



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

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

**Komitet Redakcyjny Wszeczeńswiata stanowią Panowie:**

Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski W., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Sztolman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

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

E. SCHULZE.

**Podobieństwo składu chemicznego ciał zwierzęcych i roślinnych i przemiany materji w organizmach roślinnych i zwierzęcych.**

Wiadomo, że przed niejakim czasem sądzono, że skład chemiczny roślin różni się bardzo znacznie od składu zwierząt i że skutkiem tego mówiono o przeciwieństwie tych dwu gromad organizmów żyjących. Aczkolwiek na zasadzie dzisiejszych wiadomości podział tego rodzaju uważać trzeba za najzupełniej nieuzasadniony, dziwić się nie można, że mówiono o nim jako pewniku naukowym przez długie lata. Gdy bowiem przypomnimy sobie alkaloidy, glukozidy, ciała garbnikowe, żywice, olejki eteryczne i barwniki, które otrzymać można tylko z roślin i dodamy, że i organizm zwierzęcy zawiera niejedno ciało specyficzne, to zrozumimy z łatwością dlaczego uważano skład ciał zwierzęcych za zupełnie odmienny od roślinnych, a przemianę materji w obu razach uważano za zjawiska bardzo odmiennej natury. Niesłuszność tych poglądów ujawniła się atoli natychmiast, gdy badanie ciał roślinnych nie ograniczało się do wyobsonionych z nich związków, wyróżniających

się szczególnym smakiem, zapachem lub własnościami trującymi i leczniczymi, lecz gdy zwrócono baczniejszą uwagę na te związki, które mają ważne znaczenie fizjologiczne w rozwoju rośliny i które ze względu na ich ilości uważane być winny za główne części składowe. Przekonano się wtedy, że trzy rodzaje związków organicznych, które i w ciele organizmów zwierzęcych mają pierwszorzędne znaczenie, stanowią główny materiał budulcowy organizmów roślinnych i że przemiana materji w ostatnich sprowadza się przedewszystkiem do zmian, jakim związki te ulegają. Trzy te grupy związków są ciała białkowe, wodany węgla i tłuszcze. Oprócz tego przekonano się, że te same ciała nieorganiczne służą do tworzenia organizmów obu kategorii, że jak w ciele zwierzęcem tak i w roślinnym alkalia, wapno, żelazo i kwas fosforowy spełniają nader ważne czynności. Przekonanie, że pod temi względami istnieje zupełna analogia pomiędzy rośliną a zwierzęciem jest już od stosunkowo dość dawna ogólne, lecz nowsze badania wykazały, że analogia owa jest znacznie ściślejszą, że obok powyżej wymienionych związków istnieje jeszcze szereg innych ciał, spotykanych w obu rodzajach organizmów i że przemiana materji w roślinach ma wiele podobieństwa do przemiany materji w zwierzętach pod wieloma innymi jeszcze względami. Celem

niniejszego artykułu jest rozjaśnienie tej sprawy na mocy najnowszych poszukiwań. W tym celu porównamy naprzód skład chemiczny ciała roślinnego ze zwierzęcem, a następnie przemianę materii w obu organizmach.

Ponieważ białka, wodany węgla i tłuszcze mają w obu przypadkach najważniejsze znaczenie zwrócimy się naprzód do tych trzech zasadniczych grup związków chemicznych. Co dotyczy ciał białkowatych to trzeba wprawdzie przyznać, że dotychczas nie zdołano wykazać absolutnej identyczności białka roślinnego a jakimkolwiek białkiem zwierzęcem, można więc twierdzić, że w ciele zwierzęcem pojawiają się inne ciała białkowe niż w roślinie. Białka roślinne i zwierzęce zachowują się pomimo to najzupełniej zgodnie, posiadają jednakowy skład elementarny, dają te same odczyny, przemieniają się pod wpływem kwasów, ługów lub innych czynników rozszczepiających najzupełniej zgodnie. Od czasu do czasu wypowiedziano wprawdzie w tym względzie zdanie odmienne; twierdzono np., że kwas glutaminowy otrzymuje się jedynie z rozkładu białka roślinnego, lecz twierdzenie to okazało się później mylnem. Na zasadzie zaś identyczności produktów rozkładu białka roślinnego i zwierzęcego dochodzimy do wniosku, że budowa chemiczna obu rodzajów białka musi być jednakowa. Przekonano się też, że w roślinie istnieją przedstawiciele trzech grup, na które podzielono ciała białkowe zwierzęce, mianowicie albuminy, globuliny i nukleoalbuminy. Do pierwszej grupy zalicza się albumin roślinny, otrzymany w postaci białka ściętego przez gotowanie klarownych wyciągów roślinnych, który wszelako był jeszcze bardzo mało badany. Że nasiona roślin zawierają związki zbliżone do globulin zwierzęcych, wyróżniające się rozpuszczalnością w roztworach soli udowodnili Hoppe-Seyler i uczniowie jego Schmidt i Weyl. Zöller stwierdził ich obecność w ziemniakach. Istnienie nukleoalbuminów w roślinach stwierdza Hammaisten. Przy przeglądzie wszystkich faktów znanych o białkach roślinnych i zwierzęcych każdego uderzy wielkie podobieństwo tych związków i mimowli nasuwa się przypuszczenie, że różnica pomiędzy nimi nie jest większą od

różnicy pomiędzy ciałami białkowymi zwierząt wyższych i niższych. Jeszcze większe podobieństwo zauważyć się daje pomiędzy tłuszczami roślinnymi i zwierzęcymi. Ostatnie jak wiadomo są glicerydami, t. j. estrami kwasów tłuszczowych i gliceryny. Badania wykazały, że tłuszcze roślinne są również glicerydami i że kwasy tłuszczowe w obu razach są te same, mianowicie kwas stearynowy, palmitynowy i oleinowy. Oprócz tego w zwierzęcych tłuszczach występują w małych ilościach kwasy, wyosobnione też z tłuszczów pochodzenia roślinnego, jak np. kwas myrystynowy, obecny w tłuszczu orzechów muskatowych (owoc *Mystica moschata*), a wyosobniony ze spermy i żółci. Kwas arachinowy i kaprynowy, wyosobniony z oleju kokosowego, znajduje się, według Heintza, także w maśle. Fakt zaś, że glukozydy roślinne zawierają kwasy tłuszczowe, dotychczas nie znalezione w tłuszczach zwierzęcych, potwierdza jedynie nadzwyczajną różnorodność produktów roślinnych, zauważonych i w innych przypadkach.

Co do wodorów węgla, to już oddawna znany jest fakt, że cukier gronowy, tak rozpowszechniony w roślinach, występuje też w małych ilościach w zwierzętach; pomimo to sądzono do niedawna, że wogóle roślina zawiera inne wodany węgla, niż zwierzę. W ostatnich znaleziono glikogen i cukier młeczny, następnie galaktozę, w połączeniu z kompleksem, zawierającym azot, w mózgu. W roślinach natomiast znaleziono cukier trzcinowy, mączkę, inulinę, drzewnik (celulozę) i inne. Nowsze jednak badania wykazały, że pod tym względem istnieje wielka analogia pomiędzy ciałem roślinnym i zwierzęcem. Glikogen, zwany także mączką (krochmalem) zwierzęcą, znaleziono także w wodorostach i w grzybach. Galaktozy w stanie wolnym nie znaleziono jeszcze w roślinach, wykryto ją jednak pod postacią bezwodników, t. j. związków, które pod wpływem środków hydrolizujących rozszczepiają się na galaktozę. Ciała te wchodziły w skład ścian komórek. Oprócz tego znane są ciała, które, rozkładając się, dają obok galaktozy inne glukozy, jak np. rafinozę i stachyozę. Wobec tego można przypuścić, że z czasem i wolna galaktoza wyosobniona zostanie z roślin. Nadmieniamy jeszcze, że według

Boucharda pewna roślina podzwrotnikowa zawiera cukier mleczny. W zwierzętach niższych wykryto następnie tunicynę albo drzewnik zwierzęcy, badany przez licznych chemików, między innymi Wintersteina. Na zasadzie badań ostatniego tunicyna jest bardzo podobna do celulozy roślin i może nawet z nią identyczna; posiada bowiem ten sam skład, daje te same odczyny i te same produkty przemiany, co drzewnik zwyczajny. W końcu znaleziono w mózgu ludzkim, jak również w zwierzętach niższych, ciało zwane paramylum, które zachowuje się zupełnie jak mączka (z jodem daje zabarwienie niebieskie) i jest może z ostatnią identyczne. To samo ciało wykryto między innymi w meduzach i robakach.

Obok ciał białkowych, tłuszczów i wodorów węgla znany jeszcze szereg ciał innych, swoistych obu rodzajom organizmów. Wspomniemy naprzód nukleiny, lecytyny i cholesteryny obecne w komórkach roślinnych. Nukleiny są bardzo złożonymi ciałami, zawierającymi węgiel, wodór, tlen, azot, fosfor i najczęściej też siarkę. Od ciał białkowych różnią się nierozpuszczalnością w roztworach kwasu solnego i pepsyny. Dzielimy je na trzy grupy. Przedstawiciele dwu pierwszych grup, rozkładając się obok innych produktów, wytwarzają ciała białkowe, przedstawiciele zaś trzeciej nie ulegają żadnej przemianie. Nukleiny tworzą główną część składową jąder komórkowych, lecz otrzymuje się je też przez rozkład ciał proteinowych, zwanych nukleoalbuminami, pod wpływem kwasu solnego i pepsyny. Bliżej zbadane preparaty nukleiny otrzymano z ciał zwierzęcych i drożdży, lecz stwierdzono też, że najróżnorodniejsze ciała roślinne, traktowane płynami trawiącymi, dają ciała azotowe, których badanie wykazywało, że pochodzą od nukleinów. Co dotyczy lecytyn, to pierwszy Hoppe-Seyler wypowiedział przypuszczenie, że są one bardzo rozpowszechnione w świecie roślinnym i zwierzęcym. Przypuszczenie to oparł na spostrzeżeniu, że eteryczne wyciągi roślinne zawierają zazwyczaj fosfor i że przez zmydlenie ich obok innych ciał otrzymują się związki, występujące przy zmydłaniu lecytyn, szczególnie cholina. Likiennk i Schulze podali potem metodę, zapomocą której można wydzielać lecytynę w czystym stanie,

szczególnie z nasion roślin. Lecytyna roślinna posiadała wszystkie głównejsze własności lecytyny zwierzęcej i dała przy rozkładzie te same ciała, mianowicie cholinę, kwas gliceryno-fosforowy i kwasy tłuszczowe.

Do trzeciej wyżej wzmiankowanej grupy związków należą cholesteryny. O związkach tych można się wyrazić podobnie jak o białkach; żadna z nich nie jest identyczną z cholesteryną zwierzęcą, wydzieloną np. z żółci lub z mózgu, skutkiem czego pierwsze ochrzczono różnymi imionami, jak paracholesteryna, fytosteryna, parafytosteryna i t. d. Lecz różnica tych związków w porównaniu ze zwykłą cholesteryną jest bardzo nieznaczna; polega ona głównie na różnicy w punktach topliwości i stopniu skręcania płaszczyzny światła polaryzowanego.

Ciałem bardzo rozpowszechnionem w organizmach zwierzęcych jest cholina. Niewiadomo dotychczas, czy występuje ona i w stanie wolnym. W roślinach cholina występuje nie tylko jako część składowa lecytyny, ale też pod innymi postaciami, prawdopodobnie w formie soli. Z choliną spokrewniona jest betaina czyli trójmetylo-glikokol, wykryta poraz pierwszy w burakach (*Beta vulgaris*), a później w wielu innych roślinach. Ciało to wykryto też w niewielkich ilościach w moczu. Ciała ksantynowe rozpowszechnione są zarówno w ustrojach zwierzęcych, jak i roślinnych. Są to ciała bogate w azot, pokrewne kwasowi moczowemu. Najważniejsze są ksantyna, guanina, hypoksantyna i adenina.

Według badań Kossela powstają one przez rozkład nukleinów, skutkiem czego nazywają je też zasadami nukleinowymi. Że ciała te znajdują się też w roślinach—udowodnił Kossel i inni. Do tejże grupy związków należą zresztą dawno znane części składowe roślinne bromina i kofeina, pierwsza okazała się dwumetyloksantyną, a druga trójmetyloksantyną. Do tejże grupy zaliczyć trzeba teofilinę, wykrytą w liściach herbaty, izomer teobrominy. W pewnym związku z ksantyną znajduje się też wernina, wydzielona z kilku roślin, dająca przez ogrzewanie z kwasem solnym guaninę. W organizmie zwierzęcym spotykamy się często z amidokwasami, szczególnie z leucyną lub kwasem amidokapronowym i tyrozyną czyli oksyfenyloalaniną. Ciała te są interesujące szcze-

gólnie z tego względu, że występują między produktami rozkładu białek.

I te ciała znaleziono w roślinach.

Z pomiędzy produktów rozkładu białka, charakterystycznych dla organizmów zwierzęcych, na uwagę zasługują przede wszystkim mocznik, kwas moczowy, allantoina, kreatyna i kreatynina. Jedno z tych ciał wykryto w roślinie, mianowicie allantoinę, produkt utleniania kwasu moczowego. Mocznika nie znaleziono dotychczas w roślinach, ale natomiast pokrewną mu guanidynę.

Związkiem pokrewnym kreatynie i kreatyninie jest może arginina, ciała zasadowe, dające mocznik przez gotowanie z wodą barytową, podobnie jak kreatyna, skutkiem czego przypuszczać można, że arginina jest podobnie jak kreatyna i kreatynina pochodną guanidyny.

W końcu zwrócimy uwagę na fakt, że kwas cytrynowy, jeden z najlepiej znanych kwasów roślinnych, znajduje się w normalnych warunkach w mleku krwi.

(Dok. nast.).

L. M.

## CHEMIA ODDYCHANIA

i krążenie krwi na górach.

### II.

Oddychanie, od czasu doświadczeń słynnego chemika francuskiego Lavoisiera, nie bez powodu bywa porównywanem do sprawy palenia: podczas palenia tlen z otaczającej atmosfery łączy się z cząsteczkami paliwa, a podczas oddychania gaz ten wiąże się z hemoglobina czerwoną krwi i, wędrując po organizmie, łączy się z różnymi jego tkankami. Rzecz prosta, że o ile w danym powietrzu zawierać się będzie mniej tlenu, o tyle sprawa palenia zachodzić będzie wolniej. Spostrzeżenia i doświadczenia prawie w zupełności przypuszczenie to potwierdzają.

Już Saussure podczas swej wycieczki na Montblanc w r. 1787 zauważył, że pomimo, iż woda tam wre w temperaturze 84,04° C,

dla zagotowania jej potrzeba zużyć czasu znacznie więcej, niż na nizinach: jego przyrząd spirytusowy tę samą ilość wody, którą na poziomie morza zagotowywał w ciągu 12 minut, na szczycie Montblanc doprowadzał do wrzenia zaledwie po upływie pół godziny. Tyndall, opisując swą wycieczkę na Montblanc w r. 1850, powiada, że świece stearynowe znacznie wolniej się tam paliły, niż na równinach. Dr Benedicenti, asystent prof. Mosso robił w tym kierunku szereg doświadczeń i spostrzeżeń, z których np. okazało się, że gdy zwykła lampka nocna pod ciśnieniem atmosfery w temperaturze 12—13° w ciągu godziny zużywała 2,1930 g oliwy, pod ciśnieniem, zmniejszonym do 360 mm, co odpowiada wysokości 5950 m nad poziomem morza, lampka ta o tym samym płomieniu zużywała tylko 1,9119 g oliwy, czyli o 0,2811 g mniej. Płomień lampy lub świecy daleko bardziej jest wrażliwszym na brak tlenu, niż „płomień” życia. Jeszcze w połowie zeszłego stulecia T. Laghi robił następujące doświadczenie: umieszczał pod kłosem ptaka, mysz i palącą się świecę; otóż okazało się, że zwierzęta w tem zamkniętem powietrzu po zgaśnięciu świecy żyć mogły jeszcze kilka godzin.

Zdawałoby się, że na szczytach wysokich gór, gdzie w powietrzu, rozrzedzonym niemal do połowy ciśnienia atmosferycznego, ilość tlenu również prawie o połowę jest mniejszą, sprawa „palenia” w organizmie odbywać się będzie znacznie wolniej. Niejakim probierzem do oznaczenia stopnia natężenia tej sprawy być tu może ilość wydychanego dwutlenku węgla, ilość parującej z powierzchni ciała i z płuc wody i temperatura ciała. Co dotyczy ilości wydzielanego dwutlenku węgla, to chociaż doświadczenia W. Marce- ta, dokonane w r. 1880 na wysokości 3365 m nad p. m. wykazały, że na tej wysokości ilość ta zmniejsza się o 12—16% w porównaniu z nizinami, to jednak z szeregu spostrzeżeń i obliczeń, wykonanych na Monte Rosa (4560 m) przez brata autora „Znużenia”, prof. Ugolino Mosso, wynika, że ilości te znacznym wahaniem bynajmniej nie podlegają. Doświadczenia te były robione w temperaturze możliwie tej samej 14—15° C nad tymi samymi osobnikami.

W poprzednim szkicu <sup>1)</sup> wspominaliśmy już, że ilość powietrza wdychanego w pewnym przeciągu czasu na Monte Rosa (4560 m) w porównaniu z ilością powietrza, wprowadzanego do płuc w tym samym czasie w Turynie (486 m) różnic wybitnych nie przedstawiała. Dla przykładu przytoczymy liczbę litrów powietrza, wdychanego przez żołnierzy Jac., Sol. i Sar. w ciągu pół godziny na różnych wysokościach.

	1627 m	2515 m	3047 m	3620 m	4560 m	1627 m
Jac.	273	286	247	232	282	302
Sol.	248	225	304	232	263	199
Sar.	193	175	220	219	172	161

Ilość zaś dwutlenku węgla, wydychanego przez nich w ciągu pół godziny na tych samych wysokościach, wyrażona w gramach, wynosiła :

	1627 m	2515 m	3047 m	3620 m	4560 m	1627 m
Jac.	16	18	14	14	15	18
Sol.	15	11	16	17	14	10
Sar. <sup>2)</sup>	11	10	13	11	9	9

Tak więc, jak to przytoczone powyżej tablice wykazują, ani ilość wdychanego powietrza, ani ilość wydzielanego dwutlenku węgla na szczytach wysokich gór wybitnych zbieżną od normy nie przedstawiają. Fakt ten, bądź co bądź, jest dość dziwny, i objaśnić go można tylko niezwykle zawiłymi warunkami utleniania się organizmu.

W studyach swych nad tą kwestyą Mosso użył do doświadczeń istot u których „płomień życia” w całym tego słowa znaczeniu jest doskonale widzialny, mianowicie—robaczek świętojańskich. Umieszczał je pod dzwonem maszyny pneumatycznej, w którym rozrzedzał powietrze do 300 mm ciśnienia. Oczom jego przedstawił się wtedy widok całkiem niespodziewany. W miarę tego, jak powietrze pod kloszem stawało się coraz rzadszem i ilość tlenu w niem się zmniejszała, owady poczynaly świecić coraz jaskrawiej: dwa tylne segmenty z komórkami, ulegającymi fosforescencji, wydłużyły się

<sup>1)</sup> Patrz: Oddychanie na górach. Wszechświat n-r 29 z r. b.

<sup>2)</sup> Sar., żołnierz lat 22, jeden z najzdrowszych, najsilniejszych i najwytrzymalszych uczestników wyprawy. Waga 65 kg, wysokość 1,73 m.

co najmniej o 3 mm, a światło przez nie wydawane z przerywanego, jakie zwykle obserwujemy u tych zwierzątek na łąkach podczas wieczorów letnich, stało się ciągłym i mocniejszym. Prawdopodobnie wielkie znaczenie ma tutaj układ nerwowy, który w pewnych niezwykłych warunkach to pobudza, to hamuje energią utleniania w komórkach i tkankach organizmu.

Wspominaliśmy poprzednio, że pewnym probierzem stopnia nateżenia spraw chemicznych, zachodzących w organizmie, jest ilość wody, wydzielanej w postaci pary przez płuca i parującej z powierzchni ciała.

Zgodnie z prawem Daltona, ilość wody, parującej z danej powierzchni, znajduje się w stosunku odwrotnym do ciśnienia działającego na tę powierzchnię. Tak więc, w powietrzu, rozrzedzonym w dwójnasób, ilość parującej z danej powierzchni wody będzie dwa razy większą, przypuściwszy, że stopień wilgoci jest ten sam. Na szczytach gór, gdzie powietrze wogóle jest suche, parowanie to powinno być jeszcze silniejszym.

Człowiek, o ile nie przyjmuje pokarmów, ciągle traci na wadze. To ciągle, stopniowe zmniejszenie wagi równoznacznem jest z wydalaniem przez płuca dwutlenkiem węgla i parującą z nas wodą i wynosi dla człowieka średniego wzrostu w zwykłych warunkach w spokoju 1 g na minutę. Oczywiście, w warunkach nadzwyczajnych ta utrata na wadze może być wprost ogromną. Tak np. badany przez Tissie cyklista, który w Bordeaux podczas wyścigów przejechał w ciągu 24 godzin 620 km, stracił na wadze (po wyłączeniu przyjętych i wydalonych płynów i pokarmów) 7710 g (19 funtów), a ponieważ ważył 70 kg, utracił przeto więcej niż dziesiątą część swej pierwotnej wagi.

Doświadczenia swe na Monte Rosa (4560 m) Mosso czynił w ten sposób: po jednej stronie wagi dziesiętnej polecał usiąść badanej osobie i uważał, jaki ciężarek trzeba było co pewien czas kłaść na stronę przeciwną, ażeby ramiona wagi pozostały poziomymi. Ze spostrzeżeń tych okazało się, że gdy w Turynie (276 m) trzeba było w tym celu dla zachowania równowagi kłaść co minutę 1 g, na Monte Rosa przy tej samej temperaturze w niektórych przypadkach wystarczała połowa tego ciężaru dla zrównowa-

ważenia osoby badanej. Jeżeli zwrócimy uwagę na to, że człowiek traci na minutę przeciętnie  $\frac{1}{2}$  g dwutlenku węgla, to przyjąć musimy, że owa perspiratio imensibilis na szczytach gór jest znacznie mniejsza, niż na nizinach.

Temperatura ciała, ów również ważny sprawdzian stopnia natężenia czynności fizjologicznych organizmu, jeżeli wyłączymy t. zw. gorączkę znużenia podczas wchodzenia na góry (patrz szkic następny), na wysokości 4560 m okazała się mniej lub więcej normalną.

Przechodzimy obecnie do kwestyi krążenia krwi w powietrzu rozrzedzonym.

\* \* \*

Zapewne niejednen z czytelników Wszechświata był obecnym podczas stawiania choremu baniek. Operacja ta, dziś coraz rzadziej stosowana, polega, jak to powszechnie wiadomo, na tem, że w naczyniu szklanem zwanem „bańką”, a mającym kształt kieliszka, rozrzedzamy powietrze zapomocą palącego się spirytusu, a następnie bańkę tę przystawiamy do danej powierzchni ciała. Wkrótce skóra, objęta ową bańką, nabrzmiewa, czerwieni się lub sinieje, a naczynia krwionośne w niej niekiedy pękają i krwawią. Przystawiona „bańka” działa tu więc jako pompa ssąca: wskutek zmniejszonego pod nią ciśnienia pod naczyniem występują zaburzenia w krążeniu krwi danej okolicy skóry i większe nieco ciśnienie w tych naczyniach krwionośnych może spowodować nawet ich pęknięcie. W podobny sposób usiłowano objaśnić krwotoki skórne, zdarzające się niekiedy u osób, które podnosiły się balonami na znaczną wysokość. Jeden z twórców fizjologii, Haller, w swych „Elementa physiologiae”, wydanych w połowie zeszłego stulecia, wspominając o swej wycieczce na szczyty alpejskie, powiada, że „kiedy ciśnienie na wszystkie naczynia krwionośne naszego ciała zmniejsza się, wtedy nie mogą one przedstawić należytego oporu działalności serca i pękają”. Prosta jednak obserwacja poucza, że stan powierzchni naszego ciała podczas pobytu na górach bynajmniej nie jest analogiczny ze stanem jej pod przystawionemi bańkami, gdyż cerę tu-

ryści na górach zwykle mają bladą, niekiedy sinawą.

Nad stanem naszego układu krwionośnego w rozrzedzonym powietrzu robił szereg doświadczeń Mosso. Do badań swych na Monte Rosa (4560 m) używał on przyrządu, który nazwał „hydrosfygmografem”. Jestto naczynie szklane, w które wkłada po łokieć rękę osoba badana; przyrząd napełnia się później wodą, jest szczelnie zamknięty i do ręki przypasowany z wyjątkiem jednego otworu, przez który woda, wprowadzana w ruch za najmniejszą zmianą objętości ręki, uciska na powietrze, znajdujące się w sąsiedniej długiej rurce i pośrednio wszelkie ruchy zapisuje na obracającym się cylindrze zakopconym. Na podobnych zasadach Mosso zbudował przyrząd do badania ciśnienia krwi w członkach obwodowych ciała i nazwał go „sfygmomanometrem”.

Ze spostrzeżeń swych otrzymał on następujące ciekawe wyniki. Przedewszystkiem co do częstości pulsu, to zgodnie ze wszystkimi prawie badaczami autor doszedł do wniosku, że w powietrzu rozrzedzonym tętno staje się przyspieszonym o kilka lub kilkanaście uderzeń na minutę. Jedyne Couway na wysokości 6000 m w Himalajach spostrzegł, że tętno jego co do liczby uderzeń na minutę wcale nie zbaczało od normy. Obserwacje na Monte Rosa potwierdził Mosso doświadczeniami w kamerze pneumatycznej w instytucie fizjologicznym w Turynie. Polecił on służącemu swemu wejść do kamery pneumatycznej, w której stopniowo począł rozrzedzać powietrze. Na początku doświadczenia, kiedy ciśnienie w kamerze i na zewnątrz wynosiło 740 mm, Mosso naliczył u swego służącego 59 uderzeń tętna na minutę. Kiedy ciśnienie stopniowo zmniejszyło się do 370 mm, t. j. odpowiadało wysokości 5520 m tętno doszło do 90 uderzeń na minutę, za powrotem zaś do ciśnienia normalnego liczba uderzeń zaczęła wynosić 53. Podobne doświadczenie wykonał Mosso nad sobą: pod ciśnieniem 742 mm częstość tętna wynosiła 62, pod ciśnieniem 422 mm—68, a za powrotem do ciśnienia atmosferycznego—58.

W zwiększonej częstości uderzeń pulsu niektórzy chcą widzieć środek kompensacyj-

ny organizmu, który słabsze jakoby utlenianie krwi w płucach stara się wynagrodzić zwiększoną szybkością jej przepływu przez ten narząd. Jestto jednak mało prawdopodobne przypuszczenie, gdyż przy tej zwiększonej częstości tętna działalność serca wogóle jest słabszą.

Co dotyczy charakteru tętna, to na wysokich górach żadnych cech znamienych ono nie przedstawia. Wspominają wprawdzie niektórzy badacze o t. zw. dwubitności czyli dykrotyzmie pulsu. Zjawisko to polega na tem, że w każdym uderzeniu tętna fala zstępująca posiada jeszcze niewielkie wzniesienie wtórne czyli „zwrotne”, które łatwo możemy wyczuć pod palcem, a jeszcze lepiej obejrzeć na krzywej, zdjętej za pomocą sfigmografu. Ta dwubitność tętna ma zależeć od zmniejszonego napięcia ścianek tętnicznych. Mosso ten charakter tętna spostrzegł na Monte Rosa (4560) przeważnie u osób zmęczonych, zwłaszcza po wejściu na szczyt, czyni go zależnym od osłabionej działalności serca (patrz szkic następny) i większego znaczenia przypisywać mu nie chce.

Ciśnienie krwi w naczyniach obwodowych, jak to wykazały doświadczenia Mosso ze sfigmomanometrem, również nie przedstawiało żadnych wybitnych różnic w porównaniu z ciśnieniem na nizinach.

Na jedną jednak bardzo ciekawą okoliczność Mosso zwrócił uwagę. Badając przez dłuższy czas tętno i oddech, zauważył, że tak działalność serca, jak i akt oddechowy podlegają stałym okresowym zwolnieniom i przyspieszeniom. O peryodyczności oddychania i o t. zw. objawie Cheyne-Stokesa wspominaliśmy już w szkicu poprzednim. Zdejmując krzywe oddechu i pulsu, Mosso spostrzegł, że, w miarę tego jak oddech stawał się coraz głębszym i silniejszym, tętno stawało się pełniejszym i mocniejszym, fala jego okazywała się większą i przeciwnie, kiedy oddech stawał się coraz bardziej powierzchownym i wreszcie na kilka sekund ulegał zawieszeniu, tętno znacznie malało, niekiedy nawet stawało się wprost nitkowatym. Zależność pomiędzy siłą i częstością tętna a oddychaniem istnieje wprawdzie i w stanie normalnym, nigdy jednak nie jest ona tak wybitną, jak to spostrzegano na Monte Ro-

sa. Tu owa okresowość w działalności tak aktu oddychania, jak i działalności serca staje się już objawem chorobliwym, dowodzi pewnego osłabienia w czynności tych dwu ośrodków i może służyć za punkt wyjścia do objaśnienia choroby górskiej, o czem pomówimy w szkicu następnym.

Obecnie chcielibyśmy powiedzieć kilka słów o owych krwotokach, które mają się tak często zdarzać u osób, wznoszących się wysoko balonami lub przebywających przez dłuższy czas w rozrzedzonym powietrzu.

Już Aleksander Humboldt, opisując w roku 1838 swą wycieczkę na Chimboraso, powiada, że na wysokości 5600 m dżiąsła u niego i u dwu jego towarzyszy krwawiły, a łącznice były nabrzmiące i również przekrwione. Bliższe i liczniejsze obserwacje wykazały, że krwotoki te zdarzają się bardzo rzadko i że w każdym razie objaśnić ich żadną miarą nie można w myśl teorii Hallera (patrz wyżej). Przypuszczenie, że wskutek zmniejszonego zzewnątrz ciśnienia naczyń obwodowe pod naciskiem wzmożonej działalności serca pękają, byłoby mało prawdopodobne. Daleko prędzej zgodzić się można z Payotem, który w swej rozprawie „O chorobie górskiej” (Du mal de montagnes. Paryż, 1881) dowodzi, że mamy tu do czynienia z przekrwieniem biernym. Spotykana w tych przypadkach często sinica skóry świadczy wymownie o tem, że krew w naczyniach obwodowych, prawdopodobnie wskutek osłabionej działalności serca, źle krąży, podlega zastojowi, a źle odżywiane ściany rozszerzonych nieco naczyń mogą nawet pękać.

Na zakończenie niniejszego szkicu chcielibyśmy powiedzieć kilka słów o tych zmianach w składzie krwi, jakie zachodzą na wysokich górach. Kwestyą tą zajmowało się bardzo wielu badaczy ze względu na jej doniosłość praktyczną w t. zw. klimatoterapii (a właściwiej mówiąc leczeniem górskim powietrzem—la cure d'altitude, jak mówią francuzi). Wychodząc z założenia, że o ile w rozrzedzonym powietrzu każde czerwone ciałko krwi niby czółenko mniej będzie miało do rozwożenia po organizmie tlenu, natura będzie się starała o to, ażeby liczbę tych czółenek zwiększyć; wywnioskowano więc a priori, że w rozrzedzonym powietrzu musi nastąpić nowotworzenie krwi. Badania licz-

nych spostrzegacoy (Kutby, Gravitz, Giacosa, zwłaszcza Miescher i jego asystenci) wykazały, że istotnie w pierwszych dniach pobytu na wysokich górach gęstość krwi się zwiększa (np. ciężar właściwy z 1,058 podnosi się do 1,061), procent hemoglobiny rośnie (z 80% do 90%), jak również ilość czerwonych ciałek się powiększa (niekiedy o milion w  $1\text{ mm}^3$ ). Krew zwierząt, wyrosłych na wysokich górach, ma posiadać, jak to wykazały badania Müntza, dwa razy większą zdolność absorbowania tlenu. Z drugiej strony są pewne spostrzeżenia, przemawiające za tem, że ilość ciałek czerwonych na wysokich górach się zmniejsza i dopiero po upływie pewnego czasu wraca do normy, nigdy jej jednak nie przewyższając (Zunt, Loewy).

Mosso na mocy własnych badań i na mocy krytycznego rozbioru prac innych badaczy dochodzi do wniosku, że przypuszczenia o nowotworzeniu krwi na górach pod wpływem rozrzedzonego powietrza nie mają żadnej podstawy. Przedewszystkiem, jak on utrzymuje, metody badań naszych pod tym względem są jeszcze bardzo nieściśle; powtóre, należy pamiętać o tem, że gęstość krwi na obwodzie ciała może podlegać znacznym wahaniom, zależnym od temperatury, stanu układu nerwowego i t. p., potrzebie, że niezbyt doskonałym byłby ustrój, któryby na tak nieznaczne podniety, jak zmiana wysokości o 434 m, jak tego chce Miescher, reagował w tak poważny sposób. Znakomite wyniki leczenia klimatem górskim prawdopodobnie głównie zależą od czystości powietrza, światła, ruchu i innych warunków, wśród jakich chorzy przebywają na stacyach klimatycznych, nie zaś wyłącznie od stopnia rozrzedzenia powietrza. Zresztą, być może, badania fizyologów lepiej wyjaśnią kwestyą tę w niedalekiej przyszłości.

*D-r St. Kopczyński.*

### **Własności termodynamiczne powietrza**

(treść badań profesora Augusta Witkowskiego).

Prof. August Witkowski, znany uczoneму światu ze swych doniosłych i rozległych badań nad termodynamicznym zachowaniem

się powietrza, ogłosił dotychczasowe swe studia w czterech klasycznych rozprawach, z których ostatnia świeżo właśnie została wydana. Z powodu specjalnego charakteru, jakie mają badania pomienione, rozprawy prof. Witkowskiego nie nadają się do popularnego streszczenia. Ograniczyć się musimy przeto do pobieżnej tylko wzmianki o tych cennych pracach, na które z dumą wskazywać możemy jako na nasz dorobek naukowy w ogólnej skarbnicy wiedzy ludzkiej.

W pierwszej swej rozprawie „o rozszerzalności i ściślności powietrza” (Rozprawy wydziału mat.-przyr. Akad. Umiej., t. XXIII, 1891, str. 243; Philos. Mag., ser. 5, t. XLI, str. 288) prof. Witkowski wymierzył rozszerzalność powietrza w funkcji jego gęstości w obszernych granicach temperatur (od  $-145^{\circ}$  do  $+100^{\circ}$ ) i ciśnień (od 10 do 130 atmosfer). Badanie prowadzone było drogą wolumetryczną, autor zaś stosował odwrotną metodę postępowania, niż znany fizyk Amagat. Wyznaczenie izoterm rozszerzalności wskazało, że rozszerzalność powietrza rośnie na każdej izotermie wraz z gęstością, dosięga pewnej największości i dalej maleje. Wreszcie rezultaty tu otrzymane doprowadzają do wniosku, że i dla powietrza punkty najmniejszości iloczynu ciśnienia przez objętość tworzą również krzywą charakterystyczną, badaną przez Wróblewskiego i że zastosowanie prawa zgodności termodynamicznej daje się twierdzić dokładnie.

Druga rozprawa „o własnościach termodynamicznych powietrza” (Rozprawy wyd. mat.-przyr. Akad. Um. XXXII, 1895, str. 128—173) zawiera badanie zależności ciepła właściwego obu rodzajów ( $C_p$  i  $C_v$ ) od ciśnienia i temperatury w obszernym zakresie, a zwłaszcza w temperaturach niskich. Z powodu znacznych trudności doświadczalnych bezpośrednio pomiary dotyczyły zależności ciepła właściwego od temperatury pod ciśnieniem stałym, bliskim jednej atmosfery, a dane te wykazały, że ciepło właściwe nie zmienia się tu prawie zupełnie w ogromnym zakresie temperatur od  $+100^{\circ}$  aż do punktu wrzenia skroplonego tlenu. Stosując zaś związki termodynamiki ogólnej w połączeniu z danymi rozszerzalności i ściślności powietrza, prof. Witkowski obliczył wartość obu rodzajów ciepła właści-



wego, tudzież ich stosunku ( $K = \frac{C_p}{C_v}$ ), a rezultaty te przedstawione zostały obrazowo w szczegółowych i bardzo pracowitych diagramatach, wskazujących zachowanie się powyższych współczynników powietrza ( $C_p$ ,  $C_v$  i  $K$ ) w zakresie stosowanych temperatur i ciśnień.

Trzecia rozprawa „o oziębianiu się powietrza wskutek rozprężenia nieodwracalnego” została ogłoszona w roku zeszłym i wydana, jako osobne odbicie z tomu XXXV Rozpraw Wydziału matematyczno przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie.

Rozprężenie gazu można osiągać rozmaitemi sposobami, ale z nich tylko dwa mają szczególniejsze znaczenie. Pierwszego sposobu używał Joule w swych znanych doświadczeniach z r. 1845, drugą zaś metodą posługiwał się tenże uczony w swych późniejszych badaniach, przeprowadzonych łącznie z Kelwinem. Przepuszczali oni mianowicie gaz zgęszczony w rurce przez zatyckę z mocno ściśniętej waty i oto, uwzględniając okoliczności poboczne, poznali, że powietrze i inne gazy, z wyjątkiem wodoru, w granicach stosowanych ciśnień (5–6 atm. i temperatur (0°–100°) oziębiały się wskutek rozprężania. Powietrze atmosferyczne przy zwykłym ciśnieniu jednej atmosfery oziębia się nieznacznie, bo tylko o 0,275 stopnia; rozumie się jednak, że zwiększając pierwotne ciśnienie, zwłaszcza w niższych temperaturach, można i oziębienie bardzo znacznie powiększyć. Wiadomo, że na tej zasadzie Linde zbudował niedawno przyrząd do skraplania gazów, nie wymagający mieszanin oziębiających i oparty wyłącznie na tem ochłodzeniu, jakiego doznaje dany gaz, wychodząc przez niewielki otwór i rozszerzając się w przestrzeni o mniejszem ciśnieniu; stopniowe ochładzania gazu sumują się i dają ostatecznie bardzo niską temperaturę, tak że np. skoro temperatura zniżając się dojdzie do –200° otrzymujemy z łatwością powietrze skroplone.

Prof. Witkowski zajął się właśnie badaniem oziębiania się powietrza przy pomocy tej drugiej metody, a rezultaty jego doświadczeń posiadają nie tylko doniosłość teoretyczną, lecz rzucają zarazem jasne światło

na charakter i sposób działania maszyny oziębiającej Lindego w niskich temperaturach.

Przebieg zjawiska Kelwina określa się na zasadzie praw termodynamicznych, potrzebna tu jest jedynie znajomość pewnych danych doświadczalnych, które poczerpnięte zostały z doświadczeń Amagata, głównie zaś z własnych klasycznych pomiarów prof. Witkowskiego, ogłoszonych w poprzednich rozprawach. Rezultaty liczbowe przedstawione zostały graficznie, przyczem osi rzędnych wyobraża temperaturę, a osi odciętych ciśnienia w atmosferach. Oto kilka przykładów: powietrze zgęszczone ciśnieniem 110 atmosfer w temperaturze 0°, rozprężając się do ciśnienia atmosferycznego, oziębia się o 23,8°, na jedną atmosferę przypada zatem oziębienie 0,22° i w tych samych warunkach pod ciśnieniem początkowym 70 atm. powietrze przyjmuje temperaturę około –15° i t. d.

W zakresie badanych ciśnień i temperatur wszelkie rozprężenie powietrza było połączone z obniżeniem temperatury. Lecz już rysunek okazuje, że krzywe wyrażające tę zmianę coraz się więcej do siebie zbliżają, jest więc rzeczą prawdopodobną, że się przetną, a w takim razie punkt ten przecięcia wskazywałby zarazem temperaturę, w której powietrze zaczęłoby zachowywać się tak, jak wodór, t. j. ogrzewać się przy rozprężeniu.

„Niestety jednak — mówi prof. Witkowski — rysunek nie sięga dość daleko w kierunku wyższych temperatur, ażeby było można na tej zasadzie pytanie to rozstrzygnąć. Uważam jednak za rzecz niewątpliwą, że wspomniana wyżej zmiana znaku istnieje rzeczywiście, albowiem wykazuje ją także równanie van der Waalsa. Równanie to nie wyraża wprawdzie ściśle własności termodynamicznych powietrza, gdy chodzi o porównanie ilościowe; sądzę jednakże, że przy porównaniu jakościowym może ono być bezpiecznym przewodnikiem”.

Rzeczywiście rachunek przeprowadzony według wzoru van der Waalsa dowodzi, że w temperaturze +500° zachodziłaby zmiana w zachowywaniu się powietrza, a więc byłaby to temperatura inwersji zjawiska Kelwina dla niewielkich ciśnień. Porównanie zaś po-

wietrza z wodorem prowadzi do wniosku, że temperatura inwersji wodoru wynosi  $-46^{\circ}$ , co wskazuje, że skroplenie wodoru, zapomocą przyrządu Lindego, jest możliwe pod warunkiem, aby gaz ten był oziębiony już z początku poniżej  $-46^{\circ}$ .

Z badań tych prof. Witkowskiego wypływa jeszcze nader ważny wniosek, że wyjątkowe zachowanie się wodoru jest w rzeczywistości objawem normalnym. Zgadza się to najzupełniej z dawniejszymi poszukiwaniami Regnaulta i Cailleteta, którzy znaleźli, że wszystkie gazy do pewnego ciśnienia są więcej, a poza niem mniej ściśliwe, niż tego wymaga prawo Boylea, że dalej ciśnienie, któremu odpowiada najmniejszość iloczynu  $pv$ , posiada specjalne znaczenie dla każdego gazu. Mniejsza w zwykłych warunkach ściślność wodoru objaśnia się tem, że wodór był badany pod ciśnieniami większemi, a inne gazy pod ciśnieniami mniejszemi od tych, które odpowiadają najmniejszości iloczynu  $pv$ . A więc jako wniosek ogólny z badań prof. Witkowskiego, można powiedzieć, że ciała gazowe ogrzewają się wogóle wskutek rozprężenia, oziębianie się zaś spotyka się tylko w ograniczonej części diagramatu termodynamicznego.

Wreszcie trzecia rozprawa posiada cenne zastosowanie praktyczne do skraplania gazów metodą Lindego. Oto w tym względzie własne słowa autora: „Z tego, co powiedziałem wyżej o oziębianiu się powietrza wskutek rozprężenia, wynika, że stosowanie zbyt wysokich ciśnień początkowych w przyrządzie Lindego nie jest wcale wskazane; ono nie szkodziłoby wprawdzie, ale nie przynosiłoby też żadnej korzyści. Wybór ciśnienia początkowego, jaki Linde uczynił, t. j. około 200 atmosfer, jest istotnie (dla powietrza) najlepszy, jaki można było uczynić. W miarę zaś, jak przewody, w których gaz rozpręża się, oziębiają się, możnaby nawet zejść do mniejszych ciśnień początkowych, mianowicie 60 do 80 atm., bez uszczerbku w działaniu przyrządu”.

Świeżo ogłoszona rozprawa „o prędkości głosu w powietrzu zgęszczonym” (Rozpr. wyd. mat.-przyr. Akad. Um. t. XXXIX, 1899), jakkolwiek posiada samoistne znaczenie, w bardzo piękny jednak sposób uzupełnia poszukiwania, zawarte w rozprawie

„o termodynamicznych własnościach powietrza”. W badaniu tem, jak wspomnieliśmy wyżej, prof. Witkowski zajmował się zmiennością obu rodzajów ciepła właściwego powietrza ( $C_p$  i  $C_v$ ), jako też i ich stosunku  $K$ , w zależności od ciśnienia i temperatury. Dowiódł on tam, że wielkości te nie są bynajmniej niezienne, jak to często przyjmowano, że przeciwnie zmieniają się w obszernych granicach, zwłaszcza pod wysokimi ciśnieniami i w niskich temperaturach. Drogą bezpośrednich pomiarów kalorymetrycznych w połączeniu z danymi, tyjącącymi się ściślności i rozszerzalności powietrza, na zasadzie ogólnych związków termodynamicznych obliczone zostały wartości  $C_p$  i  $C_v$  oraz ich stosunku  $K$ .

Jednakowoż prof. Witkowski postanowił jeszcze raz sprawdzić wyniki, otrzymane wyżej, sposobem bardziej bezpośrednim i własnie w swej nowej, czwartej już z rzędu, rozprawie zajął się ponownem zbadaniem zmienności stosunku  $K$  w zakresie ciśnień od 1 do 110 atmosfer, przy czem doświadczenia robione były w dwu temperaturach:  $0^{\circ}$  i  $78,5^{\circ}$ . W tych warunkach w celu rozwiązania zadania należało stosować znaną metodę, polegającą na wymierzaniu prędkości głosu. Prof. Witkowski przytacza więc wzór, który pozwala obliczyć wartość stosunku  $K$  dla jakiegokolwiek gazu i dla dowolnych ciśnień i temperatur, gdy znaną jest w tychże samych warunkach prędkość głosu i prawo ściślności izotermicznej. Zastosowanie powyższej metody jest przytem tem ważniejsze, że pytanie o zależności prędkości głosu w powietrzu od ciśnienia i temperatury, a co zatem idzie od zgęszczenia, nie było wcale rozbierane w dotychczasowej literaturze fizycznej.

Przyrząd, stosowany w ostatnich badaniach, w zasadzie podobny był do znanego przyrządu Kundta; wprowadzono jednak do niego parę ważnych zmian koniecznych ze względu na stosowanie wysokich ciśnień. Bezpośrednie pomiary dotyczyły wymierzenia odstępów sąsiednich prążków, w jakie układał się pyłek w powietrzu zgęszczonym; stąd zaś otrzymano wartość stosunku prędkości głosu w powietrzu zgęszczonym do prędkości pod ciśnieniem atmosferycznym w tej samej temperaturze. Dalej zaś z tych danych za-

pomocą wzoru Kirchhoffa otrzymywała się rzeczywista prędkość w powietrzu wolnem, która różni się od prędkości głosu w rurze; zresztą dla wysokich ciśnień redukcya pomiarów nie dokonywa się za pomocą wzoru Kirchhoffa, lecz tu wielkość wpływu rurki na prędkość głosu ocenił prof. Witkowski na drodze prób empirycznych. W tym celu wykonał on sześć szeregów doświadczeń na rurach różnej średnicy z zastosowaniem tonów różnej wysokości. Wypadki stąd otrzymane posłużyły do wykreślenia dwu krzywych, przyczem ciśnienia służyły jako odcięte, a rzędne wyobrażały połowę długości fali. Sprowadzając następnie liczby poprzednie do wspólnej miary, prof. Witkowski obliczył prędkość głosu w powietrzu w zależności od ciśnienia i innych wskazanych warunków.

Wychodząc z tych danych, wykreślono dalej krzywą, która wyraźnie pozwala stwierdzić ten ważny fakt, że prędkość tonu niskiego przewyższa prędkość wysokiego, zwłaszcza pod dostatecznie wielkiem ciśnieniem (50—60 atmosfer).

Przyjmując wreszcie prędkość głosu, jako znaną w zależności od ciśnienia w pewnej danej temperaturze, prof. Witkowski wprowadził wzór, który z powyższych danych pozwalał obliczyć wartość stosunku  $K$ , a rachunki te potwierdziły kierunek i stopień zmienności  $K$ , wytknięty już dawniej.

Według otrzymanych rezultatów doświadczalnych wykreślone zostały w końcu izoterm prędkości głosu, których przebieg wskazuje, że prędkość głosu nie jest bynajmniej niezależną od ciśnienia, jak to często przyjmowano, choć zmienność ta nie jest znaczna. Ciśnienie np. 100 atmosfer powiększa prędkość w zwyczajnych temperaturach mniej więcej o 7%; w temperaturach zaś niskich prędkość ta naprzód maleje, w miarę wzrostu ciśnienia, następnie zaś powiększa się.

Pobieżne streszczenie tych czterech rozpraw nie mogło z natury rzeczy uwydatnić ani w części tego ogromu pracy i wiedzy, jakie są w nich złożone. Prof. Witkowski jest świetnym eksperymentatorem i po mistrzowsku prowadzi swe badania doświadczalne, a jeżeli czytelnikowi powierzchownemu zdawaćby się mogło, że otrzymane tu rezultaty polegają tylko na pracowitości

autora, to zato każdy, kto miał najmniejszą choćby styczność z badaniami doświadczalnemi, wie dobrze, że tak nie jest. Tutaj prócz wiedzy i pracy potrzeba koniecznie tej nieocenionej zdolności eksperymentowania, która nie wszystkich, nawet wielkich uczonych jest udziałem i którą prof. Witkowski posiada w tak wysokim stopniu.

Wł. Gor.

## Przegląd czasopism.

— **Pamiętnik Towarzystwa Lekarskiego**, rok 1899, zeszyt II. „O budowie kolonij bakteryjnych” z 3 tablicami, p. S. Serkowskiego. „O mikrofonicznym badaniu fal pulsu i serca” z 1 tablicą, p. A. Hołowińskiego. „Sprawozdanie liczbowe z oddziału mężczyzn zakładu dla obłąkanych w Kulparkowie za rok 1896, 1897 i 1898” p. W. Kohlbergera. „Badania porównawcze nad metodami oznaczania tłuszczu, wody oraz ciężaru gatunkowego mleka” p. H. Landaua. „Przyczynki doświadczenia do sprawy całkowitego wykluczenia jelita z całkowitem zamknięciem wykluczonej pętli” p. R. Baracza.

— **Przegląd Filozoficzny**, zeszyt III. „Psychologiczne źródła niektórych praw przyrody” (pełnia i próżnia) p. Wł. M. Kozłowskiego. „Socjologiczne podstawy użyteczności” p. d-ra Z. Balickiego. „Wstęp do metodologii ekonomii politycznej” p. d-ra St. Grabskiego. „Upadek materializmu w nauce” p. d-ra J. Kodisową. „A. Comte, jako założyciel socjologii” p. prof. M. Karejewa. „Filozofia prawa J. J. Rousseau podług najnowszych opracowań” p. d-ra St. Bukowieckiego. Oprócz artykułów powyższych następujące autoreferaty: „Seelenmacht” p. W. Lutosławskiego. „Istota i granica wiedzy lekarskiej” p. d-ra E. Biernackiego. „Quelques considérations sur la vision droite” p. d-ra P. Oskierko. Nadto szereg sprawozdań, przegląd czasopism, wiadomości bieżące i notatki.

— **Ogrodnik Polski** n-r 12. „Rośliny pnące” p. Piotra Hogera, syna. Dokończenie pogadanki z marcowego posiedzenia Towarzystwa Ogrodniczego „Zkąd pochodzą zimne wiosny?” p. E. J. „Owady szkodliwe w ogrodzie warzywnym” p. W. U.: Niestrzęp głogowiec (*Pieris Napi*), piętrówka kapustnica (*Mamestra brassicae*), miernik agrestowiec (*Abraxas grossulariata*), sówka grochowa (*Mamestra pisi*).

— **Pszczelarz i Ogrodnik** n-r 7. „Jaki pokarm rośliny czerpią z powietrza?” p. B. Dya-

kowskiego. Ładnie i przystępnie napisana pogadanka znanego popularyzatora.

— **Biblioteka Warszawska**, czerwiec. „Stulcie galwanizmu” p. Stanisława Kramsztyka. I. Początki; II Fundamenty galwanizmu; III Rozwój dalszy; IV Udział rachunku; V Elektrotechnika.

— **Światło**, zeszyt 8, maj. W artykule wstępnym znajdujemy notatkę o skonstruowanym przez p. Kazimierza Pruszyńskiego kinematografie nowego typu, który ma otrzymać nazwę „bio-grafu”; od dotychczasowych przyrządów tego rodzaju „bio-graf” p. Pruszyńskiego różni się odmiennym sposobem rzucania obrazów na ekran, skutkiem czego osiąga się zupełne usunięcie migotania. W dalszym ciągu znajdujemy: „O nowym sposobie diagrafowania za pomocą promieni Röntgena” p. d-ra Mikołaja Brunnera; „Objektyw dalekonośny” p. d-ra M. W. Kowalskiego; „Nowy przerywacz prądu A. Wehnelt'a”; „Związki żelaza używane w fotografii” p. B.; „O związku pomiędzy budową chemiczną a własnością fluoryzowania związków ograniczonych w roztworach”.

— **Krytyka Lekarska** n-r 6. „Narodowość w nauce” p. Teodora Dunina. Jak niema dwu twarzy ludzkich zupełnie do siebie podobnych, jak niema dwu mózgów jednako zbudowanych, tak też niema dwu płodów umysłu ludzkiego zupełnie jednakich, dwu sądów zupełnie identycznych. Wychodząc z tego założenia, autor stara się je następnie uzasadnić szeregiem rozumowań - z początku w stosunku do pojedynczych jednostek i rodzin, ale, że „jak rodzina jest zbiorem jednostek, tak naród jest zbiorem rodzin, a jak istnieje indywidualność umysłowa rodzin, tak też i narody całe posiadają pewne szczególne cechy umysłowe, przeto też same rozumowania w zasadzie i do całych narodów zastosować można”.

Te różnice rasowe i plemienne, które wraz z rozwojem cywilizacji wciąż coraz bardziej zacierają się i znikają, są jeszcze wszakże z dość znacznym stopniem widoczne—bardziej w dziedzinie sztuk pięknych, mniej zaś w nauce. W tej ostatniej wyrazem cech narodowych jest kierunek panujący. Narodowość w nauce jest tedy rzeczą bezwiedną, jest wynikiem pewnego ukształtowania umysłów, które w tym, a nie innym kierunku pracować muszą, te, a nie inne gałęzie bardziej uprawiać. „Celem jednak nauki, mówi autor, narodowość być nie powinna i nie może. Nauka ma jeden tylko cel, t. j. wykrycie prawdy, bezwzględnej prawdy, i do tego celu muszą dążyć wszyscy, którzy nad nauką chcą pracować. Środki, jakimi umysł ludzki rozporządza, aby dojść do tego celu, są jedne i te same: obserwacja faktów, ich sprawdzanie nie drodze doświadczenia i krytycznego rozumowania, hipoteza i wynikające z niej pytania, które znów

stanowią tematy do dalszych doświadczeń. Tylko sposoby użycia tych środków, przewaga jednych nad drugim mogą być inne i one tylko mogą nadawać narodowy charakter plodom umysłu ludzkiego”.

Niesłuszne są tedy ubolewania, że nauka nasza kroczy po niewłaściwej drodze, że wyrzekła się cech narodowych. Należy tylko pracować stale i z największą wytrwałością iść coraz dalej naprzód, a cechy narodowe same się ujawnią, same przez się odpowiedni charakter badaniom naukowym nadadzą. Z góry oznaczyć narodowi drogę, po której ma kroczyć jego nauka, jest rzeczą niemożliwą, byłoby to rozpoczęcie rzeczy od końca. A gdybyśmy się nawet zgodzili, że naród nasz jest mało indywidualny, że zbyt mało cech indywidualnych posiada cała nasza kultura, nasza sztuka, nauka i życie społeczne, to w każdym razie zawdzięczać to musielibyśmy nie temu, że naśladujemy inne narody, jeno, że nie masz u nas ochoty i wytrwałości w pracy, że własną pracą nie przetrawimy, nie urobimy na własny sposób tego, co zapożyczymy od innych. Więc nie naśladownictwa bać się należy, ale braku wytrwałości i chęci do pracy, bo są to niezbędne nauki narodowej warunki.

— **Słowo**. „Zdobycze wiedzy” p. G. D. Zapach ziemi; emalja naczyń kuchennych; próby dobroci drzewa budowlanego; nowe składniki atmosferyczne; przepowiednie pogody; ekstrakt mięsny, jako pożywienie. W notatce o nowych gazach atmosferycznych dowiadujemy się - widocznie przez pomyłkę zecera, że Ramsay i Reyleigh przepuszczali prąd powietrza przez żarzący się magnez; powinno zaś być: magnez; taka omyłka, wprowadzając pojęcie magnesu, może zupełnie zbić z tropu czytelnika i najfałszywsze zrozumienie rzeczy spowodować.

— **W Echach płockich i Łomżyńskich** znajdujemy uzupełnienie spisu roślin z okolic Zambrowa, podanego przez pana Fr. W., wykazem gatunków, znalezionych w czerwcu:

Elscholzia Patrini G., marzymięta; Thymus Serpyllum L., macierzanka; Calamintha Acanthos L., czyścica pospolita; Nepeta Cataria L., kocimięta; Glechoma hederacea L., bluszczik ziemny; Melitis Melissophyllum L., miodownik różnikowaty; Lamium amplexicaule L., jasnota otulona; L. purpureum L., j. purpurowa; Galeobdolon luteum Huds., gajowiec żółty; Betonica officinalis L., mierzchnica posp.; Ballota nigra L.; Ajuga reptans L., dąbrowka rozesłana; Trientalis europaea L., siódmaczek; Lysimachia thyrsoflora L., tojeść bukietowa; L. vulgaris L., tojeść pospolita; L. Nummularia L., t. pieniążek; Anagallis arvensis L., kurzyślak posp.; A. coerulea Schr., k. błękitny (b. rzadki); Primula officinalis J., pierwiosnka; Hottonia palustris L., okrężnica wodna; Plantago major L. B., średnica; P. lanceo-

lata, B. lancetowa; Rumex Acetosella L., szczaw mniejszy; R. Acetosa L., sz. zwyczajny; Polygonum Bistorta L., rdest węzownik; Viscum album L., jemiola (b. rzadko na lipach starych); Asarum europeum L., kopytnik; Ulmus Campestris L., wiąz; Quercus Robur L., dąb; Carpinus Betulus, grab; Populus Nigra L., topól sokora; Alisma Plantago L., babka wodna; Lemna trisulca L., L. minor L. i L. polyrrhiza L. — trzy gatunki rzęsy; Calla palustris L., czerwień; Acorus Calamus L., tatarak; Orchis maculata L., storczyk plamisy; O. latifolia L., stor. szerokolistny; Platanthera bifolia Rehb., podkolan wonny; Listeria ovata R. Br. (b. rzadko, znaleziona w Wądołkach); Iris Pseudo-Acorus L., kosaciec błotny; Ornithogalum umbellatum L., śniedek baldaszkowy (b. rzadko, znaleziony w Wierzbowie w ogrodzie), Convalaria majalis L., konwalia; Majanthemum bifolium Schm., majownik dwuliściowy; Polygonatum multiflorum L.; Paris quadrifolius L., czworolist pospolity; Luzula pilosa W., kosmatek szerokolistny; L. Campestris DC., k. wązkolistny; Eriohorum latifolium N., wełnianka szerokolistna; E. angustifolium, w. wązkolistna.

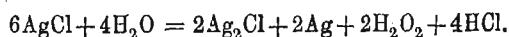
— **Kuryer Codzienny** przedrukowuje w nrze 188 ze „Słowa Polskiego” artykuł o „wpływie światła na organizm”, z którego dowiadujemy się, że przez wystawienie na światło można „zupełnie wyjałowić” płyny odżywcze. Otóż to jest przesada. Światło, zwłaszcza mocne, istotnie nie sprzyja rozwojowi bakteryj, ale o „zupełnym wyjałowieniu” mowy tu być nie może.

W dalszym ciągu znajdujemy takie zdanie: „Promienie żółte i im przyległe powodują rozkład kwasu węglowego i wytwarzanie się krochmalu, a fioletowe produkują w zielonych liściach materiał na wytwarzanie kwiatu”. Pozwolimy sobie zwrócić uwagę, że przypuszczenie o istnieniu jakiegoś „materiału na wytwarzanie kwiatu” jest samo przez się najzwyczajniejszym absurdem; jest to toż samo, jakgdybyśmy chcieli w organizmie ludzkim dopatrywać się jakichś materiałów specjalnych do budowania ręki, nogi, głowy etc. Materia, służąca do budowania organizmów żyjących, jest jedna zasadnicza — protoplazma. Gdybyśmy znaczenie promieni fioletowych upatrywali w tem właśnie produkowaniu „materiału na wytwarzanie kwiatu”, to cóż musielibyśmy począć z roślinami, które np. w naszych warunkach, nigdy nie kwitną, choć żyją całe lata, albo z takimi, które wcale żadnych kwiatów nie mają, a w których organizmie pomimo tego pracują nieustannie promienie słoneczne.

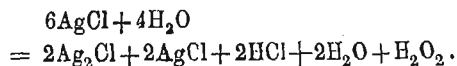
E. S.

## KRONIKA NAUKOWA.

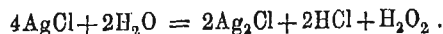
— **Działanie światła na sole srebra i złota.**  
Pan E. Sonstadt zdawał sprawę Towarzystwu chemicznemu w Londynie z badań swych nad tym przedmiotem. Roztwór wodny chlorku złota o zawartości 0,04%, umieszczony w słońcu, zmienia się dopiero po upływie 1 — 2 tygodni, a redukcja pozostaje zawsze niezupełną, pomimo jaknajdłuższego działania światła. Roztwór chlorku złota, zawierający 0,007%, wyraźnie niebieszczeje w świetle już po upływie kilku godzin; zabarwienie wzmacnia się z każdym dniem, aż wreszcie powstaje osad brunatny zredukowanego złota, poczem roztwór zupełnie się odbarwia. Jeżeli przyrządzić chlorek srebra przy słabym świetle, a następnie pod wodą wystawić go na działanie słońca, skłócając często, spostrzeżać się po kilku dniach, że woda nad osadem zawiera nieco kwasu chlorowodorowego oraz ślady wody utlenionej. Zjawisko to zachodzi w myśl równania:



Lecz wytworzone przytem srebro metaliczne działa na chlorowódor, wytwarzając chlorek srebra i wodór in statu nascendi, który z kolei, wpływając na wodę utlenioną, wytwarza wodę. Całkowita reakcja zatem przebiega zgodnie z równaniem:



W ten sposób zawsze odtwarza się trzecia część chlorku srebra i połowa wody. Gdy wszakże wody jest stosunkowo mniej, niż wymagają tego powyższe równania, wówczas reakcja zachodzi wedle prostego równania następującego:



Następujące doświadczenia wykazują dostatecznie możliwość powyższych dwu odmian w kierunku oddziaływania wody na chlorek srebra w świetle słonecznym. Suszymy chlorek srebra przez kilka godzin na kąpieli piaskowej i szybko wprowadzamy go do rury ogrzanej i wysuszonej, którą natychmiast zatapiamy. Po ochłodzeniu ślad wilgoci ukazuje się na ścianie rury, dowodząc, że chlorek srebra nie jest doskonałe suchy. Wystawiwszy rurę na słońce, dostrzegamy, że chlorek szybko niebieszczeje, następnie miejscami brunatnieje, lecz nawet po najdłuższym czasie pozostaje mnóstwo punktów zupełnie białych; to są właśnie części preparatu doskonale suche, które opierają się działaniu światła. Przeniósłszy rurę do ciemności, widzimy, że wyjaśnia się ona zupełnie wskutek ponownego

tworzenia się chlorku srebra z półchlorku. Lecz jeżeli wykonamy to samo doświadczenie z rurą, w której oprócz tego jest jeszcze chlorek wapnia pochłaniający w części wodę, wówczas rura przeniesiona z światła do ciemności nie staje się znów białą, zgodnie z tem, co przewidują powyższe równania.

(Rev. d. scien. pur. et appliq.). A. L.

— **Promienie katodálne, Lenarda i röntgenowskie.** Do całego szeregu mniej lub więcej naciąganych hipotez co do istoty promieni katodalnych i röntgenowskich świeżo przybywa rozprawa p. Sutherlanda, ogłoszona w marcowym zeszyte Phil. Magazine. Zamiast przyjmować, jak to czyniono dotychczas, że elektryczność przewodzą jony o masie  $m$ , ilości elektryczności  $c$  i poruszające się z prędkością  $v$ , Sutherland uważa za racjonalniejsze przypuszczenie, że przewodzenie to zachodzi bez udziału ciał materialnych, lecz pod postacią małych kulek o promieniu  $a$ , tworzących ładunek elektryczny  $c$ . Kulki te fizyk angielski nazywa elektronami; połączenie elektronu dodatniego i elektronu ujemnego tworzy neutron. Energią elektryczną i magnetyczną, przewodzi, jak wiadomo, eter z prędkością  $v$  światła i otóż autor oblicza i podaje wzór, jaka masa poruszająca się z daną szybkością  $u$  odpowiada działaniu elektronu, biegnącego z tą samą szybkością. Wiązka promieni katodalnych tworzy się z prądu jonów i prądu elektronów. Przejście przez płytkę metalową rozdziela te dwa prądy, pozwalając przechodzić tylko elektronom, które dają w ten sposób wiązkę t. z. promieni Lenarda.

Przypisując elektronom kształt określony i wskutek tego własność deformacji, naprowadzeni jesteśmy na domysł, że promienie Röntgena są wytwarzane przez wewnętrzne wibracje elektronów. Wibracje te wytwarzają w eterze fale o bardzo małej długości, które też są własnie promieniami X.

— **Zmiany oporu elektrycznego metali i ich stopów pod wpływem skręcania.** Wszystkie działania fizyczne i mechaniczne, jak ogrzewanie, ostudzenie, skręcanie, wyciąganie i t. p. okazują jak wiadomo wpływ na opór elektryczny metali i ich stopów. Dotychczasowe jednak poszukiwania w tym kierunku były bardzo niekompletne, obecnie zaś zadanie to podjął fizyk węgierski Coloman Szily i przeprowadził rozległe poszukiwania w kwestyi, jaka zmiana zachodzi w oporze drutów pod wpływem skręcania. Jak okazuje się z jego badań wstępnych zmiany te są bardzo nieznaczne, przeprowadzenie zaś doświadczeń przedstawia znaczne trudności, największa zaś z nich polega na tem, aby wyrugować wpływ otaczającej temperatury, gdyż tylko w tym ostatnim przypadku rezultaty mogą mieć pożądaną stopień ścisłości. W tym celu Colo-

man Szily wybrał stop, dla którego zmiany oporu elektrycznego przynajmniej pod wpływem niewielkich zmian temperatury mogą być z powodu swej małości nie przyjmowane w rachubę; jestto aliaz znany pod nazwą konstantanu. Doświadczenie przytem przeprowadzane było w podziemiach instytutu fizycznego szkoły politechnicznej w Zurychu, w których zmiany temperatury otaczającego powietrza sprowadzają w piwnicy wahania nie przenoszące  $\frac{1}{10}^{\circ}$  C. Pomiary były skuteczniejsze przy pomocy znanego mostka Wheatstonea w uzupełnieniu Kirchhoffa; rezultaty ich wyrażał autor długimi szeregami cyfr, które z powodu staranności doświadczeń zasługują na zaufanie; zmiany oporu, jakieśmy już zauważyli, są bardzo nieznaczne

W. G.

— **Przechodzenie fal elektrycznych przez wodę.** Fizyk angielski A. Cole w „The physical Review” ogłosił rezultaty swych badań nad przechodzeniem przez warstwę wody fal elektrycznych, wytwarzanych przez radiator systemu Righiego. Mikrometr do iskier zamieniony został przez termoelektryczny sposób badania, zresztą zaś rezonator odpowiadał konstrukcyi Righiego. Na biegu promieniowań umieszczone zostało naczynie szklane, początkowo opróżnione z powietrza, a następnie napełniane wodą. Pomiary pozwalały określić i obliczyć tę część energii, która przechodzi przez wodę w każdym danym przypadku. Oto liczby otrzymane:

Długość fal w centymetrach	Naczynie opróżnione	Naczynie, napełnione warstwą wody o grubości 3,65 mm	Przy grubości warstwy wody 1,05 mm
5	0,665	0,349	0,157
8	0,700	0,260	0,209
16	0,670	0,124	0,154

Stąd okazuje się, że dla fal o długości od 5 do 8 cm warstwa wody jest tem więcej przezroczystą, im jest grubsza; dziwny i niespodziewany ten wynik zapewne zachodzi skutkiem interferencyi fal bezpośrednich i odbitych od ścian naczynia. W każdym razie, jak sądzi autor, z liczb powyższych nie można oznaczyć zdolności absorpcyjnej wody dla użytych fal elektrycznych.

G.

— **Znaczenie fizyologiczne żelaza w roślinie.** Badania mikroskopowe doprowadziły do przypuszczenia, że żelazo w połączeniu organicznem stanowi integralną część składową jądra komórkowego. Wniosek ten obudził w p. Stoklasa myśl, że w roślinie znajduje się związek podobny do hematagenu, wyosobnionego w swoim czasie z żółtka jaja przez Bungego. Autor sproszkował delikatnie cebulki Allium cepa, wytrawił proszek eterem, a następnie na pozostałość suchą działał bardzo rozcieńczonym kwasem solnym. Płyn skoncentrowany przy 30—36° poddany został sztucznemu trawieniu pepsyną i kwasem solnym

a pozostałość barwy żółto-brunatnej przemyto wodą destylowaną, następnie alkoholem i eterem. Otrzymano w ten sposób nieczysty hematogen, który rozpuszczano znów w słabym amoniaku, a po przefiltrowaniu strącono alkoholem absolutnym. Po dwukrotnym traktowaniu w ten sposób pozyskano produkt w postaci proszku żółtego, którego skład pierwiastkowy nader jest zbliżony do składu hematogenu Bungego. I własności chemiczne hematogenu roślinnego przypominają w zupełności hematogenu zwierzęcy. Podczas kielkowania żelazo, według zdania Stoklasa, zużywa się na tworzenie jąder komórkowych w młodych organach. To żelazo pobiera roślina z nasion, w późniejszych zaś okresach czerpie z otoczenia, a w braku żelaza ginie. W niedostatecznie rozwiniętej roślinie nie można też wykazać obecności hematogenu. Pod tym względem rośliny chlorofilowe zachowują się tak samo jak i niechlorofilowe, jak tego dowiodły całe szeregi doświadczeń autora.

(Compt. rend.)

A. L.

## OBJAWY ASTRONOMICZNE

na m. sierpień.

Do planet, jakie w b. m. dadzą się odnaleźć na niebie, zaliczyć należy Merkurego i Jowisza, z których pierwszy znajdując się w dniu 19 w złączeniu dolnym, może być dostępny dla oka zaledwie w końcu miesiąca, gdy wschodzi na 1 1/2 godziny przed słońcem. Jowisz może być najłepiej dostrzeżony w początkach sierpnia na południo-zachodzie, gdzie świeci przeszło przez 2 godziny po zachodzie słońca. Przechodząc coraz wcześniej przez południk i coraz bardziej zwiększając zboczenie południowe, Jowisz staje się w końcu miesiąca mniej dostępnym dla oka.

Saturn w dniu 1 przechodzi przez południk o godz. 8 m. 26 w., zatem w 36 minut po zachodzie słońca, znajdując się na wysokości 16°18'; zachód następuje o godz. 12 m. 27 po północy.

Słońce zmienia swe zboczenie północne w granicach 18°2' i 8°39'; długość dnia zmienia się odpowiednio: w dniu 1-ym 15 g. 29 m., w dniu 31-ym 13 g. 39 m. W chwili przejścia przez południk wysokości słońca wynoszą odpowiednio 55°49' oraz 46°26'.

Odmiany księżycy następują po sobie w takim porządku: nów d. 6-go o godz. 1 m. 12 pp., pierwsza kwadra d. 14 o godz. 1 m. 18 pp., pełnia d. 21 o godz. 6 m. 9 r., ostatnia kwadra d. 27 o godz. 1 m. 21 po północy.

Widzialne będą u nas następujące zakrycia gwiazd przez księżyc: dnia 3 sierpnia gwiazda 3,0 wielkości  $\mu$  Geminorum zostanie zakryta o godz. 3 min. 27 r.; koniec o godz. 3 m. 44.

Dnia 31 początek zakrycia  $\zeta$  Geminorum (zmieniana, wielkości 3,7—4,5) o godz. 4 m. 32 r., koniec o godz. 5 m. 32 r. (wschód słońca tego dnia o godz. 5 min. 10). Pozostałe zakrycia gwiazd 5 wielkości mogą być dostrzeżone jedynie przy pomocy dokładnych narzędzi.

Dnia 10 oczekiwać należy roju gwiazd spadających, zwanych Percidami, gdyż punkt promieniowania znajduje się w bliskości gwiazdy  $\eta$  Persusza.

G. Tolwiński.

## ROZMAITOŚCI.

— Wyprawy do bieguna południowego. Z Anglii wyruszy pierwsza w ciągu bieżącego lata wyprawa do bieguna południowego i operować będzie wspólnie z wyprawą niemiecką, która jednocześnie wypłynie z morza Niemieckiego. Wyprawy podążą różnymi drogami, a w podróży powrotnej porównywać będą obserwacje dokonane pod jednakiemi s'opniami szerokości, lecz odmiennymi stopniami długości. Okręt angielski zbudowany jest z drzewa, parowiec, ma około 700 ton zawartości. Koszty wyprawy pokryje rząd i publiczność. Pierwszy uchwał subwencyę w sumie 45 000 f. st. nadto zapewniły też subwencyę kolonie; Queensland w Australii np. przeznaczyła 5 000 f. st. Składki dobrowolne publiczności zaś przyniosły w przeciągu krótkiego stosunkowo czasu przeszło 40 000 f. st. Organizacją wyprawy zajmuje się sir Clement Markham, prezes londyńskiego Towarzystwa geograficznego, a kierownikiem jej ma być oficer marynarski.

Br. N.

— Na górę Kenia, drugą w rzędzie najwyższych szczytów w Afryce, urządza wyprawę geograf uniwersytetu oksfordzkiego, Mackinder, uzyskawszy poparcie londyńskiego Towarzystwa geograficznego i p. Hausburga, który bierze udział w podróży. Poprzednio zwiedzał już sięgający 5,500 m wysokości wulkan, do Gregory i dotarł blisko do 5,000 m, a ogłoszone wyniki jego wycieczki są tak ciekawe, że zachęciły do dalszych badań olbrzymiej góry. Wyprawa obecna zamierza rozbić obóz na wysokości 16,000 stóp i stamtąd dotrzeć do najwyższego szczytu, a nadto sporządzić dokładną mapę góry i najbliższego jej otoczenia. Szczególną uwagę zwróci wyprawa na budowę geologiczną i lodowce wulkanu, zbierze też kolekcję zwierząt i roślin. Mackinder zamierza spędzić na górze miesiąc i powrócić do Anglii w październiku.

Br. N.



## Książki nadesłane do redakcyi.

— Encyklopedia rolnicza. Zeszyt LXXXVI. Przetwory owocowe—ptaki.

— Księga dla wszystkich. Warszawa, 1899. Cena 80 kop. Str. 278.

— Sprawozdanie z działalności i krajowej stacyi chemiczno rolniczej w Dublinach. Zestawił Józef Mikulowski-Pomorski. Lwów, 1899.

— Atlas państwa roślinnego d-ra M. Wilkomme. Warszawa, 1899. Nakład M. Arcta. Zeszyt III i IV.

## SPROSTOWANIE.

W n-rze 28 Wszechświata sprostować należy następujące omyłki:

Str. 438, lam I, wiersz 31 zgóry, zamiast „tlymenomycetes” powinno być „Hymenomycetes”.

Str. 439, lam II, w. 23 zgóry zamiast „na drodze dobra” powinno być „na drodze doboru”.

Str. 447, lam I, w. 19 zgóry, zamiast „flory wodnej” powinno być „fauny wodnej”.

W n-rze 30 na str. 472, lam prawy, wiersz od góry 12 zamiast „Hofackera” powinno być „Hofackera”, zamiast „Ladlera” powinno być „Sadlera”; wiersz 26 zamiast „Junga” winno być „Yunga”.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 19 do 15 lipca 1899 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
19 S.	48,1	48,5	49,9	10,7	20,1	20,9	25,0	16,3	76	W <sup>2</sup> NW <sup>3</sup> NW <sup>2</sup>	2,9	● chwilowy kroplisty [o 12 <sup>40</sup> p. i p. T
20 C.	51,9	51,7	52,4	19,6	23,9	22,3	26,9	16,8	65	NW <sup>1</sup> W <sup>3</sup> NW <sup>2</sup>	—	
21 P.	53,7	53,7	52,8	18,9	24,9	23,8	26,0	17,4	56	N <sup>3</sup> NW <sup>2</sup> NE <sup>1</sup>	—	● ☒ kilkakrotnie ● w nocy ● kilkakrotnie
22 S.	52,3	51,0	50,1	25,2	26,5	24,2	30,3	18,6	49	W <sup>2</sup> N <sup>3</sup> NW <sup>3</sup>	—	
23 N.	50,5	48,9	47,4	18,0	24,3	17,6	25,3	16,8	69	E <sup>3</sup> NE <sup>3</sup> NE <sup>1</sup>	19,7	
24 P.	44,4	43,9	43,9	21,5	25,6	22,7	28,1	17,0	70	S <sup>3</sup> SW <sup>4</sup> SW <sup>4</sup>	0,3	
25 W.	45,3	46,1	47,8	19,8	23,0	19,2	25,7	19,1	78	W <sup>3</sup> W <sup>4</sup> W <sup>5</sup>	1,7	
Średnie	49,2			21,7					66	24,6		

Objaśnienie znaków. ● deszcz; \* śnieg; △ krupy; ▲ grad; ≡ mgła; ⊖ rosa; ⊔ szron; ☒ burza; T odległa burza; † zawieja; ⚡ błyskawice bez grzmotów; ↗ wichry; ⊕ koło wielkie białe naokoło słońca; ⊙ wieniec naokoło słońca; ⊖ koło wielkie białe naokoło księżyca; ⊕ wieniec naokoło księżyca; ☒ oznacza, że przynajmniej połowa powierzchni gruntu, otaczającego stacyę, jest pokryta śniegiem. — Głoska a. (lub a. m.) dopisana do liczby, oznacza godziny od 12 w nocy do 12 w południe; głoska p. (lub p. n.) oznacza godziny od 12 w południe do 12 w nocy. Np. 9 a. lub 9 a. m. oznacza godzinę 9-tą zrana; 7 p.—godzinę 7-ą wieczorem.

TREŚĆ. E. Schulze. Podobieństwo składu chemicznego ciał zwierzęcych i roślinnych i przemiany materyi w organizmach roślinnych i zwierzęcych, przez L. M. — Chemia oddychania i krążenia krwi na górach, przez d-ra St. Kopczyńskiego. — Własności termodynamiczne powietrza (treść badań prof. Augusta Witkowskiego), przez Wł. Gor. — Przegląd czasopism. — Kronika naukowa. — Objawy astronomiczne. — Rozmaitości. — Książki nadesłane. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Доводено Цензурою. Варшава, 16 июля 1899 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.