



# 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 Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St. i Wróblewski W.

„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.**

### STUDYJA BIJOLOGICZNE

## NAD PŁAZAMI

dra fil. Fr. Wenera w Wiedniu <sup>1)</sup>.

Zamierzylem podać tu niektóre wiadomości zebrane z życia płazów, odnoszące się mianowicie do liniania węzów tudzież jaszczurek i dołączyć do tego kilka spostrzeżeń o młodych z gatunku węza żyworodnego zwanego miedzianką (*Coronella austriaca*), jużto zostających jeszcze w stanie płodu, już świeżo zrodzonych. Nim przystąpię do szczegółów dotyczących liniania, téj nader ważnej sprawy w życiu pomienionych płazów, muszę zwrócić uwagę na szczególną pod tym względem różnicę węzów od jaszczurek. Węże, jak wiadomo, ściągają ze siebie rogową powłokę naskórka (*Stratum corneum*) w ten sposób, że strona wewnętrzna téj powłoki wywraca się nazewnątrz,

spomiędzy zaś jaszczurek te, które zrzucają tak zwaną koszulkę, t. j. cały naskórek w jednej niepodartéj sztuce, koszulki téj strona powierzchowna, jak na zwierzęciu była zewnętrzna, tak i na zrzucenéj pozostaje zewnętrzna. Wąż tedy przy zrzucaniu wyleni odwija ją na wywrót, jak się to robi przy zdejmowaniu z nogi obcisłej i długiej pończochy, jaszczurka zaś wysuwa się z wyleni jak nóż z pochwy. Skóra na węzu ma zawsze pewną miękkość, już to wskutek wypacanej wilgoci wewnętrznej, już wskutek częstych w téj porze używanych kąpeli dla rozmięczenia naskórka, by łatwiej pomimo swéj obcisłości dał się ściągnąć. Naskórek zaś jaszczurki skutkiem ciepła i suszy odstaje od ciała i otacza je jak luźny worek, z którego jaszczurka się wymyka bez odwinięcia go na wywrót; przytem między jaszczurkami właściwymi (*Lacertidae*) z jednej strony, a scynkami i amfisbenami z drugiejj, zachodzi ta różnica, że scynki przy wyłączeniu ze skóry ssadzają ją i kurczą (niby skracana przez ssuwanie części luneta), tak, że cała zrzuciona wyleń np. padalca przedstawia grubą, połyskującą cewkę, częstokroć niewięcej jak 3 lub 4 cm długą, przeciwnie zaś lacertydy, gdy im

<sup>1)</sup> Biologisches Centralblatt, XI Band, Nr 22, 1 Grudnia 1891 r.

naskórek na grzbiecie, poza tarczami nagłównymi tudzież na końcach palców nóg przednich i tylnych odstanie, wymykają się z wyleni, ani jęj odwijając na wywrót, ani jęj kurcząc. Zresztą wylenie takie całkowite zdarzają się u jaszczurek rzadko i jeśli się mówi, że skóra spada z nich płatami, jestto rzeczywiście u lacertydów, gekonów, agam, chameleonów ogólnem prawidłem, równie jak spomiędzy węzów u *Eryx jaculus*.

Wogóle węże wodne linieją łatwiej niż te co żyją w miejscach suchych; a zatem spomiędzy naszych najłatwiej gatunki z rodzaju *Tropidonotus*, z tem wszystkim przy dostatecznej wilgoci odbywa się to pomyslnie u wszystkich gatunków, nawet u bardzo suchoskórnej miedzianki. Lecz jeżeli część jaka naskórka ściągnąć się nie daje, to już i dalsze za nią części się nie ściągną, chociażby cząstka owa była wcale niewielką, a że przytem obumarła część skóry przeszkadza wytworzeniu się nowego naskórka, sprowadza to niechybną śmierć węża. Przed ssunięciem się jeszcze naskórka z głowy, odstaje już od oka powlekająca je błonka i jako przedmiot obcy zasłania oko aż do chwili usunięcia jęj wraz z wylenią; przez cały ten okres przejściowy wąż pozostaje dotknięty czasową ślepotą.

Podanie, że węże w porze liniania nie przyjmują żadnego pokarmu jest równie mylne, jak to, że po sutem najedzeniu się wpadają w stan bezwładności. Wąż jeśli tylko jest zdrów chwytą zdobycz nawet w peryjodzie liniania, dopóki tylko może dostrzegać i rozpoznawać przedmioty, a tylko przez czas zupełnego oślepienia, co trwa zwykle dzień jeden lub dwa, zachowuje się całkiem biernie względem każdego zwierzęcia <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Ustęp powyższy, zaprzeczający powszechnie przyjętym mniemaniom, że wąż w porze liniania wstrzymuje się od przyjmowania pokarmu i że po objedzeniu się wpada w ociężałość i śpiączkę jest zanadto bezwzględnie przez dra Wenera wyrażony; przyjąłby go można z wielkimi tylko zastrzeżeniami. Pora liniania jest bez żadnej wążpliwości stanem niedomagania i utraty apetytu, a co niemięniej ważną jest rzeczą, ciało zgrubiałe po obfitym pokarmie z trudnością dałoby się uwolnić z wyleni, zwłaszcza w samęj zaraz jęj przo-

Najpierwszą wskazówką nadchodzącego liniania jest lekkie zmętnienie oka, pokrywającego się niebieskawym nalotem. Współcześnie wszystkie barwy na ciele brudnieją lub ciemnieją; na spodzie ciała barwa żółta zmienia się na białawą (*Col. Aesculapii*), czarna na blado-niebieską lub niebieskoszarą (*Tropidonotus* i in.). Przytem błonka pokrywająca oko traci coraz bardziej szklistą swoją przezroczystość, nareszcie wcale nie prześwieca i oko robi się całkowicie białawo-niebieskie. Teraz nastaje chwila przesilenia w przebiegu zjawisk: w dniu następnym oko robi się znów nieco jaśniejsze, barwa spodu ciała zbliża się do barwy pierwotnej, a po kilku dniach oko odzyskuje połysk, spód ciała wydaje się barwy normalnej (są to wskazówki wytworzenia się i zupełnej już dojrzałości pod starym nowego naskórka) i teraz właśnie nadeszła pora zrzucenia wyleni.

Wąż okazuje wielki niepokój, pełza i wije się niecierpliwie, wyciera pyszczek o różne przedmioty twarde i chropawe, dopóki u samego brzegu warg, mianowicie na przedzie górnej u tarczy dziobkowej i na przedzie dolnej u tarczy bródkowej, naskórek nie zacznie odstawać i oddzielać się dalej na całym przecięciu ust, a następnie nie odkryje całej głowy. Teraz poczynają się inne usiłowania. Wąż poszukuje rozwidłonej gałęzi, albo też ciasnej szpary między kamieniami, zaledwie pozwalającej przecisnąć się przez nią, przytem stara się zaczepić odwinięty brzeżek wyleni o jaką dostatecznie mocną zawadę. Z zadzierzgniętego tak naskórka stara się teraz wąż wyzwolić przez poruszanie żebrami, tak jak to robi, gdy wchodzi do ciasnej nory, gdzie nie może się posuwać naprzód zapomocą

dowej, najwęższej części na szyi węża. Co do drugiego twierdzenia, odwołać się mogą do każdego hodowcy, że wąż głodny jest zazwyczaj bardzo ruchliwy, najedzony szuka zaraz ustronia, gdzieby mógł w cieple i zupełnym spokoju zażywać błogiego stanu nasycecia. Ktoby chciał w tym przedmiocie wiadomości swoje jeszcze uzupełnić, zwłaszcza faktami z fauny naszęj, znajdzie je w III tomie Pamiętnika Fizyograficznego z r. 1883 w artykule moim „Płazy“ str. 334 i 370, tudzież w dodatku II do tegoż artykułu „Łowienie, hodowla płazów“, str. 399. (Przyp. tłum.).

wyginania ciała w tę i drugą stronę, słowem żebra spełniają tutaj tę samą służbę, co u skolopendry nogi. Podczas tego wyłazenia ze skóry, tam gdzie naskórek już się oddzielił, ciało nieco nabrzęka, co znacznie dopomaga dalszemu ssuwaniu naskórka. Przy tem wszystkim daje się zawsze uczuć pewna woń wstrętna, wszystkim węzom właściwa, wydawana przez wilgoć wypacaną dla ułatwienia oddzielania się naskórka. Ciecz ta częstokroć wydziela się tak obficie u pewnych gatunków, że świeżo zrzucona wyleń jest zupełnie mokra, chociaż wąż nie używał poprzednio wcale kąpieli; przeciwnie niektóre węże, np. *Eryx jaculus*, są tak suchoskórne jak jaszczurki i nawzajem świeżo zrzucona wyleń skrzeńca (*Ophisaurus*) jest tak mokra jak wyleń węzów.

Na wielu węzach świeżo po wylenieniu daje się widzieć wyraźnie połysk niebieski (miedzianka, *Coronella*, południowo-europejski *Tarbophis vivax*), mianowicie na głowie, a u drugiego i na grzbiecie na dużych plamach czarnych. Niektóre prócz tego przedstawiają w świetle słonecznym żywą iryzację na całym ciele, wszakże zjawisko to w kilka dni po wylenieniu ginie.

Im wąż jest zdrowszy i silniejszy tem częściej linieje, a przy nadchodzącem linianiu tem krócej podlega owemu niebieskiemu zabarwieniu oka. Prawdopodobnie od Maja do Sierpnia wąż linieje co miesiąc, tak regularnie, że różnica dat wynosi jeden lub dwa dni za ledwie. Węże wodne (*Tropidonotus*), które w samej rzeczy dużo przebywają w wodzie, nie linieją tak często jak żyjące w miejscach suchych, niekiedy raz tylko lub dwa razy na rok. Pięć do sześciu razy na rok jest, jak się zdaje, maximum dla węzów żyjących na swobodzie, w hodowli trzymane w ciepłe nie wpadają w sen zimowy i przez całą zimę pokarm przyjmują, linieją nawet w zimie raz lub dwa razy.

Kąpiel przed linianiem dla wielu węzów jest konieczną potrzebą, mianowicie gatunki z rodzaju *Callopeltis*, chociaż należą do węzów lądowych, w tej porze całymi dniami przebywają w wodzie.

Węże chore zdychają prawie zawsze podczas liniania, zdychają również nawet zdro-

we, jeżeli nieznajdując pewnych mechanicznych udogodnień, nie mogą się wylenić, mianowicie albo dla braku wilgoci, albo dla braku stosownych przedmiotów twardej, nieodzownie do ściągnięcia wyleni potrzebnych.

Po wylenieniu węże zazwyczaj są bardzo wygłodniałe, wtedy przeto najłatwiej się udaje skłonić je do przyjęcia podsuniętego pokarmu.

Bardzo podobnie, tylko z zastrzeżeniem wskazanych powyżej różnic, zachowują się jaszczurki węzowate, ile spomiędzy nich znam przynajmniej. Wyleń ich zrzucona o ile się da w całości, zaświeża u padalca jest sucha, u szkłeńca wilgotna. Do zrzućcenia wyleni wystarczają bardzo małe pomoce, już przy przedzieraniu się przez gęsty mech naskórek się ssuwa. Na padalcu przed wylenieniem barwa ciała się zmienia, robi się matowa, bardziej szara, ze słabym tylko żelaznym połyskiem, na szkłeńcu nie zmienia się.

Ponieważ ani padalec, ani szkleniec nie ma na oku zrzucanej błony, oko nie dostarcza tu żadnej wskazówki zbliżającego się liniania.

Spomiędzy Gekonów obserwowałam linianie tylko u *Hemidactylus turcicus*: zwierzątko staje się w przeciągu dnia jednego lub dwu stopniowo coraz bardziej białawoszare i jakby pajęczyną osnute, wygląda wtedy niby siedzące w delikatnym obszernym worku i w stanie tym pozostaje już bardzo krótko, parę godzin za ledwie, zrzućcenie naskórka uskutecznia się prędko (aż do końca ogona i do przyczepek na palcach, które pozostają nieco dłużej nieobnażone), ale wszelki ślad wyleni ginie, bo ta natychmiast bywa pożarta.

Agamy i Legwany linieją pomyślnie tylko w wielkie gorąco, wtedy naskórek ich pęka i niejako odskakuje od skóry i spada strzępami, bez tego warunku linianie jest dla nich przygodą, którą przypłacają życiem.

Scynki, z rodzajów: *Scincus*, *Gongylus* i inne linieją jak padalec, zwykle osobno kadłub, osobno ogon i odnóża.

Chameleony linieją łatwo, dużemi, przezroczytymi strzępami. U lacertydów linianie zależnem jest głównie od wygrzania

się na słońcu, a w ogólności od ciepła, w braku ciepła i zupełnego zdrowia nie linieją. Najpospolitsza z naszych jaszczurek, *Lacerta agilis*, zazwyczaj wymyka się z wyleni jakby z luźnego worka, ogon i głowa linieją osobno, ogon obrączkami, rzadziej w jednej sztuce, na głowie tarcze zwykle oddzielają się z osobna. Często jednak wyleń spada z ciała strzępami jak u *Gekonów*, *Agam*, *Legwanów* i *Chameleonów*, albo też większymi płatami obejmującymi około  $\frac{1}{3}$  powierzchni grzbietu. *Lacerta viridis* i *L. ocellata* linieją w podobny sposób, lecz zwykle całe podbrzusze spada jednym płatem lub w dwu częściach, całe podgardle osobno w jednej sztuce.

W mało jeszcze zbadanej kwestyi dziedziczności odmian ubarwienia i rysunku, wyjaśnien pewnych dostarcza sekcya, którą niedawno wykonałem na jednej ciężarnej miedziance *Coronella austriaca*, różniąc się bardzo odmiennem od normalnego ubarwieniem.

Pomieniony okaz był z pewnych względów podobnym do tak zwanego węża lampartowatego (*Coluber quadrilineatus* var. *leopardinus*), miał bowiem na grzbiecie dwa rzędy dużych plam brunatnych ciemniej obrzeżonych, poczęści naprzemianległych, poczęści łączących się ze sobą wpoprzek. Na każdym boku ciała przebiegająca smuga ciemna tylko poniekąd stanowiła przedłużenie smugi zaoicznej (smuga ciemna od tylnego brzegu oka do kąta ust zbiegająca jest stałym znamieniem miedzianki), niezłączona z nią bezpośrednio, a dalej przerywana na spore plamy.

Spomiędzy 200 przeszło okazów, tylko 2 znalazłem tej odmiany i oba były to samice ciężarne. W jednej embryjony były jeszcze tak dalekie od dojrzałości, że niemożna było na nich rysunku rozpoznać, w samicy drugiej, poprzednio wymienionej, płód znalazłem zupełnie już wykształcony, tylko jeszcze część czaszki pokrywająca mózg była bardzo wypukła, lecz wszystkie tarcze na głowie, nawet ciemieniowe (parietalia) zupełnie już widoczne, barwa wierzchu ciała szaro-brunatna.

Co jednak najciekawszą jest rzeczą, że na wszystkich bez wyjątku rysunek zga-

dzał się nie tylko co do plam dużych na grzbiecie, ale i w innych szczegółach z rysunkiem, będącym na matce. Łączności smugi zaoicznej ze smugą naboczną albo wcale nie było, albo słabo tylko oznaczona przez linią jaśniejszą od tylnego końca zaoicznej do rozszerzonego początku nabocznej <sup>1)</sup>.

Ten rzadko u miedzianki zdarzający się rysunek był wszakże odziedziczony przez wszystkie młode w liczbie ośmiu, chociaż sama rzadkość tej odmiany każe z wielkiem prawdopodobieństwem przypuszczać, że matka zapłodniona była przez samca normalnie ubarwionego.

O miedziance mogą jeszcze następnym udzielić uwagi: stopień rozwinięcia młodych noworodków jest tak rozmaity jak czas porodu, który przypadać może pomiędzy końcem Sierpnia a połową Listopada (ma się rozumieć w klimacie nie naszym, lecz w dolinie Dunaju lub Adygi, t.). Co do młodych te częstokroć bywają tak niedojrzałe, że rodzą się we wszystkich jeszcze powłokach jaja i z ogromną masą żółtka niewieszanego, całe godziny w przezroczystym jaju pozostają bez ruchu i stopniowo zaczynają okazywać znaki życia, poruszają się a w końcu rozdierają powłokę jaja i wylazą. Teraz młode, mające długości przecięciowo około 154 mm i 3,3 g wagi pełzają już, włączając ze sobą masę żółtka na sznurku pępkowym pod brzuchem wystającą przed szparą odbytową w odległości równającej się długości ogona. Zawierają one także masy żółtka w jamie brzusznej obok nerek i obok tchawicy. Prącia oba są wysunięte, co, jak świadczy Smalian, przedstawia i padalec.

Stopniowo zasycha teraz sznurek naczynny i zostaje wreszcie podczas pełzania wraz z gruzkami żółtka zrzucony. Szparka podłużna na brzuchu, przez którą się części te wypukłały nazewnątrz, zamyka się i wtedy dopiero, rzec można, młody wąż staje się niezależnym i przygotowuje się do pierwszej wyleni, która przychodzi około jedne-

<sup>1)</sup> Szczegół ten nie zgadza się z tem, co o ciągłości obu tych smug podaje Haeker (*Biolog. Centralblatt* 15, 12, 1890).

ła, że będzie się ona zgadzała zupełnie z temperaturą, wskazywaną przez ów idealny termometr gazowy. A zatem mamy tu skalę dogodną, bezwzględną, teoretyczną. Stopnie jój pomiędzy punktami marznięcia i wrzenia wody, które nazywają się tutaj 273 i 373 odpowiednio, różnią się nieznacznie od stopni termometru rtęciowego, a jeszcze mniej od powietrznego. Zero jój, zero bezwzględne, leży o 273 stopnie bezwzględne poniżej codziennego naszego, pospolitego zera.

Pragnąłbym przywiązać w Waszój pamięci, łaskawi słuchacze, imię Sir Williama Thomsona, wielkie imię, chlubne dla nauki, dla Szkocy i dla naszych czasów — do téj skali bezwzględnej, o której mówiliśmy przed chwilą, którą Sir William dał światu przed laty czterdziestu i trzema.

I pragnąłbym jeszcze powiedzieć, że i w termometrii, w tym tak starym i pozornie tak szczupłym zakątku nauki, zadanie nie jest wyczerpane. Boć istotnie: skala powszechna, zatem dla wszystkich ciał w przyrodnie nieubłagane jednakowa, jest nam nieodbitnie potrzebna; wszelako, gdyśmy ją posiadli, spostrzegamy, że całkowicie wystarczyć nam nie może. Tak dzieje się zawsze w rozwoju nauki. Im więcej skarbów nagromadziła praca pokoleń, tem więcej powstaje zagadnień, tem więcej budzi się dążeń i tem świetniejszy szereg obietnicę na dalekim horyzoncie myślenia.

Istotnie: czy jest, powiedzmy, sprawiedliwie, mierzyć temperatury najrozmaitszych ciał na skali jednéj i téj saméj? Żelazo topi się przy tysiącu sześciuset stopniach, ołów — przy trzystu dwudziestu, lód — przy zerze. A zatem 1600° C dla żelaza znaczy tyleż mniej więcej, ile 320° C dla ołowiu, a 0° C dla wody. Przypuśćmy, że mamy kilkunastu chłopców, lecz w niejednakowym wieku. Od starszych powinniśmy oczekiwać wyższego wzrostu, niż od młodszych. Więc, jeśli wzrost chłopców mierzymy powszechną, wspólną jednostką, metrem np. lub łokciem, popełniamy pewną niesprawiedliwość, błądzimy. Powinnibyśmy zastosować jednostkę do wieku chłopców i starszych mierzyć dłuższą, niż młodszych. Podobnie błądzimy, gdy porównujemy własności np. żelaza, ołowiu i lodu

przy jednakowych temperaturach. Tu żelazo, ołów i lód nie mogą być porównywane ze sobą. Dla każdego ciała określonego w przyrodzie powinniśmy zbudować, lub móź zbudować, skalę osobną, przystosowaną do jego własności, tak mianowicie, ażeby wszystkie ciała były ściśle porównywane ze sobą w jednakowych punktach własnych swoich skal poszczególnych. Rozwiązanie tego wspaniałego zadania stoi na porządku dziennym nauki dzisiejszój.

Kierujmy nasze umysły do nauki istotnej, jedynéj, do nauki czystéj! Kto zechce jój siły poświęcić, radości, zawody z niéj czerpać, kto życie szczerze jój w darze przyniesie, tego nauka uszlachetni, uzbroi, ukaże mu skarby ukryte, da mu wszystkie swoje rokosze. Potężną osłoną w życiu mu będzie, dobroczynnym urokiem się stanie, który od cierpienia ochrania, od goryczy odrywa, w czyste, słoneczne przestworza unosi.

Władysław Natanson.

## AKADEMIJA UMIEJĘTNOŚCI

W KRAKOWIE.

Wydział matematyczno-przyrodniczy. Posiedzenie wydziału d. 20 Listopada 1891 r.

Przewodniczący wita pp. Cybulskiego i Godlewskiego jako czynnych członków, a p. Wierzejskiego jako nowego członka korespondenta.

Następnie sekretarz przedstawia pracę p. S. Niementowskiego pod tytułem: „O kwasie a-metylo-ftalowym“. Autor otrzymał ten związek z cyjanku homoftalowego przez ogrzewanie go z kwasem solnym w rurach zatopionych. Jestto pierwszy homolog znanego oddawna kwasu o-ftalowego. Nowy ten związek topi się przy 152° C, tracąc wodę i zamieniając się na bezwodnik. Rospuszcza się łatwo w wodzie, alkoholu, acetonie, trudno w chloroformie i benzolu. Ogrzany z rezorcyną daje stop żółty, którego roztwór alkaliczny okazuje żółto-zieloną fluorescencyją. Autor otrzymał z niego: bezwodnik a-metyloftalowy, imid a-metylo-ftalowy, a-metyloftaldiamid, p-tolil-a-metyloftamid, a-metyloxyftalimid oraz kwas a-metyloxyftalanilowy i opisał własności tych nowych związków.

Na posiedzeniu ściślejsem rozbievano inne jeszcze prace nadesłane wydziałowi i postanowiono

na wniosek czł. Radziszewskiego odesłać pracę p. Niementowskiego do komitetu wydawniczego.

### Posiedzenie wydziału z dnia 20 Grudnia 1891 roku.

Sekretarz odczytuje referaty o pracach p. Stodkiewicza. Następnie czł. Cybulski przedstawia tymczasową wiadomość o pracy, wykonanej wspólnie z p. Beckiem pod tytułem: „Dalsze badania nad zjawiskami elektrycznymi w korze mózgowej u małpy i psa“. Autorowie podają wypadki doświadczeń nad zjawiskami elektrycznymi w korze mózgowej u małp i psów. Na podstawie otrzymanych rezultatów wyprowadzają wniosek, że zapomocą zjawisk elektrycznych można w rzeczywistości oznaczać lokalizacyją czynności kory mózgowej dla niektórych okolic czuciowych. Autorowie, zapomocą powyższej metody, oznaczyli, na razie, lokalizacyją czynności dla czucia kończyn przednich i tylnych oraz dla wzroku u małpy i psa.

Potem czł. Krentz i Rostański zdają sprawę z pracy p. M. Raciborskiego: „Przyczynki do znajomości flory retyckiej Polski“. Autor opracował materiały, zebrany przez p. S. Stobieckiego, w okolicach Ostrowca, dla Komisji fizyograficznej. Jest to dopełnienie pracy, ogłoszonej poprzednio przez autora pod tytułem: „Flora retycka północnego stoku gór Ś-to Krzyskich“. Autor znalazł w zbiorze z okolic Ostrowca gatunki, których poprzednio nie miał oraz okazy gatunków wymienionych poprzednio, ale zebranych teraz w lepszym stanie. Najciekawszą zdobyczą były okazy z *Toxites Sieradzkiej*, okazało się, że to są kwiatostany mgłskie podobne do tych, które noszą nazwę *Palissyana* ale od nich różne. Autor opisuje je teraz pod nazwą rodzajową, *S. ostrobus*.

Daliej sekretarz zdaje sprawę z posiedzenia Komisji fizyograficznej, które się odbyło d. 26 Listopada r. z. Na posiedzeniu tem Komisja ukonstytuowała się nanowo po śmierci czł. Kopernickiego wybierając dwu sekretarzy: jednym w osobie p. G. Ossowskiego do działu antropologiczno-archeologicznego, drugim zaś do działu etnologicznego wybrano p. R. Zawilińskiego.

Wreszcie na wniosek sekretarza uchwalono, że w roku przyszłym posiedzenia wydziału będą się odbywać w każdy pierwszy poniedziałek miesiąca, lub w razie święta w dzień następny, a zatem: 4 Stycznia, 1 Lutego, 7 Marca, 4 Kwietnia, 2 Maja, 4 Czerwca, 4 Lipca, 3 Października, 7 Listopada i 5 Grudnia 1892 r.

Na posiedzeniu ściślejszem odesłano prace pp. Cybulskiego i Becka oraz p. Raciborskiego do komitetu wydawniczego.

### Posiedzenie wydziału z dnia 4 Stycznia 1892 roku.

Sekretarz przedstawia dwie prace matematyczne p. K. Żorawskiego, jedną pod tytułem: „Uzupełnianie ciągłych grup przekształceń“ i drugą zatytułowaną: „Nieziemienniki różniczkowe pewnej nieskończonej ciągłej grupy przekształceń“.

Na posiedzeniu ściślejszem odesłano te prace p. K. Żorawskiego do komitetu wydawniczego.

## Korespondencyja Wszechświata.

Rośliny w zbożach rosnące, a mniej pospolite o tyle są trudniejsze do zbadania niż inne, że odnalezienie ich głównie od przypadku zależy: wówczas bowiem stają się one badaczowi przystępne, kiedy u brzegu zbożem pokrytego łąnu się znajdują; a że rośliny wogóle nie corocznie w jednakię obfitości pojawiają się, lata więc niekiedy całe oczekiwać trzeba, nim pożądaną roślinę, w ilości do badań naukowych niezbędnej, odszukać się uda.

Z takich to przyczyn prawdopodobnie, nieudało mi się dotąd znaleźć odmian wyki wąskoliściowej, którą Lindeman przed laty znajdował na Litwie.

*Vicia angustifolia* All. (wyka wąskoliściowa) jest rośliną bardzo interesującą nie tylko z tego względu, że jest zmienną i że niekiedy miewa kwiaty i owoce podziemne (korzeniowe), ale bardziej jeszcze z tego, że jest uważana za formę typową, od której wyka pastewna (*Vicia sativa* L.) ma pochodzić. Stąd wynika różnica w zdaniach: że kiedy jedni botanicy uważają obie te wyki za odmiany tylko, drudzy je do znaczenia gatunków samodzielnych podnoszą.

*Vicia angustifolia* All. znajduje się w dwu odmianach: *Var. segetalis* Thail. et *Var. Bobartii* Forst. Aby się przekonać, czy odmiany te w zbożach naszych się znajdują, tudzież by się obznajmić z powyższą kwestyją sporną, powziąłem myśl odszukania odmian rzeczonych za pośrednictwem ich nasion, których w ziarnie zbożowym szukać należało. W tym właśnie celu zająłem się badaniem materiału tego, co pod ogólną nazwą „zieliska“ wydziela się ze zboża, machinami rolniczymi oczyszczanego, tudzież i samych zbóż, szczególnie przez włóścian uprawianych.

Studya takie nie zdawało mi się, żeby mogły nastęrczyć jakiegobądź trudności, gdyż nasiona roślin zbożowych, a szczególnie z rodziny motylkowatych, dobrze mi są znane; przypuszczałem przeto, że z dwiema, a najwięcej z trzema odmianami nieznanymi mi „groszków“ będę miał do czynienia. Po zbadaniu jednak bardzo znacznej ilości materiału, znalazłem nie trzy odmiany przy-

go tygodnia po urodzeniu, a po której dopiero wąż staje się zupełnie podobnym do wyrosłych, gdyż wtedy dopiero głowa dotąd gruba robi się płaską, ubarwienie dotychczas ciemne i brudne wyjaśnia się i rysunek występuje wyraźniej (białawo-żółty spód brzucha nabiera pięknej barwy czerwonej, przeto barwa czerwona u samców dojrzałych odpowiada ubarwieniu młodzieńczemu), łuski dotąd nieco pomięte wygładzają się, a ciało w licznych zwojach w jaju nawzajem się uciskających pogniecione, teraz traci znaki odcisków i przybiera kształt trójgraniasty, dający w poprzecznym przecięciu niejako trójkąt równoboczny, objęty linijami wypukło łukowatemi.

Ilość żółtka, jaką po przyjsciu na świat młoda miedzianka w sobie zawiera, zależną jest w części od krócej lub dłużej przeciągającej się brzemienności, od liczby młodych, która chwieje się od 2 do 15, lecz zazwyczaj wynosi około 9, zależną jest jeszcze od wieku i wzrostu matki; węże starsze rodzą liczniejsze potomstwo, aniżeli młode, przytem w równych zresztą warunkach potomstwo miedzianki starszej rośniejsze jest zawsze, niż od matki młodej. Nakoniec często bardzo młode przychodzą na świat bez żadnej już wypukliny żółtka chociaż szpara, przez którą żółtko weszło już do jamy brzusznej, daje się prawie zawsze u noworodków rozpoznąć.

Wiele węzów i niektóre jaszczurki, gdy zaczynają się nieść, zniesione pierwsze ich jaja różnią się bardzo od znoszonych następnie, są mniejsze, bardzo miękkie i barwy żółtawej, zawierają tylko żółtko pokarmowe, a zarodka w nich niema. Jaj takich samica znosi od 1 do 3; u najpierwszego jajka koniec zwrócony ku wyjściu jest śrubowato skręcony, jajko drugie i trzecie albo także miewają takie chalazy (wiązadelka) na obu końcach jaja, albo ich nie mają. Bespłodne takie jaja żółtkowe znajdowałem u węża wodnego rybaczka, *Tropidonotus tessellatus*, u *Zamenis Dahlii* i u innych.

Na zakończenie zwrócę tu jeszcze uwagę na wielkie różnice w wielkości jaj węzowych w gatunkach bardzo do siebie zbliżonych. Gdy np. jaja *Coluber Aesculapii*, mogącego dorastać blisko dwumetrowej

długości, są przecięciowo 47,5 mm długie a 22 mm grube, to jaja węża *Coluber quadrilineatus*, który rzadko miewa więcej nad 1 metr długości, są conajmniej 70 mm długie a 20 mm grube. Jeżeli przeto weźmiemy pod uwagę stosunek wzrostu obu gatunków, wypadnie, że jaja tego drugiego, względnie biorąc, są trzy razy większe, niż jaja węża *Eskulapa*. Długie te kielbaskowate jaja bywają jeszcze częstokroć lekkiem przewężeniem przedzielone pośrodku na dwie połowy, z których każda wielkością dorównywa jaju węża *Eskulapa*. Jaj takich *Coluber quadrilineatus* znosi rzadko więcej nad dwa, *Coluber Aesculapii* znosi rzadko więcej nad pięć.

Jaja *C. quadrilineatus* oprócz niezwykłej długości odznacza się jeszcze dziwną jedną właściwością: przy baczniejszem rospatrywaniu okazują na całej powierzchni mnóstwo wypukłych, bardzo ładnych gwiazdek 4 do 8-promiennych, wielkości różnej, od 0,5 do 2,5 mm średnicy. Na niektórych jajach dają się tylko dostrzegać drobne brodaweczki od 0,5 do 1 mm średnicy, zdarzają się one także na biegunach jaj wyżej opisanych. Na jajach *Col. Aesculapii* zdarza się to, lecz rzadziej, nigdy zaś nie dostrzegalem tego zjawiska na jajach *Tropidonotus natrix*, *Tr. tessellatus*, *Coelopeltis laceratina*, *Zamenis Dahlii* i *Z. gemonensis*. Przyczyny tego zjawiska nie umiem objaśnić.

Tłumaczył A. Wałęcki.

## WSPÓŁCZESNA

# TEORYJA ROSTWORÓW.

Przedmiotem badań chemików w ciągu większej części bieżącego wieku były związki chemiczne w ścisłym znaczeniu słowa, charakteryzujące się stałością składu. Badania te utrwały teorię atomistyczną, wypowiedzianą apryjorycznie już przez greckich filozofów, wprowadziły pojęcie cząsteczki i przyczyniły się pośrednio do roz-

woju prawie wszystkich działów fizyki i chemii.

Ciała ze składem niestałym natomiast traktowano po macoszemu. Do ostatnich należą między innymi roztwory i spiże.

Dopiero w ostatnim dziesiątku lat grono wybitnych chemików poświęciło się bliższemu badaniu roztworów, skutkiem czego powstało kilka hipotez, objaśniających ich wewnętrzną budowę. Z jedną z nich, rokującą wielką przyszłość, zamierzamy czytelników zapoznać. Lecz wobec tego, że wzmiankowana teoria przypuszcza, że w roscieńczonych roztworach ciała znajdują się w stanie podobnym do gazowego, zmuszeni jesteśmy przedwstępnie wyłożyć w rysach zasadniczych cynetyczną teorię gazów.

W myśl tej teorii wszystkie ciała składają się z małych cząsteczek, obdarzonych ruchem. Stopień ruchliwości cząsteczek określa się temperaturą ciała i charakteryzuje różne stany skupienia—stan stały, ciekły i gazowy.

W ciałach stałych cząsteczki wykonywają tylko ruchy oscylacyjne. Cząsteczka, znajdująca się wewnątrz ciała, nigdy nie oddala się w znacznym stopniu od średniego położenia, zajmowanego w danym momencie. W miarę wzrostu temperatury ciała stałego, ruchy oscylacyjne stają się wciąż szybszemi i w końcu nadchodzi chwila, w której cząsteczki, zachowując ruch oscylacyjny, poruszają się swobodniej w stosunku do siebie. Ciało stałe przemienia się wtedy w ciecz. Większa swoboda ruchów cząsteczek cieczy polega na tem, że ruch jakiegokolwiek cząsteczki jest natyle szybki, że może przewyciężyć przyciąganie sąsiedniej cząsteczki i usunąć ją ze sfery działania ostatniej; ruch ten jednak nie jest tak znaczny, aby mógł przewyciężyć przyciąganie wszystkich cząsteczek. Przy podwyższeniu temperatury cieczy, szybkość ruchu cząsteczek wciąż wzrasta i w końcu jest tak wielką, że dana cząsteczka znajduje się w sferze działania samej cząsteczki tylko na nieskończenie mały przeciąg czasu i wtedy płyn przemienia się w gaz. Stan gazowy odznacza się tem, że cząsteczki nie wykonywają już ruchów oscylacyjnych, lecz posuwają się w kierunkach prostych, wyko-

nywają ruchy postępowe. Każda cząsteczka biegnie w kierunku prostym, dopóki nie spotka innej cząsteczki, od której odskoczy jak elastyczna kula, a następnie, zmieniawszy skutkiem spotkania kierunek biegu, mknie po linii prostej dalej, dopóki nie napotka po drodze innej cząsteczki i t. d. Wobec tego, w pewnej objętości gazu, cząsteczki w danej chwili poruszają się w najrozmaitszych kierunkach i z najrozmaitszą szybkością.

Ilość spotkań cząsteczek w przeciągu jednej sekundy jest niepospolicie wielka. Ciśnienie wywierane przez gaz na ścianki naczynia, w którym jest zawarty, dokonywa się właśnie przez te uderzenia cząsteczek, lecących ze wszystkich stron.

Cynetyczna teoria ciał lotnych tłumaczy z łatwością wszelkie prawa, charakteryzujące stan gazowy. Prawo Boylea i Mariotta <sup>1)</sup> na przykład, mówiące, że ciśnienie gazu jest w stosunku odwrotnym do objętości, jest konsekwencyją poglądu cynetycznego na przyczynę ciśnienia gazu. Przedstawmy sobie gaz w naczyniu cylindrycznym, zamkniętym zapomocą tłoka. Ciężar tłoka wyrazi nam ciśnienie, pod jakim się nasz gaz znajduje. Tłok podtrzymuje się przez uderzenia, wykonywane przez cząsteczki gazu. Jeżeli przypuścimy, że ilość tych uderzeń w przeciągu jednej sekundy liczy się na biliony, że szybkość ruchu cząsteczek jest nadzwyczajnie wielka, to zrozumiemy, że, jakkolwiek skutek uderzenia jednej cząsteczki jest minimalny, suma wszystkich uderzeń o tłok może spowodować bardzo znaczne ciśnienie, które zrównoważy się ciężarem tłoka. Jeżeli teraz powiększymy ciężar tłoka dwa razy, ostatni zacznie się opuszczać, dopóki ciśnienie wewnętrzne (gazu) nie zrównoważy się z zewnętrznym. Fakt ten dokona się w chwili, gdy ilość uderzeń na sekundę będzie dwa razy większa niż poprzednio, t. j. gdy objętość gazu zmniejszy się dwa razy, gdyż tylko w tym razie każda cząsteczka, przebiegając dwa razy mniejszą drogę pomiędzy dnem naczynia i tłokiem, uderzy dwa razy częściej o ścianki naczynia.

<sup>1)</sup> Porównaj *Wszechświat* z r. 1891, str. 27.



W podobny sposób objaśnia się prawo Gay-Lussaca <sup>1)</sup>, według którego przy podwyższeniu temperatury ciśnienie gazu wzrasta proporcjonalnie do temperatury. W rzeczy samej, im wyższą jest temperatura, tem szybszym jest ruch cząsteczek, a skutkiem tego tem większą jest ilość uderzeń o ścianki naczynia i tem większe jest ciśnienie wykonane przez cząsteczki.

Szybkość ruchu cząsteczek jest bardzo znaczna. Clausius, jeden z twórców teorii cynetycznej gazów, obliczył, że cząsteczki tlenu posuwają się z szybkością 500 metrów na sekundę, cząsteczki wodoru 2000 metrów na sekundę. Bez względu na tę olbrzymią szybkość, rozprzestrzenienie się jakiegokolwiek gazu (np. amonijaku) wprowadzonego do atmosfery innego, wymaga stosunkowo dość znacznego czasu. Wystawmy sobie, że otworzyliśmy w pokoju butelkę, zawierającą stężony roztwór amonijaku; zapach amonijaku da się zauważyć po kilku sekundach, aczkolwiek należałoby się spodziewać, że wobec olbrzymiej szybkości cząsteczek amonijaku (około 1000 metrów na sekundę) powinny się one rozprzestrzenić w pokoju w czasie bardzo małej części sekundy. Zjawisko to tłumaczy się tem, że cząsteczki posuwają się po linii prostej tylko w czasie bardzo krótkim, spotykają się z innymi, od tych odskakują i posuwają się w innym kierunku. Średnia długość drogi cząsteczek, t. j. długość, którą przebiega cząsteczka w kierunku prostym, nim spotka inną cząsteczkę, jest nadzwyczajnie mała. Według obliczeń Clausiusa wynosi ona zaledwie  $\frac{1}{1000}$  mm. Pamiętając, że średnia szybkość cząsteczki powietrza wynosi 500 metrów na sekundę, zrozumiemy, że, chociaż cząsteczki powietrza mkną w kierunku prostym z olbrzymią szybkością, droga ich biegu nie będzie linią prostą lecz łamaną, posiadającą niezliczoną ilość załamów. Powolne rozprzestrzenianie się jednego gazu w drugim może być z łatwością objaśnione tym sposobem.

Teoryja cynetyczna gazów tłumaczy, jak powiedzieliśmy, wszystkie prawa charakteryzujące stan gazowy, tłumaczy zatem i pra-

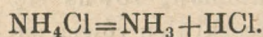
wo Avogadra <sup>1)</sup>, według którego w równych objętościach wszystkich gazów, przy jednakowych temperaturach i ciśnieniach znajduje się jednakowa ilość cząsteczek. Prawo to, wypowiedziane już w roku 1811 prawie jednocześnie przez włoskiego Avogadro i francuza Ampèra, poszło początkowo w zapomnienie i dopiero w szóstym dziesiątku naszego stulecia chemik francuski Gerhardt zwrócił ponownie nań uwagę i stwierdził wieloma faktami. Z rozwojem termodynamiki i teorii cynetycznej gazów, prawo to zostało również teoretycznie stwierdzone, a obecnie zalicza się do zasadniczych praw fizyki i chemii. Łatwo zrozumieć, w jaki sposób opierając się na niem można określić stosunkową masę cząsteczek dwu ciał. Wiemy np., że litr tlenu waży 16 razy więcej niż litr wodoru. Ponieważ zaś ilość cząsteczek wodoru i tlenu, zawartych w jednym litrze gazu, jest jednakowa, wynika stąd przeto, że cząsteczka tlenu ma 16 razy większą masę, niż cząsteczka wodoru. Jeżeli więc za jednostkę mas atomowych przyjmiemy masę jednego atomu wodoru ( $H=1$ ), to masa cząsteczki jego, składającej się z dwu atomów, równa się 2 ( $H_2=2$ ), a masa cząsteczki tlen równa się 32. Z tego widzimy, że masa cząsteczki jakiegokolwiek ciała równa się podwójnemu jego ciężarowi właściwemu (w stosunku do wodoru).

Gdy w następstwie poczęto posługiwać się prawem Avogadra dla oznaczenia masy cząsteczkowej i atomowej, przekonano się, że dla wielu ciał masa cząsteczki określona tą drogą jest dwa razy mniejsza od masy, określonej na podstawie przemian chemicznych. Okoliczność ta spowodowała, że wielu chemików wątpiło o słuszności teorii Avogadra. Lecz dalsze badania wykazały, że wyjątki te są tylko pozorne i tłumaczą się w naturalny sposób przez zjawisko, odkryte przez Saint Clair Devilla, zjawisko t. zw. dysocjacji. Na czemże polega wspomniane zjawisko? W celu zaznajomienia się z niem, weźmy chlorek amonu, inaczej zwany salmijakiem i ogrzejmy go. W pewnej temperaturze krystaliczne to ciało przemieni się w gaz, nietopiąc się uprzednio. Możemy oznaczyć gęstość tego gazu

<sup>1)</sup> Por. Wszechświat z r. 1891, str. 56 i 57.

<sup>1)</sup> Wszechświat z r. 1891, str. 74.

i oznaczenie to doprowadzi nas do nieoczekiwanych rezultatów. Skład salmijaku wyraża się przez wzór  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Opierając się na tej formule, określonej na mocy reakcyj chemicznych, możemy z łatwością obliczyć masę cząstkową salmijaku a zarazem gęstość jego w stanie gazowym. Gęstość chlorku amonu w stosunku do wodoru ( $H=1$ ) winna wynosić, w myśl powyższego wzoru, 26,75. Doświadczenie tymczasem wykazuje, że gęstość jego wynosi dokładnie połowę t. j. 13,37. W jakiż sposób możnaby wyjątkowy ten rezultat objaśnić? Albo wzór jest fałszywy, albo teoria Avogadra jest niesłuszna. Ponieważ formułę salmijaku potwierdza mnóstwo faktów chemicznych, zanim więc odrzucimy prawo Avogadra poszukajmy w inny sposób objaśnienia nie-normalnego zachowania się tego ciała. Przyczyna tego tkwi, jak się okazało, w zjawisku dysocjacji, t. j. w rozkładzie ciała na jego części składowe. Bliższe badanie wykazało mianowicie, że przy parowaniu salmijaku każda cząsteczka jego rozkłada się na cząsteczkę chlorowodoru i cząsteczkę amonijaku według równania:



Jeżeli więc w litrze gazu znajdowałyby się pewna ilość cząsteczek salmijaku gazowego w stanie nierozłożonym (niedysocjowanym), to posiadałby on gęstość normalną, a ponieważ przy dysocjacji każdej cząsteczki salmijaku otrzymują się dwie cząsteczki, wynika stąd, według teorii Avogadra, że ta sama ilość salmijaku zajmie dwa razy większą objętość, a zatem i gęstość powinna być dwa razy mniejsza.

Podobne ciała, jak salmijak, nie mogą istnieć w stanie gazowym przy zwyczajnem ciśnieniu; z chwilą parowania rozkładają się one na części składowe. Niektóre ciała dysocjują dopiero w wyższych temperaturach, jak na przykład jodowódór. Każda cząsteczka tego ciała, składająca się z jednego atomu wodoru i jednego atomu jodu posuwa się z pewną szybkością, uderza o inne cząsteczki i o ścianki naczynia, atomy przytem, tworzące cząsteczkę, posiadają oprócz ruchu postępowego, jeszcze ruch wewnątrz cząsteczki i szybkość ostatniego

jest w stosunku prostym do postępowego. W miarę podwyższenia temperatury szybkość zarówno ruchu postępowego jak atomowego (intramolekularnego) powiększa się i, w dostatecznie wysokiej temperaturze, może stać się tak wielką, że przy spotkaniu dwu cząsteczek jodowodoru wzajemne przyciąganie jednorodnych atomów jodu i wodoru przewyższy przyciąganie atomów jodu i wodoru, znajdujących się w uderzających o siebie cząsteczkach i z dwu cząsteczek jodowodoru utworzy się jedna cząsteczka jodu i jedna cząsteczka wodoru ( $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$ ). Cząsteczki wodoru i jodu mkną z różną szybkością, przyczem spotykają się nie tylko z cząsteczkami jodowodoru lecz nawet ze sobą i może się zdarzyć, że przy spotkaniu się cząsteczek jodu z cząsteczkami wodoru, utworzą się znowuż cząsteczki jodowodoru. Ilość ponownie tworzących się cząsteczek jodowodoru zależy oczywiście od ilości cząsteczek jodu i wodoru. Im więcej znajduje się tych cząsteczek tem większe jest prawdopodobieństwo spotkania się ich i tem prawdopodobiejsze jest tworzenie się jodowodoru. Z tego wynika, że początkowo, kiedy ilość rozłożonych cząsteczek jodowodoru nie jest znaczna, ilość ponownie tworzących się cząsteczek również nie jest znaczna. W miarę ogrzewania gazu ilość rozkładających się cząsteczek wciąż wzrasta i jednocześnie powiększa się ilość ponownie utworzonych cząsteczek jodowodoru; jeżeli, w końcu, temperatura na pewnej wysokości będzie stałą, to nadejdzie moment, gdy ilość rozkładających się i tworzących się cząsteczek jodowodoru będzie jednakowa, dysocjacja dalej postępować nie może, dojdzie do pewnej granicy zależnej jedynie od temperatury.

Takie wyobrażenie możemy sobie stworzyć o dysocjacji na zasadzie teorii cyntezy gazów. Zatrzymaliśmy się nad tem zjawiskiem nieco dłużej, gdyż dokładne pojęcie o niem jest niezbędne dla zrozumienia współczesnej teorii roztworów.

(c. d. nast.).

L. P. Marchlewski.

# ATOM

## ELEKTRYCZNY.

Mowa Williama Crookesa na zebraniu towarzystwa inżynierów-elektryków w Londynie.

Niezbyt dawno jeszcze wszelkie badania czysto naukowe uważano za zupełną stratę czasu, na szczęście pozbyliśmy się już uprzedzenia tak niedorzecznego; obecnie owszem, przyjmujemy powszechnie, że nauka czysta, wolna od wszelkiego zastosowania praktycznego, przynosi korzyść zarówno badaczowi, który stara się przeniknąć prawa tajemnicze, jak i społeczeństwu, które ostatecznie pożytek stąd odnosi. Pomiedzy nóżką żaby, drgającą na stole Galvaniego, a telegrafem i telefonem, które są dla nas tak cenne, zachodzi łączność bezpośrednia. Gdyby nie ta nóżka, nie posiadalibyśmy ich dotąd.

Bardzo mało zaledwie wiemy o tym czynniku tajemniczym, który nazywamy elektrycznością. Materyjaliści mówią nam, że jestto to rodzaj materji. Inni widzą w niej, nie materję, ale rodzaj energii. Inni znów odrzucają oba te poglądy.

P. Lodge uważa elektryczność za „formę, albo raczej za rodzaj ujawniania się eteru“. P. Mikołaj Tesla nie podziela takiego zapatrywania się i sądzi, że „nic nie przeszkadza nam pojmować elektryczność jako eter, związany z materją“. Najwybitniejsi uczeni nie mogą się dotąd pogodzić co do pytania, czy istnieje jedna tylko elektryczność, czy też są dwie przeciwne jakie elektryczności. Jedyną drogą do rozproszenia ciemności, które rzecz tę otaczają, jest wytrwale prowadzenie doświadczeń i dostrzeżeń. Przypuszczając zresztą nawet, że badania te nie zdołają nam odsłonić istoty elektryczności, ani nam nie wykażą, czy winniśmy ją uważać za pierwiastek życia, czy też za pierwiastek materji, że, jednym słowem, elektryczność pozostać ma dla nas wieczną zagadką, będziemy mogli przynajmniej lepiej poznać jej własności i jej czynność.

Niemożna zaprzeczyć, że badania elektryczności rzuciły światło nowe na znaczną ilość zjawisk chemicznych, czy to występujących w drobnych naszych pracowniach, czy też w olbrzymich laboratoryjach, jakimi są ziemia i słońce. Stara teoryja elektrochemiczna Berzelijusza przestarzała się i ustąpić musiała teoryi nowój i rozleglejszej. Objawy elektrolizy, jakkolwiek zgola jeszcze dobrze wyjaśnione nie zostały, pozwalają wszakże z pewnem prawdopodobieństwem wnosić, że elektryczność jest atomową, że atom elektryczny jest ilością również dobrze określoną, jak i atom chemiczny. Otóż, gdy zważymy, że przyciąganie elektryczne jest tryljon razy większe, aniżeli przyciąganie od siły ciężkości zawisłe, widzimy, jak przeważny wpływ na działania chemiczne winno mieć to przyciąganie elektryczne.

Obliczono, że jeden tylko decymetr sześcienny eteru, wypełniającego przestrzeń, kryje w sobie z górą 110 000 kilogrammetrów energii, której dotąd nie potrafiliśmy wyzwolić. Zdobyć tę cudowną ilość energii na usługi ludzkości jestto zadanie elektryków przyszłych. Co większa, ostatnie w przedmiocie tym badania usprawiedliwić mogą nadzieję, że olbrzymie to skupienie naturalne energii nie jest nieodwołalnie niedostępne. Aż dotąd, znamy tylko bardzo ograniczony szereg drgań eterycznych od skrajnej czerwieni z jednej aż do granic promieni pozafioletowych z drugiej strony, to jest od 3 dziesięciomilijonowych aż do 8 dziesięciomilijonowych części milimetra. W tym to stosunkowo ciasnym obszarze drgań eteru i w niemniej szczupłej skali drgań głosowych ograniczać musieliśmy dotąd nasze badania. Aż do ostatnich czasów nie zajmowaliśmy się istotnie pytaniem, czyby nie mogły działać ostatecznie dokoła nas drgania eteru, wolniejsze od drgań, które w postaci światła wywierają na zmysły nasze wrażenie. Prace wszakże, jakie przeprowadzili Lodge w Anglii i Hertz w Niemczech, wykazały nam nieskończony prawie szereg drgań eterycznych czyli promieni elektrycznych, których długości fal wynoszą od tysięcy kilometrów aż do kilku decymetrów, odsłaniając w ten sposób zdumionym oczom naszym cały świat nowy.

Przy badaniach doświadczalnych skracaemy długości fal promieni elektrycznych; w miarę, jak maleją wymiary przyrządu, długości fal stają się drobniejsze, a gdybyśmy mogli zbudować butelki lejdeckie wymiarów molekularnych, potrafilibyśmy wysłać promienie, któreby przypadają między szczupłymi granicami widzialności.

Nie jest też nieprawdopodobnem, że światło fosforescyjne, przerywane, wysyłane przez niektóre ciała, gdy po umieszczeniu ich w próżni bardzo daleko posuniętej, poddajemy je działaniu prądu wysokiego napięcia, jest także tylko produkcją sztuczną tego rodzaju promieni elektrycznych, czyli fal dostatecznie krótkich, by mogły na nasz organ wzrokowy wywierać wrażenie. Światło tego rodzaju, gdybyśmy mogli je wytwarzać dogodniej i z większą statecznością, byłoby nieskończenie tańszem od światła płomienia albo od światła łuku elektrycznego, nader bowiem drobna tylko cząstka występującej tu energii ulegałaby zatracie pod formą promieni ciepłikowych. Przyroda zresztą przedstawia nam przykłady produkcji takiego światła fosforescyjnego w robaczku świętojańskim i w ognikach błędnych. Światło, które one wydają, jakkolwiek dostatecznie jest silne, by mogło być widziane ze znacznej odległości, nie wiąże się bynajmniej z wywiązywaniem ciepła, któreby zdołały wysledzić najczulsze nawet nasze przyrządy.

Posługując się prądami przemieniami, nader szybko po sobie następującymi, zdołał p. Mikołaj Tesla przeprowadzić drogą indukcji wskroś szkła ilość energii dostateczną do utrzymywania włókna w stanie rozżarzenia, bez pomocy drutów doprowadzających prąd elektryczny. Mógł nawet oświetlić izbę, sprowadzając tam warunki takie, że przyrząd oświetlający, gdziekolwiek bądź umieszczony, wydawał światło bez pomocy jakiegokolwiek połączenia elektrycznego. W tym celu wytworzył w izbie potężne pole elektrostatyczne, szybko bardzo zmieniające swój znak, z obu zaś końcami obwodu elektrycznego połączył dwie płytki metalowe, a w tym razie rura, w której wywołano próżnię, wypełniała się blaskiem, skoro tylko wprowadzoną została między owe dwie płytki.

Doświadczenie tylko rozstrzygnąć może, jaką wartość praktyczną przedstawia ten sposób oświetlania. Ale już fakt ten przekonywa, że zwykłej maszyny elektrycznej niemożna uważać za zabawkę, jak to się nam dotąd wydawało.

Prądy przemienne mają sławę nieco wątpliwą; wypływa wszakże z doświadczeń Tesli, że niebezpieczeństwa, z jakimi połączone jest ich użycie, nie wzmagają się z szybkością przemienności prądu, ale, owszem, słabną. Zdaje się tedy, że możemy wytwarzać istotny płomień, bez żadnego udziału procesów chemicznych, płomień wydający światło i ciepło, chociaż nie zachodzi przy tem zgoła zużycie materji, ani nie powstaje żadne połączenie chemiczne. Aby to osiągnąć, trzeba nam będzie zdobyć metody, któreby nam dozwoliły sprowadzać nadzwyczajną częstość przemienności prądu i ogromne potencjały. Czy dojdziemy do tego przez zużytkowanie eteru i zasobów niewyczerpanych energii, które w sobie kryje? Jeżeli tak będzie, będziemy mogli obojętnie zapatrywać się na wyczerpywanie naszych kopalń węgla. Tym samym zamachem rozstrzygnęlibyśmy i kwestyję dymu.

Elektryczność wydaje się przeznaczoną do zawładnięcia całą dziedziną nietylko optyki, ale i termodynamiki. Promienie świetlne nie mogą przenikać ścian, ani też, o czem anglicy aż zbyt dobrze wiedzą, gęstej mgły; ale promienie elektryczne o długości fali jednej lub dwu stóp, o których mówiłem, mogłyby się łatwo przedzierać przez środki tego rodzaju, które dla takich promieni stałyby się przezroczyściami.

Inny jeszcze obszar badań, niemniej pociągający, jakkolwiek dotąd zaledwie dotknięty, otwiera się dla poszukiwań naszych. Mówię tu o wzajemnem działaniu elektryczności i życia. Żaden uczony, zdrów na umyśle, nie chciałby podpisać twierdzenia, że „elektryczność jestto życie”, nie odważylibyśmy się nawet mówić o życiu, jako o jednej z odmian objawów energii. Z drugiej jednak strony zaprzeczcy niemożna, że elektryczność wywiera wpływ doniosły na objawy życiowe, ani też, że życie zwie-

rzęce lub roślinne powoduje objawy elektryczne. Znamy ryby elektryczne — pierwowzory torped nowych naszych wojen — znamy ślimaka elektrycznego, skolopendrę elektryczną. Na tej drodze jest dla elektryka pole badań prawie nieskończone.

Drgania powolne, o których mówiłem, nasuwają też to niejasne dotąd pojęcie telegrafii bez drutów, bez przewodników, bez wszelkich tych urządzeń kosztownych, jakich ona obecnie wymaga. Pocóż nam jednak szkicować te cudy przyszłości; pokolenie nasze czyż nie ma ich dosyć do podziwu?

Tłum. T. R.

## O TEMPERATURZE.

Odczyt publiczny, wygłoszony w dniu 12 Grudnia 1891 r., w Muzeum przem. i roln. w Warszawie, na rzecz Kasy pomocy imienia dra Mianowskiego.

(Dokończenie).

Teoryja ciepła, czyli termodynamika, posługuje się, jak przystoi teorii, termometrem idealnym, którego rzeczywiście zbudować niemożna. Ów idealny termometr byłby w każdym razie podobniejszy do maszyny parowej, niż do zwykłych naszych rtęciowych, czy gazowych termometrów. Może z tego rysunku (fig. 8) powźmiemy o nim pojęcie. W walcu szklanym zamknięte jest powietrze, przypuścimy; powietrze to może popychać przed sobą lekki tłoczek. Przypuścimy, że zanurzam walec do topiącego się lodu, tłoczek znajduje się wówczas na pewnej wysokości. Przypuścimy, że kładę tłoczek do wody wrzącej; powietrze się roszerza, podnosi tłoczek, dopóki przez zajęcie większej objętości, nie wróciło do dawnego ciśnienia. Teraz, wreszcie, przypuścimy, że wstawiam walec napowrót do lodu. Wówczas powietrze wraca do pierwotnego stanu, tłoczek — do pierwotnego swego położenia; ale nie powrócą ani lód, ani woda wrząca, nie będą już tem, czem były na po-

czątku. Dlaczego? Dlatego, że nasz walec odebrał nieco ciepła wodzie wrzącej, gdy powietrze się w nim roszerzało, albowiem lodowi dostarczył znów nieco ciepła, gdy się powietrze powrotnie kurczyło. Przypuścimy, że nie poprzestałem na tem jednorazowym wypchnięciu tłoka naprzód i cofnięciu go napowrót; przypuścimy, że zupełnie też same działania powtórzyłem jeszcze poraz drugi, trzeci, dziesiąty; mógłbym tym sposobem oziębic wodę gorącą, ujmując jej wciąż ciepła, a lód może stopić całkowicie, może, stopiony, ogrzać jeszcze nad zero. Wreszcie, po bardzo wielu przenosinach walca, mógłbym oczywiście doprowadzić

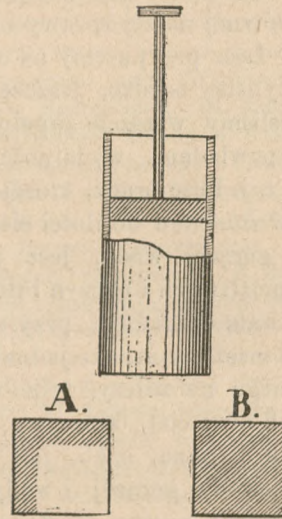


Fig. 8. Maszyna termodynamiczna.

wodę, pierwotnie gorącą i wodę, z lodu powstałą, do jednej i tej samej, jakiejś pośredniej temperatury. Wówczas maszyna byłaby wyczerpana. Zanimby to jednak nastąpiło, mogę za każdym razem wyzyskać, zastosować pożytecznie siłę, jaką ogrzewanie nadaje powietrzu, mógłbym zmusić tłoczek do podnoszenia ciężarków np., albo do obracania kółek, lub nakręcania sprężyny, jednym słowem — do wykonywania pracy. Zauważmy pilnie tę pracę, którą nasz przyrząd dać może: odegra ona główną rolę w naszym rozumowaniu.

Gdybyśmy, w tym przyrządzie, zważali na ruch tłoka wyłącznie, mielibyśmy w nim nową postać termometru powietrznego,

w którym tylko tłok rtęciowy został zastąpiony przez oto ten tłok drewniany. I znowuż ruch tłoka byłby zależny od roszszerzalności gazu i szkła i znowuż w różnych przyrządach byłby rozmaity i niedający się porównać. Lecz zwracajmy uwagę nie na sam ruch tłoka, raczej na pracę, jaką wykonywał i na ilość ciepła, jaką odbierał wodzie gorącej lub oddawał zimnej. Ta strona zjawiska ukazuje się w zupełnie innym świetle. Powiadam, że w każdej podobnej maszynie, jaką moglibyśmy zbudować istotnie, mielibyśmy tarcie tłoka o szkło, opór powietrza, stygnięcie przyrządu pomiędzy wodą gorącą a zimną i t. d., mielibyśmy, jednym słowem, tysiączne drobne, podrzędne zjawiska, które nam zakłócają czysty przebieg głównej naszej sprawy i złożonym go czynią. Lecz przypuśćmy na chwilę, że je zmniejszyliśmy bardzo, jeszcze bardziej, że je znieśliśmy wreszcie zupełnie. Otóż wówczas, powiadam, wydajność naszego przyrządu, t. j. ilość pracy, której może dostarczyć, w stosunku do ilości ciepła, jaką bierze od gorącej wody, jest jedna dla wszelkich możliwych i naczyń i tłoków i gazów, jest stała dokładnie, przy wszelkiem urządzeniu maszyny zawsze jednakowa i od niczego innego nie zależy, tylko od temperatur owych dwu ciał, które są nam źródłem ciepła i zimna, czyli, jak tutaj, od temperatur wody gorącej i wody lodowatej. Jest to fakt, pewny zupełnie w naszej nauce.

Lecz, jeśli jest tak istotnie, tedy wydajność podobnej „maszyny termodynamicznej idealnej” może zostać obrana za miarę obu tych temperatur: temperatury źródła ciepła i temperatury źródła zimna. Więcej powiem: wydajność ta powinna być za taką miarę obrana, skoro jestto jedyna znana własność ciepła, zależna od temperatur, a niezależna od natury, od budowy, od stanu i właściwości ciał, które ulegają zjawisku cieplnemu.

A teraz dążę do wniosku i o chwilę jeszcze uwagi upraszam.

Powietrze, ogrzewane o jeden stopień (stopień stustopniowy termometru rtęciowego, powiedzmy) roszszerza się o  $\frac{1}{273}$  część swjej objętości pierwotnej, oziębiane — kurczy się o tyleż. Przypuśćmy zatem, że

w pewnym balonie mamy właśnie 273 centymetry sześciennie np. powietrza i że temperatura wynosi zero, jest temperaturą topiącego się lodu. Ogrzewamy o jeden stopień; zatem  $\frac{1}{273}$  część objętości pierwotnej przybyć musi, a że  $\frac{1}{273}$  częścią 273 centymetrów jest 1 centymetr, więc mamy teraz, przy stopniu 1, już 274 centymetry sześciennie powietrza. Podobnie przy 2 stopniach nad zerem będziemy mieli 275, przy 3 — 276 centymetrów i t. d. Przeciwnie, przy 1 stopniu poniżej zera będziemy mieli widocznie 272, przy 2 poniżej — 271, przy 100 poniżej zera — 173 centymetry sześciennie. Stądby wypadało, że przy 273 stopniach poniżej zera powinniśmy otrzymać zero centymetrów sześciennych, gaz powinienby skurczyć się aż do objętości żadnej. Ten wniosek nie jest prawdziwy dlatego, że wszystkie znane gazy, niedochodząc do tej temperatury, 273 stopni pod zerem, skraplają się na cieczy, marzną na ciała stałe; roszszerzalność zaś ciał ciekłych i stałych już jest zupełnie odmienną, nie ulega już prawu „o  $\frac{1}{273}$ ”. Lecz wystawmy sobie gaz idealny, któryby w najdalszem nawet zimnie nie zmieniał swych własności. Takim gazem idealnym napełnijmy — w myśli tylko oczywiście — nasz dawniejszy termometr gazowy; urządzimy go tak, ażeby pokazywał

0 — przy temperaturze, przy której topi się lód,

100 — przy temperaturze, przy której wre woda;

wówczas będzie on pokazywał — 273 stopnie przy temperaturze najniższej możliwej, przy temperaturze bezwzględnej zera. Zero bezwzględne leży więc o 273 takie stopnie poniżej zera zwykłego, lecz nie przenosmy tego wniosku na zwykle nasze skale. Zwykle nasze skale wyrażają własności rtęci i szkła, lub powietrza i szkła; własności te znamy tylko aż do pewnych granic temperatury. Punkt, gdzie zwykle termometry wskazywałyby — 273, byłby niewątpliwie od zera bezwzględnego dalekim.

Lecz — i to jest mój wniosek — można tak wybrać miarę temperatur, określoną na mocy wydajności maszyny termodynamicznej idealnej, jak powiedziałem przed chwi-

puszczane, ale przeszło trzydzieści odmiennych groszków.

W rozpoznaniu tych groszków literatura botaniczna żadnej pomocy udzielić mi nie mogła, gdyż nikt dotąd szczegółowym badaniem nad karpologią roślin motylkowatych, tembardziej z rodzaju wyki (*Vicia* L.), nie oddawał się.

Pozostawiony zatem tylko siłom własnym, postanowiłem badania moje rozprzestrzenić, obejmując w ich zakresie jak tylko można największą ilość nasion roślin motylkowatych, by osiągnięte stąd wyniki, do nasion w mowie będących zastosować.

Przestudyjowawszy więc dość znaczną, bo około dwustu gatunków i odmian zawierającą kolekcją nasion motylkowatych, zauważyłem, że „znaczek“ (hilum, Nabel) daje wyśmienite cechy do rozróżnienia nasion „groszkowatych.“

Dla udowodnienia powyższego zdania przytoczę parę przykładów:

Mam kilka odmian nasion czarnych, kulisto-okrągłych i wymiarami swemi do siebie tak bardzo zbliżonych, że ich wcale odróżnić niemożna; pomimo to należą one nie tylko do rozmaitych gatunków, ale i do rozmaitych rodzajów roślin motylkowatych, a mianowicie: *Vicia sativa* L., *V. pillosa* Roth., *V. cracca* L., *V. augustifolia* All., *V. segetalis* Thail. (var.), *Ervum tetraspermum* Schreb. i *Lathyrus pratensis* L. Wszystkie te rośliny mają w niektórych odmianach swoich powyższe nasiona. W takich więc razach najwprawniejsze oko odróżniłby ich od siebie nie zdołało, gdyby nie znaczek, który u nasion każdej z tych roślin jest odmienny.

Inne znów nasiona kolekcji mojej dają jeszcze wymowniejszy przykład:

Włościanie tutejsi (powiat Nowogródzki) uprawiają pod ogólną nazwą soczewicy (*Lens esculenta* L.) rozmaite i w najrozmaitszy sposób pomieszane ze sobą nasiona, wpośród których znalazłem:

- 1) Przeszło 20 różnobarwnych odmian soczewicy.
- 2) Sześć odmian wyki pastewnej (?), której ziarna są jadalne.
- 3) Trzy odmiany wyki pastewnej, dziedziczej (spontana).
- 4) Trzy odmiany wyki mięszananej (bastard?).
- 5) Jedną odmianę grochu, tudzież groch zwykły w niewielkiej ilości (spontana).
- 6) Wykę wąskoliściową w kilku odmianach, które jako chwast, współ z innymi, ziarna uprawne zanieczyszczają.

Nasiona powyższe są aż do złudzenia wzajem do siebie podobne i tak: ziarna wyki pastewnej, o barwach nasion soczewicy lub wyki wąskoliściowej, są tak spłaszczone jak soczewica; ziarna tejsze wyki, barwy zielonawo-szarzej, zielonawo-żółtej, grochowo-białej są spłaszczone jak soczewica (o brzo-gu ostrym), a oprócz tego po obu końcach (które-mi ziarna stykają się w strączku) pionowo ścięte; groch szarawo-zielonej barwy jest spłaszczony

w kształcie toporka (kamiennego) i t. d. Widząc te ziarna zmieszane, nie tylko że ich nikt odróżnić nie potrafi, a odosobnionych właściwą nazwą określić nie zdoła, ale przeciwnie każdy je za takie przyjmie, za jakie mu podane będą.

W tym znowuż wypadku znaczek i tylko znaczek kwestyją wątpliwą rozstrzygnąć jest w stanie.

(dok. nast.)

Dr W. Dybowski.

## Wiadomości bibliograficzne.

— *aw.* G. Ossowski. Sprawozdanie drugie z wycieczki paleoetnologicznej po Galicyi (w r. 1890). I. Wybór obszaru badań (charakterystyka międzyrzecza Zbrucza i Seretu; rodzaje badanych zabytków). II. Topografia jaskiń (Wieniatyńce, Szczytowce, Gródek, Bilecze-Złote). III. Zabytki mieszkań przedhistorycznych (osady w Wasylkowcach, w Siekierzyńcach, Szczytowcach i Gródku; okopy w Kołendzianach i w Kociubińcykach). IV. Topografia kurhanów (Chłapówka, Kociubińcyki, Krzyweńkie, Berestki, Hadyńkowce, Głęboczek, Myszków, Gródek, Szczytowce). V. Zabytki grobowe obrzędów nieciałopalnych (Grób kam. skrzynkowy w Uwiśle; groby kam. bryłowe w Rakówkacie, w Uwiśle i w Szczytowcach; cmentarzyska grobów podpłytowych w Gródku; groby bespłytowe w Uwiśle). VI. Zabytki obrzędów pogrzebowych ciałopalnych (Groby w urnach odosobnionych w Uwiśle; cmentarzyska z grobami ceglownymi w Wygnance, Bilezu-Złotem i Szczytowcach). VII. Kamienie ustawiane (Touste, Nowosiółka, Szydłowce). VIII. Znalezione luźne (Touste, Soroka Szydłowce, Żabińce, Kociubińcyki, Skała, Bilecze-Złote, Kamionka-Strumiłowa). — Zbiór wiadomości do antropologii krajowej, wydawany staraniem Kom. antrop. akad. umiejtn. Kraków, 1891, tom XV odbicia osobnego str. 1—88, z 5 tablicami litogr. i 36 rysunkami w tekście.

Szczegółową wiadomość o tych pięknych poszukiwaniach podano już w niniejszym piśmie (t. X, Nr 8, str. 124, 125, Nr 28, str. 445) w sprawozdaniach z posiedzeń Kom. antropologicznej z d. 22 Stycznia i 28 Kwietnia 1891 r. Tam czytelnika odsyłamy.

## Nekrologija.

**William Ferrel**, jeden z najznakomitszych meteorologów - matematyków bieżącego stulecia, zmarł dnia 18 Września r. z. w Maywood w stanie Kansas. Urodził się d. 29 Stycznia 1817 roku

w Bedford County w Pensylwanii. On to pierwszy „nową meteorologiją“ oparł na zasadach hydrodynamiki, jemu zawdzięczać należy głębokie studia nad teorią matematyczną cyklonów i teorią ogólnego krążenia atmosfery. Teoryje te są zapewne dalekie od ukończenia pomimo ciągłych usiłowań w tym kierunku Guldberga, Mohna, Oberbecka, Luigi da Marchi i innych; jemu jednak należy się zasługa rozpoczęcia po tej drodze pochod. Jeżeli jego prace, które ogłaszał od roku 1856 mniej są znane ogółowi, to prawdopodobnie dlatego, że wszystkie noszą na sobie cechę czysto matematyczną i są przepełnione wzorami wyższej matematyki. Na krótko przed śmiercią wydał dzieło, zawierające bardziej przystępny wykład swoich teoryj pod tytułem: „A popular treatise on winds“.

## ODPOWIEDZI REDAKCYI.

**Studentowi przyrody.** Do zapoznania się wogóle z zasadami morfologii i systematyki roślin, może służyć: dra Joh. Leunis, Synopsis der Pflanzenkunde III wydanie, przerobione i uzupełnione przez dra A. B. Franka, 1883, lub też dra Chr. Luerssen, Handbuch der systematischen Botanik, tom I. Leipzig, 1879. W każdym z tych dzieł przy odpowiednich grupach przytoczona jest literatura, odnosząca się do danej gromady, rzędu, lub rodziny wodorostów i grzybów.

Lupę można kupić u optyka Bogdańskiego, Gerlach, lub Berenta za 3—5 rubli.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 10 do 16 Lutego 1892 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
10 Ś.	57,7	58,5	56,8	-4,2	-2,0	-4,7	-1,9	-5,5	86	NE <sup>10</sup> , WN <sup>2</sup> , WS <sup>5</sup>	0,7	Wien. naok. ks., w n. śn.
11 C.	51,5	51,4	51,9	-2,8	0,6	0,7	0,9	-5,1	95	WS <sup>7</sup> , W <sup>4</sup> , W <sup>3</sup>	3,1	R. d., w. śn., w n. śn. i d.
12 P.	44,1	40,6	34,7	1,0	3,1	2,8	3,3	0,2	95	W <sup>9</sup> , W <sup>8</sup> , W <sup>9</sup>	1,7	R. i w. d., w n. wich. izam.
13 S.	33,1	32,1	32,8	-1,8	-1,4	-2,0	3,0	-3,2	82	WN <sup>17</sup> , WN <sup>13</sup> , WN <sup>14</sup>	2,5	R. śn., c. dz. wich., w n. zam.
14 N.	35,9	38,0	38,6	-4,0	-1,3	-4,6	-1,3	-5,4	86	N <sup>7</sup> , WN <sup>4</sup> , WN <sup>4</sup>	0,3	Popoł. dr. śn., w n. śn.
15 P.	37,6	37,6	40,7	-6,0	-2,5	-13,4	-2,4	-13,4	89	W <sup>5</sup> , W <sup>4</sup> , EN <sup>7</sup>	0,2	Pop. śn. i zam., słup n. ks.
16 W.	42,4	42,0	41,1	-11,6	-8,5	-12,0	-8,4	-14,5	83	W <sup>3</sup> , WN <sup>9</sup> , NE <sup>1</sup>	0,0	Od r. do poł. dr. śn.
Średnia	42,7			-3,8					88		8,5	

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

T R E Ś Ć. Studya bijologiczne nad płazami dra fil. Fr. Wernera w Wiedniu, tłum. A. Wałęcki. — Współczesna teoria rostworów, przez L. P. Marchlewskiego. — Atom elektryczny. Mowa Williama Crookesa na zebraniu towarzystwa inżynierów-elektryków w Londynie, tłum. T. R. — O temperaturze. Odczyt publiczny, wygłoszony w d. 12 Grudnia 1891 roku, w Muzeum przem. i roln. w Warszawie, na rzecz Kasy pomocy im. dra Mianowskiego, przez Władysława Natanson. — Akademia umiejętności w Krakowie. Wydział matematyczno-przyrodniczy. — Korespondencyja Wszechświata. — Wiadomości bibliograficzne. — Nekrologija. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.