

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

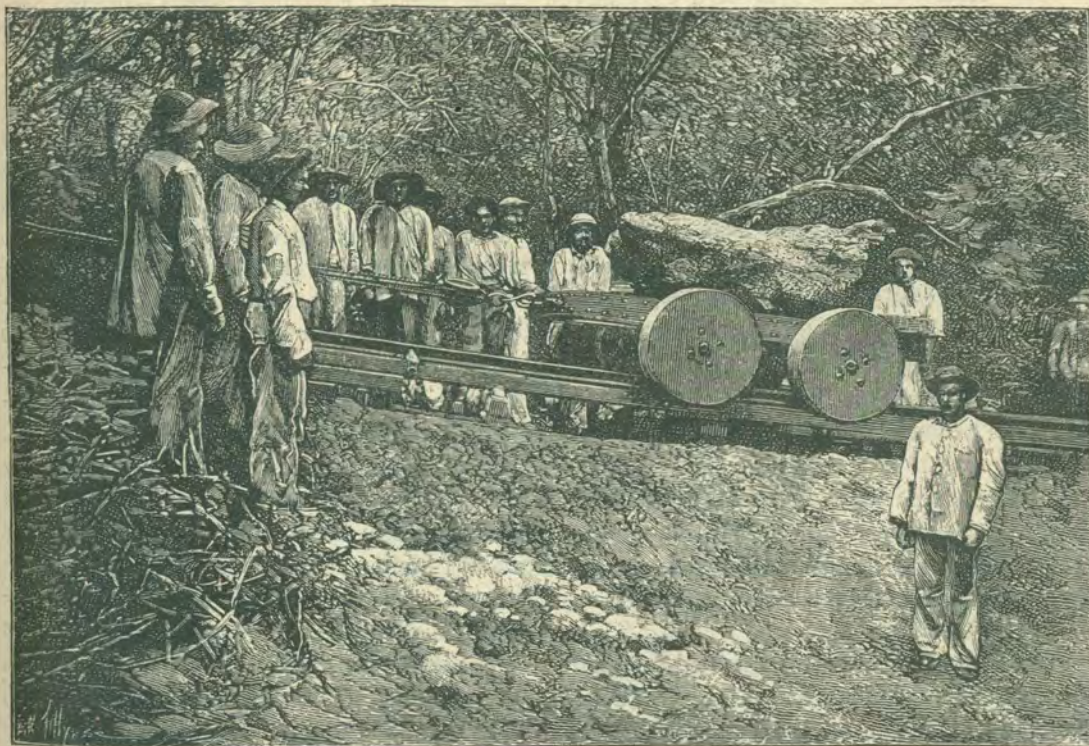
W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„Wszechświat” przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



Meteoryt z Bendego.

METEORYT Z BENDEGO.

W pawilonie brazylijskim obecnej wystawy powszechnej w Paryżu złożono model drewniany olbrzymiego meteorytu Bahijskiego, o którym pismo nasze podało wiadomość w roku zeszłym (str. 719). Jest to jedna z największych brył żelaza meteorycznego, znalezionych w różnych okolicach ziemi, dlatego przytaczamy tu według „La Nature” rysunek, który jest odtworzeniem fotografii, zdjętej podczas przewozu meteorytu do Rio Janeiro.

Meteoryt ten posiada dawną i ciekawą historiją. W roku 1784 Joachim de Motta Botelho zawiadomił gubernatora gieneralnego prowincyi Bahii, że na wzgórku przyległym do strumyka Bendego znajduje się głaz olbrzymi, zawierający prawdopodobnie złoto i srebro. Zachęcony tą obietnicą drogich metali gubernator polecił natychmiast przewieźć zagadkową tę bryłę do Aracaju, jako do najbliższego portu morskiego. Zbudowano w tym celu ogromny wóz drewniany, ułożono groblę kamienną przez strumyk i z niesłychanym trudem naładowano na wóz bryłę meteoryczną, ważącą 5 360 kilogramów i mającą 7 stóp długości przy 4 st. szerokości i 2 st. grubości. Dwanaście par wołów zdołało wóz szczęśliwie poruszyć i wszystko szło dobrze na przestrzeni 180 metrów, ale gdy zaczęto zjeżdżać ze wzgórka, wóz przyspieszył swój bieg, osie zapaliły się i cały ciężar runął w strumień Bendego.

Pierwszy wszakże inicjator tego przewozu nie zapomniał o swym skarbie i w roku 1810 sprowadził tam podróżnika Mornay, który zwiedzał wtedy z polecenia rządu Bahiją, dla zbadania jej zasobów mineralnych. Wody Bendego obmywały jeszcze wtedy głaz, niewzruszenie osadzony w szczątkach zgruchotanego wozu. Z kilku okruchów, które ze sobą zabrał, poznał Mornay, że mniemana ruda złota jest żelazem rodzimem, o czem w roku 1816 złożył sprawozdanie towarzystwu królewskiemu w Londynie.

Chociaż w ten sposób kamień z Bendego stracił swą cenność rzekomą, umiano w Brazylii ocenić wartość jego naukową i nie skąpiono znów trudów, aby wydobyć go z wody, usiłowania te jednak nie doprowadziły do celu, a w roku 1816 słynni podróżnicy Spix i Martins napotkali meteoryt głęboko zagrzebany, tak, że część jego tylko widzieć mogli. Mieszkańcy okoliczni dawno już poodłamywali wyskakujące części głazu, tak, że podróżnicy ci zdołali oddzielić ledwie kilka kilogramów, które zbogacily zbiory europejskie.

Od tego czasu zapomniano na długo o bryle meteorycznej z Bendego, aż dopiero w roku 1883 prof. Orville A. Derby, dyrektor sekcji geologicznej muzeum narodowego w Rio Janeiro podjął nanowo tę sprawę i z jego inicjatywy inżynier Wincenty Carvalho zbadał dokładnie warunki, w jakich meteoryt dałby się przewieźć. Sprawozdanie, które odczytał w towarzystwie geograficznem w Rio Janeiro, zachęciło do ostatecznego wykonania tego projektu; deputowany prowincyi Bahii, baron Guahy, oświadczył gotowość poniesienia kosztów przewozu, które wyniosły około 50 000 franków; pomoc udzieloną przez państwo ocenić można na taką samą kwotę. Wobec tych środków zdołano przewyciężyć przeszkody; dnia 25 Listopada 1887 roku wprowadzono meteoryt na wóz, ciągnięty już to przez woły, już przez ludzi, a d. 14 Maja 1888 roku dowieziono go do San Fricisco, jednej ze stacyj drogi żelaznej bahijskiej. Przebyć musiano 113 kilometrów, po drodze, jak być może, najmóźniejszej; w wielu miejscach trzeba było torować nowe ścieżki, albo roszszerzać już istniejące, trzeba było usuwać całe stopy gałęzi i przekopać około 2 000 metrów sześciennych ziemi. Kilkakrotnie w ciągu tych 126 dni podróży napotymano wyniesienia gruntu i spadki o spadzistości 30 do 100; do przebycia były rzeki i laguny, rozległe płaszczyzny piaszczyste i grunty skaliste. W takich warunkach nie mogło się oczywiście obejść bez wypadków: kilkakrotnie kruszyły się osie, to znów wóz się łamał i meteoryt spadał, albo deszcze i niepogody pochód wstrzymywały. Dnia 15 Maja wreszcie bryła żelazna umieszczoną została w wagonie drogi

żelaznej, która ją dowiozła dnia 22 do Bahia, skąd morzem dostała się do Rio Janeiro.

Rząd brazylijski upamiętnił to przewieszenie olbrzymiego meteorytu wzniesieniem dwu obelisków i ogłoszeniem wspaniałego tomu, zawierającego liczne fotografie i rysunki, oraz kartę geograficzną, wykazującą szczegóły przebytej drogi. W dziele tem mieści się sprawozdanie p. Carvalho, ojca, kierownika misji urzędowej, oraz traktat o meteorytach, skreślony przez głośnego astronoma, Cruksa, dyrektora obserwatorium w Rio Janeiro.

P. Cruks wespół z p. Morize zajmują się obecnie badaniem tej bryły żelaza meteorycznego. Wiadomo, że wygładzone powierzchnie żelaza meteorycznego czyli syderytów, traktowane kwasami, okazują pewne rysy charakterystyczne. Wspomnieni badacze otrzymali znaczną już ilość fotografii tych linii, wywołanych działaniem kwasu na meteorycie z Bendego; na fotografiach tych występują szczegóły dotąd nieznanne, pozwalające wysnuwać nowe wnioski. Dotąd jednak rezultaty tych badań ogłoszone nie zostały.

T. R.

Z historii chemii ¹⁾

Chemija organiczna jako nauka rozwinęła się prawie wyłącznie w bieżącym stuleciu, jakkolwiek fakty znaczenia ogólniejszego postrzegane były najwcześniej na ciałach organicznych.

Tak np. jedynym kwasem, jaki znali starożytni, był ocet, skąd poszło, że kwas ten i pojęcie „kwaśności” oznaczali pokrewnymi wyrazami (ὄξος, acetus, ocet; ὄξύς, acidus, kwaśny); przez działanie tego kwasu na ługi otrzymano pierwsze sztuczne sole. Pierwszym odczynnikiem, o którym znajdujemy wzmiankę, jest nalewka z dębianek, którą

napajano papier, ażeby, jak podaje Plinius, rozpoznać, czy grynspan jest zafałszowany zielonym koperwasem (atramentum sutorium), gdyż w takim razie papier ten w zetknięciu z badanym grynspanem czernieje.

„Deprehenditur et papyro, galla prius macerato; nigrescit enim statim aerugine illita”. Sok dębianek i jabłka granatowego służył także do rozpoznawania pewnego gatunku alunu (alumen), używanego do farbowania wełny na czarno, który był więc albo naturalnym koperwasem żelaznym albo minerałem sól tę zawierającym.

Pierwsze surowe próby dystylacyjne były dokonywane z ciałem organicznym—terpentyną. Sposób przyrządzania mydła znany był gallom i niemcom i przez nich został do Rzymu wprowadzony. Dokładne zbadanie zachodzącej przy tem sprawy chemicznej rzuciło następnie jasne światło na niezmiernie ważny dział chemii organicznej.

Otrzymywanie wina przez fermentacją soku gron winnych znane było w czasach przedhistorycznych; egipcjanie, gallowie i niemcy znali się na piwowarstwie, a na północy przyrządzano miód do picia z surowego miodu pszczołego.

W Indyi, Egipcie i Fenicyi rozwinęła się w wysokim stopniu sztuka farbowania za pomocą ciał organicznych; starożytni znali prócz tego jeszcze mnóstwo ciał organicznych, jak oleje, tłuszcze, cukier, gumę, krochmal, żywice i t. d. obok wielu materij nieorganicznych. Jako nauka wszakże chemija pozostała dla nich nieznaną, faktów bowiem było niedość do uogólnienia. Utrzymywano, że ci ze starożytnych filozofów, którzy starali się wiedzę naprzód posuwać, stąpali po zwodniczej ścieżce spekulacji zamiast obrać sobie pewną drogę obserwacji i doświadczenia. Lecz wątpliwości nie ulega, że i pomiędzy ówczesnymi uczonymi znajdowali się niezmiernie bystrzy obserwatorowie. Dość zajrzeć do Strabona, co Posidonijusz mówi o przypływie i odpływie, a poglądy Heraklitesa na nierozzerwany związek pomiędzy materją i ruchami jaśniejsze są od poglądów niejednego fizyka nowoczesnego.

¹⁾ Według K. Schorlemmera „Der Ursprung und die Entwicklung der organischen Chemie“ Brunświk, 1889.

Nowa nauka nie zjawia się nagle; nie wyskakuje ona całkowicie uzbrojona jak Minerva z głowy Jowisza, ani nie wypływa w skończonej piękności jak Wenus z piany morskiej.

Chemija jako nauka o atomach zrodzona jest z fizyki czyli nauki o cząsteczkach, ta zaś znów opiera się na mechanice czyli nauce o masach. Mechanika przeto i fizyka musiały się już do pewnego stopnia rozwinąć, zanim pojawić się mogła chemija w najsurowszej swjej postaci.

Chemiją jako wiedzę (Scientia chimiae) wspomina pierwszy Julius Maternus Firmicus, który w pierwszej połowie czwartego stulecia napisał dzieło o astrologii. Co rozumieć należy pod tą wiedzą, o tem nie mówi autor; lecz inny natomiast pisarz, który żył prawdopodobnie w tym samym czasie, jeśli nie wcześniej, daje nam w tym względzie wskazówki. Zosimus z Panopolis podaje, jak donosi o tem pisarz dziewiątego wieku Georgios Synkellos, że *χημεία* albo *χημεία* jest sztuką otrzymywania złota i srebra, a w tem samem znaczeniu wyraz ten jest używany przez innych pisarzy greckich.

Znajdowali się oni w bliskich stosunkach z uniwersytetem aleksandryjskim, z czego wynioskowano, że sztucznego otrzymywania szlachetnych metalów probowano najwcześniej w Egipcie. Kraj ten został w roku 640 zawojowany przez arabów, którzy w ten sposób zapoznali się z wiedzą chemiczną i do nazwy jej dodali swój rodzajnik, skąd powstał wyraz „alchemija”, „alchymija”.

Co do pochodzenia i znaczenia tych nazw dużo się spierano. Jak poucza Plutarch, *χημεία* jest starą nazwą Egiptu, który przeważnie tak został z powodu czarnej swjej ziemi, a z tego wnioskowano, że chemija znaczyć ma naukę egipską, za tłumaczeniem zaś takim jeszcze w ostatnich czasach poważnie odzywają się głosy. Tym samym wszakże wyrazem oznaczało się czarny barwnik oka, symbol ciemności i tajemniczości, a więc sądzono, że chemija oznacza wiedzę tajemniczą czyli czarną sztukę. Lecz z ostatnią tą nazwą nigdy nie łączono alchemii, wyłącznie zaś używano jej dla magii i nekromancyi.

Inni wywodzą nazwę od *χημός*—sok czyli ciecz, przeciw czemu przytaczano, że pierwotnie pisano *χημεία*, nie zaś *χημεία*, co jednakże nie jest z pewnością stwierdzone, jakkolwiek do zdania tego przychyła się H. Kopp. Humboldt przypuszcza, że ta ostatnia forma wkradła się do rękopismów, wskutek omyłki w przepisywaniu lub wskutek wadliwego wymawiania i tak powiada: „alchemija rozpoczęła od metalów i od ich tlenków, nie zaś od soków roślinnych”. Zarzutu tego jednakże popierać nie można, ponieważ właśnie w starszych pracach alchemicznych wspomina się o sokach roślinnych lub przetworach tą nazwą oznaczonych, zwłaszcza jako o skutecznych środkach do przemiany metalów.

Gildemeister wypowiada się za rodowodem nazwy od *χημός*; w wywodach dotyczących wyrazu „alchemija” nie zważono dotychczas tego, co też właściwie wyraz ten znaczy po arabsku.

„Kîmiyâ nie jest u arabów pierwotnie abstraktem, lecz nazwą substancji lub środka, którym uskutecznia się przemianę metalów, a zatem kamienia filozoficznego lub raczej otrzymanego z tegoż przetworu; jest on synonimem wyrazu iksîr, który również oznacza środek przemieniający. Natomiast alchemija jako nauka oznacza przyrządzanie kîmiyâ, również jak przyrządzanie iksîru, lub krócej, naukę o kîmiyâ czyli o substancji, zapomocą której złoto i srebro doprowadzone zostają do doskonałego bytu”. Innego znaczenia nie podaje też Qâmûs, słownik arabski, „który objaśnia wyraz aliksîr wyrazem alkîmiyâ i odwrotnie i oznacza tem wszelki środek, który zostaje zastosowany do metalu, ażeby go przeprowadzić w sferę słońca i księżyca”, t. j. zamienić na złoto lub srebro.

Gdy znajdujemy zdanie: „Trzech (rzeczy) zapomocą trzech (innych) osiągnąć nie można, mianowicie młodości zapomocą barwiczki, zdrowia zapomocą leku, majątku zapomocą kîmiyâ”, to paralelizm z wyrazami konkretnymi dowodzi, że i tu wyraz ten pomyślany jest konkretnie. I dziś jeszcze nie inaczej się dzieje. Pasza z Nikozyi w rozmowie z Kotschym dużo prawił o kwiatach, dużo między innymi o kimia, roślinie, która

posiadać ma własność przemieniania metalów w złoto.

Ibn Khaldûn, jeden ze znakomitszych dziejopisów arabskich z XIV wieku, podaje, że z kamienia po chemicznem tegoż traktowaniu otrzymuje się proszek lub ciecz, która nazywa się iksîr i która rzucona na rostopione srebro zamienia je na złoto, miedź zaś przemienia w srebro.

Tu więc iksîr użyty jest w znaczeniu cieczy i rzeczywiście w następstwie wyrazem „eliksyr” na zachodzie wyłącznie tylko ciecze oznaczano.

Póki nauka nasza występowała tylko jako alchemija, póty oczywiście więcej badano ciała mineralne aniżeli substancyje organiczne. Lecz ulepszenia w dystylacji prowadziły do odkrycia rozmaitych olejków eterycznych i wysokoku czyli alkoholu winnego, który uważany był za jedno z ciał, zapomocą których można otrzymać kamień filozoficzny. Jednocześnie miano alkohol za osobliwie skuteczny środek leczniczy, wskutek czego nazwano go aqua vitae, a Raymundus Lullus, który rozmaite podawał metody otrzymywania go, powiedział, że środek ten odmładza starców i że jest „consolatio ultima corporis humani”.

Zbadał on też działanie kwasu siarczane-go na alkohol i opisuje je w swojej „Epistola accurtationis lapidis”, którą złożył królowi szkockiemu, Robertowi Bruce. Znał on również gwałtowne działanie kwasu azotego na alkohol.

Podówczas również poraz pierwszy zajęto się suchą dystylacją ciał organicznych oraz kamienia winnego.

Aż do wieku XVI prawie wyłącznym celem badania chemicznego było odkrycie kamienia filozoficznego. Lecz oto nauka chemii poczyna się rozwijać w dwu kierunkach, nakreślonych przez dwu wielkich mężów: Agrykolę, ojca metalurgii i Paracelsa twórcę jatrochemii czyli chemii lekarskiej. Obadwaj oni przyczynili się istotnie do postępów chemii nieorganicznej; jatrochemija, od której spodziewać się należało, że wykształci ona dalej chemiją organiczną, dlatego właśnie, że w przeciwieństwie do szkoły Galena i Avicenny używała jako leków prawie wyłącznie przetworów metalicznych. Niewielu tylko z jej zwolenników starało

się wydobyć czynne składniki z ciał organicznych. Odkryto więc kwas benzoesowy, kwas bursztynowy, ocet drzewny i cukier mleczny.

Nowy okres w historii chemii rozpoczyna się wraz z Robertem Boylem, który pierwszy wyraził się dosadnie, że chemija sama przez się powinna być studyjowana jako gałąź ogólnego przyrodoznawstwa i nie powinna służyć wyłącznie celom alchemicznemu i lekarskiemu; że nie powinna nadal być służebnicą sztuk i przemysłu, lecz jako nauka stanąć winna niezależnie, gdyż w ten jedynie sposób pomyślnie dalej rozwijać się może.

Boyle jest również pierwszym chemikiem, który jasno określił różnicę pomiędzy ciałami prostymi i związkami. W swoim „sceptycznym chemiku” wypowiada on pogląd, że nie jest możliwem podać ilość ostatecznych składowych części ciał z taką dokładnością, z jaką to dotąd czyniono. Pomiędzy innymi wykazał on, że sucha dystylacja nie rozkłada ciał na ich pierwiastki, jak to przypuszczano, a twierdzenie to popierał dokonaniem przez siebie spostrzeżeniem, że ocet drzewny, uważany za spirytusowy pierwiastek drzewa, zawiera obok ciała kwaśnego inne obojętne, które oddzielić można od tamtego przez dystylacją nad przepalonymi koralami. W przeciwstawieniu do octu nazwał on ten nowy składnik adiaphorous spirit (*ἀδιάφορος* — obojętny).

Gdy różnica pomiędzy pierwiastkiem a związkiem jasno została poznana, wówczas możliwem się stało stwierdzić skład ciał przez syntezę i analizę, oczywiście tymczasem tylko ciał nieorganicznych. W tym samym mniej więcej czasie poraz pierwszy też dokładnie wyrażono różnicę pomiędzy ciałami organicznymi i nieorganicznymi. Przedtem bowiem klasyfikowano ciała wedle ich własności fizycznych, a używane jeszcze dzisiaj wyrazy czasy te przypominają.

Oliwę i inne tłuste oleje zestawiano z wityjolejem i olejem kamienia winnego (rospłynięty potaż), jak również wyskok (Spiritus vini) z chlornikiem cyny (Spiritus fumans Libavii), amonijakiem (Spiritus cornu cervi), siarkiem amonu (Spiritus fu-

mans Boylei), kwasem azotnym (Spiritus nitri fumans Glauberii) i kwasem solnym (Spiritus salis Glauberanus). Masło umieszczono obok chlorku cynku (Butyrum zinci), chlorku antymonu (Butyrum antimonii), chlorku arsenu (Butyrum arsenici) i innych podobnych miękkich chlorków. Ciała bezbarwne, rozpuszczalne w wodzie i posiadające właściwy smak nazywane były solami od czasów Plinijusza i wskutek tego cukier uważany był za sól; sole zaś zabarwione metalów ciężkich zwane były koperwasami (witryjolami).

W roku 1675 wydał N. Lemery sławny swój podręcznik p. t. „Cours de Chymie”, który za życia jego ukazał się w trzynastu wydaniach i jeszcze w roku 1756 został wydrukowany, naturalnie w wydaniu całkowicie przejrzanem. Uchodził on za najlepszą podówczas książkę i był tłumaczony na języki: łaciński, angielski, niemiecki, włoski i hiszpański.

Według Lemeryego zadaniem chemii jest poznanie rozmaitych substancyj „qui se rencontrent dans une mixte”, a pod wyrazem tym rozumie on wogóle plody natury, które rozróżnił jako mineralne, roślinne i zwierzęce. Do pierwszej grupy zaliczał metale, minerały, ziemie i kamienie; do drugiej rośliny, żywice, gumy, gąbki, owoce, nasiona, soki, kwiaty, mchy, mannę i miód; w trzeciej części omawia zwierzęta, ich poszczególne części i wydzieliny.

Klasyfikacja jego polegała zatem jedynie na pochodzeniu rozmaitych ciał i była błędną z powodu zbyt surowej konsekwencji. Tak np. bursztyn i produkty suchej jego dystalacji są opisywane pomiędzy ciałami mineralnymi, podczas gdy kamień winny i inne sole potasowe umieszczone są wśród ciał roślinnych, natomiast kwas octowy, jego sole i produkty suchej dystalacji tychże zaliczone są do działu pierwszego.

W trzeciej części mówi on tylko o dystalacji żmij, moczu, o miodzie, jakkolwiek ten ostatni w początku dzieła zalicza do ciał roślinnych i o dystalacji wosku.

Podział Lemeryego ogólnie był przyjęty, a twórcy teorii flogistonowej starali się

go usprawiedliwić ze stanowiska czysto chemicznego.

Becker już w roku 1669 w swojej „Physica subterranea” wypowiedział domniemanie, że pierwiastki są wprawdzie jedne i te same we wszystkich państwach przyrody, lecz w ciałach roślinnych i zwierzęcych złożone są w sposób zawity, w mineralnych natomiast w znacznie prostszy.

Stahl w Specimen Becherianum (1702) twierdzi, że w ciałach roślinnych i zwierzęcych przeważa pierwiastek wodny i palny. Obadwa te pierwiastki ujawniają się, gdy ciała powyższe zostają ogrzewane bez przystępu powietrza czyli poddawane suchej dystalacji, przyczem woda uchodzi a pozostaje węgiel.

Również jak definicja chemii organicznej, tak też godną podziwu jest definicja chemii wogóle podana przez Stahla: „Chymia, alias Alchymia et Spagyrica est ars corpora vel mixtra, vel composita, vel aggregata etiam in principia sua resolventi, aut ex principiis in talia combinandi”.

W pierwszych podręcznikach teorii flogistonowej znajdujemy ciała zwane dziś organicznymi obok innych związków palnych. Siarka, rozmaite gatunki węgla, żywice ziemne, żywice roślinne, oleje roślinne, tłuszcze zwierzęce i kamfora stanowią wspólną grupę.

Aż do samego prawie końca okresu flogistonowego chemija organiczna nie zrobiła szczególnych postępów ani teoretycznych ani praktycznych. Badanie ciał organicznych służyło celom farmaceutycznym lub ograniczało się na ulepszeniach procesów technicznych, jak np. farbowania.

Lecz w końcu ubiegłego stulecia chemija organiczna szybszemi poczęła stąpać krokami, gdyż zabrano się do badań czysto naukowych. Spomiędzy chemików, którzy w kierunku tym pracowali, przedewszystkiem wymienić należy Scheelego, który odkrył najważniejsze kwasy organiczne lub je poraz pierwszy wzajemnie odróżnił, jak kwas winny od cytrynowego; wykazał on, że jabłka zawierają kwas różny od tych ostatnich, a znów inny zawarty jest w szczawiu. Kwas ze szczawiu otrzymał on sztucznie przez utlenianie cukru trzcinowego

kwasem azotnym, cukier zaś mleczny przy takim utlenianiu daje inny kwas — słuzowy. Dalej odkrył Scheele kwas gallusowy w dębiankach, kwas moczowy w moczu i kwas mleczny w kwaśnym mleku.

W celu otrzymania rozmaitych tych kwasów zastosował on poraz pierwszy metody, będące jeszcze obecnie w użyciu. Przedtem znano lepiej jedynie tylko kwas bursztynowy i benzoesowy, które łatwo otrzymać przez ogrzewanie bursztynu i benzoesu. Scheele wykazał, że kwas benzoesowy tworzy łatwo rozpuszczalną w zimnej wodzie sól wapienną, podczas gdy sam kwas trudno jest rozpuszczalny, a wskutek tego kwas łatwo wydzielić, gotując żywicę benzoesową z mlekiem wapiennym, stężając następnie filtrat i wreszcie działając na otrzymaną sól kwasem solnym. Natomiast kwas jabłkowy, winny i cytrynowy tworzą z wapnem i z tlenkiem ołowiu sole w wodzie nierozpuszczalne, zapomocą których można je oddzielić od innych ciał w owocach zawartych. Roskładając następnie te sole kwasem siarczanym, otrzymujemy czyste kwasy.

Scheele wykazał dalej, że oleje i tłuszcze zawierają wspólny jeden składnik, znany obecnie pod nazwą gliceryny. Ciało to, według niego, nie tylko pod względem słodczy swój podobne jest do cukru, lecz i tę dzieli z nim własność, że przez kwas azotny zostaje utlenione na kwas szczawowy.

Również przyjaciel jego Bergmann w podobny sposób do postępów chemii organicznej się przyczynił, podczas gdy Rouelle zajął się zaniedbaną dotąd zupełnie chemiją zwierzęcą. Z moczu ludzkiego wydzielił on osobliwe ciało krystaliczne, które później mocznikiem nazwane zostało; w moczu zaś krów i wielbłądów odkrył sól podobną do kwiatu benzoesowego, której obecność wykazano później i w moczu końskim i przez długi czas uważano ją za kwas benzoesowy, aż wreszcie Liebig w 1829 roku dowiódł, że jest to nowy zupełnie kwas i nazwał go hipurowym.

Badania takie dały silny bodziec do dalszej pracy nad ciałami organicznymi i Lavoisier, należycie objaśnwszy procesy palenia, zajął się rozbiorem tychże. Doszedł on

do wniosku, że substancyje roślinne składają się przeważnie z węgla, wodoru i tlenu, zwierzęce zaś prócz tego jeszcze mają azot, a niekiedy i fosfor.

Chemija Lavoisiera była istotnie chemiją tlenu i jego związków; badał on zawsze przedewszystkiem, czy dane ciało może się łączyć z tlenem lub czy już zawiera ten pierwiastek. Część związaną z tlenem nazwał on „la base” (zasada) albo „le radical” (rodnik). Terminami temi pierwszy posługiwał się przyjaciel jego, Guyton de Morveau. Następnie Lavoisier rozszerzył te poglądy: rodnik mógł być ciałem prostem lub złożonym i powiada on: „le carbone est le radical de l'acide carbonique”, podczas gdy w kwasach roślinnych zawarte są „le radical oxalique, tartarique” i t. d.

Określając różnicę pomiędzy ciałami nieorganicznymi i organicznymi, powiada Lavoisier, że w państwie mineralnym prawie wszystkie rodniki są proste, zaś w państwie roślinnym, a zwłaszcza zwierzęcym przeciwnie rodnik składa się co najmniej z dwu „substancyj”: wodoru i węgla, że często do tego przybywa jeszcze azot i fosfor i w ten sposób rodniki składają się z czterech „zasad”.

Z innych badań Lavoisiera w dziedzinie chemii organicznej musimy tu wspomnieć o pracy nad fermentacją wysokokową, nie tyle z tego powodu, że on pierwszy dokładnie poznał, że cukier przytem rozkłada się na dwutlenek węgla i alkohol, ile dla tego, że, pojmując doniosłość tego spostrzeżenia, wyjaśnił, że ciężar związku, ulegającego przemianie chemicznej, a również ciężar każdego zawartego w nim pierwiastku powinien się odnaleźć w produktach rozkładu i że w ten sposób przemianę taką jesteśmy w stanie wyrazić zapomocą równania, którego dokładność sprawdzoną być może przez rozbiór pierwotnego związku i jego produktów rozkładu.

Zresztą Lavoisier nie uważał chemii organicznej za oddzielną gałąź wiedzy, a tem mniej definiował ją jako chemiją rodników złożonych, jak to twierdzili niektórzy. Zestawił on wszystkie kwasy i podzielił je podobnie jak Lemery, na mineralne, roślinne i zwierzęce. I najbliżsi jego następcy również podziału tego się trzymali, a w wy-

jątkowych tylko wypadkach, jak np. w „zasadach nauki o przyrodzie” Grena, znajdujemy ciała organiczne połączone w oddzielnej grupie. Gren prócz charakterystyki co do składu tych ciał, wypowiada jeszcze, że nie mogą one być sztucznie otrzymane.

Gdy jednak przekonano się, że rozmaite ciała znajdują się zarazem i w państwie roślinnym i w zwierzęcym, a zatem, że niema istotnej różnicy pomiędzy chemią roślinną i zwierzęcą, ogólnie wówczas przyjęty został podział na chemię nieorganiczną i organiczną.

Lecz aż do nowszych czasów pozostała niepewność i nieporozumienie co do granicy pomiędzy temi dwoma działami. Poważną tego przyczyną była ta okoliczność, że związki z państwa mineralnego, a również niektóre organiczne przy rozbiórce dawały liczby, które dowodziły, że skład tych ciał posłusznym jest prawu stałości i wielokrotności stosunków. Lecz większość związków organicznych, jak mówi Berzelijusz w roku 1811, nie ulegała temu prawu; postanowił przeto Berzelijusz rozstrzygnąć tę sprawę zapomocą rozbioru. Rozwinął on więc w ten sposób analizę organiczną i przekonał się, że większość ciał organicznych posiada wprawdzie skład mniej prosty aniżeli ciała nieorganiczne, lecz jednakże wszystkie są posłuszne powyższemu prawu.

Berzelijusz przyjął poglądy Lavoisiera dotyczące różnicy pomiędzy ciałami nieorganicznymi i organicznymi, opierając się na złożoności rodników.

W roku 1817 L. Gmelin powiada w swoim podręczniku chemii teoretycznej, że wprawdzie należy ściśle oddzielić związki nieorganiczne od organicznych, lecz że różnicę zachodzącą pomiędzy nimi raczej odczuć niż określić można. Charakterystycznym dla pierwszych jest, według niego, to, że są one z dwu części złożone — najprostsze z dwu pierwiastków (tlenki kwaśne i zasadowe), te zaś znów łączą się na związek wyższego porządku, w którym znów dwie części (np. tlenek zasadowy i kwaśny w soli) wyraźnie przeglądają. Inaczej ze związkami organicznymi: najprostsze z nich są złożone z trzech pierwiastków i to według zawilszych niż nieorganiczne stosunków. Opisuje przeto Gmelin gaz błotny, etylen,

cyjan i t. p. w części nieorganicznej. Jako ważną różnicę pomiędzy związkami nieorganicznymi i organicznymi przytacza on jednocześnie, że pierwsze mogą być sztucznie zbudowane ze swych pierwiastków, drugie zaś nie.

Mniej więcej w tymże czasie Berzelijusz również na to ostatnie określenie uwagę swą zwrócił. Przypuścił on, że w przyrodzie żywej pierwiastki zupełnie innym ulegają prawom aniżeli w martwej. Myślano wówczas, że związki znajdujące się w roślinach i zwierzętach tworzą się przez działanie tak zwaną siłę życiową i że można je wprawdzie zamieniać w inne związki, lecz nie można sztucznie z pierwiastków otrzymać. Tak np. cukier gronowy jest związkiem w przyrodzie często występującym; przez fermentację zamienia się on na alkohol winny, który w dalszym ciągu przerobić można łatwo na eter, kwas octowy i wiele innych związków, uważanych za organiczne, gdyż nie można było otrzymać ich syntetycznie.

Lecz w roku 1828 dokonał Wöhler ważnego odkrycia, że cyjanijan amonu, uważany wówczas za związek nieorganiczny, niezmiernie łatwo przechodzi w mocznik, ciało, które dotąd znane było tylko jako produkt przemiany materii zwierzęcej. Wöhler donosi o tem odkryciu Berzelijuszowi: „Muszę Panu powiedzieć, że umiem zrobić mocznik, niepotrzebując do tego nerek, ani wogóle zwierzęcia, czy to człowieka czy psa”. Powiada on dalej, że porównawcze zbadanie naturalnego mocznika i mocznika otrzymanego sztucznie wykazało zupełną ich identyczność.

Pierwsza ta synteza związku organicznego pozostała jednak tymczasem niezupełną, co przyznawał także Wöhler, dodając w końcu swego listu: „Czy można to sztuczne otrzymanie mocznika uważać za przykład utworzenia materii organicznej z ciał nieorganicznych? Uderzającym jest, że dla otrzymania kwasu cyjanowego (a również i amonijaku) jednakże pierwotnie mieć trzeba ciało organiczne, a filozof natury powiedziałby, że zarówno z węgla zwierzęcego jak i z przyrządzonych z niego związków cyjanowych „pierwiastek organiczny” jesz-

cze nie znikł i że dlatego z ciał tych można otrzymać substancją organiczną”.

Synteza ta przez długi bardzo czas jedynym była podobnym faktem i nie zachwiała wiary w zagadkową siłę życiową. Przypuszczano, że mocznik, wydzieliną ciała zwierzęcego, tak łatwo rospadający się na amonijak i dwutlenek węgla, stoi na granicy pomiędzy związkami nieorganicznymi i organicznymi i że wprawdzie można otrzymywać takie ciała, lecz nigdy ciała organiczne inne o budowie zawilszej.

Dziś dawno już pierzchnęła wiara w siłę życiową; wiemy, że te same prawa chemiczne panują w przyrodzie żywej i martwej. Skoro budowa związku wytworzonego w świecie organicznym została dobrze poznana, związek ten może być sztucznie otrzymany w pracowni chemika...

Maksymilian Flaum.

CIEPŁO I ŻYCIE.

(Dokończenie).

Powiemy jeszcze słów kilka, jak działają temperatury niesprzyjające istotom, które w nich żyją. Organizmy zimnokrwiste stosują się do zmian temperatury otaczającej; ich własna temperatura się zmienia w stopniu, któryby był dla zwierząt ciepłokrwistych zabójczy. Zwierzęta ciepłokrwiste i człowiek nie mogą żyć gdy temperatura ich ciała wznieśnie się nad $+45^{\circ}\text{C}$ (50° u ptaków) lub zniży się do $+20^{\circ}\text{C}$, zwierzęta zaś zimnokrwiste bezkarnie znaczne zmiany przechodzą, bo od 0° do $+40^{\circ}\text{C}$. Zastanowimy się nad zmianami, jakie te różnice temperatury wywierają na te istoty, rozumie się, że mówimy o temperaturach, które nie są dla nich śmiertelne.

Faktem jest, że dla każdej istoty żywej istnieje ilość ciepła niezbędna dla jej pełnego rozwoju, którego nie osiągnie, nie otrzymawszy tej ilości ciepła. Mamy ciekawe dane względem roślin: czas upływający między początkiem rozwoju a zupełną

dojrzałością rośliny, jest tem krótszy, im wyższą jest temperatura otaczająca, a tem dłuższy im ona jest niższą, czyli, jeśli roślina żyje między 15° i 30° , a jej optimum jest 25° , rozwój jej będzie powolniejszy przy temperaturze 15° , niż przy 20° lub 25° . Każda roślina, w jakimkolwiek klimacie rośnie potrzebuje pewnej jednostajnej ilości ciepła do swojego rozwoju: przekonamy się o tem, biorąc średnią temperaturę każdej doby jej wzrostu i wynajdując znowu średnią tych dziennych temperatur, którą trzeba pomnożyć przez ilość dni wzrostu. Wypadkowa dla jednego i tego samego gatunku będzie jednostajną pod różnymi klimatami. Nasiona różnych gatunków roślin potrzebują też różnej temperatury do kiełkowania.

W świecie zwierzęcym, widzimy podobne fakty: mały mięczak, *Lymnaea*, błotniarka, nie rośnie przy temperaturze niższej od 12° , lecz się rozmnaża i jego jajka się rozwijają; od 12° do 25° rośnie i rozwija się prawidłowo; może więc być, że ciągle wystawienie na niższą temperaturę dałoby karłowatą odmianę tych mięczaków, a wysoka temperatura—olbrzymią. Temperatury niższe niż optimum, ale nie zabójcze, wpływają na wstrzymanie wzrostu, który przez to jest mniej doskonałym. Temperatury wyższe niż normalne, wywołują szybszy wzrost i rozwój doskonalszy. I tak, jaja pewnych skorupiaków, rozwijające się między 0° a $+30^{\circ}$, wylęgają się w ciągu doby przy 30° , a przy 16° do 20° wylęganie się trwa całe tygodnie. Kijanki żaby wylęgają się z jaj w przeciągu dziesięciu dni przy temperaturze $+10,5^{\circ}$. Temperatura $+36$, tak sprzyjające niektórym skorupiakom mórz ciepłych, jest śmiertelną dla skorupiaków podbiegunowych i dla tych śródziemnomorskich, które, żyjąc w głębokościach, nie przywykły do wody płytkiej, ogrzanej przez słońce latem.

Dla każdego rodzaju istnieje więc pewne optimum temperatury, przy której rozwój jest najszybszy, a granice tego optimum są zmienne dla gatunków, a nawet i odmian. Temperatura niższa niż optimum, wstrzymuje rozwój zwierzęcia, wyższa też jest szkodliwa; zwierzę lub roślina źle się odżywiają, słabną, podobnie jak człowiek w zbyt

gorącym klimacie. Ten wpływ temperatury widzialnym jest nie tylko na szybkości rozwoju, ale i na zabarwieniu organizmów. Dwa motyle, *Vanessa levana* i *Vanessa prosolevana*, są tak różnie zabarwione, że brano je za dwa odrębne gatunki, tymczasem pokazało się, że jeden pochodzi z jasnoszonych latem, drugi z zimowych i że można obie odmiany otrzymać dowolnie, oziębiając albo ogrzewając jaja. Zimno opóźnia też lub wstrzymuje rozwój płciowy, ciepło przyspiesza go, cały więc organizm ulega działaniu temperatury. Trucizny, według Humboldta i innych, działają prędzej przy temperaturze wysokiej, ale sama przez się nie zabójczą dla organizmu, a przy niższej bywają nawet nie szkodliwe. Fakt to znany i wyjaśniający sprzeczności w spostrzeżeniach, jeśli temperatura nie była uwzględniona. Przy niskiej temperaturze uduszenie jest trudniejsze niż przy wysokiej. Żaba, trzymana pod wodą, będzie oddychała przez skórę przez sześć lub osiem godzin, jeśli woda ma temperaturę 0°; przy +15 stopniach wytrzyma zaledwie połowę tego czasu. Rośliny jadowne są jadowitsze przy wysokiej, niż przy niskiej temperaturze.

Dotąd mówiliśmy o temperaturach, których stopień nie jest śmiertelny dla organizmów; zbadamy teraz działanie temperatur śmiertelnych. Tych też stopień jest zmienny dla różnych organizmów. I tak, jedne rośliny i ziarna marzną łatwo, inne z trudnością; to zależy od ich objętości i ilości wody zawartej w tkankach. Jedne nie giną od mrozu, nawet przy szybkim odmarzaniu; inne wytrzymują tylko przy stopniowym odmarzaniu. Zarodniki bakteryj i ziarna roślin wytrzymują temperatury takie, jakich nie wytrzymałyby ani same bakteryje, ani rośliny.

Im niższy jest organizm, tem więcej ma odporności przeciw szkodliwym wpływom, gdyż żywotne czynniki są tem mniej rozwinięte. Mróz zabija jednak prędko niższe organizmy, a to z powodu wody, którą zawierają. Dużo wszakże roślin i bezkręgowych ginie z zimna, choć temperatura do 0° nie opadła nawet, bo wstrzymują się czynniki żywotne. Wysoka temperatura zabija rośliny i zimnokrwiste, podczas, gdy cie-

płokrwiste są bardziej wytrzymałe pod tym względem. Zamrożenie jednak nie zawsze jest śmiertelnem, nawet dla wyższych organizmów. W Ameryce północnej i Rosyi przewożą ryby zamrożone zupełnie, które, włożone do wody, mającej temperaturę +8° do +10° C, wracają do życia, nawet po 10-ciu lub 15-tu dniach zamrożenia. Ropuchy zamrażane i odmrażane wracają do życia, ale robiąc podobne doświadczenia, trzeba stopniowo zamrażać i odmrażać, aby pomyślny skutek osiągnąć.

Zwierzę ssące lub ptak opierają się bardzo niskim temperaturom, mają bowiem obfite upierzenie lub gęste futra, a jeśli pożywienie jest dostateczne, mogą wytrzymać temperaturę -50° C. Podobnie i człowiek, dobrze zaopatrzonej od zimna, bardzo niskie temperatury wytrzymuje, jeśli niema wiatru. Wiadomo z doświadczenia, że dotkliwszym jest mały mróz z wiatrem, niż silny bez wiatru, bo wiatr ciągle usuwa warstwę ogrzanego powietrza, znajdującą się między ciałem a ubraniem i ułatwia promieniowanie ciepła. Gdy organizm taki będzie przez dłuższy czas na działanie wielkiego mrozu wystawiony, przyjdzie jednak chwila, że tenże organizm nie jest w stanie dłużej wytrzymać i wtedy jego temperatura własna opada, chociaż jeszcze życie nie ustaje, jak np. u królika z 38° do 20°, u człowieka do 26° lub 24°. Gdy temperatura opadnie do +20°, śmierć prawie pewna, a przy niższej jest nieunikniona, bo zamiera systemat nerwowy i krew już żyć przestaje. Co do działania mrozu na człowieka, lekarze armii Napoleona pozostawili nam ciekawe spostrzeżenia: śmierć jest gwałtowna u osobników zmęczonych, zwłaszcza jeśli są wystawieni na zimno wody, bo wtedy utrata ciepła jest znaczniejsza, a śmierć następuje wskutek uderzenia na mózg, anemii mózgowej według innych. Gdy działanie mrozu jest mniej nagłe, ale nieustające, następuje powolne usypianie umysłu, ciała, zmysłów, a nakoniec śmierć wskutek powolnego paraliżu systemu nerwowego. Wogóle jednak, organizmy ciepłokrwiste znaczny stawiają opór zimnu, bo się trudno oziębiają, ale skoro tylko ten opór się złamie, ulegają zimnu mniejszemu niż to, które zabija zwierzęta zimnokrwiste, które przy oziębieniu

ciała do 0° żyć mogą, podczas gdy tamte giną od mrozu, gdy ich ciało ostygnie do +18° lub +20°.

Organizmy o krwi cieplej słabo się opierają wysokim temperaturom. Wprawdzie człowiek i zwierzęta mogą przebyć kilka minut w temperaturze +100° do +130°, ale gdyby ten pobyt się przedłużył, byłby śmiertelnym; powietrze jest złym przewodnikiem i mniej ciało rozgrzewa niż woda, której temperaturę +50° lub +60° trudno znieść dłużej niż kilka minut. Tak samo w powietrzu suchem człowiek może przebyć 10 minut przy +90° lub +100°, a nie wytrzymuje pobytu w wilgotnym powietrzu przy niższej temperaturze. I w zimnym powietrzu, łatwiej wytrzymać zimno niż w wodzie, bo powietrze jest gorszym niż woda przewodnikiem. Gdy podwyższenie wewnętrznej temperatury ciała przejdzie u ciepłokrwistych pewną granicę, to podwyższenie staje się śmiertelnem. Człowiek i zwierzę ssące nie wytrzymują podwyższenia temperatury ciała do 44° lub 46°, a śmierć następuje po wysokim podnieceniu i konwulsjach. Niezbadana jest dokładnie przyczyna śmierci w takich wypadkach: są to przeważnie zaburzenia we krwi i mięśniach, które wstrzymują obieg krwi i oddychanie.

Jednym słowem, wielka wytrzymałość organizmów zimnokrwistych na oziębienie i w części na ogrzanie, średnia wytrzymałość ciepłokrwistych na obniżenie, a mała na podwyższenie temperatury ich ciała, oto streszczenie tego, cośmy szczegółowo rozbiegali.

Między temi dwiema kategorjami organizmów, mieszczą się zwierzęta zasypiające na zimę. Są to po większej części gryzące, które sobie na zimę urządzają ciepłe gniazdo, w którym śpią całą zimę ani jedząc ani pijąc. Temperatura ich ciała opada znacznie, do +10° C lub mniej nawet. Chudną bardzo przytem, gdyż żyją zapasem tłuszczu, znajdującym się w ich ciele. Budzą się za nastaniem ciepła i temperatura ich ciała staje się normalną. Przyczyny tych zjawisk nie są dokładnie wyjaśnione. Wiadomo, tylko, że zimno wywołuje sen zimowy, bo można go wywołać w lecie, utrzymując zwierzę w sztucznie ochłodzonym

miejscu. Zwierzęta śpiące w zimie, łączą ciepło- z zimnokrwistemi i są jednym dowodem więcej, że wszystko się w łańcuch nieprzerwany łączy w naturze i że nagle przeskok w fizjologii i budowie zwierząt nie istnieją.

Wszystkie istoty żyjące wytwarzają ciepło, mniej albo więcej, stosownie do ich budowy i wszystkie ulegają wpływowi temperatury otaczającej; każde z nich ma swoje optimum temperatury i ginie wtedy, gdy temperatura otaczająca nad pewną normę obniży lub podwyższy temperaturę jego ciała. Zmienną jest tylko łatwość, z jaką działa temperatura otoczenia na własną temperaturę organizmów.

z H. de Varigny, *La temperature et la vie*,
streściła M. T.

ZNACZENIE

UTWORÓW KAMIENISTYCH

W mięsiwie gruszek.

Według dra Henryka Potonié ¹⁾.

W owocach gruszek spotykamy małe, twarde ciałka, które występują w większej lub mniejszej liczbie i noszą nazwę „utworów kamienistych” lub wprost „kamieni”.

Każdy taki twór kamienisty składa się z pewnej ilości komórek, które posiadają ścianki twarde, silnie zgrubiałe i opatrzone wyraźnymi kanalikami rozgałęzionymi. Komórki te spotykają się nie tylko w gruszkach, ale są dość rozpowszechnione w państwie roślinnym. Występują one przede wszystkim w tkankach, które służą do wzmocnienia organów roślinnych i do zabezpieczenia przeciwko szkodliwym wpływom zewnętrznym i wogóle jako tkanki ochronne. Nie ulega to wątpliwości mianowicie wtedy, gdy komórki kamieniste

¹⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift, III, B, Nr 3, 1888.

tworzą pochwę ochronną dla wiązek włóknonaczynnych lub też gdy wchodzą do budowy pestki, zabezpieczającej nasienie np. śliwy. Gdy jednak utwory kamieniste występują jako pojedyncze, luźne, niepołączone z sobą ciała, jak to ma miejsce w mięsiwie gruszki, w korze i promieniach rdzeniowych niektórych roślin, wtedy trudno im przyznawać znaczenie ochronne.

Opierając się na bliższem rozważaniu pewnych zjawisk, można nabrać przekonania, że grupy komórek kamienistych, które spotykamy w mięsiwie gruszek hodowanych i dziko rosnących, są szczątkami powłoki kamienistej czyli pestki, jaka kiedyś musiała służyć jako ochrona nasienia, zupełnie tak samo jak dziś spotykamy naokoło nasion pestki np. u śliwy lub niesplika (*Mespilus germanica*), który jest spokrewniony z gruszą i posiada owoc, zawierający pięć twardych pestek. Za przypuszczeniem tem przemawia nie tylko podobieństwo budowy mikroskopowej pestki i utworów kamienistych w mięsiwie gruszek, ale nadto układ kamyków w mięsiwie owoców. Zwróciwszy na ten szczegół uwagę w rozmaitych odmianach gruszek, przekonamy się, że ciała kamieniste nigdzie w mięsiwie owoców nie są równo rozmieszczone, ale grupują się przedewszystkiem w pokładzie otaczającym komory owocowe, a idąc od środka ku obwodowi, liczba ciałek się zmniejsza. W tem miejscu przeto występują one najobficiej, gdzie moglibyśmy spodziewać się stałej warstwy kamienistej, gdybyśmy sobie owoc gruszy wyobrażali jako pestkowiec (*Drupa*) o twardej pestce.

Jeżeli porównamy owoce grusz uprawnych z dziko rosnącymi, pozbawionymi opieki człowieka, przekonamy się, że można ułożyć cały szereg form owoców, od posiadających nadzwyczaj małą liczbę i drobnych utworów kamienistych rozrzuconych wokoło komór (gniazd) owocowych, aż do owoców, w których liczba tych utworów jest tak znaczna i kamienie te tak ściśle do siebie przylegają, że po wyschnięciu najostrożniejszy nóż nie jest w stanie przeciąć tego pokładu.

Poglądy p. Potonié znajdują także poparcie w homologii owoców roślin spokrewnionych z gruszami, których owoce posia-

dają pestki i zdarza się tak, jak np. u niesplika, że każda komora oddzielną pestką jest otoczona, albo znów, przez połączenie utworów kamienistych, powstaje jedna pestka, jak u niektórych gatunków głogu. — Przytem warstwie wewnętrznej pergaminowej komór owocowych u gruszy, odpowiadają podobne warstwy u niesplika, głogu i t. p. U wszystkich tych roślin, warstwa wewnętrzna, wyscieleająca komory, składa się z komórek grubościennych ciągliwych.

Znaczenie utworów kamienistych spotykanych w owocu gruszy i jej wyłącznie przypisywanych, daje się zastosować bezwątpienia do wszystkich roślin jabłkowatych (*Pomaceae*), a tem więcej do rodzaju *Pyrus*. Tutaj także należy pigwa (*Cydonia*), u której ułożenie utworów kamienistych jest zawsze takie same jak u gruszy.

A. S.

Korespondencyja Wszechświata.

Przed trzema laty dostrzeżono w ogrodzie Wieleńskim, leżącym nad samym brzegiem Jasiółdy, ślady czynności bobrów, jako to: ogrzyzoną z kory łozę, nory podziemne, mające swe ujście do rzeki, kupy gałęzi i chróstu, pokrywające otwory w ziemi, powstałe wskutek zapadania nor. Następnéj wiosny, w Kwietniu, gdy wody wylały, widywałam bobry pływające w Jasiöldzie: dość było łódką o zmroku wyjechać, aby je ujrzeć; można było blisko do nich podpłynąć, a skoro który dostrzegł obecność łódki, uderzał ogonem po wodzie, dawał nura i wypływał o kilkanaście kroków dalej. Nie widziałam ich więcej niż dwa na raz. Na lato znikły z ogrodu, gdyż się przeniosły na drugi brzeg Jasiółdy, na łąkę, na której rośnie dużo łoży przy brzegu rzeki; tam też nory ich widziano.

Następnéj wiosny (1888 r.) znowu były w ogrodzie i zbliżyły się do mieszkań ludzkich, bo ścięły, z gałęzi oczyściły i z kory ogryzły dwie osiny nad brzegiem Jasiółdy, naprzeciw domu mieszkalnego, o kilkadziesiąt kroków od rzeki oddalonego. Jedna z nich miała w miejscu ścięcia 90 *cm* obwodu, a ścięta była o 20 *cm* nad ziemią; druga była cieńsza, a obie spuszczone w kierunku biegu rzeki. Potem woda je zabrała.

Krzaki łoży i małe drzewka po obu brzegach rzeki były ścięte i ogryzane bezustanku przez bobry, które w czasie wylewu wód ciągle w ogro-

dzie zalany wodą przebywały, lecz nie widziałam ich ani razu z powodu mej nieobecności w domu. Wtedy też jeden bóbr został zabity przez włościanina, który go odniósł do dworu, w obawie kary. Zdjęto z bobra skórę i zachowano ją. We wnętrznościach jego znaleziono tylko korę drzewną. Latem, gdy się obniżył poziom wody w Jasioldzie i gdy z nor woda ustąpiła, bobry wyniosły się za rzekę. W jesieni znowu widziałam świeżo ogryzane gałęzie wierzbowe. Na wiosnę roku bieżącego napatrzyłam się ich do woli. Skoro rzeka puściła i wody wylały, w drugiej połowie Marca (starego stylu), znowu się zjawily bobry w ogrodzie, który woda powoli zalewała. Codziennie, od pierwszej chwili zmroku i przez cały wieczór księżycowy, widziałam bobra lub dwa, do których o kilkanaście kroków można było się zbliżyć: ogryzały gałązki, przesiadywały na odłamach kry, pływały w różnych kierunkach, niekiedy gałęź w zębach trzymając, a gdy dostrzegały moją obecność, uderzały ogonem po wodzie i dawały nura, aby się znowu za chwilę pokazać. Przybyło wiele chróstu na zapadnięciach nor; dwie osiny znowu powalone zostały koło przeszłorocznych; kilka innych i jeden jesion zostało nadgryzione. Gdym raz w dzień zajrzała do otworu, powstałego z zapadnięcia nory, na której dnie była woda, ujrzałam w norze bobra, ale tak blisko otworu, żem go ręką dotknąć mogła, nie uczyniłam jednak tego, obawiając się ukąszenia, lecz poskrobałam mu tylko grzbiet gałązką i nie uciekł wcale. W kilka godzin znalazłam go na tem samym miejscu i znowu poskrobałam, lecz zemknął w głębokości nory, nazajutrz zaś znalazłam otwór szczelnie założony gałązkami i chróstem. Widocznie nie podobały się bobrowi pieszczoły. Z opadnięciem wód wyniosły się bobry z ogrodu i nawet osiny zostały na brzegu, niezupełnie z kory i gałęzi oczyszczone. Obecnie bobrow nie widać w ogrodzie. Zauważyłam, że bobry najbardziej lubią osinę i łożę, olchy [bowiem rosnące nad wodą, są nader mało ogryzane i to tylko zupełnie młode pędy. Gałązki łoży bywały zwykle w małe kawałki pocięte i zupełnie z kory ogryzione. Mnóstwo takich kawałków znajdowałam téj wiosny na brzegach rzeki, dużo też ich było w norach. Uważałam też ścieżki wydeptane przez bobry, a prowadzące z wody do miejsc, w których pracowały.

Maryja Twardowska.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— Promieniowanie księżycy. Prof. C. C. Hutchins z Bowdoin-College w Brunświku, w stanie Maine,

przeprowadził niedawno badania nad natężeniem promieniowania księżycy, czem, jak wiadomo zajmował się i prof. Langley. — Prof. Hutchins posługiwał się obmyślonym przez siebie termografem, na który padają promienie skupione za pośrednictwem zwierciadła wklęsłego: galwanometr zaś, służący do mierzenia wzbudzonych prądów termoelektrycznych, był tak czuły, że igielka odchyłała się o jedną podziałkę za zmianą prądu o 0,0000007 ampera. Dwie główne kwestyje były przedmiotem badań, najpierw szło o porównawcze oznaczenie natężenia promieniowania słońca i księżycy, powtóre o oznaczenie współczynnika przepuszczalności przez naszą atmosferę promieni księżycowych. W zadaniu pierwszym posługiwano się dwiema metodami; pierwsza polegała na dopuszczaniu do termografu bardzo tylko drobnej części promieni słonecznych, druga na wtrącaniu do galwanometru oporu tak znacznego, aby promieniowanie słoneczne obniżyć do natężenia promieniowania księżycowego. Obie metody wydały rezultat dostatecznie zgodny, że, mianowicie promieniowanie słoneczne przechodzi 184560 razy promieniowanie księżycowe. Co do kwestyi drugiej, to doświadczenia wydały wartość znaczną na szukany współczynnik, 89 $\frac{1}{4}$ odsetek bowiem promieniowania księżycowego przechodzi przez atmosferę naszą przy padaniu pionowym i normalnem ciśnieniu. (Nature). S. K.

— Nowa plama na powierzchni Saturna. Różni astronomowie dostrzegli na pierścieniach Saturna pewien blask biały, który występuje w miejscu, gdzie na pierścienie te pada cień planety. Jedni obserwatorowie opisują blask ten jako słaby, inni przytaczają, że natężenie jego ulega pewnej zmienności. Zjawisko to do wyjaśnienia jest bardzo trudne. Ponieważ blask ten przypada w jednym miejscu, pierścienie zaś posiadają własny ruch obrotowy, nie mogą one przeto być jego źródłem; z drugiej wszakże strony, gdyby pochodził z globu Saturna, podobnież winienby się przesuwać wraz z osiowym obrotem planety. Mamy tu do czynienia z objawem również zagadkowym, jak z plamą czerwoną Jowisza, która wciąż jest widzialną od czasu ukazania się w roku 1878, a której natury dotąd zgola nie znamy. (Comptes rendus).

T. R.

FIZYKA.

— Stan materji w sąsiedztwie punktu krytycznego. Wiadomo, że gdy ogrzewamy ciecz w naczyniu zamkniętem do temperatury dostatecznie wysokiej, zwanéj temperaturą krytyczną, dostrzegamy, że powierzchnia graniczna téj cieczy nagle niknie. Cagniard-Latour, który pierwszy przeprowadził to doświadczenie z wodą i eterem, tłumaczył je tem, że w temperaturze krytycznej ciecz zamienia się nagle w parę w objętości, jaką zajmowała poprzednio; dlatego też temperaturę krytyczną nadsaje się niekiedy nazwę temperatury całkowitego uło-

tnienia. Ramsay, a następnie Jamin, podali tłumaczenie inne: Ponieważ gęstość pary nasyconej, istniejącej ponad cieczą, wzrasta wraz z podnoszeniem się temperatury, gdy współcześnie gęstość cieczy maleje z powodu jej silnej rozzszerzalności, temperatura przeto krytyczna jest temperaturą, przy której obie te gęstości stają się równe. W tej chwili nie istnieje już powód, dla któregoby ciecz pozostawała nagromadzona na dnie naczynia; powiedzić można, że pływa ona wtedy w atmosferze jednakiż z nią gęstości, tworząc z nią prawdziwą emulsyją, a stąd powierzchnia czyli menisk graniczny cieczy niknie. Gdyby jednak tłumaczenie to było należyte, to dalsze podwyższanie temperatury wzmagałoby dalej gęstość pary i zmniejszało gęstość cieczy; rodzaj więc cieczy i pary powinienby znów wrócić, ale ciecz winnaby tym razem gromadzić się u wierzchołka rury.

Doświadczenie wszakże nie potwierdza osobliwego tego wniosku, dlatego obecnie pp. Cailletet i Colardeau podali tłumaczenie inne. Z doświadczeń ich wypływa, że ciecz istnieje powyżej punktu krytycznego i że nadto gęstość jej pozostaje wyższą od gęstości pary, co sprzecznym jest zarówno z hipotezą Cagniard-Latoura jak i Jamina. Wnioskują więc stąd, że temperatura krytyczna jestto temperatura, przy której ciecz i unosząca się nad nią atmosfera gazowa stają się nawzajem jedna w drugiej rozpuszczalnemi we wszystkich stosunkach. Wzajemna ta rozpuszczalność gazów i cieczy dozwoliła autorom otrzymać układy mieszanane, tworzące wszelkie możliwe przejścia między stanem ciekłym a stanem lotnym materii, co dowodzi, że przejście to okazuje doskonałą ciągłość. Powszechnie zatem przyjmowane wyróżnianie trzech stanów nie ma znaczenia bezwzględnie. Podobnież, jak stan ciastowaty stanowi przejście stopniowe od stanu stałego do ciekłego, tak samo układy mieszanane, o których mowa, tworzą wszelkie możliwe przejścia od stanu ciekłego do stanu lotnego. (*Comptes rendus*).

S. K.

CHEMIJA.

— Praktyczne zastosowanie prawa Raoult'a o zmniejszeniu prężności pary do określania masy cząsteczkowej metali. W roku 1870 Guldberg wykazał teoretyczną konieczność proporcjonalnej zależności zmniejszenia prężności par wodnych roztworów od obniżenia ich punktu zamarzania. Doświadczenia Raoult'a wykonane w roku 1878 potwierdziły tę zależność. Praca zaś Kolaczka (1882), któremu ani badania Guldberga, ani też badania Raoult'a znanymi nie były, wyrażała też samo prawo, potwierdziła więc naukową wartość wyniku tych prac.— Na podstawie tych badań Raoult w roku 1887 wygłosił prawo, że „jedna cząsteczka ciała nietłoczno rozpuszczona w 100 cząsteczkach lotnego rozpuszczalnika zmniejsza prężność par jego mniej więcej o tę samą wielkość 0.0105”.

Prawo to Raoult wyprowadził na mocy danych, otrzymanych z badań nad wieloma ciałami orga-

nicznemi, rozpuszczonemi w różnych ilościach w 12 rozpuszczalnikach już to natury organicznej, już to nieorganicznej. Stechiometryczne to prawo ma wielkie znaczenie dla chemików, dało im bowiem nową metodę do badania wewnętrznej natury ciał trudnolotnych lub nietłocznych. Prawie do ostatnich lat określenie gęstości pary związków i pierwiastków chemicznych było ostateczną instancją do zawyrokowania o ich masie cząsteczkowej. W tym razie, gdy nie można było określić gęstości pary uciekano się do teoretycznych spekulacji, często prowadzących na niewłaściwe tory. Nic więc dziwnego, że prawa Raoult'a (o obniżaniu punktu zamarzania i zmniejszaniu prężności pary), zwróciły na siebie ogólną uwagę i stały się popularnemi.

O ile pierwsze prawo o obniżeniu punktu zamarzania cieczy przez rozpuszczanie w nich ciał stałych, płynnych lub gazowych — znalazło szerokie praktyczne zastosowanie w laboratorjach chemicznych (szczególniej po ogłoszeniu prac Beckmana), o tyle drugie prawo o zmniejszeniu prężności pary leżało do dni ostatnich odłożeniem. Przyczyną tego — trudności empirycznej natury. Prób zastosowania mieliśmy zaledwie parę. M. Loeb studyjował stan cząsteczkowy jodu rozpuszczonego w siarku węgla i w eterze, a I. Walker wypracował metodę do określania prężności pary przy niskich temperaturach. Obidwie prace wykonane były pod kierunkiem W. Ostwald'a w fizyczno-chemicznym laboratorjum w Lipsku.

Trzecie zastosowanie tego prawa wprowadził W. Ramsay do określania masy cząsteczkowej metali. Metodę swą Ramsay przedstawił na posiedzeniu w Chemical Society w d. 21 Marca r. b. (protokół w *Chem. Zeitung*). Jako rozpuszczalnika W. Ramsay używał rtęci, a prężność jej pary określał wprowadzając kilka metali przy 260 — 270°, najczęściej zaś przy temperaturze jej wrzenia. Aparat Ramsaya ma posiadać bardzo prostą budowę i pozwala bardzo łatwo określać masy cząsteczkowe ciał, rozpuszczonych w jakiejś cieczy. Do obliczania rezultatów autor posługiwał się następującym wzorem, który jest niezależny od temperatury:

$$W = \frac{W_1 \cdot P \cdot p}{100 \cdot d} \text{ gdzie } W \text{ i } W_1 \text{ oznaczają masy cząsteczkowe; } d \text{ szukana i } P \text{ } \frac{P}{100} \text{ procentową wartość metalu w rtęci, } p = \text{prężność amalgamatu (resp. roztworu), } d = \text{obniżenie prężności rtęci przez dodanie metalu.}$$

Po klasycznym dowiedzeniu zależności ciśnienia osmotycznego od obniżenia punktu zamarzania i zmniejszenia prężności par roztworów przez genialnego van't Hoffa, przez Plancka i w ostatnich czasach przez Arrheniusa, nikt zapewne nie zaprzeczy wielkiego znaczenia praw Raoult'a.

Lud. Koss.

ZOOLOGIJA.

— Maupas, znakomity badacz organizmów jednokomórkowych, a przedewszystkiem wymocz-

ków — orzęsek (*Infusoria ciliata*), przysłużył się nauce w ostatnich czasach przez wykrycie wielu bardzo szczegółów, dotyczących rozmnażania się tych zwierząt (*Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés. Archive de zoologie expérimentale et générale, 2 seryja, tom 6, Nr 2, str. 165 — 277, z 3 tab.*), z których przede wszystkim zasługuje na uwagę zachowanie się t. zw. przyjąderka podczas konjugacji, rzucające należyte światło na ten proces. Orzęski, jak wiadomo, rozmnażają się przez podział w ciągu wielu bardzo pokoleń, poczem następuje czasowe i częściowe zlewanie się dwu osobników, czyli właśnie t. zw. konjugacja, proces analogiczny kopulacji jajka i ciała nasiennego u zwierząt wyższych, które, jak wiadomo, zlewają się ze sobą dla utworzenia jajka dojrzałego, rospadającego się następnie na szereg kul przewężnych i t. d., t. j. analogiczny zapłodnieniu. Wszelako przy konjugacji wymoczków, pomijając niepewne obserwacje niektórych innych badaczy, nie widziano żadnego uczestnictwa w tym procesie głównych elementów komórki, t. j. jąder, czyli, mówiąc specjalnie o wymoczkach, przyjąderek, które tutaj mają pierwszorzędne znaczenie w komórce, przedewszystkiem zaś podczas konjugacji. Otóż Maupas stwierdził fakt bardzo ważny, że podczas konjugacji przyjąderka rospadają się na części, z których jedna pozostaje w jednym z osobników konjugujących, druga zaś wędruje do drugiego osobnika i tam zlewa się z podobną częścią jąderka tego drugiego osobnika i odwrotnie. W ten sposób zjawisko konjugacji daje się wprost porównać z aktem zapłodnienia u wyższych zwierząt i tem samem zyskuje jedyne w drodze rozważań teoretycznych możliwe wyjaśnienie. (*Bronns Klassen u. Ordnungen des Thierreichs, Bd. I. Liefer 53—55 1889.*)

M. K.

BIJOLOGIJA.

— Mac Munn (*Further Observations on some of the Applications of the Spectroscope in Biology, with special reference to the presence of Chlorophyll in Animals; Proc. Birmingham Phil. Soc. Vol. 5, p. 117—218, tom 8, 10. Further Observations on enterochlorophyl and allied pigments; Philos. Trans. R. Soc. London, Vol. 177, p. 235—266, t. 9, 10*), odkrył w ciele wielu zwierząt t. zw. enterochlorofil, który różni się od chlorofilu (zieleni) roślin trudnością rozdzielenia go na oba jego składniki (chlorofil i ksantofil), jako też odmieniem nieco zachowaniem się pod względem chemicznym i spektroskopowym żółtej jego części, gdy tymczasem w ciele innych zwierząt, jak np. nadczołnika (*Spongilla*), stulbi (*Hydra*), majki zielonej (*Lytta v. Centaris vesicatoria*) wykrył prawdziwy chlorofil (zieleni), którego skład i całe zachowanie się jest takie samo, jak zieleni roślin. Autor przypuszcza, że chlorofil w ciele zwierząt wspiera proces oddychania. (*Zoolog. Jahresber, 1886.*)

M. K.

— O. Zacharias (*Können Rotatorien und Tardigraden nach vollständigen Austrocknung wieder*

aufleben oder nicht? Biolog. Centralbl., Bd. 6, p. 230 — 235) dowodzi, że wrotki (*Rotatoria*) i niesporczaki (*Tardigrada*) po wyschnięciu zupełnie, będąc zmoczone, nie przechodzą do życia, jak to powszechnie sądzono. Pojawianie się zaś tych zwierząt w infuzyjach (nalewkach) na muł, kurz z rynien, rośliny wodne i błotne wyschnięte i t. p. tłumaczy się wykluwaniem się tych zwierząt z jaj, które jedynie tylko w wysokim stopniu opierają się wysychaniu i będąc zmoczone rozwijają się szybko dalej. (*Zoolog. Jahresb. 1886.*) M. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Odkrycie mieszkańców jaskiń. „Nature” podaje z wychodzącego w Chicago pisma „Daily Inter-Ocean” ciekawą wiadomość, że znany podróżnik porucznik Schwatka, odkrył liczne pokolenie mieszkańców jaskiniowych w niezbadanych dotąd okolicach Meksyku północnego. Mieszkania ich zupełnie są podobne do dawnych, opuszczonych mieszkań na skałach Aryzony i Nowego Meksyku. Ludzie ci tak są dzicy i bojaźliwi, że niepodobna było do nich dostatecznie blisko przystąpić. Za zbliżeniem się białych uciekali do swych jaskiń lub wdzierali się na skały, co czynią z niesłychaną zgrzesnością; korzystają z najdrobniejszych szczelin, a uchwyciwszy się palcami rąk i nóg, wdrapują się na skały prawie pionowe. Pewna liczba dzieci bawiących się, za ukazaniem podróżników, znikła i ukryła się tak szybko, że ich już dostrzedz nie zdołano. Mieszkańcy ci jaskiń są w ogólności wysokiego wzrostu, chudzi i dobrze zbudowani; barwa ich skóry jest ciemno-czarna, bliższa nawet barwy negrów, aniżeli miedzianych czerwonoskórców amerykańskich. Mają to być czciciele słońca.

4.

ROZMAITOŚCI.

— Nowy ostrzegacz o gazie wybuchającym. Pp. Pitkin i Niblett przedstawili towarzystwu królewskiemu w Londynie przyrząd, wskazujący w każdej chwili ilość gazu wybuchającego, zawartego w danej przestrzeni. Zasada tego przyrządu jest bardzo prosta. Niektóre substancyje, a przedewszystkiem gąbka platynowa, mają własność pochłaniania gazów; jeżeli gaz pochłaniany jest węglowodorem, wskutek łączenia się składowych jego części z tlenem w porach gąbki platynowej powoduje podniesienie się temperatury. Jeżeli więc kulka termometru pokryta jest gąbką platynową, to w obecności gazu wybuchającego termometr ten wskazuje temperaturę tem wyższą, im stosunek gazu tego w danej przestrzeni jest większy; podskok zaś temperatury łatwo ocenić można, posiadając i drugi, normalny termometr. Zapomocą transmisji

elektrycznej wskazania tego przyrządu przenosić dadzą się zapewne do stanowiska oddalonego, gdzieby czuwał umyślny nadzorca, gąbkę jednak platynową należałoby od czasu do czasu zmieniać, traci ona bowiem swe własności absorpcyjne. T. R.

— Marzenia senne. P. F. Heerwagen w Dorpacie, dla otrzymania danych dotyczących się snu i marzeń sennych rozesał odpowiednio ułożony kwestyjonyjusz, a z czterystu zebranych odpowiedzi wyprowadza następnne wnioski: Żywość marzeń wzrasta wraz z ich częstotnością. Im częstsze są marzenia, tem lżejszy jest sen; kobiety posiadają sen znacznie lżejszy i mają też częstsze daleko marzenia. U obu płci wraz z wiekiem marzenia stają się rzadsze ale i sen lżejszy. Osoby, które często we śnie marzą, łatwiej marzenia swe pamiętają, aniżeli osoby rzadko marzące; również osoby, posiadające sen lekki, łatwiej marzenia pamiętają, aniżeli osoby o śnie ciężkim. U mężczyzn, jak się zdaje, częstotść marzeń i głębokość snu na jego trwanie wpływu nie wywierają; ko-

biety natomiast, które często miewają marzenia senne i śpią lekko, śpiją dłużej. Potrzeba snu jest u kobiet większa aniżeli u mężczyzn, kto często marzy i śpi lekko, potrzebuje dłuższego do zaśnięcia czasu. Zdolność dowolnego zasypiania we dnie jest w młodości częstszą aniżeli w wieku starszym. Osoby, które rzadko marzą, są w godzinach rannych i przedpołudniowych lepiej usposobione do pracy umysłowej, aniżeli osoba często marzeniom sennym ulegająca. Głęboki sen i rzadkie marzenia cechują flegmatyków. Nauczyciele szkolni mają sen lekki i częste marzenia, profesorem uniwersytecy natomiast marzą rzadko i śpią głęboko (!). Z ostatniej uwagi możnaby wnosić, że różnicę tę nauczycieli szkolnych i profesorów uniwersyteckich powoduje spokojniejsze życie tych ostatnich, słuszniej jednak będzie osądzić, że wnioski p. Heerwagena, jak wogóle badania statystyczne na niedostatecznej liczbie danych oparte, są zbyt pospieszne. A.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 17 do 23 Lipca 1889 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
17	46,8	47,0	45,9	18,1	21,2	17,8	21,4	12,2	56	W.SW,W	0,0	Wiecz. deszcz zacz. krop.
18	43,2	45,9	47,8	18,0	16,7	15,7	17,7	14,9	71	SW,SW,SW	3,9	W n. i zrana d. kilk. padał
19	50,1	51,5	51,9	18,1	21,3	18,6	23,0	12,1	51	WS,W,W	0,0	Pogoda
20	52,1	50,4	47,8	18,2	23,2	19,5	24,0	13,8	50	S,ES,E	0,0	Wiecz. deszcz krop. chwil.
21	44,1	42,7	44,5	16,6	19,3	16,8	19,0	15,8	89	ES,S,W	21,8	Cały dz. d. z prz. do poł. ul.
22	44,0	45,8	47,1	20,6	23,3	19,0	24,5	13,5	61	W,W,NW	0,0	Pogoda
23	49,7	50,3	48,4	20,2	23,6	19,8	24,2	14,7	52	W,W,E	1,7	Wiecz. i w nocy deszcz
Srednia	47,4				19,1				61		27,4	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

TREŚĆ. Meteoryt z Bendego, przez T. R. — Z historii chemii, napisał Maksymilian Flaum. — Ciepło i życie, stręściła M. T. — Znaczenie utworów kamienistych w mięsiwie gruszek. Według dra Henryka Potonié, napisał A. S. — Korespondencyja Wszechświata. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 14 Июля 1889 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.