

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. 7½ za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

PASORZYTNA GLISTA BURACZANA

(NEMATODA)

Heterodera Schachtii A. S.

I.

Istoty, żyjące w przyrodzie, współzawodniczące z innymi, również życie swe utrzymać pragnąciami jestestwami, niezależnie od różnych udoskonaleń, zdążających do skutecznego rozmnożenia i rozpostarcia potomstwa, wyrabiają w sobie lub na sobie różne środki ochronne, zabezpieczające od napaści nieprzyjaciół, przystosowują się do warunków, w których przypada im żyć i istnienia swego bronić. Tylko przystosowane i uzbrojone do walki rośliny oraz zwierzęta utrzymują się w przyrodzie w stanie dzikim; nieposiadające zabezpieczeń odpowiednich nie są w stanie wyżyć i giną. Wyjątkiem, oczywiście sztucznym, od tego nieubłaganego prawa przyrody są jedynie

zwierzęta domowe i rośliny uprawne, przez ludzi na własne ich potrzeby hodowane, którym opieka i zapobiegliwość człowieka zastępuje przyrodzoną broń, które najczęściej sameby się nie obroniły i nie ostały w przyrodzie, lecz tarczę dla siebie znajdującą w wysiłkach myśli ludzkiej, w trosce hodowcy i rolnika. Skoro jednak, niepostrzeżenie, w ukryciu przed myślą i okiem człowieka, na zadomowioną trzodę lub na wysianą w polu roślinę padnie klęska niewyśledzonej a do zwalczenia trudnej choroby, wówczas przetrzebiam się stado, zanika i marnieje sprzęt w polu; hodowla chyli się do upadku i ginie, z powodu braku odporności wrodzonej, wcześniejszej niż w stanie dzikim, jeśli wysiłek człowieka nie odnajdzie na czas przyczyny, nie wysledzi przebiegu choroby, nie wyszuka odpowiedniego na nią lekarstwa.

W roku 1859, głośny botanik, H. Schacht, profesor uniwersytetu w Bonn, odkrył na korzeniach buraka cukrowego, robaczka drobnego, czepiającego się—niby ziarenko maku białego—korzonków pobocznych rośliny. Pasorzyt miał pod słabem powiększeniem kształt cytrynki i łatwo dał się określić jako robak, należący do szczepu glist okrą-

głych (Nemathelminthes v. Nematodes); gdy mocno pękate i nieforemne ciało tego robaka rozedrzemy zapomocą ostrych igiełek, z wnętrza jego wysypuje się zaraz na zewnątrz mnóstwo drobniejszych, gołym okiem w większej tylko ilości dostrzegalnych kulczek, przedstawiających jaja robaka, na różnym stopniu rozwoju. Okazuje się, że robaki banieczkowate, siedzące na korzeniu, są to samice glist, wypełnione jajami; samcy później dopiero, jak się zdaje, nie przez Schachta, odszukani zostali. Adolf Schmidt, archidyjakon, w siódmym dziesięcioleciu stulecia, zajął się bliższem badaniem glist opisanych przez Schachta, opisał dokładniej samca i samicę tego ostatniego gatunku, nadając mu nazwę *Heterodera Schachtii* A. S. i pierwszy starał się udowodnić, że występująca już przed 1860 r. a potęgująca się następnie coraz mocniej w pruskiej Saksonii, w księstewkach Saskich i w innych ościennych krajach klęska widocznego zanikania plonów buraczanych pozostaje w związku z rozwojem drobnej glisty, na którą dotąd baczniejszej nikt nie zwrócił uwagi.

W Niemczech środkowych, około 1860 r. zaczęło zwracać na siebie uwagę rolników zjawisko, podnoszone i rostrząsane szeroko pod nazwą *Rübenmüdigkeit*, jałowosc buczana lub przeburaczenie roli. Żyzne i w wysokości uprawie będące ziemie, na których, w miarę rozrostu cukrowni i ciągłej ich dążności do podnoszenia ogólnego przerobu buraków, roślina ta coraz częściej była uprawiana, rodziły coraz mniejsze plony, buraki wcześniej na nich marniały i albo żadnego nie obiecywały i nie dawały sprzętu, albo ginęły częściowo, a skąpy dochówek, jaki ocalał, składał się z korzeni przeważnie karłowatych, schorzałych, jakgdyby wybiedzonych.

Nauka rolnictwa, zostająca w owych czasach pod przeważnym wpływem doniosłych teoryj Liebiga opierała się mniej na biologicznych właściwościach roślin, niż na teoryjach chemicznych, określających zasady i warunki znajdowania pożywienia, czyniących wzrost roślin wszelkich zależnym niemal wyłącznie od obecności lub nieobecności składników chemicznych w roli samej przez się lub w zasilających ją nawozach.

Nie dziwnego przeto w tem niema, że wyjałowienie buraczane przypisano — na zasadzie kilku rozbiorów chemicznych i kilku luźnych spostrzeżeń — wyczerpaniu roli z potasu. Rzucono się do nawozów potasowych, wożąc je w obfitości na ziemie przeburaczone, lecz skutek nie odpowiadał oczekiwaniom. Tu i owdzie dał się słyszeć głos, że wyjałowienie minęło; większość jednak rolników narzekała podawnemu i utyskując dalej, coraz bardziej posępniała. Coraz liczniejszymi stawały się podejrzenia, że glisty, spotykane stale na polach przeburaczonych, sprowadzają owo wyjałowienie; wówczas wytłumaczono to sobie tak, że brak potasu w roli lub wogóle przyczyny natury chemicznej, sprzyjają rozwojowi glist.

W takim stanie rzeczy, Stowarzyszenie związku niemieckich cukrowników poruczyło około 1875 r. zbadanie sprawy wyjałowienia, a łącznie z nią sprawy mnożenia się glist i skutków ich działalności jednemu z najcelniejszych uczonych w dziedzinie agronomii i uprawy roślin, dr Julijuszowi Kühnowi, profesorowi uniwersytetu w Halli nad Saalą.

Wsparty wiedzą swą, materyjalnymi środkami i współdziałaniem gospodarstw rolnych, które ofiarowały mu swe pola do doświadczeń na wielką skalę, profesor Kühn wespół ze swym asystentem, dr Liebscherem, zdołał przeprowadzić metodyczne, systematycznie według obmyślanego planu zarządzane, rozległe doświadczenia porównawcze, które go ostatecznie do poznania stanu rzeczy doprowadziły.

Prof. Kühn, celem przekonania się o przyczynach przeburaczenia z jednej, a o skutkach znacznego rozwoju glisty buraczanej z drugiej strony, przedsięwziął sobie zbadać: 1) o ile zachodzi może związek istotny pomiędzy jałowoscia buraczaną, a brakiem potasu w glebie, 2) czy można doświadczalnie znaleźć czynnik, pod którego wpływem rola przeburaczona pozwoliłaby się zamienić i przeobrazić na burakodajną, 3) czy usunięcie glist mianowicie przywraca roli jej żyznosc buraczaną, wreszcie 4) jakim sposobem możnaby zabezpieczyć buraki od drobnych pasorzytów, z natury rzeczy usuwających się od wszelkiej kontroli na-

szych zmysłów, a wobec których i myśl ludzka bezbronną się okazywała.

Rozbiory ziemi przeburaczonej, oraz dokładne analizy porównawcze buraków chorych i zdrowych nie potrafiły wykazać ani braku potasu w glebie, ani też nadmiaru tego pierwiastku w skarłowaciałych, niedokształconych roślinach. Co więcej, w ziemi przeburaczonej, rośliny i rozwija się normalnie cykoryja, roślina jeszcze więcej potrzebująca potasu niż burak. Nawozy potażowe niezdolnemi się okazały do usunięcia jałowości buraczanej w roli, która rodzic buraki stanowczo przestała. Natomiast, przepalenie ziemi jałowej, usuwające z niej wszelkie istoty żywe, ogrzanie wyczerpanej ziemi do sześćdziesięciu kilku stopni ciepła, przywraca jej siłę rodzajną i najbardziej przeburaczoną rolę zamienia na najdoskonalszą glebę, do uprawy buraków zupełnie przydatną. Ten ostatni dowód jest już zupełnie przekonujący i wystarcza do stanowczego twierdzenia, że przeburaczenie jest wynikiem czegoś żyjącego, a kończy się wraz ze śmiercią owego „czegoś”. Pozostawało jeszcze do dowiedzenia, że owym „czemś” żyjącym są nematody. Uzyskanie dowodu, wykazującego jasno zależność bezpośrednią wyjałowienia buraczanego od obecności glist, jako takich, mogło być jednak wtedy dopiero osiągnięciem, gdyby się udało glisty owe z ziemi wyplenić, rozwojowi ich zapobiedz, a przez samo wyplenienie glist jałowość buraczaną ziemi usunąć.

Ażeby to osiągnąć, prof. Kühn musiał koniecznie znaleźć sposób radykalnego pozbycia się glist. A trudność tępienia nieprzyjaciela, w ziemi ukrytego i łowić się niedającego jest istotnie niepospolitą, zadanie przeto ostatecznie polegało na tem, jaką drogą dojść do usunięcia i wytępienia glist, nierujnując ziemi i wegietacji, którą właśnie ratować i ocalić chcemy. Wypalanie ziemi, które — jak już powiedzieliśmy — dało dodatnie wyniki, niszczy wszelką materiją organiczną lub jej cenne składniki, obniżając wartość gleby uprawnej, a nadto jest do wykonania trudnem i wielce kosztownem. Nietylko teoretycznie nie jest wystarczającym dowodem co do spowodowania jałowości przez glisty specjalnie, ale i praktycznie, jako środek

do walki z nieprzyjacielem krytyki wytrzymać nie może. Należało znaleźć środek inny, łatwiejszy do wykonania a nie tak kosztowny. Aby mózdz dojść do takiego środka, Kühn postanowił zbadać dokładnie historiją rozwoju pasorzyta i zwalczyć go po dokładnem poznaniu całego biegu życia i rozwoju. Niezależnie od tego, próbował Kühn wpływu różnych trucizn, skutecznie używanych przeciw owadom i in., sypał i rozlewał różne odczynniki jako to siarkę sproszkowaną, siarek wapnia, amonu, siarek węgla, siarezan cynku, związki aromatyczne w różnych ilościach i stężeniach, napar z tytoniu, wreszcie wapno gryzące, lecz wszystkie te trucizny z wyjątkiem poniekąd tylko ostatniego czynnika, nie niszczyły glist, nie szkodziły im prawie. Mechaniczne przeszkody, jak brózdy i rowy nie powstrzymywały też rozpleniania się wytrzymałej, uporczywej glisty, przenikającej łatwo z jednego pola na drugie. Możeby robaki ogłodzić się dały przez dłuższe niesadzenie buraków? może obmyśleć było można taki płodozmian, przy którym ginęłyby same przez się, nieznajdując dla siebie pożywienia? I to zostało wypróbowanem przez Kühna, który stwierdził ze zdumieniem i z przerażeniem, że glisty żyć mogą na korzeniach 28 gatunków roślin, uprawnych i dzikich, należących do dziesięciu różnych rodzin botanicznych. Niektóre arcypospolite chwasty mianowicie mogą stanowić dogodne siedlisko dla robaków, jakkolwiek szczególniejsze czują one upodobanie do buraka z jednej, a roślin oleistych jak rzepak i pokrewne mu rośliny krzyżowe z drugiej strony. Skoro zaś i na roślinach zbożowych (owies, pszenica, żyto, jęczmień dwurzędowy) krzewią się bujnie lub umiarkowanie nematody buraka, oczywistą jest rzeczą, że żaden płodozmian, żadne zmianowanie roślin uprawnych powstrzymać pasorzyta w jego rozwoju nie zdoła. Płodozmian, w którym nie byłoby ani zbóż, ani kapusty i jej odmian (cały rodzaj *Brassica* L.), ani buraka, nie może być seryjo wprowadzany, a nawet gdyby go przeprowadzić chciano, glisty przetrwałyby zapewne na trawach i chwastach, takich jak zwykła roczna wyklina (*Poa annua*), łoboda (*Atriplex hortense*), rdest (*Polygonum*), łopucha czyli

ognicha (*Raphanus raphanistrum*), gorczyca (*Synapis arvensis*), kąkolnica (*Agrostemma githago*), język wołowy (*Anchusa arvensis*) i t. d.

(d. c. nast.)

J. Natanson.

GENEZA

I PRZEOBRAŻENIA SKAŁ KRystalicznych.

Wykład wstępny.

Litologija współczesna nie zadawalnia się już dokładnym opisem każdej skały, lecz stawia sobie za zadanie poznanie dziejów jój początku, rozwoju stopniowego, przeobrażeń, którym podczas wiekowego swego istnienia ulegała pod wpływem chemicznych i fizycznych czynników ziemskich, wreszcie zjawisk, towarzyszących jój rośladowi i zniknięciu z powierzchni ziemi.

Jeżeli pominiemy wapienie, iły, piaskowce i t. p. skały osadowe, których dzieje stosunkowo proste, pod względem teoretycznym mniejszą mają doniosłość, pozostają nam skały t. zw. krystaliczne, bądź bezpośrednio z wnętrza ziemi wyłonione, bądź utworzone ze skał pierwotnie osadowych siłą przeobrażających czynników wulkanizmu w szerszym tego wyrazu znaczeniu, t. j. wszelkich zjawisk, będących w jakimkolwiek przyczynowym związku z wewnętrznym gorącym ziemi.

Pierwsze z tych skał nazywamy wybuchowymi, drugie metamorficznymi czyli przeobrażonymi.

Dla należytego zrozumienia genezy skał wybuchowych musimy w kilku słowach przedewszystkiem zapoznać się z wnętrzem kuli ziemskiej, o ile na to pozwalają szczupłe wiadomości w tej mierze dotychczas zebrane.

W każdym punkcie kuli ziemskiej, na powierzchni, nieznacznej zresztą, bo nie przewyższającej zwykle dwudziestu kilku metrów głębokości panuje przez rok cały temperatura niezmienna, równająca się przeciętnej

temperaturze rocznej danj miejscowości. Od punktu tego ku środkowi ziemi temperatura wzrasta przeciętnie o 1° C co każde 30 metrów. Jeżeli przyrost ten jest stałym, a mamy powody mniemać, że raczej zwiększa się jeszcze ku środkowi ziemi, na głębokości tedy kilkomiłowej, a więc jeszcze w granicach osadowych pokładów skorupy ziemskiej, gorąco wzrośnie do wysokości, w której najtrudniej topliwe substancyje przechodzą w stan ciekły.

Chcąc być ścisłym, muszę się wyrazić — przeszłyby w stan ciekły, gdyby się znajdowały w warunkach zwykłych na powierzchni ziemi, pod ciśnieniem jednej tylko atmosfery. Tak jednak nie jest, gdyż substancyje mineralne w głębi ziemi pozostają pod bardzo wysokim ciśnieniem, wywieranym z jednej strony przez ciężące na nich warstwy skorupy ziemskiej, z drugiej przez prężność gazów obficie w nich zawartych, zwłaszcza pary wodnej. Ciśnienie to przeszkadza stopieniu jądra ziemskiego i utrzymuje je w stanie ciastowatej, plastycznej masy, rospalonej powyżej temperatury jój topliwości. Owa masa ciastowata czyli magma składa się, jak i sama skorupa ziemska z niej utworzona, z krzemianów alkaliów, wapnia, magnezu, glinu, żelaza i t. d.

Przeciwko płynności jądra ziemskiego przemawia przedewszystkiem wysoki ciężar właściwy kuli ziemskiej, który na powierzchni nie przewyższa 2¹/₂, przeciętnie zaś wynosi 5¹/₂, co podług obliczeń Legendrea odpowiadać powinno 8,5 w połowie promienia ziemskiego, a 11,3 w środku ziemi.

Jakiemkolwiek zresztą jest wnętrze ziemi, tyle jest pewnem, że zwierzcnie warstwy jądra ziemskiego, najbliżej skorupy położone, są rozgrzane powyżej stopnia swojej topliwości i obdarzone potężnym zapasem energii biernej, której jedynie ciśnienie warstw wyżej leżących do przejścia w energiją czynną przeszkadza. Jeżeli zatem, wskutek pęknięcia skorupy ziemskiej, ciśnienie to w którymby punkcie nagle ustaje, natenczas magma topi się i siłą prężności własnej oraz gazów w niej zawartych wciska się w otwartą szczelinę w postaci lawy, dopóki szczeliny tej nie wypełni całkowicie, zagradzając sobie drogę do dalszej akcyi.

Podług teorii Suessa, wszelkie nierówności powierzchni ziemskiej powstały wskutek marszczenia się i pękania w pewnych kierunkach kurczącej się skorupy ziemskiej. Owe kierunki, wytknięte przez najwyższe góry łańcuchowe i największe głębie oceaniczne są zarazem linijami najslabszego oporu, w których szpary i rospadliny nieustannie się tworzące, przedstawiają najdogodniejsze ujścia dla znajdujących się wewnątrz magmy. Dlatego też czynność wulkaniczna objawia się w pewnych tylko rejonach, objętych nazwą linij, a właściwiej pasów geosynklynalnych. Pasów tych wyróżniają geologowie cztery: trzy południkowe, odpowiadające depresyjom oceanu Atlantyckiego, Spokojnego i Indyjskiego, czwarty zaś Śródziemny, przechodzący przez Europę południową, Kaukaz, Armeniją, Wyspy Sondzkie, Panamę i Antylle. Lawy z rozmaitych okolic ziemi, a nieraz z rozmaitych wybuchów jednego wulkanu pochodzące, różnią się pomiędzy sobą wielce swym składem chemicznym — jedne zawierają więcej krzemianów alkalicznych, w innych przeważają krzemiany wapnia, magnezu i żelaza. Dla wyjaśnienia tych różnic Bunsen uznawał wszystkie skały wulkaniczne za mieszanię dwu rodzajów magmy: normalnie trachitowej i normalnie piroksenowej, z których pierwsza odpowiadała lekkim, bogatym w alkalia i krzemionkę trachitom, druga zaś ciężkim, obfitującym w żelazo i wapno bazaltom. Magmy te pochodziły, zdaniem Bunsena, z rozmaitych ognisk w różnych punktach jądra ziemskiego położonych. Sartorius v. Waltershausen wprowadził tutaj ważną poprawkę, podług niego bowiem substancyje od normalnie trachitowej do normalnie piroksenowej są wewnątrz kuli ziemskiej ułożone w spółśrodkowe warstwy podług wzrastającego ciężaru właściwego. Poniżej magmy normalnie piroksenowej leżą masy metaliczne, podobne do żelaza meteorycznego.

W myśl tej prostej i z elementarnemi prawami fizyki zgodnej teorii, stwierdzonej przytem pośrednio przez studyja Meuniera nad meteorytami, różnice składu chemicznego law zależałyby jedynie od głębokości, z której lawa pochodzi.

Dostawszy się do szczeliny, prowadzącej na powierzchnię, stopiona magma może się znaleźć w trojakiem położeniu: albo, wydobywszy się na zewnątrz, zastygnie nagle oziębiona i przyjmie postać szkła wulkanicznego, t. j. pumeksu lub obsydyjanu; albo pod osłoną cienkiej skorupy zastygłej płynąć będzie czas jakiś i oziębiając się bardzo powoli — przez lat dziesiątki nieraz, wydzieli z siebie rospuszczone w niej krzemiany w postaci minerałów krystalizowanych, tworząc skałę porfirowatą, najpospolitszy typ law i skał wulkanicznych; albo wreszcie nie dojdzie do powierzchni, lecz wciśnięta w boczną szczelinę lub przygnieciona przez zastygłą już masę lawy dawniejszej — stygnie pod wysokiem ciśnieniem i daje początek skałe ziarnisto-krystalicznej.

Z jednej więc i tej samej pierwotnej magmy wskutek niejednostajnych warunków fizycznych przy jej stygnięciu powstają trzy chemicznie identyczne, lecz mineralogicznie niekiedy wielce różne grupy skał: szklistych, porfirowatych i ziarnistych.

Bliższych szczegółów o krystalizacji skał ziarnistych, jako odbywającej się w warunkach w pracowni niemożliwych do naśladowania, posiadamy niewiele, natomiast skały porfirowate i szkliste dostarczyły obfitego i ciekawego materiału badaczom, którzy, zbrojni w ścisłą analizę chemiczną z jednej, a w mikroskop i zdobycze geologii doświadczalnej z drugiej strony, usiłowali przy ich pomocy dociec, jakimi drogami ze stopionej lawy utworzyły się krystalizowane minerały i jakiego rodzaju czynniki chemiczne działają przy krystalizacji law częściowej lub całkowitej. O chemicznej istocie lawy rozmaite wypowiedano poglądy, zwłaszcza współcześni mikroskopiści, z Rosenbuschem na czele, nieliczący się wcale z chemiczną stroną kwestyi, wielkie w tym względzie w petrografii wprowadzili zamieszanie. Pomijam ich poglądy i przechodzę do teorii chemicznej Bunsena, przed kilku miesiącami wspartej bardzo poważną pracą Lagoria „Ueber die natur der Glasbasis”, która wydaje mi się najtrafniejszą, najmniej schematyczną i najbardziej zgodną z istotnym stanem rzeczy w przyrodzie.

Podług teorii tej lawa nie jest mieszani-
ną dowolnie nagromadzonych pierwiastków,

lecz roztworem pewnych określonych soli krzemionki w łatwo topliwym normalnym krzemianie potasu K_2OSiO_2 , który przy stygnięciu lawy najdłużej pozostaje płynnym, najtrudniej wchodzi w związki chemiczne z innymi krzemianami i który też z tego względu uważać należy za szkło wulkaniczne w ścisłym znaczeniu tego terminu.

Istnieją w przyrodzie pewne sole krzemionki tak dalece trwałe, że ani wysoka temperatura, ani rozpuszczenie minerału w lawie, ani nawet zupełne jego przeobrażenie pod działaniem czynników metamorfizmu nie jest w stanie ich rozerwać, są to grupy zasadnicze, które przy racjonalnej analizie krzemianów, co prawda w kolebce jeszcze dotychczas będącej, zarówno jak pojedyncze grupy przy rozbiórce związków organicznych oddzielić się dają. Krzemiany te znajdujemy zarówno w minerałach otrzymanych drogą ogniową z lawy, jak drogą wodną z roztworu, jak wreszcie nawet drogą sublimacji wulkanicznej. Do takich należą np. związki wzoru $R_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2$, które wchodzi, jak wykazał Lemberg, w skład wszystkich feldspatów, leucytu, nefelinu, sodalitów i zeolitów, przybierając tylko wodę krystalizacji lub wolną krzemionkę, własnościami swojemi do wody krystalizacji wielce zbliżoną. W świetle tego poglądu wzory powyżej wymienionych minerałów przedstawia się jak następuje:

Ortoklazu	$K_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 4SiO_2$
Albitu	$Na_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 4SiO_2$
Anortytu	$CaOAl_2O_3 \cdot 2SiO_2$
Leucytu	$K_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2SiO_2$
Analcymu	$Na_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2SiO_2 + 2H_2O$
Sodalitu	$2(Na_2OAl_2O_3 \cdot 2SiO) + 2(NaCl) \text{ i t. d.}$

Drugą grupę podobną przedstawiają normalne krzemiany wzoru $ROSiO_2$, odpowiadające minerałom z rodziny piroksenu i amfibolu.

Te to właśnie krzemiany normalne alkaliów, glinu, żelaza, wapnia i magnezu, łącznie z wolną krzemionką znajdują się w lawach w postaci roztworu i z ich kombinacji pomiędzy sobą powstają wszystkie najpopularniejsze i najbardziej w naturze rozpowszechnione minerały.

Przy powolnym stygnięciu lawy kolejno dla każdej z tych soli nadchodzi temperatura krytyczna, przy której lawa jest solą tą przesyconą — wówczas wydziela się ona w postaci kryształów, pływających w masie lawy, jak np. kryształy leucytu w płynącej lawie Wezuwiusza. Ponieważ jednak, jak wiadomo, minerały nie przedstawiają soli pojedynczych lecz nadzwyczaj w składzie procentowym zmienne mieszaniny izomorficznych krzemianów pewnego wzoru, przy krystalizacji law przeto, jak zwykle w przesyconych roztworach mieszanych mają miejsce zawiłe nieraz reakcje chemiczne, zależne od stosunków ilościowych pomiędzy sobą rozpuszczonych soli, stopnia przesyconia, powinowactwa chemicznego, temperatury, ciśnienia i t. p. warunków, których ostatecznym rezultatem bywa wydzielenie z lawy kryształów feldspatu, kwarcu, augitu, amfibolu, miki i t. d.

I tak np. najłatwiej krystalizują się krzemiany magnezu i żelaza — więc augity i amfibole; trudniej nieco krzemiany glinu i wapnia, zwykle łącznie z krzemianem sodu — jak feldspaty trójskośne; najtrudniej wreszcie związki potasu — jak ortoklaz, ścinające się tylko wtedy, jeżeli ilość potasu w roztworze conajmniej dwa razy przewyższa ilość zawartego w nim sodu.

Wogóle proces indywidualizacji minerałów z lawy jest najzupełniej analogicznym z krystalizacją mieszanin solnych z przesyconego roztworu wodnego i wszystkie prawa, dla tych ostatnich w chemii ustanowione, stosują się również do law stygnących, przyczem pamiętać należy, że wolna krzemionka zachowuje się tak samo jak woda krystalizacji, t. j. wchodzi w skład minerałów, ścinających się przy stosunkowo niskiej temperaturze, przy wyższych zaś powstają tylko krzemiany normalne lub zasadowe.

Na jedną jeszcze okoliczność nacisk położyć muszę, jako na źródło wielu błędów petrografii opisowej, a mianowicie, że po wykryciu w lawie pierwszej seryi minerałów t. zw. porfirowych, skład chemiczny pozostałej cieczy będzie od pierwotnego odmiennym, zatem i minerały później, w drugiej i trzeciej generacji się ścinające, powstają w odmiennych warunkach i od-

mienny też mieć muszą skład chemiczny od wielkich kryształów porfirowo wydzielonych, jakkolwiek mineralogicznie należą do tych samych gatunków. Prawo to a priori ustanowić się dające, analiza chemiczna stwierdziła w zupełności.

Weźmy dla przykładu feldspaty jakiegó bogatęj w wapno, glinę i alkalię skały. Najpierw wydzieli się z nięj porfirowo feldspat czysto wapienny — anortyt. W pozostałęj masie roztworu ubył więc znaczny procent glinu i wapnia, tak dalece, że czysty feldspat wapienny wydzielać się przestaje i następuje przerwa w krystalizacyi, dopóki oziębiałą się dalęj lawa nie dojdzie do stadyjum, w którem kombinacya feldspatu sodowo-wapiennego, t. j. labradoru lub andezynu, z roztworu zostaje stracona. Wśród masy już nieco zgęstniałęj, niedozwalającęj kryształom tęj kombinacyi swobodnie się rozwinąć, pojawiają się tedy kryształki feldspatu drugięj generacyi, od porfirowego anortytu mniejsze, mniej wyraźne, pod względem zaś chemicznym uboższe w wapno, bogatsze natomiast w krzemionkę. Po nowęj przerwie następuje znowu stadyjum strącenia feldspatu wapiennosodowego czyli oligoklazę; ciecz bardzięj oziębiona i zgęszczona coraz większy stawia opór sile krystalizacyjnęj, wskutek czego to trzecie pokolenie feldspatów będzie jeszcze drobniejszem i jeszcze mniej wyraźnem, tworząc już tylko mikroskopijne białe igielki.

Okoliczność, że pomimo niejednostajnego składu chemicznego minerały późniejszych generacyj mają kształt krystaliczny podobny do minerałów porfirowych seryi pierwszęj, znajduje proste objaśnienie w znanem prawie chemicznem, że obecność gotowego kryształu w przesyconym roztworze wywołuje krystalizacyę soli z nim izomorficznych w tęj samęj co zanurzony kryształ postaci.

Masa szklista, przedstawiająca każdorazową resztę, pozostałą po wydzieleniu jednęj lub kilku seryj minerałów, rzecz prosta, musi mieć skład zmienny, zależny od stadyjum krystalizacyi, w którem skała stężała.

(dok. nast.).

Dr Józef Siemiradzki.

Energija i jęj przemiany.

Mowa wstępna Wilhelma Ostwalda, wygłoszona przy objęciu katedry chemii fizycznęj w uniwersytecie lipskim.

(Dokończenie).

Przemierzylismy teraz w szybkim locie stopnie, które nauka z mozołem przebywała w ciągu całych stuleci i dotarliśmy do najwyższego szczytu, na jaki wogóle jestem w stanie was zaprowadzić. Co więcęj, nie powinienem ukrywać przed wami, że ta ostatnia wyżyna bynajmniej nie jest dla wszystkich dostępną ani też zbyt uczęszczaną; obawiam się, że niektórym chemikom ostatnia część naszęj drogi wyda się niepewną, a nawet nie do przebycia. Możemy się jednakże przekonać, czy istotnie mamy tu trwały grunt pod nogami i czy w samęj rzeczy punkt przez nas osiągnięty leży wyżej, aniżeli szeroka dziedzina umięjętności. Zecheiejmy więc z naszęgo szczytu rzucić okiem wstecz na kwestyję powinowactwa chemicznego i na usiłowania ku jęj rozwiązaniu.

O najdawniejszęj tego rodzaju próbie jużem poprzednio wspominał: jestto przypuszczenie Hippokratesa, według któregó w zakresie zjawisk chemicznych podobne łączy się z podobnem, pokrewne — z pokrewnem. Pogląd ten nie wytrzymał poważnęj krytyki i dawno już zniknął z widowni nauki. Żywotniejszem okazało się inne przypuszczenie, któregó początki również sięgają starożytności greckięj. Empedokles wyposażył był ostatnie cząstki materyi — atomy — indywidualnemi własnościami i impulsami woli: zależnie od tego, czy atomy czują ku sobie miłość lub nienawiść, zbliżają się one i łączą z sobą, albo też oddalają się od siebie. Teoryja ta utrzymała się do dziś dnia wśród wszystkich chemików. Wprawdzie zrzuciła ona z siebie antropomorficzną szatę, nie mówimy już obecnie o wzajemnęj miłości lub nienawiści atomów, lecz o siłach przyciągających i odpychających, jakie atomy wzajem na się wy-

wierają, ale w gruncie rzeczy jest to ten sam stary pogląd. W sposób naukowy został on poraz pierwszy sformułowany w drugiej połowie zeszłego stulecia przez chemika szwedzkiego Torberna Bergmanna. I Goethe przyswoił go sobie w tej postaci podczas swych studiów chemicznych: to, co w mistrzowskiej jego noweli pułkownik opowiada paniom domu o „siłach“ chemicznych, o powinowactwach wyborczych, jest niczem innym, jeno panującymi wówczas w chemii poglądami, których antropomorficzny charakter w obrazowym znaczeniu, w jakim posługuje się nimi poeta, występuje na jaw w szczególnie jasny sposób.

Antropomorficzny charakter tego poglądu polega głównie na tem, że zwolennicy jego przyjmują jakieś specyficzne, właściwe atomom i od nich wychodzące siły. Że siły takie rzeczywiście istnieją, nie jest to bynajmniej dla Bergmanna i jego następców tylko jakąś hipotezą, któraby wyraźnie była podawana za taką, lecz milczkiem uczynionem, tak zwanem „samo przez się rozumiałem“ założeniem. Otóż takie to właśnie same przez się rozumiałe przypuszczenia najbardziej dyskredytują hipotezy—ten najcenniejszy środek pomocniczy badania; wykrywanie też takich przypuszczeń i usuwanie ich poza zakres umiejętności oddawna należy do najpożyteczniejszych czynów naukowych.

Bergmann sądził tedy, że siły chemiczne, jakie wywierają na siebie ciała, biorące udział w reakcyi, określają jej przebieg. Jeżeli, dajmy na to, obecne są dwie substancyje, z których każda ma skłonność do połączenia się z trzecią, wtedy walczą one o nią tak, jak, że tu posłużymy się trywialnym porównaniem, dwa psy o rzuconą im kość: „silniejszy“ ją dostaje. Kwas więc jakiś uważano za silniejszy od innego wtedy, gdy może on go wyrugować z połączenia jego z jakąś zasadą.

Przeciw temu grubemu poglądowi na sposób działania sił chemicznych założył przy schyłku zeszłego stulecia głośny protest Klaudyjusz Ludwik Berthollet, jeden z najgigantniejszych chemików, jacy kiedykolwiek żyli. Wyposażony świetnymi wiadomościami z fizyki i mechaniki, nie mógł on wprawdzie zupełnie się jeszcze wyzwolić

od przypuszczenia „sił“ chemicznych, ale przynajmniej przeniósł naukowo ugruntowane pojęcie siły z mechaniki do chemii i uczynił je tam zależnem od działających mas i od odległości. W ten sposób był w stanie zrozumieć, a nawet po części przepowiedzieć cały szereg zjawisk, które dla jego współczesnych pozostawały ukrytemi. Na miejsce brutalnego prawa mocniejszego w bezwarunkowej jego formie, jak je przyjmował Bergmann, stawia on różnorodną grę różnokierunkowych sił, których rezultat zawsze jest taki, że każdemu staje się zadość. Substancycja silniejsza dostaje więcej, słabsza — mniej, ale żadna nie otrzymuje wszystkiego, ani też żadna nie odchodzi z niczem. Tylko w razie, gdy którakolwiek z powstających przy reakcyi substancyj, wskutek swych własności zupełnie się usuwa z pola walki, gdy zostaje ona strąconą w postaci nierozpuszczalnego osadu lub wydzieloną jako gaz lotny, następuje uważany przez Bergmanna za wypadek normalny, całkowity rozkład w jednym kierunku.

Do tego punktu dojrzały rzeczy w pierwszych latach bieżącego wieku, gdy oto, dzięki prawom, tyjącym się ilościowych stosunków, zachodzących przy łączeniu się ciał, odkrytym przez Richtera i Daltona i z nieprześcignioną sumiennością oraz wytrwałością wypróbowanym i stwierdzonym przez Berzelijusza, otwiera się przed badaczami nowe pole, tak rozległe i tak obfite zapowiadające plony, że prawie wszystkie poważniejsze siły zwracają się ku niemu. A gdy i tu zrobiono co najważniejsze, wtedy znowu Liebig uTORował drogę do skarbów chemii organicznej, których wydobywaniem prawie wyłącznie zajmują się współcześni chemicy. Tymczasem pole powinowactwa chemicznego leżało odlogiem; tylko zrzadka jakiś badacz zabłąkał się na nie i to nie w celu poważnej jego uprawy, ale dla zerwania kwiatka rosnącego przy drodze, przy czem naturalnie często zdarzać się musiało, że wraz z kwiatkami przynosił z tej wycieczki także chwasty.

W taki to sposób stać się mogło, że upłynęło przeszło sześć dziesiątków lat, a nauka o naturze i prawach powinowactwa chemicznego nie poczyniła żadnych znaczniejszych postępów. Dopiero w roku 1867 na-

stał się zwrot ku lepszemu dzięki dwu chemikom norweskim Guldbergowi i Waagemu, którzy wskrzesili poglądy Bertholleta, nadając im ścisłą matematyczną formę i wykazując zgodność otrzymanych równań z wynikami doświadczenia. Podczas, gdy w ten sposób poglądy Bertholleta, francuza, znalazły należne uznanie i pieczę u skandynawskich badaczy, z drugiej strony dokładnie przed stu laty postawiona teoria powinowactwa chemicznego Bergmanna, szweda, została wznowiona przez Bertholleta, francuza. Jak w owej sadze skandynawskiej dawno już poległ wojownik powstający w nocnej porze dla ukończenia nierosstrzygniętej jeszcze walki, tak owe dwie teorie po długim uspieniu w naszych czasach znowu wstępują z sobą w zapasy. Prawda, że walczące z sobą strony nie posługują się już starym orężem: teoria Bertholleta zakula się w pancerz formuł matematycznych, podczas gdy teorii Bergmanna mają bronić ciężkie działa termochemii; ale jak tu tak i tam spotykamy te same poglądy zasadnicze: podczas gdy według jednego (Bertholleta) w chemii jedynie i wyłącznie obowiązuje prawo mocniejszego, udawdianiane wywiązywaniem się maximum ciepła przy odnośnej reakcji, podług drugich (Guldberga i Waagego) natomiast przy każdym zatargu chemicznym ustala się w końcu pewna równowaga.

Jakkolwiek walka jeszcze wre, daje się już jednak obecnie przewidzieć, po czyjjej stronie wypadnie zwycięstwo. Zbyt wiele faktów stoi w sprzeczności z poglądem, według którego procesy chemiczne przebiegają tylko w jednym kierunku i dochodzą do końca — czy to dlatego, że jak chciał Bergmann, oddziaływujące ciała są silniejsze, czy dlatego, że, jak powiada Berthelot, przy odnośnej reakcji wywiązuje się maximum ciepła — aby pogląd ten mógł się utrzymać. Natomiast już obecnie bardzo znaczna liczba doświadczalnych danych zadziwiająco dobrze potwierdza teorią rozwiniętą na podstawie poglądów Bertholleta i teoria ta w obecnej swjej postaci wykazuje same tylko zwycięstwa, nigdzie zaś dotychczas nie doznała porażki.

Ale najpewniej kwestya ta daje się rozstrzygnąć z osiągniętego przez nas poprze-

dnio ogólnego punktu widzenia. Gdyby, jak tego chce Berthelot, procesy chemiczne zachodziły tylko w jednym kierunku, mianowicie w tym, przy którym wywiązuje się możliwie największa ilość ciepła, wtedy byłoby to dowodem, że ciepło przy wszelkich warunkach przedstawia postać energii niższego rodzaju, niż energija chemiczna, podobna bowiem dążność do przemiany zawsze wszak ma tylko miejsce z wyższego do niższego rodzaju. Wiemy jednak, że przeciwnie, w pewnych warunkach ciepło może być wprost przeprowadzone w energiją chemiczną: jeżeli ogrzewamy naprzykład węglan wapnia do temperatury około 800°, to rospada się on na swe składowe części: dwutlenek węgla i wapno i wtedy możemy przez stosowne regulowanie ciśnienia do woli, albo doprowadzić ten rospad do końca, czemu towarzyszy wydzielanie się energii chemicznej a pochłanianie ciepła, albo też przez nieznaczne zwiększenie ciśnienia oba składniki napowrót z sobą połączyć, przy czem naodwrot wydziela się ciepło a zużyta zostaje energija chemiczna. A zjawiska te dowodzą, że obie postaci energii są jednego rodzaju. Energija chemiczna musi także posiadać własność, odkrytą już przez nas poprzednio u ciepła, a którą w sposób obrazowy nazwalibyśmy jej kursem. Jeżeli kurs ciepła, mogącego się wydzielić przy jakiejkolwiek reakcji chemicznej w pewnych określonych warunkach, jest niższym od kursu odnośnej energii chemicznej, wtedy ta przechodzi w ciepło, w przeciwnym razie ciepło przeobraża się w energiją chemiczną. Otóż kurs tej ostatniej nie zawsze jest ten sam, lecz w wysokim stopniu zależy od tego, ile z oddziaływających substancyj znajduje się w danej określonej objętości; im ich jest mniej, tem niższym względnie jest kurs.

Wskutek tego, jak to już przed 80-ciu laty wyluszczył Berthollet, w końcu po większej części następuje taki stan równowagi, że wszystkie w danych warunkach mogące się utworzyć połączenia istotnie powstają i to w ilościach, zależnych od obecności większej lub mniejszej masy każdego z ciał biorących udział w reakcji. Przez matematyczne sformułowanie tych warunków otrzymujemy równania dla tak zwane-

go działania mas, które w jaknajrozleglejszym zakresie zostały stwierdzone doświadczeniem. Wobec takiego stanu rzeczy przyszłość teorii powinowactwa chemicznego, obierającej za punkt wyjścia poglądy Bertholleta, zdaje się być zapewnioną.

Żeśmy jednak wogóle ów sto lat już trwający spór co do natury powinowactwa chemicznego w tym ostatnim duchu mogli rozstrzygnąć, zawdzięczamy to głównie wyrzuceniu się fikcyi sił chemicznych. Nie chcę utrzymywać, jakoby w mechanice i fizyce wprowadzenie pojęcia siły nie przyniosło znacznych korzyści. Posługiwano się jednak niem częściej, aniżeli to mogło być pożytecznem, a co najgorsza pokryło się ono zwodniczym pozorem obiektywnej rzeczywistości, której bynajmniej nie posiada. Wszystkie owe spory filozoficzne o możliwości działania sił na odległość i t. p. wcaleby nie powstały, gdybyśmy się nie byli przyzwyczaili zamiast energii uważać sił za realne objekty. Że one tem nie są, że tylko energia jest realną, siły zaś przedstawiają jedynie fikcyją matematyczną, usiłowałem przedtem już wykazać.

Zwłaszcza w chemii pojęcie siły tylko szkody przyniosło. Dopóki starano się mierzyć „siły” chemiczne, nauka o powinowactwie chemicznem nie posuwała się ani o krok naprzód. Wprawdzie wyrażenie to występuje jeszcze u Guldberga i Waagego ale tylko na to, aby zaraz potem być wykluczonym. Do ogólniejszego i skuteczniejszego zrozumienia praw powinowactwa chemicznego uczeni doszli dopiero wtedy, gdy za przedmiot badania obrano energiją chemiczną i jej przemiany. Zachodzi tu zupełny paralelizm w historii chemii: wraz z poznaniem, że substancyje chemiczne powstają tylko wskutek przeobrażeń trwałej materyi ważkiej nastąpiło odkrycie praw, rządzących ilościowemi stosunkami połączeń chemicznych — wraz z poznaniem, że procesy chemiczne określają się przemianami trwałej energii zyskaliśmy znajomość praw powinowactwa chemicznego.

Jeżeli w przemówieniu mem spekulacje ogólniejszego lub filozoficznego charakteru znalazły nadspodziewanie szerokie uwzględnienie, to niechaj mi to nie będzie poczytane za winę. Jeden z wielkich mistrzów

w chemii scharakteryzował tę naukę słowami: dziewiędziesiąt dziewięć procent rzemiosła, a jeden procent filozofii. Czyż będziecie mnie strofowali za to, że z mojej nauki wybrał to, co zawiera ona najszlachetniejszego, aby je wam podać w tej uroczystej chwili, w której zdaję sprawę ze sposobu i ducha, w jakim uprawiam umiejętność i w jakim jej nauczam? Dla was jednak, studentów — towarzyszy, którzy połączycie się ze mną dla wspólnej pracy w celu przewyciężenia zmuźnego rzemiosła, dla was niechaj te słowa będą napomnieniem, abyście wobec rzemiosła i złotych widoków, jakie ono obiecuje, nigdy nie zapominali owego cennego jednego procentu!

Tłum. H. Silberstein.

Rudolf Clausius.

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Jeden z najznakomitszych fizyków, główny twórca teorii mechanicznej ciepła, Rudolf Clausius, zeszedł do grobu.

Charakter prac zmarłego fizyka jest wprawdzie tego rodzaju, że doniosłość ich jest ściśle z formą ich matematyczną związana i nie da się bez niej należycie wykazać, nie zwalnia nas to wszakże od obowiązku złożenia w naszym piśmie hołdu jego pamięci.

Żywoć swój spędził Clausius wyłącznie w zawodzie nauczycielskim. Urodzony d. 2 Stycznia 1822 r. w Koźlinie na Pomorzu, kształcił się w matematyce i naukach przyrodniczych na uniwersytetach w Berlinie i Halli, gdzie w r. 1848 otrzymał stopień doktorski. We dwa lata później uzyskał docenturę w Berlinie, a wkrótce potem przyjął obowiązki profesora w szkole artylerji i inżynierji. W r. 1857, objął katedrę fizyki w świetnej podówczas szkole politechnicznej w Zurichu, skąd po latach dziesięciu wrócił do Niemiec jako profesor fizyki w Würzburgu. W roku 1869 wreszcie przeniósł się na podobne stanowisko do uniwersytetu w Bonn, gdzie przebywał aż do śmierci 24 Sierpnia 1888 r.

Pierwsze swe prace poświęcił Clausius tłumaczeniu zjawisk optycznych atmosfery, ale już od roku 1850 datują badania jego nad teorią mechaniczną ciepła. Wykłady w Zurichu zainaugurował pracą doniosłego znaczenia „O funkcji potencyjaldnej i o potencyjale”, w której uprościł i rozwinął znacznie pomysły swych poprzedników, głównie Greena i Gaussa; jestto wykład zasad matematycznych nauki o elektryczności statycznej.

Głównie wszakże, jak powiedzieliśmy, chwała Clausiusa polega na „Teorii mechanicznej ciepła”, której traktat, utworzony z zestawienia rozpraw oddzielnie ogłoszonych, wyszedł w roku 1864. W trzy lata później ukazał się tom drugi, obejmujący zastosowania téj teorii do zjawisk elektrycznych.

Zasada równoważności pracy i ciepła, której początki odnieść należy do doświadczeń Davyego i Rumforda, a którą ustaliły następnie prace Mayera, Joulea, Seguina, Coldinga, Hirna, nie stanowi wyłącznej podstawy, na której się opiera cały gmach teorii mechanicznej ciepła czyli termodynamiki; polega ona bowiem na innej jeszcze zasadzie, stanowiącej drugie prawo téj teorii. Początkiem swym sięga ono czasów stosunkowo dosyć dawnych, zaród jego bowiem tkwi w pracy Sadi Carnota, stryja dzisiejszego prezydenta republiki francuskiej, ogłoszonej w roku 1824 p. t. „Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres á la developper”. Co raz rozleglejszy w owym czasie rozwój motorów parowych naglił do dokładnego rozpatrzenia związku zachodzącego między użytym ciepłem a wytworzoną przez nie pracą; zadanie to podjął Carnot i na drodze rozumowania matematycznego starał się wykazać związek, jaki zachodzi między pracą maszyny cieplikowej a ciepłem, jakie do działania wprowadza. Droga, jakiej użył Carnot, posługuje i dzisiejszym badaniom, przy panujących wszakże podówczas pojęciach o materjalności ciepła nie mógł on przyjąć pod uwagę przeobrażenia samego ciepła w pracę, dostrzegał tylko związek między spadkiem ciepła czyli obniżeniem temperatury a wykonaną pracą. Carnot rozumiał, że praca wykonana przez dosko-

nałą maszynę cieplikową jest proporcjonalną do ilości ciepła „wprowadzonego do działania”, zależąc przytem w pewien sposób od temperatury pary, wchodzącej i wychodzącej z maszyny; wykazał on słusznie, że najwyższa skuteczność, jaką osiągnąć można z danéj ilości ciepła jest funkcją temperatury początkowej i końcowej, ale przyjmował, że ta ilość ciepła pomimo wykonanej pracy pozostaje niezmienną. Rozprawa Carnota rzuciła tedy most między mechaniką a nauką o ciepłe, ale nie rozjaśniała zgoła związku téj ostatniej z innymi działami fizyki. W każdym razie praca ta nie oddziałała wcale na naukę sobie współczesną, przeszła niepostrzeżenie i popadła w zupełne zapomnienie. Zasługa wydobycia jój z tego zapomnienia i ożywienia jój zasadą równoważności ciepła i pracy przypada Clausiusowi i Williamowi Thomsonowi. Na podstawie dopiero skombinowania obu praw rozwinąć się mogła termodynamika.

Twierdzenie zatem Carnota, tak jak było sformułowane w r. 1824, musiało ulec modyfikacji, a w téj nowéj formie mogło być nazwane twierdzeniem Clausiusa; ale Clausius sam, uznając wpływ, jaki nań wywarły pomysły zapomnianego inżyniera francuskiego, nadał mu nazwę twierdzenia Carnota; zasada ta w rozważaniu zjawisk cieplikowych posiada pierwszorzędne znaczenie, a w wielu przypadkach wyprowadzone z niej wnioski poprzedziły doświadczenie.

Na nieszczęście jednak rzecz ta zbyt jest zawiła, aby się dała treściwie i w dostępnym sposobie wyrazić. W najogólniejszy sposób znaczy ona, że przy przeobrażeniach ciepła względnie należy i na temperatury, przy jakich one zachodzą. Praca wykonana być może przez ciepło wtedy tylko, gdy ono z ciała cieplejszego do zimniejszego przechodzi; ciepło samo przez się z ciała zimniejszego do cieplejszego przejść nie może. Gdy posiadamy dwa ciała różnej temperatury, zużytkować możemy nadmiar energii, jaką ciało jedno względem drugiego w postaci ciepła przedstawia; skoro wszakże temperatura ich się ujednostajnia, jakkolwiek ogólny zasób ich energii nie uległ zmianie, nie możemy już nią rozporządzać, wzrosła ich entropija. Przez entropiją rozumieć można ten zasób energii ciała, któ-

re się już w pracę przeobrazić nie daje; w tem znaczeniu mógł wypowiedzieć Clausius na zjeździe przyrodników niemieckich w roku 1867, że entropija świata dąży do maximum, co stanowi pewną formę wyrażenia drugiego prawa teorii mechanicznej ciepła, skąd znów Rankine wyprowadził swą zasadę rozpraszania energii.

Termodynamika, uważając ciepło za ruch najdrobniejszych cząstek materji, otwiera drogę do wejścia w wewnętrzną jej budowę; w szczególności zaś poglądy te wytworzyły teorię kinetyczną gazów, w znacznej części przez samego Clausiusa rozwiniętą, a której zasady przeszły już do elementarnych podręczników fizyki.

Jak pierwszą podjętą do badań nad ciepłem dały Clausiusowi maszyny parowe, tak ostatnie swe prace poświęcił maszynom dynamoelektrycznym. Niezadowolony z formuł, które do maszyn tych stosowano, starał się rozwinąć równania ogólniejsze, oparte na teoriach gruntowniejszych. W tak nowej wszakże dziedzinie badań rozwiązania zupełne należy do przyszłości.

Clausius nie był bynajmniej eksperymentatorem; w żadnej z licznych swych rozpraw nie przytacza rezultatów własnych doświadczeń. Był to teoretyk w najszlachetniejszym znaczeniu tego wyrazu; łącząc rozległy obszar znanych faktów w ramy ogólnej teorii i pozostając zawsze w granicach dokładnych zasad fizycznych, otwierał zarazem pewne drogi do nowych poszukiwań.

S. K.

WYKŁADY

MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZE

NA UNIWERSYTETACH

Jagiellońskim w Krakowie i Lwowskim,

w półroczu zimowem r. a. 1888/9.

Na uniwersytecie Jagiellońskim:

Na wakującą katedrę fizyki mianowany został p. A. W. Witkowski, dotychczasowy profesor szko-

ły politechnicznej we Lwowie. Z powodu, że nominacja profesora zwyczajnego chemii nie nastąpiła, prof. Olszewski ogłosił dodatkowo wykłady, prowadzone dawniej przez s. p. Czarniańskiego.

Matematyka: prof. zwyczajny dr F. Karliński: Rachunek całkowity, 3 godz. tygodniowo; prof. zwycz. dr M. A. Baraniecki: geometryja analityczna płaska, 3 godz.; teoria funkcji peryjodycznych, 3 godz.; ćwiczenia w seminaryjum matematycznym pp. Karliński i Baraniecki, po 4 godz.

Astronomija: prof. Karliński: Astronomija sferyczna, 3 godz.

Fizyka matematyczna: docent prywatny dr L. Bierkenmajer w tem półroczu wykladać nie będzie.

Fizyka: prof. zwycz. A. W. Witkowski: fizyka ogólna, własności ciał stałych, płynów i gazów, ciepło i fizyka cząsteczkowa, 5 godz.; zasady dynamiki, 3 godz.; ćwiczenia w pracowni dla początkujących, 4 godz., a dla posuniętych w nauce w godzinach dowolnych.

Chemija: prof. nadzw. dr K. Olszewski: Chemija nieorganiczna, 5 godz.; chemija farmaceutyczna, chemija analityczna, 3 godz.; ćwiczenia w pracowni w godzinach dowolnych; doc. pryw. dr E. Bandrowski: zasady chemii nieorganicznej, 3 godz.

Mineralogija: prof. zw. dr F. Kreutz: zasady mineralogii, 5 godz.; repetytorjum z mineralogii, 1 godz.; ćwiczenia w laboratoryjum, 2 godz.

Geologija, prof. nadzw. dr W. Szajnocha: o budowie Karpat, 2 godz.; migczaki, 2 godz.; początki petrografii, 1 godz.; ćwiczenia w gabinecie geologicznym, 4 godz.; konwersatoryjum geologiczne, 1 godz.

Botanika: prof. zw. dr J. Rostański otrzymał półroczny urlop i wykladać nie będzie; prof. zw. dr E. Janczewski (obecnie dziekan wydziału filozoficznego): zasady botaniki, 3 godz.; anatomija roślin w zastosowaniu do farmakognozji, 2 godziny; ćwiczenia z anatomii i rozwoju roślin, 4 godziny.

Zoologija: prof. zw. dr M. Nowicki: zoologija systematyczna, 5 godzin; ćwiczenia zootomiczne, 2 godz.

Anatomija porównawcza: prof. nadzw. tytularny dr A. Wierzejski: anatomija porównawcza bezkręgowych, 3 godz.; embryjologija zwierząt kręgowych, 2 godz.; ćwiczenia zootomiczne, 4 godz.; ćwiczenia histologiczne, 2 godz.

Antropologija: prof. nadzw. tytularny dr J. Kopernicki: antropologija ogólna, 2 godz.; ćwiczenia antropologiczne, 2 godz.

Geografija: prof. zw. dr F. Czerny: etnografija 3 godz.; ogólna geografija handlowa, 2 godz.

Na uniwersytecie we Lwowie:

Matematyka: prof. zw. dr W. Żmurko: zasady całkowania równań, 3 godz.; zasady rachunku wariacyjnego, 2 godz.; prof. zwycz. fizyki matematycznej dr O. Fabian: wstęp do rachunku niesko-

zymalnego, 3 godz.; docent pryw. dr J. Puzyna: teoria funkcji Abela, 3 godz.; geometryja syntetyczna, 2 godz.

Fizyka matematyczna: prof. Fabian: teoria gazów, 3 godz.; o ruchu falowym, 2 godz.

Fizyka: prof. zw. dr T. Stanecki: fizyka doświadczalna, 5 godz.; repetytorjum dla farmaceutów, 1 godz.; elektrokinematyka, 4 godz.

Chemija: prof. zw. dr Br. Radziszewski: chemija organiczna, 6 godzin; chemija farmaceutyczna, 4 godz.; ćwiczenia w laboratoryjum w godzinach dowolnych; docent pryw. B. Lachowicz: zasady termochemii, 1 godz.; barwniki organiczne, 1 godz.; docent pryw. J. Schramm: chemija analityczna jakościowa, 4 godz.

Mineralogija: prof. nadzw. dr E. Dunikowski: mineralogija, 5 godz.; geologija ogólna, 3 godz.; repetytorjum z mineralogii, 2 godz.

Botanika: prof. zw. dr T. Ciesielski: anatomija porównawcza roślin, 6 godz.; ćwiczenia w pracowni.

Zoologija: prof. zw. dr B. Dybowski: zoologija systematyczna, 4 godziny; o ptakach krajowych, 1 godz.; zasady embryjologii, 1 godz.; ćwiczenia zoologiczne, 3 godz.; docent pryw. dr H. Wielowieyski w tem półroczu wykladać nie będzie.

Anatomija ludzka: prof. szkoły weterynaryi dr H. Kadyi: osteologija, syndesmologija i splanchnologia, 5 godz.

Geografija: prof. zw. dr A. Rehmann (obecnie prodziekan wydziału filozoficznego): geografija Azji, 2 godz.; oceanografija, 2 godz.; ćwiczenia geograficzne, 2 godz.

SPRAWOZDANIE.

Materyjały do klimatografii Galicyi, zebrane przez sekcją meteorologiczną Komisji fizyograficznej c. k. akademii umiejętności w Krakowie. Rok 1887.

We wstępie do XXII tomu Materyjałów do klimatografii Galicyi, przewodniczący sekcji meteorologicznej prof. dr Karliński rospatruje czynność stacyj meteorologicznych, które nadeszły Komisji fizyograficznej akademii umiejętności w Krakowie spostrzeżenia meteorologiczne. Z tego wstępu dowiadujemy się, że wogóle było czynnych 41 stacyj, których położenie geograficzne, jakoteż ich wzniesienie nad morze jest tamże podane. Stacyje te dostarczyły spostrzeżeń dotyczących się: 1) temperatury i ciśnienia powietrza, 2) kierunku wiatru, 3) stanu zachmurzenia nieba i 4) ilości opadu. Nieocenionych tych i bogatych materyjałów, bez których wyznaczenie średnich cyfr klimatologicznych, a tem samem i znajomość stosunków meteorologicznych Galicyi byłyby niemożliwe, nie

można szczegółowo tutaj rostrząsać, trzeba by bowiem każdą stacyją znać a mianowicie zbadać jej położenie w kraju, wpływy gór, umieszczenie i stan wszystkich użytych przyrządów. Podpisany, który dokonał wszelkich redukcij, obliczeń, przepisywań i korekt, nie może pod tym względem nic podać, gdyż nie miał sposobności poznać tych stacyj bliżej, a zatem wyrugować ewentualnych błędów, pochodzących z niedokładności instrumentów, które podlegają ciągłym zmianom.

Na pierwszych 55 stronach są podane średnie arytmetyczne dzienne i miesięczne z 40 stacyj jakoteż najwyższa i najniższa temperatura w każdym miesiącu. Chcąc z tych danych obliczyć roczną temperaturę każdej miejscowości, trzeba by koniecznie uwzględnić wpływy rozmaitych czynników, działających na termometry, a mianowicie znać położenie instrumentu a potem czas obserwacji sprowadzić do jednostki czasu. Toż samo trzeba też uwzględnić przy ciśnieniu powietrza na stronach 56 — 79, gdzie zarazem powinny być uwzględnione we wstępie wyznaczone poprawki jakoteż nieoznaczone jeszcze poprawki reszty stacyj. Na dalszych stronach 80—120 są podane średnie kierunki wiatru oraz liczba dostrzeżonych kierunków. I tutaj głównie, chcąc poznać panujący kierunek wiatru każdej miejscowości, jest rzeczą konieczną uwzględnić wpływy otaczających gór lub dolin na przypływ prądów. Takie łamanie się prądów atmosferycznych o górzyste lub leśiste okolice muszą być koniecznie znane i uwzględnione. Mianowicie też co do siły wiatru są podania bardzo odmienne, a polega to głównie na tem, że brakuje jednolitych i praktycznych wskazówek co do położenia stacyj w kraju. Nie tutaj miejsce, aby podać znaczne różnice zachodzące pomiędzy stacyjami położonemi na równi i w pobliżu siebie. Pomijając średnie dzienne i miesięczne zachmurzenia nieba, przystępuję do ostatniej a najważniejszej części na stronach 169 — 216, to jest do opadów, obserwowanych na stacyjach meteorologicznych. Czynnikiem ten meteorologiczny powinien być najdokładniej oznaczonym, gdyż poznanie ilości opadów w poszczególnych miejscowościach jest rzeczą najcenniejszą i najpotrzebniejszą dla kraju. Nasamprzód konieczność wymaga, aby znać nie tylko dokładne położenie ale i umieszczenie deszczomiaru, oraz o ile deszcze mają do niego wolny przystęp ze wszech stron. Różnice co do ilości mogą tu wypadać bardzo wielkie. Dalej jest koniecznem, aby na wszystkich stacyjach zaprowadzono jednolite miary, a także ten sam czas mierzenia. W przeciwnym razie osiągniemy rezultaty niepomyślne, które i bez téj wielkiej i kosztownej pracy osiągnąć możemy zapomocą prawdopodobieństwa. Ścisłość pod każdym względem jest tutaj konieczna, a podług mnie rezultaty osiągnięte z mniejszej liczby stacyj a rzetelnie prowadzonych więcéj mają znaczenia niż wielka ilość niepewnych stacyj. Ścisła kontrola Komisji nad stacyjami, znajdującemi się w kraju, a niepodlegającymi opiece centralnego instytutu meteorolo-

gicznego w Wiedniu jest zatem niezbędną. Wiadomą jest rzeczą, że wiele obserwacji i doświadczeń poświęca się na to, aby wyrugować błędy obserwatorów. Jestto praca mozolna, długa, wymagająca wielkich nakładów sił i wytrwałej cierpliwości — bez niej wiadomości osiągnięte co do meteorologicznych i klimatologicznych stosunków kraju pozostaną niedokładne. Doniosłość błędów i omyłek musi być na każdej stacyi odszukana i dopiero skrupulatnie zdobyte dane i wskazówki mogą utworzyć całość, która, przesiana jeszcze za pomocą zręcznych kalkulacji przez sito wielokrotnych sprawdzeń i poprawek, służyć może do wyciągania wniosków, do poznania stosunków meteorologicznych i zbudowania klimatografii kraju.

Na dalszych stronach (219—233) „Materiałów“ znajduje się opad atmosferyczny na stacyjach deszczomiarowych w roku 1887, materiały zebrane i zestawiony przez prof. Zbrożka. Mamy tam poraz pierwszy w „Materiałach“ najważniejszą część spostrzeżeń meteorologicznych, to jest opady z 82 stacyj. Są tam podane z każdego miesiąca sumy opadu, maximum miesięczne z przynależną datą, jakoteż ilość dni z opadem wogóle i ilość dni ze śniegiem. Jestto materiały drogocenny dla dalszych badań.

Na stronach 234—238 podał dr Wierzbicki artykuł o gradach w roku 1887, z którego się dowiadujemy o pięciu większych gradobiciach i o miejscowościach, w których klęski takie się zdarzały. Stosunkowo rok 1887 przeszedł pod względem gradobić pomyślniej aniżeli inne lata. Wiadomości, czerpane z wykazów „Towarzystwa wzajemnych ubezpieczeń“ w Krakowie, z „Gazety lwowskiej“ i z notatek naszych obserwatorów meteorologicznych, wykazują nam 330 miejscowości nawiedzonych przez grady w roku 1887, a rozłożonych w 50-ciu powiatach. Przez tegoż autora są jeszcze podane krótkie notatki o piorunach w roku 1887 i wypadki spostrzeżeń magnetycznych, dokonanych w Krakowie w r. 1887.

Daliej znajdujemy na stronach 239—261 wykazy stanu wody na rzekach galicyjskich przez prof. dra Karlińskiego. Liczbę stacyj ograniczono do 63, a więc było tychże stacyj o 23 więcej aniżeli w roku poprzednim. Zamiast dotychczasowych codziennych spostrzeżeń podany jest dla każdej stacyi z każdego miesiąca stan średni w centymetrach, najwyższy i najniższy stan wody w miesiącu, oraz daty dwu ostatnich; podobnie są podane średnie ilości dla całego roku z tych stacyj, na których spostrzeżenia robiono bez przerwy przez cały rok.

Przy końcu (str. 262 — 280) są zestawione jeszcze spostrzeżenia fitofenologiczne, jakoteż spostrzeżenia pojawów w świecie zwierzęcym w roku 1887.

Bolesław Buszczyński.

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— Prądy elektryczne, powstające przez przekształcenie elastyczne. P. Ferdynand Braun przedstawił niedawno akademii berlińskiej nowe źródło elektryczności, wykazując istnienie prądów elektrycznych, powstających jedynie przez mechaniczne zmiany postaci drutów metalowych. Jeżeli zginamy druty metalowe średniej grubości, których końce prowadzą do czulego moltiplikatora, igielka magnesowa ulega zbroceniu. Zjawisko to było zresztą znane i przypisywano je działaniu prądów termoelektrycznych, powstających w skutek ogrzewania drutów przy zginaniu, autor jednak wyłączył te i inne uboczne wpływy i wykazał, że główne znaczenie ma tu materiały. Szczególniej silne działanie okazują druty niklowe; żelazne działają daleko słabiej. Drut niklowy, który zjawisko to dobrze przedstawia, po wyżarzeniu własności te traci. Jeżeli z jednego i tegoż samego drutu wyrobimy zwoje spiralne, skręcone na prawo i na lewo względem kierunku w jakim drut był przez drutownicę wyciągany, to przy wyciąganiu drutów w lewo i w prawo skręconych powstają prądy biegnące w strony przeciwne. Takie zwoje elektromotoryczne można łączyć na wzór ogniw galwanicznych, przez co się działania ich wzmagają. W objawach tych dostrzega autor bezpośrednio przeobrażanie energii mechanicznej w elektryczną i sądzi, że wytwarzanie prądów tą drogą mogłoby być korzystne.

S. K.

ZOOLOGIJA.

— Posuwanie się ślimaków po powierzchni wody. Ślimaki wód słodkich posuwają się często po powierzchni wody, mając ciało pogrążone w wodzie i zwrócone ku dołowi, jakgdyby powietrze stanowiło dla nich oparcie. Osobliwy ten sposób przenoszenia się zbadał niedawno p. Wiktor Willem. Okazał on doświadczalnie, że Limnaeus, aby w ten sposób po wodzie mógł się posuwać, szuka najpierw podpory na błonę, która powleka wody bagien i stawów; następnie kroczy po dolnej powierzchni warstwy śluzu, jaką wydziela jego noga przy tym ruchu. Zwierzę pozostawia tedy na drodze swój dosyć szeroką po wodzie pływającą wstęgę śluzu, którą uwidocznić można przez rozwianie po powierzchni wody nasienia widłakowego. Ziarenka padające na wstęgę śluzową rozkładają się na nią jednostajnie, gdy inne zbijają się rychło w drobne grupy, tak, że wstęga wyraźnie się wybija. W wodzie, którą pozbawiono cienkiej błony powierzchniowej, ślimak sunąć w ten sposób nie może. (Humboldt).

A.

ETNOGRAFIJA.

— Rasa amerykańska. Na niedawno odbytym zjeździe naukowego stowarzyszenia amerykańskiego dr Daniel G. Brinton odczytał rozprawę o mniemaniu pokrewieństwie rasy amerykańskiej z mongolską. Autor dowodzi, że pogląd ten nie może być potwierdzonym ani podobieństwami lingwistycznymi ani fizycznymi. Kultura amerykańska od mongolskiej zarówno co do ducha jak i formy, jest tak daleką, jak tylko być może. Potrzeba tylko zestawić bogatą teologiją Meksyku lub Peru z ubogimi mytami Chin; teoryja rządu, sposoby budowania domów, stanowisko kobiety, sztuka wojenna, wszystko jest zupełnie różne, zgoła niemonogolskie. Stronicy wspólności obu ras przytaczają podobieństwo pewnych utworów sztuki, przyrządów lub kalendarza i kładą nacisk na podobne zgodności; jeżeli wszakże przyjmiemy, że w rozwoju plemion ludzkich w ogólności zachodzą pewne kierunki równoległe, wszystkie te podobieństwa tłumaczą się więcej niż dostatecznie. Dr Brinton wzywa amerykanistów, europejskich w szczególności, aby uznali jaknajrychlej zupełną samodzielność kultury amerykańskiej. (Nature).

A.

ROZMAITOŚCI.

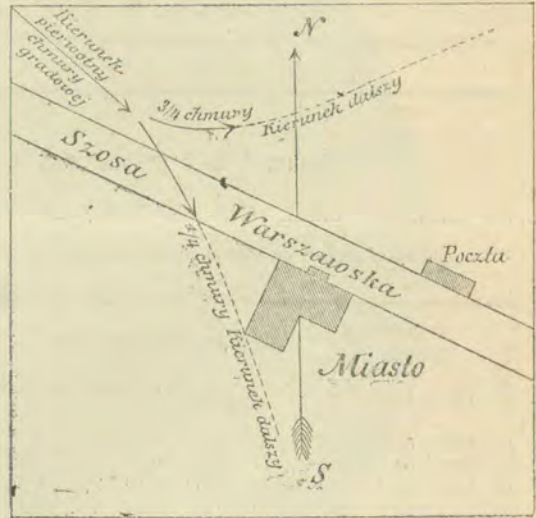
— W dniu 20 Kwietnia r. b. paryskie towarz. gieogr. obchodziło stoletnią rocznicę zgonu słynnego żeglarskiego francuskiego, hr. de Lapérouse. Jak wiadomo, Lapérouse w r. 1785, na rozkaz Ludwika XVI, wyruszył z Brestu z dwiema fregatami Bussola i Astrolab dla poczynienia odkryć na oceanie Spokojnym. Zwiedził on w tej podróży wybrzeża Chin, Japonii, gdzie ślad jego pozostał na wieki w nauce pod postacią cieśniny Lapérouse między Sachalinem i Jesso, następnie zwrócił się ku Nowej Hollandyi i nagle w roku 1788 zginął bez wieści. Śladów jego długo poszukiwano bezowocnie, aż dopiero w r. 1827 kapitan angielski Dillon wypadkowo odkrył szczątki jego na wyspie Vanicoro, należącój do Nowych Hebryd. W następnym 1828 roku kapitan Dumont d'Urville ostatecznie stwierdził fakt rozbicia się okrętów Lapérouse'a o rafy koralowe wyspy Vanicoro w roku 1788. D'Urville wystawił na wyspie tej skromny pomnik ceniom Lapérouse'a i jego towarzyszy.

S. St.

Korespondencyja Wszéchwiała.

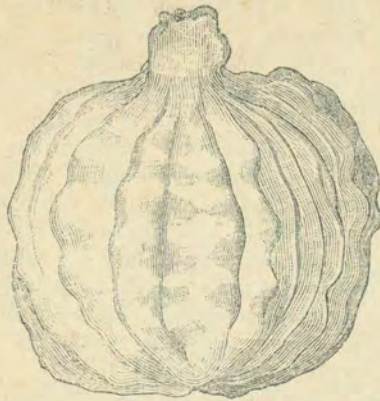
Burze, które w pierwszych dniach Sierpnia nawiedziły Warszawę i w całym prawie kraju smutnem odezwały się echem, nie omijały i Nowo-Mińska (stacyi kolei Terespolskiej). I tak w dniu 3 Sierpnia o godzinie 8 z rana po całonocnej burzy z nieustającymi piorunami i kilkogodzinną ulewą nagle zaczęło się zupełnie ściemniać. Zmrok ten trwał dobre dwadzieścia minut, ale w tym przeciągu czasu całe miasto i okolice zostały zalane a to z przyczyny oberwania się chmury — z zachodu na wschód nadzwyczaj nisko a szybko ciągnącój. Poprzedała ją trąba powietrzna, która przejście swe zaznaczyła całym szeregiem zwalonych drzew w miejscowym sosnowym lesie.

W dniu 11 Sierpnia po dniu bardziej parnym niż upalnym, od godziny 3 po południu słychać już było nieustający daleki grzmot w stronie północno-



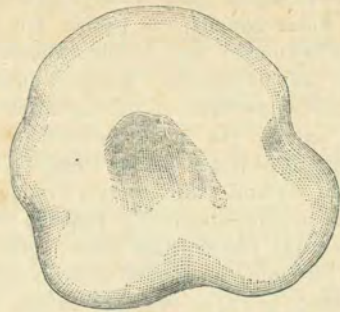
zachodniej, skąd też czarna podnosiła się chmura. Wiatr od rana był południowo-zachodni lecz niewielki i około godz. 3 po południu ustał zupełnie. O godzinie 4 chmura zmieniła kolor czarny na żółto-brunatny i, zupełnie podobna wyglądem do tej, która w Maju r. 1887 pamiętnym gradem zasypała Warszawę, z nadzwyczajną teraz szybkością zbliżała się z północno-zachodu. Sądząc z szybkości chmur z jaką pędziły przy małym stosunkowo wietrze w dole — ten większym musiał być w górze. Od chmury dolatywał szum i charakterystyczny szelest towarzyszący zwykle gradowi. Dochodząc do miasta chmura rozdzieliła się i w $\frac{3}{4}$ części posunęła się na wschód a $\frac{1}{4}$ ku południowi i za chwilę ujrzałem spadający, z drzewa przed domem stojącego, kasztan zielony wraz z ziarnem gradu, a raczej kawałkiem splaszczzonego lodu, który go obtracił. Dopiero teraz zerwał się silny wicher i podobny do warszawskiego grad zaczął padać, budząc

ogólny popłoch i podziw swoją wielkością i kształtem niezwykłym. Załączony rysunek przedstawia wielkość naturalną lodowych okazów. Większy ma kształt spłaszczonego nieco flakonu kryształowego,



prawie foremnego. Ścianki zupełnie przezroczyste. W środku tylko jądro białe podobnie jak w drugim mniejszym zakłęsnitym lodowcu. Wrzucone do miseczki glinianej w pokoju, stopniały w trzy kwa-

dranse mniejszy, a w godzinę większy, kształt flakonu mający. Wody z nich powstało prawie pół szklanki. Grad padał 2 do 3 minut, lecz niezbyt gęsty. Okna mające prawie wszędzie naturalną ochronę z drzew okalających domy parterowe



w Nowo-Mińsku—niewiele ucierpiał. Dachy kryte gontem w wielu domach grad podziurawił, nie małe też szkody poczynił w miejscowych ogrodach owocowych. W pół godziny ustał deszcz, który nie był wielki i zaświeciło słońce.

F. Suchorzewski.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 17 do 23 Października 1888 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	56,7	55,9	55,1	3,6	8,8	6,6	9,8	2,8	81	WS,WS,WS	2,1	Popoł. deszcz ciągle krop.	
18	54,9	54,8	54,5	4,0	5,8	2,4	8,4	2,0	77	NE,NW,NW	0,9	W n. d., popoł. grad i krupy	
19	55,8	56,7	58,6	0,8	2,0	2,8	2,8	0,1	78	N,N,N	0,0	0 7 wiecz. śnieg przuszył	
20	61,2	62,3	62,3	1,0	1,5	3,3	4,1	0,8	76	N,N,N	0,0		
21	58,9	55,1	51,0	1,6	6,2	5,0	6,2	0,6	74	WS,WS,W	0,0		
22	47,9	49,4	52,6	4,0	5,2	2,2	5,2	1,1	69	W,N,W	0,0	03 popoł. śn. prusz. krótko	
23	52,9	54,0	53,4	0,4	6,3	5,2	6,1	-0,8	64	W,W,W	0,0		
Średnia	55,4			3,8					74		3,0		

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. Paszorzytna glista buraczana (Nematoda) Heterodera Schachtii A. S., przez J. Natansona. — Geneza i przeobrażenia skał krystalicznych, wykład wstępny, dra Józefa Siemiradzkiego. — Energija i jój przemiany. Mowa wstępna Wilhelma Ostwalda, wygłoszona przy objęciu katedry chemii fizycznej w uniwersytecie lipskim, tłum. H. Silberstein. — Rudolf Clausius. Wspomnienie pośmiertne, przez S. K. — Wykłady matematyczno-przyrodnicze na uniwersytetach Jagiellońskim w Krakowie i Lwowskim, w półroczu zimowym r. a. 1888/9. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Korespondencyja Wszechświata. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 14 Октября 1888 г. Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY,
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.



Karta nieba na miesiąc Listopad.

Kalendarzyk astronomiczny na Listopad.

Przesunięcie się słońca z gwiazdozbioru Niedźwiadka do Strzelca powoduje dosyć znaczną już zmianę widoku nieba wczesnym

wieczorem. Z gwiazd zwierzyńcowych zmierzają ku zachodowi właśnie Koziorożec, gdy od strony wschodniej wynurza się piękny gwiazdozbiór Bliźniąt z Kastorem i Poluksem, zajmujący przeciwległe położenie w pasie zwierzyńcowym. Więcej na południe, po drugiej stronie drogi mlecznej, która się teraz ciągnie od wschodu ku zachodowi, wschodzi olbrzymi Oryjon, naj-

rozleglejszy na niebie gwiazdozbiór i, podobnie jak Niedźwiedzica Wielka, do rozpoznania bardzo łatwy. Trzy małe gwiazdki oznaczają głowę Oryjona, gwiazda pierwszej wielkości, Beteigeza, ramię prawe, gwiazda drugiej wielkości, Bellatrix, ramię lewe, trzy blisko siebie położone gwiazdy, drugiej wielkości stanowią pas Oryjona, albo też łaskę Jakóba, niewidoczna jeszcze na karcie naszej gwiazda pierwszej wielkości, Rigel, nogę lewą olbrzyma, dwie zaś gwiazdy czwartej wielkości jego miecz. Środek wielkiego czworoboku, którego kąty przeciwległe tworzą Rigel i Beteigeza, poniżej pasa, zajmuje słynna mgławica, otaczająca gwiazdę wielokrotnie, zwaną trapezem (δ Oryjona); po mglistem wejrzeniu tej gwiazdy wzrok dobry dostrzeże obecność tej mgławicy. W doskonałych teleskopach zajmuje ona przestrzeń, wyrównującą tarczę księżycą.

Wyżej Oryjona prowadzą ku zenitowi Byk z Aldebaranem i Perseusz zawierający typową gwiazdę zmienną, Algol (β Perseusza). Okolica ta nieba zwraca nadto uwagę zbiorowiskiem Plejad w gwiazdozbiórze Byka, w którym wzrok zwykły dostrzeże sześć, a silniejszy 10 do 11 gwiazd, z których najjaśniejsza, Alcyjona, trzeciej wielkości, była niewłaściwie uważana za słońce centralne. Teleskopy pozwalają w grupie tej rozróżnić około 600 gwiazd.

Oprócz Perseusza w pobliżu zenitu napotykamy Kasyjopeę na stronie północnej i Andromedę z Pegazem na południowej. Na zachód względem Kasyjopei, którą poznajemy po postaci głoski W, również na drodze mlecznej znajduje się krzyż Łabędzia. W tem miejscu droga mleczna się rozdwa; gałęź północna przebiega w pobliżu Liry, która się odznacza wspaniałą Węgą, południowa zaś schodzi do poziomu obok zachodzącego Orła, posiadającego również gwiazdę pierwszej wielkości, Atair.

Od zachodu ku północy nad poziomem napotykamy Wężownika, Herkulesa, Wolarza i Niedźwiedzicę Wielką, oddzieloną splotami Smoka od Niedźwiedzicy Małej, którą znów od Kasyjopei oddziela Cefeusz. Od Bliźniat zaś na północo-wschodzie oddziela Kasyjopeę Woźnica z Kozą. Poziom południowo-wschodni otaczają Eridan i Wieloryb, południowo-zachodni Ryby i Koziorożec, a wyżej nad nimi, ku Pegazowi, również zwierzyńcowy Wodnik.

Z planet większych tylko Neptun przez całą noc jest widzialny, Mars zachodzi bardzo wczesnym wieczorem; inne znajdują się w gwiazdozbiórach zwierzyńcowych, wieczorem niewidzialnych, jak wskazuje tabela:

PLANETY.

Merkury.

Dnia	Wschód	Zachód	Przejście przez południk	W konstelacyi
	g. m.	g. m.	g. m.	
10	5.32 r.	3.25 w.	10.42 r.	Panna
20	5.35 "	3.28 "	10.23 "	} Waga
30	6.20 "	3.14 "	10.47 "	

Wenus.

10	10.16 r.	5.36 w.	1.56 w.	Wężownik
20	10.36 "	5.44 "	2.10 "	} Strzelec
30	10.47 "	6.3 "	2.25 "	

Mars.

10	11.58 r.	7.20 w.	3.39 w.	} Strzelec
20	11.44 "	7.22 "	3.33 "	
30	11.27 "	7.25 "	3.26 "	Koziorożec

Jowisz.

10	9.18 r.	5.18 w.	1.18 w.	Waga
20	8.50 "	4.46 "	0.40 "	} Niedźwiadek
30	8.22 "	4.14 "	0.18 "	

Saturn.

10	10.41 w.	1.41 w.	6.11 r.	} Lew
20	10.2 "	1.2 "	5.32 "	
30	9.23 "	0.23 "	4.53 "	

Uran.

10	4.27 r.	3.19 w.	9.53 r.	} Panna
20	3.50 "	2.40 "	9.15 "	
30	3.14 "	2.2 "	8.38 "	

Neptun.

10	4.49 w.	8.27 r.	0.38 r.	} Byk
20	4.8 "	7.46 "	11.57 w.	
30	3.29 "	7.5 "	11.17 "	

W Listopadzie ziemia napotyka dosyć znaczną liczbę rojów meteorycznych (37 według Denninga, 14 według Zeziollego). Najważniejszy z nich jest słynny rój Leonidów, wybiegający z punktu położonego w gwiazdozbiórze Lwa, d. 12—14 Listopada; obfitym także bardzo jest rój meteorytów, które wybiegają z gwiazdozbioru Andromedy w ciągu nocy d. 27—29, stanowią one wedle wszelkiego prawdopodobieństwa szczątki komety Bieli.

Słońce w ciągu miesiąca oddala się znacznie na południe równika, d. 30 zboczenie jego bowiem wynosi już $21^{\circ} 41'$.

PRZEBIEG ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH

w Europie środkowej,

w ciągu miesiąca Sierpnia 1888 roku.

Sierpień r. b. był pochmurny, zimny i odznaczał się obfitymi opadami deszczu. Na szczególną uwagę zasługują spadłe w ogromnej ilości deszcze w początkach miesiąca w Austrii niższej, we wschodnich Niemczech i u nas.

Dnia 2 od zatoki Genueńskiej aż do północno-wschodnich Niemiec rościąca się niezbyt głęboka depresja barometryczna, z której następnego dnia rozwinęło się silne minimum barometryczne i przesunęło się ku północy do Skandynawii. Dnia 3 zrana rościąca się ono nad Karpatami, d. 4 przeszło na prowincyje nadbałtyckie, należące do Rosyji, a d. 5 leżało nad zatoką Botnicką: z prawej strony tego minimum (ku wschodowi) temperatura wszędzie była wysoka. Depresja ta zasługuje na uwagę z tego powodu, że na całej swojej drodze, szczególnie z zachodniej strony sprowadziła nadzwyczaj silne deszcze, których następstwem były wielkie wylewy rzek. W Austrii niższej i Morawii miały miejsce silne grady, połączone z gwałtownym wichrem: prawie wszystkie winnice i pola zostały zniszczone. W całych wschodnich Niemczech i u nas spadły ogromne masy wód deszczowych, niweczających w wielu miejscach całkowicie żniwa i sprowadzających przerwy w komunikacjach.

Zaledwie powyższa depresja usunęła się a już d. 5 nowa wystąpiła przy ujściu Elby, prowadząc z sobą nowe ulewy, mianowicie na południu morza Północnego. Cuxhaven, Hamburg, Sylt szczególnie wiele ucierpiały d. 5 i 6.

Lepszy był stan pogody od d. 7, gdy rozległe, chociaż niezbyt silne maximum barometryczne ustanowiło się nad zachodnią częścią Europy południowej i środkowej. Europa środkowa miała wtedy zupełną pogodę i temperatura zaczęła się powoli podnosić, tak że d. 10 i 11 już w całych Niemczech temperatura była wyższą od normalnej. Nie zupełnie toż samo można powiedzieć o stanie pogody w tej epoce we wschodniej części obszaru, zajmowanego przez nasze stacje: d. 8, 9, 10 i 11 temperatury w Strychowcach i Sokolówce pozostały do-

syć niskimi, a deszcze, jakkolwiek ustępujące znacznie ulewom, jakie miały miejsce w początkach miesiąca w zachodniej części, były jednak dosyć obfite.

Ten stan rzeczy przetrwał w Europie środkowej mniej więcej aż do środka miesiąca, lecz wtedy nastąpił znowuż przewrót. Maximum barometryczne ze środka i zachodu Europy przesunęło się na północ, tak że nad Europą środkową zapanowały znowuż wiatry północne, sprowadzając wszędzie deszcz a przynajmniej niebo pochmurne i dokuczliwe zimno. Dnia 18 gdy minimum przechodziło z alpejskich stron ku północno-wschodowi przez Austryję spadły tam nowo znaczne ilości deszczu. Niemniej w naszych południowych stronach dzień ten odznaczył się deszczami.

Silniczka, Zabkowice, Częstocice, Lublin notują więcej niż 30 mm wody spadłej dnia tego z deszczu. Bardzo chłodny był czas od d. 19 do d. 21, gdyż wszędzie prawie temperatura spadła poniżej 10° C; d. 20 notowano w Kaiserslautern 4° C, w Bambergu 6° C i t. d.

W tych samych dniach w południowo-zachodnich częściach Ameryki Północnej szalały gwałtowne burze sprowadzające wielkie zniszczenie. W Nowym-Orleanie orkan zatopił 50 okrętów ładownych, przyczem wielu ludzi straciło życie.

Maximum barometryczne, jeszcze raz występujące na zachodzie i posuwające się powoli przez Europę środkową ku wschodowi, niewiele poprawiło stan pogody. Nasze stacje zachodnie notują krótkotrwałe ocieplenie powietrza przed samym końcem miesiąca, w którym to czasie na wielu z nich przypadła nowa najwyższa temperatura.

Jeżeli ubiegły Lipiec r. b. pozostanie na długo pamiętnym w rocznikach meteorologii z powodu swoich deszczów, braku słońca i zimna, to niemniej i Sierpień r. b. zapisze się na długo w naszej pamięci z przyczyny ulewy, jaka miała miejsce we wschodnich częściach Europy środkowej w nocy z d. 2 na 3. Obszar zajęty ulewą był taki: Czechy, Śląsk (mianowicie Pruski), zachodnia i północna część Królestwa Polskiego. Na całym tym obszarze leżącym jak wiemy z powyższego sprawozdania na północno-zachodzie depresji barometrycznej dzień 2 był pochmurny i chłodny: przy barometrze spadającym z początku wolno, następnie coraz prędzej, zaczął się wieczorem deszcz, który stopniowo wzmógł się do nadzwyczajnego natężenia. Wiatr przy tem pospołu z deszczem rósł i rozwinął się podczas najsilniejszego deszczu do wysokiego stopnia natężenia. Deszcz razem z wiatrem zdaje się, że najsilniejszym był między 2 a 3 godziną w nocy; wszakże następnego dnia jesz-

eze do popołudnia do godz. 4 w wielu miejscach padał.

Z danych, jakie zebrał instytut meteorologiczny Pruski, ze 225 stacyj, okazuje się, że największe natężenie ulewy było na Szląsku Pruskim, w częściach przylegających do Saksonii. Tam w wielu miejscach na przestrzeni wynoszącej około 50 kilometrów kwadratowych spadło w ciągu tych 15 do 18 godzin, przeszło 200 milimetrów wody. Od tego miejsca ku zachodowi i ku wschodowi ilość wody spadłej szybko się zmniejsza, tak, że Wrocław leży w pasie, w którym padał tylko zwyczajny deszcz letni, dający od 15 do 20 milimetrów wody. Lecz dalej ku wschodowi i północy znowu natężenie deszczu wzrastało; miejsca największego natężenia deszczu nie dadzą się

tak ściśle oznaczyć, jak na Szląsku, z powodu braku u nas odpowiednich stacyj pluwiometrycznych. Zdaje się jednak, że okolice Warszawy dotknięte były najsilniejszą ulewą.

Najwyższą temperaturę 33,9° C notowano d. 3 w Sokołowce, najniższą 3,2° C d. 21 w Częstocicach. Najwięcej wody z deszczu w ciągu całego miesiąca 170,9 mm spadło w Silniczce, najwięcej w ciągu jednego dnia 78 mm spadło w Józefowie d. 3.

W Warszawie: najwyższy stan barometru 756,4 mm przypadł d. 10, najniższy 737,1 mm d. 3. Najwyższa temperatura 26,6° C była d. 11, najniższa 9,0° C d. 22. Wody z deszczu w ciągu miesiąca spadło 107,1 mm najwięcej w ciągu jednej doby 69,4 mm spadło z dnia 2 na 3. W. K.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY.

Tom VIII za rok 1888.

Znajduje się pod prasą i niezadługo będzie wydany. Treść t. VIII składa się z prac następujących:

Dział I. Meteorologija i Hidrografija.

Wypadki spostrzeżeń meteorologicznych, dokonanych w r. 1887 na stacyjach met. urządzonych staraniem Sek. II W. T. Popierania Przem. i Handlu.

A. Pietkiewicz. Krzyżownice wiatrów w Warszawie.

Wykaz spostrzeżeń fenologicznych nadesłanych do red. Wszechświata za rok 1887.

Dział II. Geologija z Chemiją.

J. Siemiradzki. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych w lecie 1887 roku w okolicach Kielc i Chęcin.

A. Michalski. Zarys geologiczny połudn.-zachodniej części gub. Piotrkowskięj.

A. Michalski. Sprawozdanie przedwstępne z badań dokonanych w południowej części gub. Radomskięj.

A. Michalski. Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych przy budowie dróg żelaznych: Brzesko-Chełmskięj i Siedlecko-Małkińskięj.

Br. Znatowicz. Rozbiory chemiczne wody wiślanęj.

Dział III. Botanika i Zoologija.

K. Łapezyński. Roślinność kilku miejscowości krajowych.

Fr. Błoński, K. Drymmer i A. Ejsmond. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do puszczy Białowieskięj w lecie 1887 roku.

Fr. Błoński. Materyjały do flory skrytokwiatowęj krajowęj. Wątrobowce Królestwa Polskiego. (Hepaticae Polonicae).

J. Paczoski. Spis roślin zebranych w 1887 r. w powiecie Hrubieszowskim gub. Lubelskięj.

M. Twardowska. Dodatek do spisu roślin znalezionych w okolicach Szemetowszczyzny na Litwie i dodatek do przyczynku do flory Pińszczyzny.

A. Wrześniowski. O trzech Kielżach podziemnych.

Wł. Taczanowski. Spis ptaków Królestwa Polskiego, obserwowanych w ciągu ostatnich lat piędziesięciu.

O. Bujwid. Wyniki badania bakteriologicznego wód m. Warszawy.

Dział IV. Antropologija.

T. Dowgird. Pamiętki z czasów przedhistorycznych na Zmujdzi. Mełżyn-Kapas w fol. Wizdergi. Opis robót dokonanych na tem cmentarzystku w roku 1884 i 1885.

Dział V. Miscelanea.

Z. Gloger. Wyciągi z dziejów polskich Długosza, dotyczące fizyografii Polski.

W t. VIII znajdować się będą 24 tablice rysunków litograficznych i drzeworyty w tekście. Prenumeratę na tom VIII w ilości rb. 5 w Warszawie, a rb. 5 k. 50 zprzesyłką, przyjmuje wydawnictwo Pamiętnika Fizyjoğraficznego, Warszawa, Krakowskie Przedmieście, 66. Nabywcy t. VIII mają prawo kupować tomy z lat poprzednich po cenie prenumeracyjnej.