№ 37. Warszawa, d. 12 Września 1886 r. Tom V.

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. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, J. Natanson, Dr J. Siemiradzki i mag. A. Ślósarski.

„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.

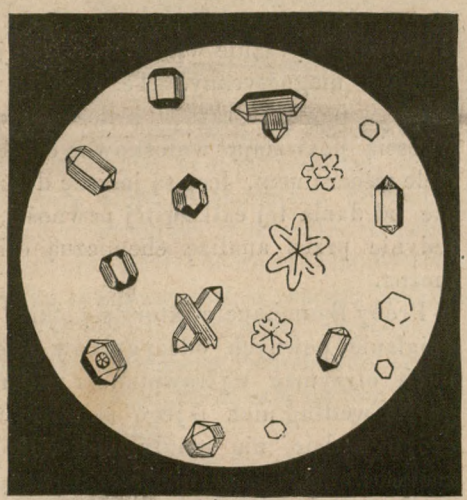

Fig. 1.

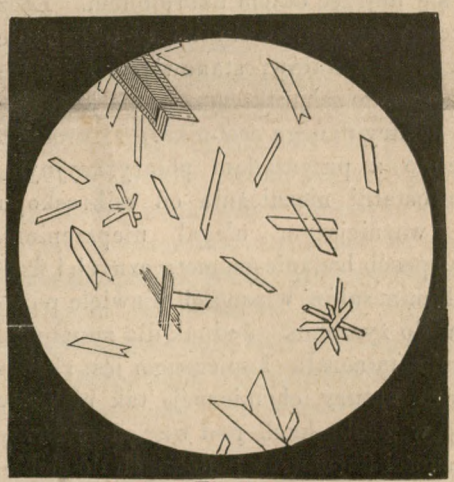

Fig. 2.

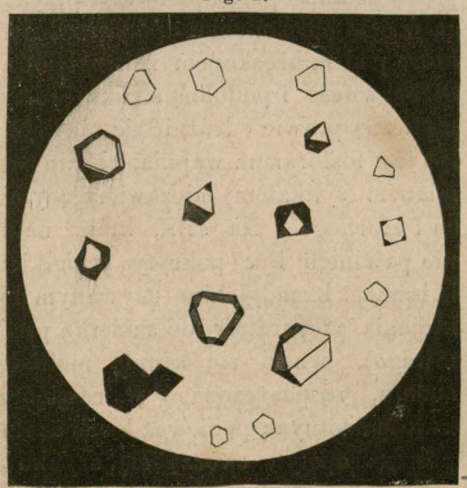

Fig. 3.

Fig. 4.

O BADANIACH MIKROCHEMICZNYCH

PODAŁ

M. Fl.

Każdy krok naprzód w rozwoju metod badania w jakiejkolwiek gałęzi wiedzy nietylko skutecznie się przyczynia do wzbogacenia i uzupełnienia naszych wiadomości w odnośnym dziale, ale otwiera zarazem nowe przedtem nieuprawiane pole studyjów i dociekań, stawiając coraz to nowe zadania umysłowi ludzkiemu. Wprowadzenie mikroskopu do badań ciał mineralnych miało z początku na celu tylko danie możności badaczowi rospatrywania najdrobniejszych szczegółów budowy minerałów, dających się dojrzeć okiem uzbrojonem. Lecz wkrótce przyłączyło się do tego badanie optyczne kryształów, stanowiące tak potężny środek do scharakteryzowania krystalicznéj natury danego osobnika. Mikroskop połączono z przyrządem polaryzacyjnym, a ten ostatni niezależnie od mikroskopu coraz ważniejszym ulegał ulepszeniom. W ten sposób badanie geometrycznych i fizycznych minerałów własności niewiele pozostawia do życzenia. Jednak dla zupełnego poznania mineralu koniecznem jest zbadanie jego natury chemicznéj, tak niekiedy różnéj w osobnikach pod względem formy i własności fizycznych podobnych do siebie. Ścisła więc analiza chemiczna stała się niezbędną dla uzupełnienia powyższych metod badania. Lecz analiza taka w wielu razach jest mozolną, dużo wymaga czasu i zupełnie odpowiadając wymaganiom chemika nieraz może nie zadowolnić mineraloga. To też już dość dawno, bo zaraz po zastosowaniu mikroskopu przez mineralogów, powstała myśl wywoływania pod mikroskopem z nadzwyczaj drobnemi ilościami substancyi tak czułych reakcyj chemicznych, które pozwoliłyby niewątpliwe wyciągać wnioski co do jakości pierwiastków chemicznych w badanym minerale zawartych. Młoda ta gałązka wielkiego drzewa ścisłéj wiedzy przyrodniczéj liczne już wydała owoce. Pod nazwą mikrochemii wywalcza ona sobie coraz wybitniejsze stanowisko śród dotychczasowych metod badania skał i minerałów.

Gdy nauczono się przy odpowiedniem odszlifowaniu preparatów skał rospoznawać pod mikroskopem oddzielne ich części składowe, które dla oka nieuzbrojonego zgoła były niewidzialne, starano się też chemicznie dowieść identyczności znalezionych w skałach minerałów ze znanemi w stanie makroskopowym. W niektórych razach wykonanie tego było dość łatwem: jeżeli w zwietrzałéj skale znaleziono okruchy kalcytu, dość było nalać kropelkę kwasu solnego na preparat, aby z wydzielających się pęcherzyków dwutlenku węgla, dających się pod mikroskopem dojrzeć, wnioskować o tem, że minerał badany jest węglanem; albo, jeżeli znaleziono w bazalcie czarne, nieprzezroczyste ziarnka, to zniknięcie ich po wygotowaniu szlifu lub proszku w kwasie solnym wyraźnie wskazywało, że jest to żeleziak magnetyczny. Te więc pierwsze próby w pewnych razach z dostateczną pewnością pozwalają wnioskować o badanem ciele mineralnem, lecz są jeszcze dość dalekie od dania téj całkowitéj pewności, jaką jedynie przez analizę chemiczną osięgnąć można.

Próby Baumhauera, który się starał przez działanie pewnych odczynników chemicznych otrzymać wytrawione na minerale figury i według nich o jego składzie chemicznym sądzić, nie mogły znaleść ogólnego zastosowania. Znacznie szczęśliwszą była próba podana poraz pierwszy przez Strenga w celu odróżnienia apatytu od nefelinu, które pod mikroskopem ze względu na swą bezbarwność i podobną strukturę krystalograficzną prawie odróżnić się nie dają. Apatyt jest fosforanem wapnia, nefelin zaś krzemianem (sylikatem) niezawierającym kwasu fosfornego. Na szlif, który naturalnie nie powinien być pokryty szkiełkiem ani balsamem kanadyjskim (używanym do przyklejania preparatów do szkiełka przedmiotowego), wnosi się kroplę molibdenianu amonu, rospuszczonego w roscieńczonym kwasie azotnym; ponieważ kwas azotny rospuszcza apatyt, tworzą się szybko znane

żółte ośmiościenne kryształy fosforo-molibdenianu amonu, łatwo dające się rozejrzyć pod mikroskopem. Nefelin pod działaniem powyższego odczynnika nie okaże téj charakterystycznéj reakcyi. Zawartość wapna w apatycie da się łatwo skonstatować na drugim preparacie, przez rospuszczenie części jego w kropli kwasu solnego i następne działanie nań kwasem siarczanym. Utworzą się tu charakterystyczne kryształy gipsu, t. j. siarczanu wapnia, widoczne pod mikroskopem w postaci jaką wskazuje fig. 2. W nefelinie zaś obecność sodu dowiedzioną być może przez działanie nań kroplą stężonego kwasu solnego, co wywołuje utworzenie się osadu galaretowatego, z którego po pewnym czasie wydzielają się drobne kryształki chlorku sodu. Czulszym jeszcze na sod odczynnikiem jest octan uranilu. W rostworze w kwasie solnym badanego minerału wywołuje on tworzenie się charakterystycznych postaci (tetraedry) octanu uranilo-sodowego. Kryształy te zawierają zaledwie 6,6% tlenku sodu, mogą więc służyć do odkrycia nadzwyczaj drobnych ilości sodu.

Obok Strenga, którego prace nie ograniczają się bynajmniéj tym przykładem, lecz przedstawiają zbiór doskonałych prób dla jakościowego zbadania pod mikroskopem najpospolitszych skał i ich części składowych w kierunku tym pracowało i pracuje dotąd kilku jeszcze innych badaczów, spomiędzy których Bořický, Behrens, Baumhauer, Lehmann, Knop i Haushofer trwałą na tem polu sobie zdobędą sławę.

Za najodpowiedniejsze związki, przy których pomocy rospoznać można wielką ilość pierwiastków chemicznych, uznał Bořický sole kwasu fluorokrzemowodornego. Tym sposobem konstatować się daje obecność potasu, sodu, wapnia, magnezu, żelaza, manganu i strontu. Badane być mogą związki te w sposób następujący: szkiełko przedmiotowe pokrywa się cienką warstwą przegotowanego, wolnego od pęcherzyków powietrza, balsamu kanadyjskiego, do któréj przykleja się ziarnko minerału wielkości główki od szpilki lub odłamek szlifu spreparowanego. Preparat ten zostaje następnie polany kroplą czystego chemicznie kwasu fluorokrzemowodorowego. Po wyschnięciu obraz mikroskopowy okazuje charakterystyczne formy fluorokrzemianów, których metale zawarte są w badanéj próbie. Samą metodę przygotowania tych obrazów udoskonalił Streng. Minerały, zawierające sod, wykazują jego obecność przez dostrzegane pod mikroskopem piękne, nadzwyczaj wyraźnie obrysowane kryształy heksagonalne fluorokrzemianu sodu, które przedstawiają zwykle kombinacyje słupów pryzmowych z podwójnie pochyłą piramidą (fig. 1). Niemniéj charakterystyczne są sole potasu, żelaza i innych metali. Reakcyje te prawie w zupełności wystarczają do odróżnienia wzajemnego rozmaitych feldspatów: feldspaty potasowe wskazują tylko sześciany fluorokrzemianu potasu, feldspaty zaś sodowo-wapienne obok wyżéj opisanych fluorokrzemianów sodowych jeszcze kryształki odmienne soli wapiennéj. Stosunkowa ilość jednych i drugich może w ostatnim razie dać nawet pewne wskazówki co do miejsca, jakie badany feldspat w szeregu innych zajmuje Bořický również zastosowuje działanie gazu flurowodorowego do roskładania minerałów pod mikroskopem, a przez złączenie rozmaitych stosunkowo prostych metod badania osięga zupełnie pewną analityczną drogę do oznaczenia minerałów zawartych w krystalicznych choćby najbardziéj złożonych skałach Nie należy naturalnie zapominać, że metoda ta posiada pewne braki, głównie z powodu zupełnego podobieństwa form niektórych najważniejszych soli; ale z pomocą przychodzą reakcyje inne, wyłącznie tylko dla pewnych pierwiastków charakterystyczne. Tak np. potas daje się z całą dokładnością oznaczyć przy pomocy chlorniku platyny. Fig. 3 wskazuje charakterystyczne regularne kryształy barwy żółtéj chloroplatynianu potasu. Na magnez posiadamy odczynniki również czułe w amonijaku i kwasie fosfornym, które wydzielają kryształy fosforanu amonomagnezowego.

Ciekawe są metody, jakiemi posługuje się Behrens dla dochodzenia obecności boru, fluoru i krzemu. Krzem zostaje w małym platynowym tygielku przeprowadzony w fluorokrzemowodór, który zostaje pochłonięty przez kroplę kwasu siarczanego, zwieszającą się na wypukłéj stronie pokrywki tygielka. Kropelka ta znów jest ochładzana przez kroplę

wody znajdującą się na zewnętrznéj wklęsłéj stronie pokrywki. Następnie przenosi się ją na szkiełko przedmiotowe i w sposób wyżéj opisany działaniem soli sodowéj wywołuje się tworzenie flurokrzemianu sodu. Na podobnéj mikrodystylacyi polega też oznaczenie obecności fluoru i boru. — Oryginalnem jest również dowiedzenie pod mikroskopem obecności wody. Okruch minerału wrzuca się do nadzwyczaj wąskiej (0,5 *mm*) rurki u jednego końca zatopionej, następnie drugi koniec wyciąga się w płomieniu kapilarnie i również się zatapia. Ogrzewając teraz koniec, w którym znajduje się minerał, można łatwo pod mikroskopem rozejrzeć w końcu kapilarnym osad tworzącéj się pary wodnéj.

Trudno nie przyznać, że wiele już dotąd na tem ciekawem i dla mineraloga nadzwyczaj ważnem polu badań zrobiono, zwłaszcza, jeżeli pomyśleć, że wszystkie odnośne prace ukazały się w niespełna dziesięć lat. Wyłącznie koniec ubiegłego i początek obecnego dziesiątka lat dostarczyły nam tyle obfitego w tym kierunku materyjału. Zwrócono też wiele uwagi na wygodne metody odszukania w minerałach rzadkich pierwiastków, co jest tem ważniejsze, że ostatnie nadzwyczaj skąpo znajdują się w naturze, w rzadkich okazach i niekiedy bardzo nieznacznych ilościach. Haushofer podaje np. doskonałe próby na cer, niob, tantal, itr i tor. Zestawienie wszystkich dotychczasowych metod znaleść można w podręczniku Haushofera [1]). Ze wszystkich znanych pierwiastków brak tu tylko prób na brom, dydym, lantan, iryd, osm, ind, rod, rubid, ruten, a więc głównie na nadzwyczaj rzadkie w naturze metale. Z związków azotowych podane są próby mikrochemiczne na kwas azotny i amonijak; ze związków węgla na kwas węglany i na pewną ilość kwasów organicznych.

Spomiędzy tego mnóstwa reakcyj przytoczymy jednę jeszcze, dość często w praktyce mającą zastosowanie, mianowicie reakcyją na glin. Dla dowiedzenia obecności tego metalu, tak pospolitego w krzemianach, służą za odczynniki kwaśne sole potasu lub cezu, które z glinem tworzą nader charakterystyczne regularne (przeważnie ośmiościany) kryształy ałunu potasowego lub cezowego (fig. 4). Jest to reakcyja nadzwyczaj czuła, jak wogóle wszystkie, o których tu mowa. Najdrobniejsze ilości substancyj dają się z całą dokładnością odkryć przy pomocy mikrochemii, a za przykład czułości tych metod niech służy to, że zawartość wapna w jednym włosie ludzkim można łatwo sprawdzić przez otrzymanie kryształków gipsu.

Na zakończenie podnieść jeszcze należy tę okoliczność, że obecność niektórych pierwiastków w najrozmaitszy sposób może być dowiedzioną. Potas np. prócz form już wyżéj przytoczonych (fluorokrzemianu i chloroplatynianu) może jeszcze być określony jako winian kwaśny, jako nadchloran, jako pikrynian, a jako produkt uboczny przy innych reakcyjach w postaci siarczanu, azotanu, węglanu i fluorku. Ta rozmaitość metod zbliża oczywiście reakcyje mikrochemiczne do najściślejszych reakcyj ogólnych w chemii analitycznéj.

[1]) Haushofer. Mikroskopische Reactionen. Eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop. Brunświk 1885.

O ELEKTRYCZNOŚCI ATMOSFERYCZNÉJ

podał

S. K.

(Dokończenie).

III.

Po tym opisie metod badania zwrócić się nam należy do rezultatów, dotychczas przez owe poszukiwania osiągniętych. Ogół obserwacyj uczy, że wznoszenie w górę przyrządu elektrometrycznego wskazuje zawsze wzmaganie się potencyjału powietrza. W pobliżu zwłaszcza powierzchni ziemi potencyjał zmienia się bardzo szybko; podczas pogody dostrzegł Wilhelm Thomson, między powierzchnią ziemi a warstwą powietrza wyniesioną na 9 stóp, różnicę potencyjału wynoszącą 430 wolt (jedna wolta odpowiada mniéj więcéj sile elektrowzbudzającéj ogniwa Daniella); przy wiatrach

wschodnich i północno-wschodnich różnica taka występuje już przy daleko mniejszéj zmianie wysokości.

W jednem i temże samem miejscu i w jednéj wysokości potencyjał powietrza zmienia się peryjodycznie w różnych godzinach dnia, a średni stan elektryczny dzienny zmienia się z różnemi porami roku.

W czasie dni jasnych i spokojnych występuje okres dzienny, cechujący się dwoma maximami i dwoma minimami. Największość pierwsza występuje w lecie około godz. 8, a w zimie około godz. 10 rano; druga zachodzi w lecie około godz. 9, w zimie około godz. 6 wieczorem. Według Palmierego druga ta największość jest znaczniejsza i trwa niekiedy przez całą noc, poczem przed brzaskiem dziennym zachodzi najmniejszość; drugie minimum występuje po południu. Różne objawy meteorologiczne jak wiatr, mgła, zachmurzenie horyzontu, zakłócają ten okres; znaczne maxima, według Palmierego, zapowiadają zachmurzenie nieba w ciągu dni następnych; z przyrostem wilgotności względnéj wiąże się wzmaganie i dłuższa trwałość maximów.

Co się tyczy przebiegu rocznego elektryczności atmosferycznéj, to największość jéj występuje w Styczniu, najmniejszość w Czerwcu; według Queteleta elektryczność atmosferyczna w Styczniu jest 13 razy znaczniejsza, aniżeli w Czerwcu.

Przy niebie pogodnem w danem miejscu elektryczność jest dodatnia, jeżeli w obrębie otaczającego koła o promieniu 70 *km* nie zachodzą żadne opady atmosferyczne; Palmieri poznał daléj, że jeżeli przy niebie pogodnem w danem miejscu okazuje się elektryczność odjemna, to w pewnéj odległości ma miejsce deszcz, śnieg lub grad. Przy niebie pochmurnem, jeżeli deszcz nie pada, elektryczność powietrza jest zawsze dodatnia, słabsza wszakże aniżeli w czasie pogody; okres jéj także mniéj jest wybitny.

W czasie deszczu również według Palmierego rozkład elektryczności ulega osobliwemu prawu. W miejscu, gdzie deszcz pada, występuje obfita elektryczność dodatnia, dokoła niéj zaś rospościera się mniéj lub więcéj szeroka strefa silnéj elektryczności odjemnéj; daléj znów następuje strefa silnéj elektryczności dodatniéj, która w znaczniejszéj odległości szybko maleje. Gdy w szczególnym przypadku w miejscu, gdzie deszcz pada, występuje elektryczność odjemna, to wskazuje spadek obfitszego deszczu w sąsiedztwie, wskutek czego znaczne ilości elektryczności odjemnéj napływają do miejsca obserwacyi; Palmieri zauważył, że w takim razie po ustaniu deszczu elektryczność odjemna się wzmagała.

Jeżeli w pewnem miejscu zachodzi znaczne skraplanie pary wodnéj, to elektryczność wywiązuje się tak obficie, że z konduktora trzymanego w górze wydobywać można silne iskry. Chmury grożące burzą tem się tylko różnią od chmur zwykłych, że skraplanie zachodzi w nich częściéj i silniéj, co powoduje żywszy rozwój elektryczności. Ponieważ przy skraplaniu pary wodnéj wywiązuje się elektryczność, ukazywanie się przeto maximów elektryczności atmosferycznéj zapowiada rychłe ukazanie się chmur.

IV.

Gdy zwrócimy się teraz do pytania, jaki jest początek, jakie są źródła téj elektryczności atmosferycznéj, to napotykamy wprawdzie znaczną ilość domysłów i hypotez różnych, żadna wszakże z tych teoryj kwestyi nie rozwiązuje.

Volta, a wraz z nim wielu innych badaczy, Nollet, Priestley, Saussure, źródło elektryczności atmosferycznéj dostrzegali w parowaniu wody; rozumieli oni, że para uchodząca z wody elektryzuje się dodatnio, ciecz zaś nabiera elektryczności odjemnéj, tą drogą oczywiście tłumaczyli dodatnią elektryczność powietrza. Reich wszakże poznał, że znak elekryczności uchodzącéj pary zależy od natury naczynia, w którem się znajduje ciecz ulatniająca, jakoteż od ciał stałych, jakie do wody wprowadzamy, że zatem elektryzowanie to przypisać należy tarciu cząstek cieczy o ściany naczynia i cząstki ciał stałych. Palmieri wykazał trudności podobnych badań i liczne źródła błędów, które tkwiły w dawniejszych nad tą rzeczą doświadczeniach. On sam wykonał je w ten sposób, że na wodę zawartą w naczyniu platynowem rzucił wiązkę promieni słonecznych, skupionych przez soczewkę. Wywiązująca się para szybko uchodziła z powierz-

chni cieczy, a za pośrednictwem czułych elektroskopów w naczyniu ujawniły się ślady elektryczności odjemnéj, skąd wnosi Palmieri, że parowanie wody na powierzchni ziemi przyczynia się do elektryzowania powietrza, lubo w drobnym tylko stopniu.

Pouillet, który też należał do stronników teoryi parowania wody, widział znów inne źródło elektryczności atmosferycznéj w procesach wegietacyi; z niektórych mianowicie doświadczeń swych wniósł, że gazy wydychane przez rośliny naelektryzowane są dodatnio. Riess, wszakże, przy doświadczeniach prowadzonych na ziemi pokrytéj roślinnością i ugórującéj, żadnéj różnicy w stanie elektryczności atmosferycznéj nie dostrzegł.

Lavoisier, Laplace i Davy mniemali, że elektryczność atmosferyczna wywiązuje się przy procesach palenia. Zawiła kwestyja powstawania elektryczności przy paleniu ciał była także przedmiotem badań Palmierego. Doświadczenia prowadził on w ten sposób, że ciała płonące umieszczał w tygielku platynowym, połączonym z dolną płytą kondensatora, osadzonego na elektroskopie Bohnenbergera. Doświadczenia te wykazały, że rzeczywiście w płomieniu występuje jedna, w naczyniu zaś platynowem, zawierającem substancyją płonącą, druga elektryczność; z mnóstwa wszakże rezultatów trudno dotąd ogólną zasadę wydobyć.

W związku z tym dawnym poglądem Lavoisiera zostaje hypoteza Meissnera, według którego elektryczność atmosferyczna wywiązuje się przy utlenianiu ciał; zwykły tlen mianowicie, wedle poglądów uzasadnianych przez Schönbeina, składa się z atomów ozonu i antozonu, ten drugi względem pierwszego przedstawia substancyją elektrododatnią. Utlenianie dokonywa się przez ozon, przez co oswabadza się znaczna ilość tlenu dodatniego, co właśnie według Meissnera stanowić ma źródło elektryczności atmosferycznéj.

Nie wszystkie wszakże teoryje obracają się w tak skromnym zakresie. Becquerel przypisuje słońcu znaczny wpływ na wytwarzanie elektryczności atmosferycznéj. Elektryczność mianowicie powstawać ma na słońcu skutkiem wybuchów protuberancyj, które, jak analiza spektralna uczy, stanowią przeważnie masy rozżarzonego wodoru: elektrododatni wodór przenosi swą elektryczność na substancyją wypełniającą przestrzeń światową, skąd udziela się atmosferze ziemskiéj. Faye podziela podobny pogląd. Nawiasowo dodać można, że stronnicy takiéj teoryi słonecznéj nie koniecznie przyjmować muszą substancyją wypełniającą przestrzeń, według bowiem Edlunda i Goldsteina, próżnia nie stanowi przeszkody dla rosprzestrzeniania się elektryczności. Werner Siemens w inny sposób przypisuje słońcu źródło elektryczności atmosferycznéj. Prądy materyi słonecznéj, które na bryle téj przebiegać mają od biegunów ku równikowi, stają się źródłem elektryczności zarówno słońca jak i téj substancyi, która wskutek siłyod środkowéj będącéj wynikiem obrotu słońca zostaje wyrzucana w przestrzeń. Elektryczność słońca, która ma być dodatnią, działa przez wpływ na ziemię; jednoimienna jéj elektryczność rosprasza się w przestrzeń, różnoimienna, t. j. odjemna, roskłada się na powierzchni ziemi. Rosproszona elektryczność dodatnia ziemi i odjemna rozrzuconéj substancyi słonecznéj spotykają się na granicy atmosfery ziemskiéj i wytwarzają tam zorze biegunowe w sposób podobny, jak to na małą skalę widzimy w rurkach Geisslera.

Lamont znów, Peltier i Planté przyczynę elektryczności atmosferycznéj przenoszą na ziemię. Według dwu pierwszych, ziemia obdarzona jest pewną ilością elektryczności odjemnéj, która nie doznaje zmiany ilościowéj, ale ulegać może rozmaitemu roskładowi. Lamont przyjmuje, że atmosfera nie posiada zgoła elektryczności; gdyby ziemia była kulą o gładkiéj zupełnie powierzchni, elektryczność byłaby rozłożoną na jéj powierzchni zupełnie jednostajnie. Tak wszakże nie jest, a że elektryczność gromadzi się przeważnie na ostrzach, na wyniosłych przeto punktach ziemi, na wieżach i górach np. nagromadzoną będzie silniéj aniżeli na równinach. Para wodna, zostając z ziemią w zetknięciu, zachowuje się podobnie jak wyniosłości jéj powierzchni, elektryczność powierzchni ziemi przechodzi na masy pary wodnéj. Według tej hypotezy zatem przewodnik zakończony ostrzem ulega wpływowi elektryczności odjemnéj ziemi w ten spo-

sób, że elektryczność jego dodatnia zostaje przyciąganą ku dołowi i ocenia się elektrometrem, gdy odpychana elektryczność odjemna uchodzi ostrzem.

Według hypotezy natomiast Gastona Planté wszystkie ciała niebieskie, zatem i ziemia, posiadają pewien pierwotny zasób elektryczności dodatniéj, która z ciał tych uchodzi i gromadzi się głównie w wyższych, rozrzedzonych warstwach atmosfery. Wyładowanie elektryczne między chmurą a ziemią według Plantego tłumaczy się tem, że chmura w drodze swéj przyjąć mogła znaczną ilość téj elektryczności dodatniéj, wypływającéj z ziemi; gdy więc znajduje się nad pewną częścią powierzchni ziemi, może ją przez wpływ naelektryzować silnie odjemnie. Wyładowywanie tedy elektryczne powstaje w sposób zwykły między dodatnią chmurą i odjemnie naelektryzowaną częścią powierzchni ziemi.

Twórca głośnéj teoryi elektryczności, Edlund zastosował ją i do wyjaśnienia objawów elektryczności atmosferycznéj; gdybyśmy tu wszakże chcieli rzecz tę opowiedzieć wymagałoby to najpierw wykładu samych zasad teoryi Edlunda; by wszakże zbyt nie rosszerzać granic téj pracy, pomijamy tę kwestyją i przechodzimy do poglądu Palmierego, nietyle rozległego i ogólnego, co ostatnie z wyżéj przytoczonych hypotez, ale uzasadnionego ścisłemi obserwacyjami.

Opierając się mianowicie na dostrzeżeniach, że elektryczność atmosferyczna wzmaga się w chwili, gdy wilgotność względna wzrasta, że ukazywaniu się mgły na horyzoncie towarzyszy zawsze silniejszy stan elektryczny, wnosi Palmieri, że bespośredniem źródłem elektrycznosci atmosferycznéj jest skraplanie pary wodnéj. Domysł ten potwierdził zresztą kilku doświadczeniami, które w sposób niewątpliwy wykazały przy szybkiem skraplaniu pary wodnéj, oznaki elektryczności dodatniéj.

Poglądy Palmierego zyskały znaczne uznanie i zostały przyjęte przez wielu na tem polu badaczy. Przytoczyć tu nam wszakże wypada jednę jeszcze, niedawno w tym przedmiocie ogłoszoną pracę Jordana. Według téj teoryi ruchy w atmosferze połączone z tarciem są źródłem elektryczności, cząstki wody mianowicie stają się dodatnio, cząstki powietrza odjemnie elektrycznemi. Te ostatnie są nieprzewodnikami i zachowują swą elektryczność, pierwsze przenoszą elektryczność dodatnią na wszystkie ciała, z któremi są w zetknięciu. Gdy pęcherzyki mgły skupiają się w chmurę, rozłożona na nich elektryczność rospościera się na mniejszéj powierzchni, a stąd potencyjał elektryczny wzrasta. Na zasadzie swéj teoryi tłumaczy Jordan różne szczegóły objawów elektrycznych w atmosferze, a w szczególności przebieg dziennego i rocznego ich okresu.

Z zestawienia tego widzimy, że w gałęzi téj wiedzy dużo jeszcze niejasności i zamętu; elektrometeorologija, podobnie jak inne działy meteorologii, wymaga przedewszystkiem zorganizowania systemu obserwacyj i rosprzestrzenienia ich na różne okolice ziemi.

Badacze jedni źródła elektryczności atmosferycznéj szukają w działaniach, na saméj ziemi zachodzących, inni dopatrują się go w słońcu. Nie zbijemy się zapewne z toru, jeżeli przyjmiemy, że procesy na ziemi zachodzące starczyć mogą do wyjaśnienia jéj początku; ale również i na to zgodzić się należy, że objawy elektryczne na słońcu w olbrzymich występować muszą rozmiarach. Czy i ile oddziaływają one na zjawiska ziemskie, — dziś niepodobna powiedzieć. Zapewne jednak bryła słoneczna nie tylko ciążeniem na ziemię działa, nietylko jest dla nas źródłem światła i ciepła, ale też w sposób dotąd nieznany oddziaływa na elektryczne i magnetyczne objawy naszéj planety. Działania elektryczności atmosferycznéj dostrzegamy jedynie w objawach błyskawicy i grzmotu, — czy zwykły, normalny jéj stan zostaje w jakimś związku z innemi objawami meteorologicznemi ziemi, tego zgoła nie wiemy. Na pytanie to przyszłość nieodległa uwagę zapewne zwróci.

GŁÓWNE FAZY OBIEGU MATERYI W NATURZE

skreślił

Maksymilijan Flaum.

(Dokończenie).

Był czas, kiedy starano się we wszystkich ciałach białkowych dojrzeć pewnéj substancyi, wszystkim im wspólnéj, najwyraźniéj w sobie uwydatniającéj własności ciał białkowych. Idealną ową „pierwotną" substancyją nazwał Mulder proteiną. Obecne metody badania na uogólnienie takie nie pozwalają, a ciał białkowych odróżniamy wiele, kto wie, czy nawet nie zawiele. Bo jakkolwiek z jednéj strony wydatne różnice, zachodzące w własnościach rozmaitych ciał białkowatych dają prawo do wzajemnego ich odróżniania, to z drugiéj strony, białka w różnych warunkach badane i rozmaite odpowiednio do tych warunków wskazujące własności nie dają jeszcze przeświadczenia o tem, że są w istocie czem innem, aniżeli znane już wcześniéj. W takim stanie rzeczy nie przestano jednak dotąd w pewnych razach, gdy chodzi o wykazanie zmian jakim ciała białkowate niekiedy ulegają lub o przypuszczalne ich tworzenie się, posługiwać się formułami, które, możliwie zbliżone do składu białka, są w stanie badane reakcyje uwydatnić. Takiemi wzorami są naprzykład: $C_{12}H_{19}N_3O_4$, empirycznie użyty przez Playfaira, albo $C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S$, wyprowadzony przez Lieberkühna lub wreszcie $C_{211}H_{350}N_{56}O_{71}$, z którego wychodząc, Schützenberger objaśnia powstawanie rozmaitych produktów rozkładu tych tajemniczych ciał. Wzory te w pewnych razach pouczają, ale wogóle o prawdziwem ugrupowaniu pierwiastków w ciałach białkowych, o ich powstawaniu i istocie rzeczywiście mało mówią. Są one raczéj sumą tych wiadomości, jakie posiadamy o rozkładzie ciał białkowatych. Dotychczas bowiem tylko tą jedną metodą, metodą badania produktów ich rozkładu możemy się posługiwać. Metoda ta najpomyślniejsze wydaje rezultaty w sumiennych i nader interesujących badaniach Schützenbergera [1]). Tą drogą przyrzeka sobie ten badacz zdobyć najpewniejsze dane dla utworzenia racyjonalnéj i prawdziwie naukowéj klasyfikacyi tych licznych związków, stanowiących podstawę żyjącego organizmu.

Lecz niedość jest zwrócić uwagę na produkty, otrzymywane z ciał białkowych na zewnątrz organizmu pod wpływem czynników, jakiemi rosporządzamy w pracowni chemicznéj. Najrozleglejszemu również badaniu są poddawane ciała pokrewne białkowym, znajdujące się w żywym organizmie lub ciała z białkowych bezwątpienia powstałe. Do ciał zawierających azot, a w roślinie się tworzących, należą prócz białkowych pewne materyje klejowate, alkaloidy czyli zasady roślinne i inne. O ile ciała te w swem powstawaniu są podobne lub zależne od ciał białkowych, dobrze nie jest wiadomem. To tylko pewna, że ich skład i budowa mniéj są zawiłe i w wielu dotychczas wypadkach stosunkowo dobrze znane. Należy się więc spodziewać, że dokładne ich zbadanie rzuci może światło na istotę ciał białkowych. W organizmie zwierzęcym ciał takich jest ilość jeszcze większa, a wielu razach z całą pewnością jest dowiedzione ich pochodzenie od ciał białkowych. Bliżéj nad temi wszystkiemi związkami zastanawiać się tu nie możemy, poświęcimy tylko słów kilka tym, które w ostatnich czasach ogólną na siebie uwagę zwróciły.

Przy pewnych stanach, chorobliwych mianowicie, lub w trupach ciał ulegających rozkładowi znajdowano substancyje gnilne, których istnienie, a tem mniéj własności i istota, przedtem znane nie były. Substancyje te, zwane ptomainami [2]), po zbadaniu należytem okazują budowę chemiczną

[1]) Zbyt jest specyjalną ta metoda badań, abym ją tu mógł opisywać. Życzący sobie ją poznać znajdą wiele ciekawych danych w streszczeniu w artykule Schützenbergera: La constitution des matiéres protéiques, pomieszczonym w Nr 4 (24 Lipca) Revue scientifique z r. b.

(Przyp. aut.).

[2]) Porówn. Wszechśw. t. III, str. 53.

mało zawiłą, a pochodzenie swe niewątpliwie zawdzięczają ciałom białkowym. Znajomość ich należyta najprawdopodobniéj rzuci dużo światła na sprawę budowy ich substancyi macierzystéj. Najostatniejsze prace chemika-fizyjologa Gautiera [1]), pierwszorzędnego znawcy tych dla nauki jeszcze stosunkowo nowych materyj, wykazują, że i podczas życia zwierzęcego, w warunkach najnormalniejszego spełniania fizyjologicznych funkcyj życiowych, ciała podobne do ptomain, a pochodzące z roskładu ciał białkowatych, w ciele się znajdują. Wszechstronne zbadanie warunków, śród których tworzą się te t. zw. leukomainy, jak i ich składu chemicznego, powinno w przyszłości niemało się przyczynić do wyświetlenia kwestyi, która nas tu zajmuje.

Wogóle więc, jak widzimy, materyjał, z którego w przyszłości, może bardzo bliskiéj, z całem zaufaniem korzystać będzie można dla posunięcia się choćby o krok daléj w znajomości ciał białkowych, staje się coraz obfitszym, a nadzieje pod tym względem są jaknajpomyślniejsze. Nim jednak ciała białkowe w najściślejszem znaczeniu tego terminu opuścimy, zwrócę jeszcze uwagę czytelnika na inne prace, które w bliskiem nadzwyczaj do powyższych znajdują się pokrewieństwie i które też wybitne miejsce zająć powinny. Są to badania chemika Kossela, starającego się rosświetlić chemiczną budowę jądra komórkowego, któremu jak wiadomo, w ostatnich czasach tak wielkie przypisują znaczenie morfologiczne. Nukleiną nazwał Miescher już przed dawnym czasem ciało w jądrze komórek zwierzęcych zawarte, dla jądra tego charakterystyczne i wykazujące wielkie do ogólnie znanych ciał białkowych podobieństwo. Pomiędzy produktami roskładu nukleiny odkrył Kossel nowe ciało, nazwane adeniną [1]), którego bliskie pokrewieństwo z związkami cyjanu wykazuje zarówno jego skład chemiczny jak i charakteryzujące je reakcyje. Już dawniéj przypuszczano istnienie w ciele zwierzęcem związków cyjanowych. Obecnie przypuszczenia te znajdują rzeczywistą podstawę, a kto wie, czy bliższe poznanie tych nowych ciał nie pozwoli nam posiąść wiadomości o najelementarniejszych fizyjologiczno - chemicznych zjawiskach w żywéj tkance. Tymczasem zaś te ostatnie są zupełnie dla nas ciemne. Pewnem jest, że białka w pokarmach przyjmujemy, że je odpowiednio do potrzeb naszych przerabiamy, że wreszcie dla tkanek ciała naszego są one najpotrzebniejszym, prawie jedynym budulcem. Ale w jaki sposób wszystko to się dzieje, jaką jest, że tak powiem, dynamiczna różnica pomiędzy ciałami białkowemi pokarmów, a temi, z których się ciało zwierzęce składa, tego nauka jeszcze przeniknąć nie zdołała. Kilkanaście lat temu fizyjolog Voit dla odróżnienia ciał białkowych składających ciało zwierzęce i wycofanych przynajmniéj na czas pewien z ogólnego strumienia soków odżywczych organizmu od tych, które właśnie sprawę odżywiania odbywają, nazwał pierwsze „białkiem organów" (Organeiweiss), drugie „białkiem krążącem" (circulirendes Eiweiss). Podział ten, przez Voita zrobiony, jednak nie wiele w sprawie poznania tych ciał pomoże, gdyż „o procesach chemicznych, odbywających się wewnątrz organów, o procesach, które uzdalniają nasze mięśnie do ich ruchów mechanicznych, a gruczoły do tworzenia ich wydzielin, z dotychczasowych faktów nie możemy sobie żadnego jasnego wyrobić pojęcia".

Bliżéj zbadaną jest zmiana, jakiéj ulegają ciała białkowe zawarte w pokarmach przez zwierzęta i ludzi spożywanych. Pod wpływem soku żołądkowego, a w części też soku

---

[1]) Chcących bliżéj poznać w streszczeniu rezultaty dotychczasowych prac o ptomainach, jak również oryginalne przez autora, p. Gautiera, zestawione wyniki jego własnych, odsyłamy do artykułu Gautiera: Sur les ptomaïnes et les leucomaïnes, pomieszczonego w wydawnictwie francuskiem: Agenda du Chimiste za rok 1886.

(Przyp aut.).

[1]) Porówn. A. Kossel. Weitere Beiträge zur Chemie des Zellkerns w Zeitschrift für physiologische Chemie, t. X. 1886, str. 248, również jak poprzednią pracę pomieszczoną w Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, za rok 1885.

trzustkowego, ciała białkowe rospuszczają się, by módz być pochłoniętemi przez soki odżywcze naszego ciała i stać się częściami składowemi naszych tkanek. W żołądku ten proces rospuszczania uskutecznia się pod wpływem kwasu solnego i pepsyny, zawartych w soku żołądkowym. Pepsyna jest jednem z ciał w organizmie zwierzęcym wyrabianych, wielkie mającem podobieństwo do ciał białkowych, a znanem tylko o tyle, o ile wykazuje pewne niezwykłe własności. Jestto t. zw. ferment rospuszczalny lub nieorganizowany dla odróżnienia od żyjątek organizowanych, wywołujących podobne jak i on fermentacyje lecz zbadanych dotychczas znacznie lepiéj. Poznaliśmy już wyżéj fermenty podobne zawarte w ślinie i w trzustce, które rospuszczają mączkę. Do zupełnéj znajomości tych ciał bardzo nam jeszcze daleko. Wątpliwem jest wogóle, czy ktokolwiek dotychczas widział już zupełnie izolowany taki ferment. Mówimy o ptyalinie, trypsynie, pepsynie, dyjastazie[1]) opierając się tylko na widocznych zmianach, jakie one wywołują w pewnych związkach chemicznych. Liebig w swoim czasie bronił teoryi, twierdzącéj, że wszelkie zmiany uskuteczniane przez fermenty mają za przyczynę pewien swoisty ruch atomów w cząsteczce i że ruch ten wywołany zostaje przez specyjalny jakiś (?) układ materyi w fermencie. Trudno utrzymywać, że teoryja ta jest usprawiedliwiona czemś więcéj niż chęcią wyjaśnienia tajemniczego zjawiska. Tam, gdzie zmiany fermentacyjne wywołane zostają przez ustroje organiczne, o podobnem tłumaczeniu mowy być nie może. Ale czyż jaśniéj nam się rzeczy przedstawiają w tym razie, gdy mowa o fermentach nieorganizowanych? Metody, jakiemi się niektórzy uczeni posługują dla otrzymywania tych ostatnich, są zupełnie niezrozumiałe. Wreszcie chemiczna ich natura całkowicie jest ciemną. Czy wobec tego zupełnie byłoby nierossądnem nie chcieć porzucać tłumaczenia Liebiga, posiłkując się niem jako hipotezą tymczasową, gdy chodzi o wyjaśnienie działania nieorganizowanych fermentów? Uzupełniona i bliżéj starająca się zbadać ów swoisty ruch w cząsteczce, hipoteza ta może nie byłaby do odrzucenia. Jeżeli pomyślimy, ile jest w historyi wiedzy ludzkiéj wypadków powracania do starych, dawno zarzuconych lecz późniéj bliżéj usprawiedliwionych teoryj, to może nam się to dziwnem nie wyda. Jeden z wybitnych tegoczesnych profesorów fizyjologii przypuszczenie takiego swoistego ruchu w tych wypadkach fermentacyi w zupełności za słuszne uważa. Kto wie, czy nie jesteśmy tu wobec tego samego problematu, jaki przedstawiał się tym, którzy jeszcze wcale nie tak dawno ciepło i światło za ciała materyjalne uważali? Czy również szczęśliwie jednak jak te ostatnie da się kwestyja fermentów nieorganizowanych rosstrzygnąć na to dopiero przyszłość odpowie.

Ostatecznym produktem roskładu ciał białkowych w organizmie jest mocznik, związek, któremu na zakończenie kilka słów poświęcić musimy. Mocznik jest ze względu na swe pochodzenie również jak i naturę chemiczną podobny do ostatecznego produktu roskładu substancyi węglowéj, do dwutlenku węgla. Jeżeli wyobrazimy sobie, że jeden dwuwartościowy atom tlenu w tym ostatnim został zastąpiony przez dwa jednowartościowe rodniki amidowe NH_2, otrzymamy $CO<^{NH_2}_{NH_2}$, wzór mocznika. Ciało to wydzielonem zostaje przez nerki i jest najbardziéj charakterystycznym składnikiem moczu. Cała ilość azotu, jaką organizm ludzki w pokarmach przyjmuje po okresie wzrostu, zostaje w postaci mocznika wydzieloną. Z czego właściwie bespośrednio mocznik w organizmie się tworzy z dokładnością jeszcze nie wiadomo. Z wszystkich w tym względzie robionych przypuszczeń najprawdopodobniejszem jest, że pewne cyjanowe substancyje pośredniczą między ciałami białkowemi a mocznikiem przed utworzeniem tego ostatniego. Mnóstwo jest jeszcze innych w nadzwyczaj małych ilościach w moczu występujących związków azotowych, w większéj części dobrze zbadanych i z mocznikiem pokrewnych, których jednak z powodu ich

[1]) Ferment nieorganizowany, zawarty w dojrzewających nasionach jęczmienia. (Przyp. aut.).

podrzędniejszego znaczenia rospatrywać tu nie będziemy.

POTOP BIBLIJNY

W ŚWIETLE KRYTYKI

PRZYRODNICZÉJ I HISTORYCZNÉJ

podług prof. Neymayra,

podał J. S.

W tradycyi wielu ludów spotykamy mniéj więcéj zgodne podania o największéj klęsce jaka kiedykolwiek spotkała ziemię — potopie. Wyobrażenie jednak o téj katastrofie u ludów należących do rozmaitych szczepów niezupełnie się pomiędzy sobą zgadzają, dowodząc tem samem, że potopy w rozmaitych miejscach kuli ziemskiéj miały znaczenie mniéj lub więcéj lokalne. W podaniach egipcyjan potop miał być olbrzymim wylewem Nilu; w podaniach chińskich — wylewem Hoang-ho; w mitologii greckiéj zalaniem lądu przez wody morskie, a już Owidyjusz w „metamorfozach" swoich wypowiada zdanie, że się ów potop poza Grecyją nie rosciągał i że obniżone chwilowo pod poziom morza lądy wynurzyły się późniéj stopniowo znowuż ponad jego powierzchnię. W miejscu tem chcemy się zastanowić nad tradycyją potopu biblijnego, przechowaną przez ludy semickiego szczepu. Kwestyją tę w gieologii omawiano wielokrotnie, dotychczas bez pozytywnych rezultatów, dopiero w najnowszych czasach prof. wiedeński Suess sprobował objaśnić to zjawisko w sposób mający wiele prawdopodobieństwa ze sobą.

Najpodobniejszym do biblijnéj tradycyi opisem potopu jest opis znaleziony w klinowych napisach ruin Niniwy. Są to cegły, w których za panowania Assurbanipala w VII wieku przed nar. Chr. wiele starszych dzieł poetyckich było przepisanych. Pomiędzy innem odkryto epopeję w 12-tu pieśniach, pieśni Izdubara, zawierającą jako epizod opis potopu. Bohater poematu Izdubar udaje się do ujścia Eufratu i Tygrysu, gdzie żyje jego nieśmiertelny przodek Hasis Adra, assyryjski Noe, który mu opowiada dzieje swego życia i swoje ocalenie podczas potopów. Wielcy bogowie postanowili zniszczyć potopem starożytne miasto Surippak, położone u ówczesnego ujścia Eufratu, niegdyś bardziéj w głębi lądu leżącego; Ea, bóg morza, ostrzega Hasisa Adra i każe mu na lądzie zbudować okręt i ukryć w nim całe swoje mienie, żywność, rodzinę, bydło i dzikie zwierzęta. Po pewnem wahaniu Hasis-Adra buduje okręt, wylewa go wewnątrz i zewnątrz smołą ziemną, ładuje nań swoje skarby, rozmaite zwierzęta i zboże i chroni się nań z całą swoją rodziną. Wówczas zaczyna szaleć straszliwa burza, woda wytryska z ziemi, a bóg pogody pędzi na ląd morskie bałwany. Ciemność ogarnia ziemię, przez sześć dni i siedem nocy szaleją wody. Nareszcie ustaje burza, niebo się znowu rozjaśnia, wody się cofają a okręt osiada na otaczających nizinę Mezopotamską wyżynach Nizir, na pdW od Niniwy. Wówczas wysyła Hasis-Adra, tak samo jak Noe ptaki, wielki Bóg Bel przyrzeka, że nigdy już potopem ziemi nie ukarze, bogini Istar podnosi na znak poparcia wielki łuk Ani (tęczę) do góry i t. d.

Zgodność pieśni Izdubara z podaniem biblijnem jest uderzającą, tak, że wątpliwości nie ulega, że wspólny mieć musiały początek; chodzi więc tylko o udowodnienie, który z dwu waryjantów jest dawniejszym, czy podanie hebrajskie z doliny Jordanu, czy też assyryjskie z niziny Eufratu. Za ostatniem przemawia już brak przesadnych wieści o zalaniu najwyższych szczytów, oraz okoliczność, że podanie to zdradza lepsze obeznanie się z żeglugą. Przytem w pieśni Izdubara daje się czuć wyraźny koloryt lokalny, powołuje się ona częstokroć na miejscowości i stosunki doliny Eufratu, podczas gdy w podaniu biblijnem brak wszelkiego oddźwięku z Palestyny. Ważnem jest również, że podanie o Noem zawiera pewne szczegóły wyraźnie wzięte z Mezopotamii. Hasis-Adra wylewa swój okręt wewnątrz i zewnątrz smołą ziemną i Noe czyni toż samo. Ten na pozór drobny szczegół nabiera jednak wielkiéj doniosłości, skoro zważymy, że dzisiaj jeszcze, jak przed potopem, statki kursujące z naftą po Eufracie w ten

sposób się budują, że lekką, koszykową plecionkę, bez tramu, z żebrowaniem ze słabych prętów tamaryszkowych, splecionych pomiędzy sobą słomą i trzciną, oblewa się wewnątrz i zewnątrz asfaltem, co nadaje statkowi dość znaczną trwałość, pomimo tak lekkiéj budowy. Dzisiaj też zarówno jak przed lat tysiącami do budowy statków używają bogatych pokładów asfaltowych, które już Nemrodowi przy budowie jego pałaców za cement służyły. Ścisła krytyka wielu punktów podobnych wskazuje, że podanie asyryjskie jest pierwotnem, biblijne zaś odeń zapożyczonem zostało, oraz, że teatrem katastrofy biblijnéj nie była dolina Jordanu, lecz obszerne niziny Mezopotamii.

Teraz zapytać musimy, jakiemu zjawisku przyrodzonemu potop biblijny przypisać należy. Gdyby potop był wielkim wylewem rzek, spowodowanym przez niezwykłe deszcze, jak tego chce podanie biblijne, arka Noego, czy też asfaltowa łódź Hasisa-Adry, musiałyby się znaleść w zatoce Perskiéj, uniesione prądem rzeki, nigdy zaś nie mogła być wyrzuconą w górę rzeki i pozostawioną na szczycie wzgórza znacznie powyżéj ujścia Eufratu i miasta Surripak położonego, tembardziéj zaś na szczycie Araratu. Kierunek wylewu podług obu podań był więc z morza ku lądowi, hebrajski tekst biblii bowiem dopuszcza w tem miejscu przekład: „potop od morza".

Skoro jednak potop przyszedł od strony morza, horyzont możliwości rozmaitych przypuszczeń znacznie się zmniejsza, dwie bowiem tylko przyczyny mogą zjawisko podobne wywołać, dwa tylko czynniki gieologiczne są w stanie wpędzić wodę morską na ląd i wywołać przez to najokropniejsze spustoszenia. Pierwszą możliwością są owe straszne fale przy trzęsieniach ziemi, które tak pamiętnie dały się we znaki podczas katastrofy w Arica i na Jawie, drugą, o wiele prawdopodobniejszą — skutki cyklonów w podzwrotnikowych strefach, kiedy burza wyrzuca morskie fale na płaskie wybrzeża, tamując odpływ rzekom, których poziom przez to raptownie się podnosi. Zjawiska podobne często mają miejsce, kiedy cyklon uderza z głębi zatoki Bengalskiéj na deltę Gangesu i Brahmaputry. Podczas podobnego orkanu związanego z trzęsieniem ziemi w nocy z d. 11 na 12 Października 1837 roku, poziom wody w Gangesie podniósł się o 40 stóp, a liczba ofiar powodzi doszła do 300000 ludzi. W nocy z 31 Października na 1 Listopada 1876 r. uderzył silny cyklon na ujście Brahmaputry w chwili najwyższego przypływu morza, w skutek czego przestrzeń 141 mil □ została zalaną na 45 stóp wysoko, a z liczby jednego milijona ludności, utonęło podług jednych wiadomości 100000, podług innych 215000 ludzi. Reszta ludności w ten tylko sposób uszła zagłady, że się schroniła na szczytach drzew, któremi w tamtych stronach wszystkie domy są otoczone.

Szukając daléj przyczyn potopu biblijnego, znajdujemy w pieśni Izdubara ważną wskazówkę, że Hasis-Adra został ostrzeżonym przez boga morza i głębin Ea i za jego poradą zbudował okręt. Rzecz tę tak tylko rozumieć można, że potop poprzedziło słabsze trzęsienie ziemi, które wywołało mniejszych rozmiarów powódź, wskutek czego Hasis-Adra wpadł na szczęśliwy pomysł zbudowania okrętu, ażeby się na wypadek silniejszego wylewu zabespieczyć. Daléj, powiada pieśń Izdubara: „Adar nakazuje wodzie wystąpić z łożysk, Annunaki (duchy głębia) podnoszą fale do góry, ziemia drży od ich potęgi", a zgodnie z tem brzmi ustęp biblijny: „W dzień on otwarły się wszystkie studnie podziemne". W pieśni Izdubara wstrząśnienie ziemi jest wprost nazwane, a we frazesie o studniach podziemnych i wodach przez Annunaki wyrzuconych, możemy widzieć jedynie wzmiankę o zjawisku dość pospolitem przy trzęsieniach ziemi, kiedy wśród napływowych dolin rzecznych tworzą się rospadliny, z których wytryskają z wielką siłą wody zaskórne.

Pomiędzy bogami jest też czynnym przedewszystkiem Ramman, bóg pogody,—pieśń wspomina o silnéj burzy i ciemnościach, towarzyszących częstokroć cyklonom.

Łącząc kombinacyje powyższe, prof. Suess przychodzi do wniosków następujących:

1) Zjawisko przyrody znane pod nazwą biblijnego potopu miało miejsce na dolnym Eufracie i było połączonem z rozległem i pustoszącem zalaniem całéj niziny mezopotamskiéj.

2) Główną przyczyną potopu było silne

trzęsienie ziemi w regijonie zatoki Perskiéj lub też bardziéj na południe, poprzedzone kilku lżejszemi wstrząśnieniami.

3) Jest wielce prawdopodobnem, że podczas okresu najsilniejszego trzęsienia ziemi, uderzył na ujście Eufratu silny cyklon z południa, od zatoki Perskiéj.

4) Tradycyje innych ludów nie usprawiedliwiają w żaden sposób twierdzenia, jakoby potop sięgał daléj poza dolny brzeg Tygrysu i Eufratu, a tembardziéj, ażeby miał być powszechnym.

W kilku słowach przedstawiają sobie gieologowie zjawisko potopu w sposób następujący: Podczas dłuższego okresu seismicznego wskutek wstrząśnień ziemi woda perskiéj zatoki wtargnęła kilkakrotnie na niziny Eufratu. Ostrzeżony przez te powodzie, człowiek przewidujący i ostrożny, Hasis-Adra, buduje statek, ażeby się ratować w razie potrzeby wraz z rodziną i wylewa go asfaltem, jak to dziś czynią żeglarze na dolnym Eufracie. Wstrząśnienia się wzmagają; Hasis-Adra chroni się z rodziną i dobytkiem na statek; z popękanéj ziemi wytryskają wody zaskórne; silne obniżenie barometru, którego skutkiem jest straszliwa burza i deszcze, prawdopodobnie prawdziwy cyklon podzwrotnikowy, pochodzący z perskiéj zatoki, towarzyszy najsilniejszym objawom seismicznym; fale morskie występują z brzegów, zmiatając wszystko po drodze i posuwając się w głąb lądu unoszą na swym grzbiecie okręt Hasisa-Adry, a cofając się, pozostawiają go na wzgórzach, okalających dolinę Tygrysu od Pn i PnW poniżéj ujścia Małego Zabu.

KRONIKA NAUKOWA.

METEOROLOGIJA.

— **Przebieg zjawisk atmosferycznych w ciągu miesiąca Lipca r. b.**

W Lipcu poczęły nadchodzić do Biura buletyny ze stacyi Ostrowy, położonéj przy noszącéj też samą nazwę stacyi Dr Żel. Warszawsko-Bydgoskiéj.

W porównaniu z poprzednim miesiącem barometr podniósł się więcéj niż o 2 *mm* w przeciętnym swoim stanie; temperatura w Królestwie podniosła się o 1,5 a w gub. Poł.-Zach. średni jéj stan prawie się nie zmienił. Średnia wilgotność względna, jak poprzednio, mieściła się w granicach od 70 do 80; wilgotność bezwzględna podniosła się w małym stopniu; suma opadu na większéj części stacyj zmniejszyła się na kilku jednak zwiększyła się i to w znacznym stopniu (w Sokołówce w Czerwcu 66,8, w Lipcu zaś 154,4); zachmurzenie nieba mniejsze cokolwiek niż w Czerwcu. W Warszawie temperatura podniosła się więcéj niż na innych stacyjach; opad zaś otrzymano niższy, niż gdziebądźindziéj.

Burze notowano: d. 1 w Oryszewie i Leśmierzu, (w Ostrowach i Silniczce — odległa); d. 4 na wielkiéj przestrzeni Królestwa, bo w gub. Warszawskiéj (Józefów, Sanniki, Ostrowy, a w Warszawie — odległa), Radomskiéj (Częstocice), Płockiéj, Kaliskiéj, Kieleckiéj i Lubelskiéj; d. 11 w gub. Warszawskiéj (Józefów i Oryszew), a w gub. Piotrkowskiéj w Silniczce notowano odległą burzę; d. 17 burzę notowano w Leśmierzu, odległą — w Płońsku i Ostrowach, szerzyła się zatem w północno-zachodniéj części Królestwa: następnego dnia burza rosszerza się na większą przestrzeń, bo na gub. Warszawską (Warszawa, Józefów, Ostrowy), Radomską (Częstocice, Sucha) Płocką i Lubelską; d. 23 burza ma miejsce w gub. Kieleckiéj (Łubna); nazajutrz zaś w gub. Kaliskiéj (Leśmierz), części Warszawskiéj (Ostrowy), Płockiéj (Płońsk), Radomskiéj (Sucha) i Lubelskiéj (Lublin); d. 28 notują burzę tylko w Józefowie; z gradem połączone były burze: z d. 4 (Częstocice), z d. 11 (Ostrowy) i z d. 18 (Ostrowy i Lublin); grad spadł prócz tego: d 1 w Silniczce i d. 2 w Łubnéj.

W gub. Poł.-Zach. ważniejsze burze miały miejsce d. 15 i około 28. Pierwsza połączona była z gradem dla niektórych miejscowości (Kremienczuki) i sięgała nawet południowych stron Królestwa, a mianowicie gub. Lubelskiéj i Radomskiéj.

Wiatry W były przeważającemi w Królestwie: prócz tego występowały często: NW i SW; w gub. Poł.-Zach. panują: NW i W; w Czehrynie SW i NW.

Na Podolu pod d. 5 notują dojrzewanie agrestu, malin i porzeczek; dnia 8 zaczynają żąć żyto; to ostatnie ma miejsce w Częstocicach dopiero d. 16.

Z innych wiadomości otrzymanych za Lipiec r. b. zasługują na uwagę następujące: d 15 spadł w Kremienczukach grad, ziarna którego w średnicy dochodziły do 80 *mm*; dnia 16 woda na Bohu pod Uladówką zaczęła się podnosić i następnego dnia poziom jéj wyższy był o trzy stopy ponad normalny; dnia 17 w Leśmierzu notują zabieranie się bocianów do odlotu.

Barometr najwyżéj stał przeciętnie w 1-éj pieciodniówce, najniżéj zaś — w 2-éj; odnosi się to do Królestwa. W gub. Poł.-Zach. najwyższym przeciętnym stanem barometru odznaczyła się trzecia, najniższym — piąta pięciodniówka. Krzywa zmian wysokości ciśnienia wskazuje w ciągu miesiąca pięć wybitniejszych wielkości maximum (d. 3, 6, 11, 21, 30) i tyleż wielkości minimum (d. 5, 9, 15, 24, 27). Jedne i też same zagięcia krzywéj dają się spostrzegać w Królestwie i w gub. Południowo-Zachodnich,

Krańcowe wielkości jednak niekiedy opóźniają się w tych ostatnich o dzień jeden w porównaniu z Królestwem. Abs. maximum wypada w Królestwie dnia 30, w gub. Poł.-Zach. — dnia 11. Abs. minimum wypada na różnych stacyjach w różne dnie, będące w pobliżu wskazanych powyżéj dni minimów. Średnie pole wahań zmniejszyło się: w Królestwie =13,6, a w gub. Poł.-Zach. =12,0.

Średnie mies. wysokości barometru były:

1. Józefów . .	752,3	10. Silniczka . .	747,3
2. Młodzieszyn.	751,5	11. Częstocice . .	744,6
3. Oryszew . .	750,4	12. Łubna . . .	743,9
4. Płońsk. . .	750,2	13. Lublin . . .	742,4
5. Leśmierz. .	749,7	14. Sokołówka. .	740,3
6. Sanniki . .	749,3	15. Żytomierz. .	737,8
7. Ostrowy . .	748,5	16. Uladówka . .	737,1
8. Warszawa .	748,3	17. Kremienczuki	734,5
9. Czersk. . .	747,4		

Porządek, jak widzimy, ten sam, co w miesiącu poprzednim. Ciśnienie barometryczne podniosło się przeciętnie w porównaniu z Czerwcem o 2,4 w Królestwie, a o 2,3 w gub. Poł.-Zachodnich. Mimo tego śr. ciśnienie dla Warszawy w Lipcu r. b. niższem było od normalnego =749,0 (według notatek Obs. Astr. Warsz., a więc w przybliżeniu 748,7 odpowiednio do położenia barometru stacyi Meteor. przy Muz. Przem. i Roln.). Maximum przypadło w Warszawie dnia 30 =755,2 (najwyższe Lipcowe max. =762,4 dnia 21 1849 r.); minimum dnia 24 =741,6 (najniższe Lipcowe min. =734,5 dnia 1 1848 r.).

Termometr. Średnia temperatura dzienna mieściła się przeważnie w granicach od 15,0 do 20,0; wyżéj tych granic stała około dni 8 i 9 i w peryjodzie od 20-go do 27-go; w tym ostatnim dniu (a w gub. Poł.-Zach. d. 28) śr. dzienna temperatura wzniosła się nawet ponad 25,0; niżéj wskazanych granic stała temperatura tylko w dniach 10 i 11 (na Podolu dnia 1, 2, 3, 12, 13 i 30). W Królestwie najzimniejszym był dzień 10 Lipca, w dniu tym średnia dzienna temperatura w Płońsku wypadła niższą od 11,0. Abs. max. temperatury wypadło wogóle w najcieplejszym dniu miesiąca t. j. dnia 27 w Królestwie, a dnia 28 w gub. Poł.-Zach. Najwyższe maximum w Łubnéj =35,2 i w Czersku =35,0; najniższe — w Sokołówce =30,9 i w Płońsku (31,1). Najwyższe minimum wypada w Płońsku =6,1 (d. 12) i w Warszawie =8,8 (d. 11); najniższe — w Łubnéj =4,7 (d. 13). Maximum temperatury w Warszawie =32,8 wypadło dnia 27 (najwyższe Lipcowe maximum wyniosło 36,5 dnia 28 1873 r.; jestto absolutnie najwyższa obserwowana w Warszawie temperatura). Najniższa temperatura w Lipcu obserwowana była w Warszawie w roku 1832 d. 4 =5,0.

Temperatura więcéj była zmienną w Lipcu, aniżeli w poprzedzającym miesiącu: śr. pole wahań w Królestwie =26,1 a w gub. Poł.-Zach. =26,0. Największe pole wahań w Łubnéj =30,5; najmniejsze w Płońsku =22,0.

Średnie temperatury miesiąca wypadły następujące:

Płońsk . .	17,9	Lublin . . .	18,0
Ostrowy. .	16,9	Silniczka. . .	17,3
Sanniki . .	17,7	Częstocice . .	18,5
Młodzieszyn	19,1	Łubna. . . .	18,5
Warszawa .	19,5	Żytomierz . .	18,6
Józefów . .	17,7	Kremienczuki .	16,8
Oryszew. .	17,8	Uladówka . .	18,1
Leśmierz .	17,6	Czehryn . . .	18,7
Czersk . .	18,2	Sokołówka . .	18,4
Sucha. . .	17,7		

Różnica między najwyższą i najniższą śr. mies. temp. wynosi 19,5 — 16,8 =2,7. Jak wspomnieliśmy, temperatura podniosła się w porównaniu z Czerwcem r. b. W Warszawie wypada wyższą od normalnéj =18,8 (podług notatek Obs. Astr. Warsz.).

Wilgotność względna najwyższą była w 2-éj i 3-éj pięciodniówkach, najniższą — w końcu miesiąca; zresztą musimy zauważyć, że pierwsza uwaga szczególniéj podlega licznym wyjątkom, zwłaszcza w gub. Poł.-Zach. Abs. maximum wilg. względnéj wynosi na niektórych stacyjach 100 i wypada w różne dnie, przeważnie w pierwszéj połowie miesiąca. Abs. minimum przypada przeważnie na dzień 22, a wogóle w końcu miesiąca, gdy temperatura była wysoką; najniższe minimum w Silniczce wyniosło 30 d. 22.

Średnia miesięczna wilgotność względna mieściła się, jak wspomnieliśmy, w granicach od 70 do 80; ponad tę miarę wychodzi tylko Młodzieszyn ze średnią wilgotnością 89; poniżéj téj miary była śr. wilgotność w Warszawie (63) i w Oryszewie (69).

Średnia wilgotność bezwzględna mieściła się w granicach od 10,2 (Oryszew) do 12,0 (Sokołówka), jeżeli wyższe wilgotności, w Młodzieszynie (14,3) i w Żytomierzu (12,9) do wyjątków zaliczymy.

Maximum wilgotności bezwzględnéj przypadło przeważnie na dzień 27, a w gub. Poł.-Zach. na dzień 28, najcieplejsze w miesiącu. Najwyższe max. w Młodzieszynie =21,5 (d. 24), najniższe — w Silniczce =15,3 (d. 27).

Minimum wypadło w Królestwie w ciągu paru ostatnich, a chłodnych dni miesiąca; na kilku jednak stacyjach południowych w Królestwie i w gub. Poł.-Zach. minimum miało miejsce w pierwszéj połowie Lipca. Największe minimum w Młodzieszynie =8,7 (d. 29); najmniejsze — w Sannikach =5,9 (d. 29).

Zachmurzenie nieba w Lipcu zmniejszyło się. Najpogodniejszemi były ostatnie dnie miesiąca; najmniéj dni pogodnych liczono w pierwszéj pięciodniówce. Wskazujemy poniżéj średnie miesięczne zachmurzenie dla 19-tu nadsyłających wiadomości stacyj:

Oryszew . .	6,1	Leśmierz . .	5,3
Płońsk . . .	6,1	Sucha . . .	5,0
Czehryn . .	5,9	Ostrowy . .	5,0
Sokołówka. .	5,8	Kremienczuki	4,9
Warszawa . .	5,8	Uladówka. .	4,9
Czersk . . .	5,5	Łubna . . .	4,8

Sanniki . .	5,5	Młodzieszyn .	4,8
Silniczka . .	5,4	Lublin . . .	4,2
Żytomierz . .	5,4	Częstocice .	2,8
Józefów . .	5,3		

Częstocice wyróżniają się niezwykle niskiem zachmurzeniem. Najwięcéj dni pogodnych liczono: w Częstocicach (26) i Lublinie (19); najmniéj — w Warszawie i Józefowie (po 12).

Opady. Wogóle ilości opadu otrzymano mniejsze, aniżeli w Czerwcu. Podług miesięcznéj sumy opadu stacyje idą w następującym porządku:

Sokołówka	154,4	Młodzieszyn	55,0
Czehryn	129,5	Silniczka	51,5
Oryszew	78,7	Ostrowy	51,2
Kremienczuki	75,3	Płońsk	43,5
Lublin	72,1	Józefów	41,1
Leśmierz	66,5	Czersk	40,9
Łubna	66,2	Uladówka	39,3
Żytomierz	60,7	Warszawa	28,1
Sucha	57,5	Częstocice	?
Sanniki	55,2		

W Warszawie suma opadu jest o wiele niższą od normalnéj (60,4 podług notatek Obs. Astr. Warsz.). W roku zeszłym w tymże miesiącu zebrano na stacyi Warszawa 121,4 opadu. Najwyższą sumę opadu w Lipcu notowano w roku 1861 =138,0, najniższą w roku 1874 =5,9.

Najwyższa liczba dni z deszczem wypadła w Suchéj i w Czehrynie (po 18); najniższa — w Józefowie (10).

Dzienne zmiany elementów wyrażają się w Lipcu r. b. następującemi cyframi:

Barometr	obs. ran. 747,0 obs. poł. 746,7 obs. wie. 746,8	Wil bezw.	obs. ran. 10,8 obs. poł. 10,7 obs. wie. 11,1
Termom	obs. ranna 16,0 obs. połud. 21,4 obs. wiecz. 16,4	Wil. wzg.	obs. ran. 80 obs. poł. 58 obs. wie. 80

Jak widzimy, zmiany barometru i termometru były normalne.

M. C.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. St. D. w Akademii Petrowskiéj. Odpowiedź wysłana pocztą.

Ogłoszenie.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

Dra **J. Cohnheima.** Odczyty z patologii ogólnéj. Podręcznik dla lekarzy i studentów. Przekład z 2-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 5.

S. Jacoud. Wykład patologii szczegółowéj. Przekład z 7-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 13.

Birch-Hirschfeld. Wykład anatomii patologicznéj. Część ogólna. Przekład z 2-go wydania. Z 118 drzeworytami. 1884, rs. 2.

H. Haeser. Historya medycyny. Tom drugi. Dzieje medycyny nowożytnéj, 1886, str. 1062, rs. 5.

W. Szokalski. Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie. 1885, rs. 3.

T. H. Huxley. Wykład bijologii praktycznéj. 1883 rs. 1.

Sprawozdania z piśmiennictwa naukow. polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych. Rok I, 1882. Rok II, 1883. Rok III, 1884, po rs. 1.

K. Filipowicz. Wiadomości początkowe z botaniki. 1884, rs. 1.

J. D. Everett. Jednostki i stałe fizyczne. 1885, rs. 1 k. 20.

OPUŚCIŁO PRASĘ DZIEŁO

J. NATANSONA

Świat istot najdrobniejszych

Tom I.

8⁰ str. 268, tabl. litogr. 3 i drzeworyty w tekście. Warszawa, nakł. Red. Wszechświata, druk E. Skiwskiego. Tom ten stanowi odbitkę z szeregu artykułów, zamieszczonych w III i IV t. Wszechświata.

Cena za t. I Świata istot najdrobniejszych, w Redakcyi Wszechświata dla prenumeratorów wynosi rs. 1 bez kosztu przesłania, dla nieprenumeratorów skład główny w księgarni E. Wendego i S-ki, a cena rs. 1 kop. 50.

Ogłoszenie.

Biblijoteki matematyczno-fizycznéj wydawanéj przez *M. A. Baranieckiego* i *A Czajewicza* z zapomogi Kasy pomocy naukowéj imienia Mianowskiego, wyszedł tom, Seryi III: **Kosmografija** *J. Jędrzejewicza* str. 448 drzew. 245, tablic litogr. 9, fotogr. 1, cena rs. 3 kop. 80. Dawniéj wyszły, w seryi I **Początki arytmetyki** *M. Berkmanna*, kop. 65; **Wiadomości początkowe z fizyki** *S. Kramsztyka*, dwie części, kop. 40 i 45; **Wiadomości z gieografii fizycznéj** *A. W. Witkowskiego*, kop. 45. W seryi III: **Arytmetyka** *M. A. Baranieckiego*, rs. 1 kop. 70; **Przecięcia stożkowe** *M. A. Baranieckiego*, kop. 85. W seryi IV: **Równania liczebne** *J. Sachockiego*, rs. 3; **Gieometryja analityczna** *W. Zajączkowskiego*, rs. 3. Skład w księgarni E. WENDE i S-ki.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 1 do 7 Września r. b.

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

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względna	Kierunek wiatru	Suma opadu	Uwagi.
		Śred.	Max.	Min.					
25 Środa	758,08	20,7	24,0	13,4	9,9	56	NNE,ESE,SSE	0,0	pogodny
26 Czwartek	756,48	21,2	25,5	13,8	10,4	54	S,ESE,SE	0,0	pog., z rana mgła
27 Piątek	752,78	24,7	31.0	14.4	11,4	52	SSE,WWS,WWS	0,0	pogodny
28 Sobota	753,00	23,9	28 8	16,5	12,9	60	NNE,N,N	0,0	pog , z rana mgła
29 Niedziela	752,90	23,1	29.1	15,5	12,3	59	N,E,W	0,0	pogodny
30 Poniedz.	751,27	23,8	28.9	15,4	11,7	55	W,W SE	0,0	pog., z rana mgła
31 Wtorek	751,47	22,5	27,2	16,9	11,3	57	SE,EEN,NW	0,0	pog., z rana mgła
Średnie z tygodnia	753,71	22,8	Abs. max. 31,0	Abs. min. 13,4	11,4	56	—	0,0	

UWAGI. Ciśnienie barometryczne, wilgotność bezwzględna i suma opadu dane są w milimetrach. temperatura w stopniach Celsyjusza. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacyj: 7-éj rano, 1-éj po południu i 9-éj wieczorem.

OGŁOSZENIE.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY

tom V za rok 1885

wyszedł z druku i jest do nabycia we wszystkich księgarniach, oraz w Redakcyi Wszechświata, Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Druk tomu VI Pamiętnika Fizyjograficznego za rok 1886 już zbliża się ku końcowi. Przedpłatę, w ilości rs. 5, a z przesyłką pocztową rs. 5 kop. 50, można nadsyłać pod adresem: *Wydawnictwa Pam. Fizyjogr. Krakowskie-Przedmieście Nr 66.*

Posiedzenie 13-te (1-e po wakacyjach) Komisyi stałéj Teoryi ogrodnictwa i Nauk przyrodn. pomocniczych, odbędzie się dnia 16 Września, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14). Porządek dzienny:

1. Odczytanie protokułu posiedzenia poprzedniego.

2. P. J. J. Boguski: „O nowym sposobie oznaczenia ściśliwości cieczy".

TREŚĆ. O badaniach mikrochemicznych, podał M. Fl. — O elektryczności atmosferycznéj, podał S. K. — Główne fazy obiegu materyi w naturze, skreślił Maksymilijan Flaum. — Potop biblijny, w świetle krytyki przyrodniczéj i historycznéj, podług prof. Neymayra, podał J. S. — Kronika Naukowa — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 29 Августа 1886 г. Druk Emila Skiwskiego, Warszawa, Chmielna № 26.