleciu, znajomość tych nauk w Polsce dość była rozpowszechniona. Gdy jednak zabytki literatury naszej z owych czasów są niezbyt liczne, lub może dotychczas nie wszystkie ujawnione, a badania nad nimi zaledwie w niektórych działach (matematyka czysta, astronomia, botanika) cokolwiek posunięte, o języku alchemików polskich żadnego prawie nie mamy wyobrażenia. Bliższe nas czasy chemii flogistycznej nie nazbyt bogatszą, pozostawiły spuściznę językową. Wiadomo, że Jaśkiewicz w Krakowie, a Sartoris w Wilnie popolsku wykładali chemią Stablowską, w druku jednak z tej doby mamy jedynie „Naukę chemiczną sławnego Jakóba Spielmanna“ w przekładzie Józefa Krumłowskiego (Kraków, 1791).

Kiedy przed 102 laty Śniadecki rozpoczął w Wilnie wykłady chemii według systemu antyflogistycznego, musiał, rzecz prosta, utworzyć pierwsze konsekwentne słownictwo chemiczne.

Wiadomo, że zadanie to miał sobie ułatwione przez Ludwika Platera, podkanclerzycę litewskiego, który pomysł swoje terminologiczne oddał mu do nieograniczonego użytkowania. Wiadomo także ze słów samego Śniadeckiego w przedmowie do 1-go wydania Początków chemii, że część wyrazów Platera wprowadził do swego dzieła bez zmiany. Nie wskazał przecież, które mianowicie ze słów tych są dziełami Platera, w obecnej zaś chwili nie są znane żadne źródła, pozwalające na restytucję sławy podkanclerzycy w tym względzie. Niemniej rzeczą jest pewną, że wiele wyrazów, wprowadzonych przez Śniadeckiego w charakterze ścisłych terminów naukowych, istniało już dawniej w języku chemicznym polskim, choć może nie w ściśle tem samem znaczeniu. Tak np. w programie wykładów Sartorisa na rok 1785 spotykamy takie wyrazy, jak „sól“ w znaczeniu produktu działania kwasu na zasadę, jak „ziemia“ w znaczeniu tlenku metalicznego, spotykamy wreszcie „kwas saletrzan“, „kwas fosforyczny“ i niektóre inne, powtarzające się bez zmiany brzmienia i znaczenia w Początkach chemii. W każdym jednak razie konsekwentne przeprowadzenie powziętych prawideł nomenklatury, oparte na głębokiej znajomości przedmiotu, a kierowane ze swej strony formalnej przez doskonałe znanstwo języka ojczystego, niezwykle talent pisarski i miłość prawdziwą przedmiotu, sprawia, że istotnym twórcą zasad naukowego słownictwa chemicznego jest Jędrzej Śniadecki.

W krótkim, jak na nasze stosunki nietylko ówczesne, przeciągu lat 16 Początki chemii miały trzy wydania, a w każdym następnem autor porządkował swoje słownictwo i dopełniał jego braki. Pomimo tego, już współcześnie z coraz nowszemi wydaniem „Początków“ w kraju, szczególnie w Warszawie, podnosiły się głosy, żądające zmian lub dalszych jeszcze dopełnień. Pomiedzy głosami temi pierwsze bezwątpienia miejsce należy się Aleks. hr. Chodkiewiczowi. Niepozwany przez współczesnych a zapominany przez potomnych uczony ten jest u nas wyjątkowym zjawiskiem nietylko w szeregu dziedziców imion historycznych, jako twórca wyrazów nie może wszakże uchodzić za szczęśliwego. Pomimo tego śmiałość, z jaką wystąpił, była hasłem dla wielu. Pomysły zmian i uzupełnień sypały się jak z rogu obfitości, a tymczasem Śniadecki, na kilkanaście lat jeszcze przed zgonem zeszedłszy z pola działalności chemicznej, już tylko następcy swemu na katedrze Ignacemu Fonbergowi, pozwalał mówić w swoim imieniu. Największy zapewne ze współczesnych chemików erudyta, najbłęglejszy badacz i eksperymentator, doskonały nauczyciel, w kunszcie tworzenia wyrazów Fonberg pozostawał jednak w tyle jeszcze za Chodkiewiczem. Jednym z najmniej fortunnych pomysłów było numerowanie związków, szczególnie tlenków i soli, które zastąpić miało pomnożenie liczby terminów chemicznych,

a w rzeczywistości wywołało tylko niesłychane zamieszanie w nomenklaturze.

Pierwszym uczonym, który z zupełną słuszością może być uważany za następcę i kontynuatora Śniadeckiego w sprawie słownictwa chemicznego, był Seweryn Zdzitowiecki. Obeznany przez długotrwałe studia w głównych ówczesnych ogniskach wiedzy z jej stanem bieżącym, obdarzony umysłem bystrym i rzutnym, podjął się rozumiejący zadanie, które go oczekiwało, jako kandyda'a do katedry w Instytucie politechnicznym, Zdzitowiecki sposobił się do wykładu nie tylko przez studia fachowe, ale także i przez głębokie zastanawianie się nad formą zewnętrzną, nad językiem naukowym. Owocem tych przygotowań była obszerna rozprawa p. t. Niektóre uwagi nad nomenklaturą chemiczną polską, ogłoszona w „Sławianinie”, tygodniku, wydawanym przez M. Kitajewskiego, profesora chemii w uniw. warszawskim (n-ry 47, 48 i 49 z roku 1829). — Zarówno plany nauczycielstwa, jak dalszy rozwój języka chemicznego musiały jednak być ponieczone wobec wypadków innej natury, które pociągnęły za sobą zagładę tyłu i tak wielkich usiłowań na polu naukowości w kraju naszym.

W następującym po tem trzydziestoletnim okresie widzimy zjawisko smutne i osobliwe. Literatura chemiczna nie istnieje prawie, ale pomysły terminologiczne mnożą się z niesłychaną obfitością, zajmują i roznamietniają umysły ludzi nawet mało z nauką obeznanych. W r. 1842 Filip Walter, młody chemik, z obszernem i gruntownem uzdolnieniem fachowem, zaczerpniętem u źródeł Zachodu, ale zamało obeznany z językiem polskim i literaturą krajową, wydaje w Krakowie „Krótki wykład nomenklatury chemicznej polskiej”. Rzecz to powierzchowna i mało obmyślana, ale w sprawie nas zajmującej ważna, gdyż była początkiem daleko sięgającego przewrotu, jaki w języku naszym wprowadzili następnie uczeni krakowscy, przede wszystkim zaś Emilian Czzyrniański, przez długie lata jedyny chemik na katedrze uniwersyteckiej krajowej.

Jednocześnie z temi robotami krakowskimi, w Warszawie, pomimo nadzwyczajnej trudności warunków, grono przyrodników pracowało nad rozwojem i ustaleniem tych zasad, które Zdzitowiecki proponował w Sławianinie. Usiłowania te znalazły swe ujawnienie w „Projekcie do słownictwa chemicznego”, z r. 1853. W 9 lat później otwarta Szkoła Główna przyjęła ten „Projekt” jako podstawę swego języka chemicznego, a niemniej w jego duchu kształtowali swój język autorowie kilku książek oryginalnych i tłumaczonych, wydanych w tym czasie. Jakkolwiek ani z katedr Szkoły Główniej, ani z kartek wspomnianych podręczników język naukowy nigdy nie przemawiał w ścisłym zastosowaniu do „Projektu”, jednak książeczka ta uzyskała trwałą opinią kodeksu językowego chemików warszawskich, gdy dla Krakowa a następnie i całej

Galicji prawem było „Słownictwo chemiczne” Czzyrniańskiego w kilku wydaniach, różniących się dość znacznie między sobą, istniejące.

W r. 1871 szkoły wyższe lwowskie uzyskały język wykładowy polski, a profesor Bronisław Radziszewski jako jedną z konieczności widział przed sobą ustalenie zasad słownictwa chemicznego. Oczyszczył on terminologią Czzyrniańskiego z rzeczy nazbyt dla języka krzywdzących, nie doszedł jednak aż do punktu koniecznego w tej sprawie zgodzenia między sobą wszystkich istniejących nomenklatur. Na tym punkcie cała praca się urwała i podnoszone raz jeszcze ze strony chemików warszawskich usiłowania nie doprowadziły do pożądanego rezultatu. W r. mianowicie 1881 III Zjazd przyrodników i lekarzy polskich postanowił obmyśleć zasady, na jakich możnaby było pogodzić język „galicyjski” z „warszawskim”. W tym celu zostało wydane raz jeszcze „Słownictwo chemiczne” Czzyrniańskiego i rozesłane wszystkim chemikom polskim z życzeniem, ażeby uwagi nad niem przysyłali do Akademii umiejętności, która miała je uporządkować, opracować według nich nowy projekt i do używania zalecić.

Ta ostatnia część zamiaru nie została spełniona i dziś, jak przed laty, znajdujemy się w tem położeniu, że w dziedzinie chemii język „galicyjski” jest wręcz niezrozumiały dla obeznanych z „warszawskim” i odwrotnie. Tak jednak zostać nie może. Oprócz interesów szkoły i nauki, upominają się o reformę interesy życia ekonomicznego, a tych głos w Królestwie w danej dziedzinie jest silniejszy, aniżeli w Galicji. Dlatego do chemików z Królestwa należy staranie o wznowienie sprawy unii językowej. Należy się do tego zabrać z wytrwałością, wprost z uporem, i to zaraz, nie odkładając na czasy dalsze, kiedy szybki rozwój interwencji nauk chemicznych do wszystkich dziedzin życia praktycznego, utrudni zadanie jeszcze bardziej.

Przemówienie p. Zuatowicza wywołało obszerną i żywą dyskusję, wśród której, na wniosek wiceprezesa Oddziału, p. Lepperta, powzięty został zamiar utworzenia oddzielnej delegacji z zaproszeniem do niej osób z zewnątrz Sekcyi, która opracowałaby nowy plan zjednoczenia języków.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

ROZMAITOŚCI.

— Artyzm i nauka. Wieczór i poranek, szczególnie chwile po zachodzie i przed wschodem słońca, należą bezwątpienia do tematów często dotykanych przez malarzy-pejzażystów. Na tych krajobrazach, prawie zawsze znajduje

my wiązki sierp księżycy, jako cechę tej pory doby. Ale również często księżyc jest fałszywie namalowany. Wiadomo, że wypukła strona sierpa zwrócona jest zawsze ku słońcu, a zatem w prawo na nowiu, na lewo na ostatniej kwadrze. Zatem na krajobrazie wieczornym powinien przypominać wypukłość litery D, na ostatniej kwadrze, kiedy świeci przed świtem—litery C. Moglibyśmy wyliczyć mnóstwo obrazów pierwszorzędnych malarzy, którzy popełnili tu błąd.

Nie szkodziłoby również malarzom zachować trochę prawdy, malując roślinność różnych krajów i czasów. Na obrazie jednego z najsłynniejszych artystów naszych, przedstawiającym scenę z czasów Chrystusa, znajdujemy agawy meksykańskie. U innego na Golgocie kwitną kaktusy z rodzaju *Cereus*. U innego znów u Izraelitów na puszczy widzimy wory pomarańcz i t. d. Nie mówimy już o różach Marechal Niel, które od Sardanapala do Nerona zasypane są obrazami. Jeżeli artyści dbają o prawdę historyczną pod względem ubiorów, dla czegoż nie mieli jej zachować i pod względem flory?

W.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— WP. Z. Z. Kostka zwykłego żółtego mydła umieszczona w naczyniu usunie zjawiska nieprzyjemne.

— WP. Hryniewskiemu w Werkielanach. Najlepiej poinformuje Sz. P. Dr Antoni Rehmman, profesor Uniwersytetu we Lwowie.

SPROSTOWANIE.

W nrze 21, w końcowym ustępie artykułu: Widmo absorpcyjne chlorofilu wszędzie zamiast „chlorofil” winno być „chrysofil”, a zamiast „czerwonego” w trzecim wierszu od końca artykułu czytaj „ultrafioletowego”.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 24 do 30 maja 1899 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
24 S.	49,2	48,3	47,0	6,9	12,5	11,8	14,5	6,9	82	SE ⁵ , SE ³ , SE ⁵	17,5	● w nocy i w ciągu dnia; /
25 C.	44,3	42,0	39,0	12,0	11,7	12,8	12,8	7,4	86	E ⁷ , E ¹² , N ⁴	10,2	● w nocy i od g. 2 do 4 ⁴⁰ pp.
26 P.	37,8	38,8	37,9	13,3	16,8	15,8	17,8	12,4	77	SW ³ , S ⁵ , SW ¹	0,6	● kilkakrotnie
27 S.	33,5	40,5	41,5	11,0	9,2	9,4	15,3	6,4	89	SW ⁵ , W ⁹ , SW ¹⁰	17,7	● cały dzień z przerwami; /
28 N.	48,0	50,0	51,2	7,8	9,5	8,3	10,0	7,0	78	W ⁹ , W ⁸ , W ³	0,5	● dr. w nocy
29 P.	50,3	49,7	50,0	7,6	9,0	7,1	9,6	6,1	74	NW ³ , NW ⁵ , NW ³	0,1	● kilkakrotnie
30 W.	51,1	52,7	54,1	5,7	14,2	14,0	16,5	5,3	61	NW ³ , N ³ , SW ³	0,2	● z rana chwilowy
Średnie	46,0			10,9					78		46,7	

TREŚĆ. O początkach teorii komórkowej, przez H. Hoyer. — Rozwój elektrochemii i teorya elektrolizy, przez E. Krasuskiego (dokończenie). — Częstkowe zaćmienie słońca, przez G. Tolwinskię. — Spostrzeżenia naukowe. — Sprawozdania. — Przegląd czasopism. — Sekcja chemiczna. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 19 мая 1899 г.

Warszawa. Druk. Emila Skińskiego.