

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

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

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, B. Rejchman, mag. A. Słóarski i prof. A. Wrześniowski.

„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: Podwale Nr 2.

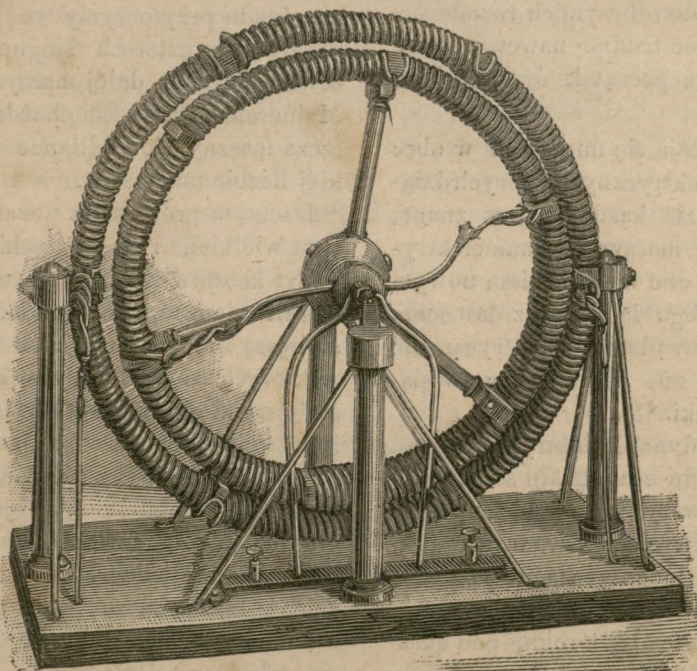


Fig. 1. Motor elektryczny Eliasa, 1842.

POCZĄTKI MASZYN DYNAMOELEKTRYCZNYCH

PODAŁ

S. K.

W dziejach astronomii zapisane są objawy ukazywania się gwiazd nowych: w miejsku, gdzie wczoraj jeszcze oko żadnego światła nie dostrzegało, dziś jaśnieje świetna gwiazda, jakby tajemniczą siłą jakąś nagle z nicości do bytu powołana. Dla astronoma wszakże nie jest ona nową, istniała ona bowiem i dawniej, jako gwiazdka drobna, niedostępna oku nieuzbrojonego, a tylko teraz potężniejszym zabłysła światłem.

Toż samo dzieje się i z wielkimi wynalazkami, o których wieść niespodzianie się roschodzi i które uwagę powszechną na siebie zwracają. Z wynalazków tych żaden nie wyskakuje nagle, bez przygotowań, jak Minerwa z głowy Jowisza; każdy jest owocem prac długich, z początków bardzo skromnych, stopniowo do olbrzymich rozmiarów dochodzi; częstokroć trudno nawet wskazać punkt, od którego początek ów właściwie datować należy.

Uwagi te narzucają się mimowoli w obec nowych maszyn elektrycznych, których działalność potężna dziś każdemu jest znana; pod nową nazwą maszyn dynamoelektrycznych wydają się one wynalazkiem nowym zupełnie, bez żadnego łącznika z dawnymi, skromnymi przyrządami elektrycznymi, wszakże stanowią one tylko ogniwo w ciągłym rozwoju nauki.

Celem maszyn dynamoelektrycznych jest otrzymywanie prądu bez udziału stosów galvanicznych; pierwszy ich zaród tedy tkwi w pamiętnych odkryciach Faradaya indukcji elektrycznej i magnetycznej, przedstawionych towarzystwu królewskiemu w Londynie 12 Listopada 1831 roku, pod skromnym tytułem: „Experimental Researches in Electricity“. Wyłożone w rozprawie tej warunki, przy których pod wpływem prądów lub magnesów wytwarzać się mogą prądy

elektryczne, są podstawą wszystkich przyrządów indukcyjnych, wszystkich maszyn magneto i dynamoelektrycznych, które od tam w ciągu półwieku wynaleziono. Pomyśły i udoskonalenia, w ostatnich zwłaszcza czasach, mnożyły się tak szybko, że przyrządy jedne rychło ustępować musiały późniejszym, zanim zdołały utrwalić się w traktatach fizyki, a stąd nie są dostatecznie znane. Kreśląc tu w grubych zarysach szkice rozwoju maszyn dynamoelektrycznych, posługujemy się opisem kilku mało znanych przyrządów, podanym przez p. E. Hospitaliera, w piśmie „La Nature“.

Natychmiast prawie po odkryciach Faradaya, bo już w r. 1832, ukazały się pierwsze maszyny magnetoelektryczne, których twórcami byli Pixii i Clarke. Znane te przyrządy nie wyszły wszakże poza zakres pracowni naukowych, prądy bowiem, które wytwarzają, do celów przemysłowych zbyt są słabe.

Prace nad udoskonaleniem tych maszyn, nad wzmoczeniem ich działalności i rozprzestrzenieniem ich zastosowań, rozeszły się w dwu różnych kierunkach.

Jedni mnożyli liczbę magnesów i cewek, aby powiększyć sumę ich skuteczności; dla przykładu przytoczymy tu znaną maszynę Stöhrera o czterech biegunach i czterech cewkach (1844), dalej maszyny Nolleta i Van Malderena (1849), Shepharda (1850), a zwłaszcza maszyny de l'Alliance o bardzo wielkiej liczbie magnesów.

Droga ta prowadziła wszakże do maszyn zbyt wielkich i zbyt ciężkich, a zarazem i zbyt kosztownych. Inni tedy wynalazcy starali się o to, aby nadać formę korzystniejszą induktorom, czyli zwojom drutu, w których się prąd wytwarza. Najkorzystniejszymi okazały się dwie formy—„walec indukcyjny Siemens’a“ i „pierścień“.

Walec indukcyjny Siemens’a wprowadzony został w roku 1854; zwoje drutu nie biegną tu, jak w cewkach dawniejszych, poprzecznie względem osi walca, ale podłużnie, w kierunku do osi tej równoległym; dla umieszczenia tych zwojów walec posiada głębokie nacięcia, które mu nadają postać podwójnego T. Główną zaletę takiego urządzenia stanowi to, że induktor ma położenie korzystniejsze względem magne-

su, że wyzyskuje lepiej natężenie pola magnetycznego.

Znaczenie tego urządzenia będziemy mieli sposobność podać w jednym z następnych numerów naszego pisma.

Najdonioślejszy wszakże postęp polega na nadaniu induktorowi postaci pierścienia, co umożliwiło otrzymanie prądów ciągłych i statecznych.

Pierścień ten właściwie stanowi już wynalazek dawny. Na wystawie elektrycznej 1881 roku umieszczoną była w dziale holenderskim maszyna, zbudowana w roku 1842 przez Eliasa, przedstawiona na fig. 1. Stanowi ona motor elektryczny, złożony z dwu pierścieni współśrodkowych; zewnętrzny jest nieruchomy, a otaczające go zwoje drutu mają układ taki, że przebiegający przez nie prąd wytwarza sześć następujących po sobie biegunów, w odległości 60°, i rozłożonych naprzemian—północny i południowy; pierścień drugi, wewnętrzny, ruchomy, osadzony jest na osi, a druty łączą się ze stosownym komutatorem, który w ciągu każdego obrotu kierunek prądu zmienia sześciokrotnie. W chwili, gdy bieguny jednoimienne znajdują się naprzeciw siebie, ma miejsce odpychanie, następnie przyciąganie, dopóki pierścień nie dokona szóstej części obrotu; znowu następuje odwrócenie prądu, odpychanie, przyciąganie, odwrócenie prądu i tak dalej, przez wszystek czas przebiegu prądu.

Możnaby więc widzieć w motorze Eliasa zaród maszyn o kilku parach następujących po sobie biegunów; od późniejszych wszakże maszyn Pacinottiego i Gramme'a wyróżnia się on tem mianowicie, że zmiana kierunku prądu zachodzi tu w całym naraz pierścieniu, gdy w przyrządach Pacinottiego i Gramme'a zmiana dokonywa się kolejno, stopniowo, cewka po cewce. W motorze Eliasa działania są przerywane, są ciągle w innych maszynach, których zasadą jest pierścień. Jest wszakże i ważniejsza jeszcze różnica. Jak wszystkie motory zbudowane dawniej i znaczna liczba nowszych, machina Eliasa nie jest odwracalna; tak obfita w następstwa zasada odwracalności jest późniejszą daleko aniżeli te pierwsze próby, którym zresztą tak słabejsze sposoby wytwarzania energii elektrycznej

nie pozwalały wykraczać poza dziedzinę pracowni naukowych.

Zasada odwracalności, w zastosowaniu do generatorów, t. j. do przyrządów wytwarzających prąd elektryczny, i do motorów elektrycznych, polega na tem: Maszyna dana jest odwracalna wtedy, gdy, wprowadzona w ruch pracą mechaniczną, zewnętrzną, wytwarza energię elektryczną, a nawzajem, może przejść w ruch i wytwarzać pracę mechaniczną, gdy ją przebiega prąd stosowny doprowadzony z zewnątrz. Właściwie wszystkie dobre maszyny elektryczne są obecnie odwracalne, istnieją wszakże jeszcze pewne typy motorów elektrycznych, zarzucone zresztą, które mogłyby być jedynie motorami. Taką jest właśnie machina Eliasa, jakoteż wszystkie drobne motory, polegające na przyciąganiu brył żelaza miękkiego.

Komu przypada zasługa odkrycia zasady odwracalności? Trudno przyszkłoby na to odpowiedzieć, znajdujemy ją wszakże jasno sformułowaną w rozprawie Pacinottiego, ogłoszonej w Czerwcu 1864 r. w „Il Nuovo Cimento“.

Maszyna Pacinottiego zbudowaną była pierwotnie w tym celu, by stanowiła motor elektryczny, po opisanii jej wszakże autor dodaje:

„Zdaje mi się, że znaczenie tego modelu powiększa łatwość, jaką on przedstawia w przekształcaniu tej maszyny elektromagnetycznej w maszynę magnetoelektryczną, wytwarzającą prąd ciągły.

„Gdyby w miejsce elektromagnesu (fig. 2) był tu magnes trwały i gdyby wprowadzono w ruch elektromagnes poprzeczny (t. j. pierścień), mianoby rzeczywiście machinę magnetoelektryczną, któraby wydawała prąd indukcyjny ciągły, skierowany zawsze w jednym kierunku.

„Aby więc zapomocą maszyny tak zbudowanej wytworzyć prąd indukcyjny, zbliżałem do pierścienia bieguny przeciwne dwu magnesów trwałych, albo też zapomocą prądu magnesowałem znajdujący się tam elektromagnes — i elektromagnes poprzeczny wprowadzałem w obrót dookoła jego osi. Zarówno w jednym jak i w drugim razie otrzymałem prąd indukcyjny, zwrócony statecznie w jednym kierunku, który na busoli

okazywał pewne natężenie, nawet po przejściu przez siarczan miedzi lub przez wodę zakwaszoną kwasem siarczanym.

„Pojmujemy łatwo, że druga z tych metod nie jest praktyczną, ale magnesy te przechodnie łatwo zastąpić można magnesami trwałymi; tym sposobem powstanie maszyna magnetoelektryczna, przedstawiająca tę korzyść, że wydawać będzie prądy indukcyjne sumujące się i zwrócone zawsze w jednym kierunku, a to bez pomocy dodatkowych przyrządów mechanicznych, oddzielających je od prądów przeciwnych, lub też nadających im kierunek jednakowy.

opisaną tu jest wyraźnie i zupełnie; natomiast Pacinotti nie myślał o zużytkowaniu prądu maszyny do pobudzenia swoich elektromagnesów. Stanowiła ona tedy tylko maszynę magnetoelektryczną, albo też dynamoelektryczną o pobudzeniu zewnętrznym.

Nieco później dopiero, przy końcu 1866 roku, zjawia się po raz pierwszy zasada, stosowana w maszynach dynamoelektrycznych czystych, w których prąd wytworzony przez maszynę, obiega elektromagnesy i utrzymuje ich magnetyzm. Zdaje się, że zasługa urzeczywistnienia zasady tej po

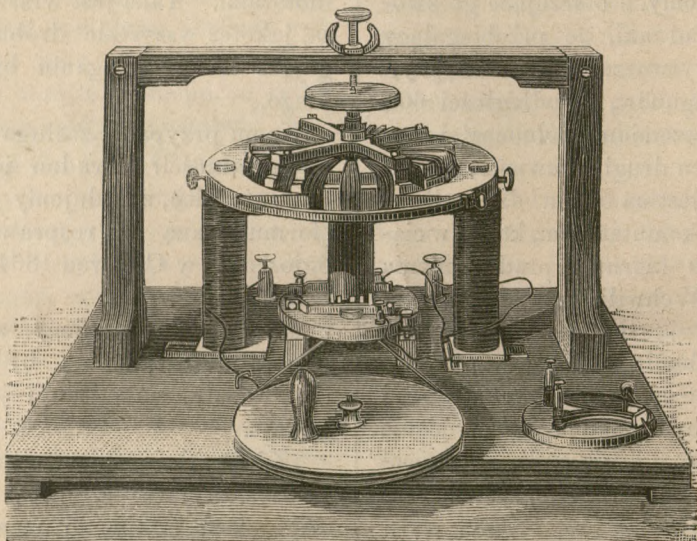


Fig. 2. Maszyna magnetoelektryczna Pacinottiego (1864).

„Model ten wskazuje nadto, jak maszyna elektromagnetyczna jest odwrotną względem maszyny magnetoelektrycznej; w pierwszej bowiem prąd elektryczny doprowadzony z zewnątrz po drutach, krążąc w cewkach, pozwala otrzymywać ruch koła i jego pracę mechaniczną: w drugiej natomiast posługujemy się pracą mechaniczną, aby obracać koło, a tą drogą, pod wpływem magnesów trwałych, otrzymujemy prąd, który krąży po cewkach, skąd przechodzi do drutów zewnętrznych, po tych zaś doprowadzonym być może do ciała, na które ma działać“.

Widzimy stąd, że zasada odwracalności

raz pierwszy przypada p. Alfredowi Varley.

Maszyna zbudowana przez Varleya w Sierpniu 1866 roku (fig. 3) i ochroniona patentem tymczasowym w Grudniu tegoż roku, występuje obecnie w dziale elektryczności na wystawie wynalazków w Londynie: wprawiona w ruch zapomocą pedału utrzymuje światło niewielkiej lampy.

Zasada, na której opiera się budowa tej maszyny, podobnie jak i wszystkich potężnych maszyn teraźniejszych, polega na tem, że najdrobniejszy ślad magnetyzmu, resztką magnetyczną, pozostająca w zwykłym żelazie handlowym, może być zużytko-

wana do wytworzenia prądu, który zasób ten magnetyzmu podsyca i wzmacnia; tym sposobem rozwija się prąd potężniejszy, który znów służy do silniejszego wzmożenia magnetyzmu, — i tak dalej, aż do pewnej granicy, zależnej od warunków budowy maszyny, od jej prędkości, od pracy wyłożonej na wprowadzenie jej w ruch i t. d.

Zasada taż sama, nieco później odkryta została niezależnie i prawie współcześnie przez Karola Wheatstone'a i Wernera Siemens'a, którzy o odkryciu swem zawiadomili towarzystwo królewskie tegoż samego dnia, 14 Lutego 1867 roku.

Pomysł zużytkowania prądu maszyny do wytworzenia jej własnego pola magnety-

by nazwać można samo się pobudzającymi, byłyby urzeczywistnione przed 1866 rokiem.

W każdym razie w tej to dopiero epoce, i w formie wskazanej na fig. 3, zbudowaną została pierwsza maszyna, sama się pobudzająca. W tym więc czasie znane już były wszystkie istotne zasady, stosowane w maszynach nowych, i odtąd rozpoczyna się okres postępów przemysłowych, inaugurowany uroczystie przez Zenobijusza Teofila Gramme'a, którego pierwszą maszynę magnetoelektryczną o prądach ciągłych przedstawił Jamin akademii nauk w Lipcu 1871 roku.

Pierwszy patent przyznany wynalaz-

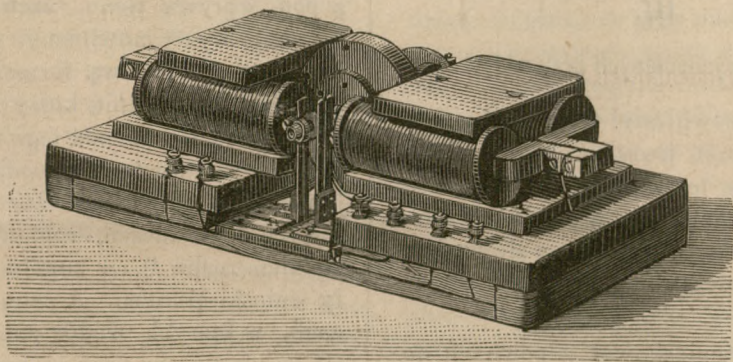


Fig. 3. Maszyna dynamoelektryczna Varleya (1866).

czego jest zresztą daleko wcześniej nad datę 1866 roku; poszukiwania bowiem prowadzone w Patent-Office w 1882 roku wydoły ten fakt ciekawy, że w 1854 roku Soren Hjorth z Kopenhagi uzyskał patent tymczasowy na wynalazek, w którym magnesy trwale skombinowane z elektromagnesami miały wytwarzać elektryczność, a dalej znów elektromagnesy miały być podsycone przez elektryczność, wytwarzaną przez maszynę. Nie zdaje się, aby urządzenie to poddane było doświadczeniu, a załączone rysunki nie wskazują jasno budowy. W każdym razie rzecz niewątpliwa, że gdyby w roku 1854 zbudowano maszynę wedle zasad wskazanych przez Sorena Hjortha, zbliżonoby się ku dzisiejszym maszynom dynamoelektrycznym, a maszyny te, które-

cy temu nosi datę 22 listopada 1869 r. a tyczy się głównie pierścienia i kolektora; — moc patentu ukończyła się przed kilku miesiącami, a wynalazki te stały się własnością ogółu.

W tym krótkim wszakże okresie patenty te przyniosły wynalazcy obfite owoce, — w czasie tym bowiem zbudowano nie mniej nad 7000 maszyn, różnych typów. Liczba ta wszakże tyczy się tylko maszyn Gramme'a, a nie mniej obfita jest produkcja licznych już obecnie fabryk — w Europie i Ameryce. Widzimy z tego, jak potężna działalność praktyczna rozwinęła się z czysto naukowych badań wielkiego samouka, Faradaya.

Artykuł ten ma znaczenie pobieżnej jedynie notatki historycznej; — w szeregu nastę-

pnych artykułów postaramy się bliżej wyjaśnić teorię i działalność nowych maszyn elektrycznych, zarówno żywo naukę jak i przemysł obchodzących.

O ODDYCHANIU ŻYWYCH TKANEK

PRZEZ

Gastona Bonnier.

tłum. A. Wiesel.

(Ciąg dalszy).

III.

Natura gazów wymienianych przy oddychaniu.

Dotychczas mówiliśmy tylko o absorbeyi tlenu i wydalaniu kwasu węglanego. Zadać sobie należy teraz pytanie: 1) czy azot nie przyjmuje udziału w procesie oddychania, i 2) czy inne gazy nie mogą się wydzielać z tkanek podczas oddychania w powietrzu.

Saussure wywnioskował z pewnych doświadczeń, że przy oddychaniu roślin może się wydzielać azot we względnie wielkiej ilości; inni autorowie, a mianowicie Regnault i Reiset, zdają się także przypuszczać, że małe ilości azotu mogą się wydzielać przy oddychaniu zwierząt. Ten sam wniosek wyprowadził p. Lory ze swoich doświadczeń nad oddychaniem *Orobanchae*, roślin pasorzytnych, pozbawionych chlorofilu. Jeszcze później nawet Dehérain i Landrin dostrzegli podczas kielkowania ziarn, a zatem w chwili, kiedy nateżenie oddychania w tkankach jest znaczne, bądź pewnego rodzaju wydalanie, bądź też absorbeyą azotu, którego ilość mogłaby dorównać, a nawet przewyższyć ilość kwasu węglanego, powstałego w tych samych warunkach.

Z drugiej strony Humboldt, który pierwszy dał wskazówki co do oddychania grzybów, zauważył, że rydze, przy działaniu słońca lub też w ciemności, wydzielają po

upływie pewnego czasu wodór. De Candolle, Grischow i inni potwierdzili ten fakt.

Powiedzmy z początku kilka słów o wydzielaniu wodoru, aby mózż później przystąpić do bardziej szczegółowego rozważania problemu wymiany azotu, faktu tak ważnego w kwestyi rolnictwa i pokarmu dla bydła. Okoliczności, wśród jakich powstaje wodór w grzybach, były uwidocznione i w zupełności określone w pracy Müntza. Autor ten zapomocą bardzo dobrze prowadzonych doświadczeń dowiódł, że przy normalnem oddychaniu grzyby nigdy nie wydzielają wodoru. I tylko w zamkniętem naczyniu i w razie zupełnej nieobecności tlenu mogą grzyby wydzielać naraz kwas węglany i wodór, przyczem odbywa się to tylko w grzybach, zawierających mannit. W razie, kiedy te organizmy są usunięte z pod wpływu tlenu, zachodzi zjawisko, o którym wyżej mówiliśmy; grzyby rozkładają przez właściwą fermentację związki cukrowe albo mannit, który w sobie zawierają, i w razie istnienia tego ostatniego tworzy się kwas węglany i wodór (fermentacja mannitowa). Liczne szeregi jeszcze nowszych doświadczeń, robionych nad oddychaniem roślin¹⁾, w zupełności potwierdziły wnioski Müntza. A zatem, w tych razach, w których wodór zauważono, nigdy się on nie tworzy przy normalnem oddychaniu w czystym powietrzu

Przejdźmy teraz do kwestyi azotu, by rostrzygnąć pytanie, czy przy oddychaniu zachodzić może wymiana tego gazu, czy też nie?

Zbadajmy na początku przyczyny błędów, jakie mogą się zdarzyć przy podobnych poszukiwaniach. Najważniejsza przyczyna polega na tem, że w skutek długiego trzymywania badanych organizmów w zamkniętej

¹⁾ Wszystkie doświadczenia, jakie będą przytaczane bez nazwisk autorów, są wzięte z pamiętników, które Ludwik Mangin ogłosił wspólnie z autorem tego artykułu: S Bonnier i L. Mangin: „Recherches sur la respiration et la transpiration des champignons“ (Ann. sc. naturelles, 6-e série, t. XVII pag. 210)—„Recherches sur la respiration des tissus sans chlorophylle (Ann. sc. nat., 6-e série, t. XVII, p. 293). — „Respiration des feuilles à l'obscurité“ (Ann. sc. nat., t. XIX).

atmosferze, tkanki tych organizmów mogły się mniej lub więcej rozłożyć, co się odbywa czasami z dość znaczną szybkością; gazy przeto, mierzone w końcu eksperymentu, są to gazy, powstałe naraz z oddychania i z częściowego rozkładu komórek. Aby rezultat znaleziony metodą zamkniętej atmosfery był wiarogodny, doświadczenie winno więc trwać krótko.

W razie, gdy powietrze, ustawicznie odnawiane, obiega w przestrzeni, w której są umieszczone organizmy, błąd powstaje często w skutek trudności wymierzenia azotu, zwłaszcza kiedy chodzi o wyższe zwierzęta, pozostające długo w przyrządzie.

Leclerc, dyrektor laboratorium towarzystwa powozowego w Paryżu, z okazji badań, czynionych nad żywnością koni, zmuszony był zająć się ważną kwestyją wymiany azotu podczas oddychania; osiągnięte przez niego rezultaty stanowią negują istnienie wymiany azotu i dowodzą, że gaz ten nie bierze najmniejszego udziału w procesie oddychania u zwierząt. Ten sam autor dowiódł, że podczas kielkowania ziarn nie ma ani przyjmowania, ani wydalenia azotu i że gaz ten zjawia się tylko w chwili rozkładu ziarn.

Podajemy zresztą metodę bardzo prostą, pozwalającą zbadać zupełnie ściśle, czy azot przyjmuje czy też nie przyjmuje udziału w oddychaniu komórek. Jest ona przydatną tylko w tym wypadku, kiedy stosunek objętości wymienianych gazów nie jest równy jedności, lecz zobaczymy, że ten wypadek jest najczęstszy. Przypuśćmy, że mamy do czynienia z organizmami, dla których skonstatowano, że stosunek $\text{CO}_2:\text{O}$ jest mniejszym od jedności, i obierzmy, jako przykład, ziarna podczas kielkowania, albo grzyby, u których przypuszczano wymianę azotu. Można by także robić doświadczenia nad ssąciami w epoce snu zimowego.

W jednym lub drugim razie, podczas przebywania, nawet bardzo krótkiego, tych istot w zamkniętej atmosferze, będzie można zauważyć naturalnie zmniejszenie się objętości, wywołane przewagą objętości przyjętego tlenu nad objętością wydzielonego w tym samym czasie kwasu węglanego. To zmniejszenie objętości wykazuje się w przyrządzie zmniejszeniem ciśnienia,

które można wymierzyć zapomocą manometru.

Z drugiej strony, analiza gazów, na początku i w końcu doświadczenia dokonana, pozwala obliczyć zmniejszenie się ciśnienia, jeśli przypuścimy hipotetycznie, że objętość azotu się nie zmieniła. Według tego, jeśli temperatura i ciśnienie w ciągu doświadczenia się nie zmieniły, będzie można znaleźć, czy zmniejszenie się ciśnienia, określone zapomocą manometru, jest równe, czy też różne od ciśnienia obliczonego. W pierwszym razie nie ma żadnej wymiany azotu, w drugim azot uczestniczy w oddychaniu. Metoda ta, zastosowana do najrozmaitszych tkanek żywych, pozwalała bezustannie otrzymywać jak największą zgodność rezultatów zaobserwowanych i obliczonych: a zatem azot nie gra żadnej roli w oddychaniu.

Z tego wszystkiego cośmy wyżej powiedzieli, wynika, że przy oddychaniu tkanek żywych w czystym powietrzu nie ma nigdy ani czynności przyjmowania ani wydalenia azotu lub też wodoru. Normalne oddychanie zawsze polega na absorbowaniu tlenu i wydzielaniu kwasu węglanego. Teraz, kiedy przyczyny błędów są już usunięte i kiedy nie nastęrcza się nam najmniejsza wątpliwość co do natury badanego zjawiska, zobaczymy, w jaki sposób jest ono zależne od rozmaitych warunków zewnętrznych.

IV.

Wpływ temperatury na natężenie oddychania.

Liczni autorowie już bardzo dawno zauważyli, że czynności oddychania tkanek, zwierzęcych i roślinnych, zwiększają się jednocześnie ze wzrostem temperatury komórek; lecz do jakich granic dochodzi to zwiększanie się? Jakie prawo niernazdzi? Rzecz ta była badana dopiero w najnowszych czasach.

Jeszcze w roku 1864 p. de Fauconpretz badał starannie proces czynności oddychania u roślin podczas przebywania ich w ciemności. Uwidocznił on prawidłowe zwiększanie się wydzielania kwasu węglanego w miarę podnoszenia temperatury i wykazał, że oddychanie komórek może mieć miejsce już wtedy, kiedy temperatura jest niższa

od zera. Dzięki licznym swym badaniom autor ten wynalazł bardzo prostą formułę empiryczną, mogącą w sposób ogólny wyrazić w funkeyi temperatury ilość wydzielonego w oznaczonym czasie kwasu węglanego. Znaleziona formuła jest następująca: $Q = A + Bt^2$, gdzie A i B są to dwie wielkości stałe. A więc, jeśli temperatury, zwolna wzrastające, będą oznaczane na osi odciętych, krzywa, wyobrażająca ilości wydzielanego kwasu węglanego, będzie miała postać odcinka paraboli, którego wypukłość zwróconą jest do osi odciętych. Innemi słowy, jednostajnemu przyrostowi temperatury odpowiada coraz szybszy przyrost ilości wydzielanego kwasu węglanego.

Jeśli prawo to jest dokładne, w takim razie wydzielanie kwasu węglanego przy oddychaniu różni się od wszystkich niemal czynności fizjologicznych. Wiadomo rzeczywiście, że w ogóle, jeżeli wywołujemy w jakiegokolwiek funkeyi fizjologicznej zmiany, powodowane różnaitością warunków zewnętrznych, wtedy funkeyja ta się wzmacnia, dochodzi do pewnego maximum natężenia i następnie słabnie. W ten sposób, jeżeli kiełkowanie ziarn odbywać się będzie przy rozmaitych temperaturach, będą one przy pewnej średniej temperaturze kiełkować prędzej, niż przy niższej albo wyższej. W ten sposób, również, ruchy wielu niższych zwierząt, wszystkie ruchy protoplazmy w komórkach, uskuteczniając się najszybciej przy pewnej oznaczonej temperaturze.

Widzimy, jak różnemby było prawo zmienności oddychania, zależnej od zmian temperatury. Lecz p. de Fauconpretz w wielu razach nie podnosił temperatury do wysokości zabójczego działania na tkankę. W swych najnowszych badaniach pp. Dehérain i Moissan nie wskazują najodpowiedniejszej temperatury dla wydalenia kwasu węglanego; tymczasem p. Rischavi, który w r. 1877 przeprowadził szereg bardzo ścisłych doświadczeń przy pomocy przyrządu, służącego do ciągłego odnawiania powietrza, dowodzi małego obniżania się krzywej dla najwyższych temperatur, bliskich temperatury, zabijającej komórkę.

Wszystkie te badania odnosily się do kwasu węglanego. Pp. Wołkow i Mayer, prze-

ciwnie, zajęli się pochłanianiem tlenu podczas oddychania komórek. Użyli oni w tym celu metody bardzo dowcipnej i znacznie się różniącej od dawniejszych. Badane tkanki żywe umieszczali w zamkniętem powietrzu, w obecności roztworu sodu gryzącego, który tworzący się kwas węglany natychmiast pochłania. Dalej, ponieważ tlen powietrza powoli się absorbuje przez oddychanie, ciśnienie stale się zmniejsza. Łącząc tedy górną część rurki ze zbiornikiem powietrza a dolną zanurzając w rtęci, można zapomocą katetometru śledzić zmiany poziomu rtęci w rurce, które w sposób widoczny wykazują zmienność pochłaniania tlenu. Zapomocą tej metody ci dwaj fizjologowie poznali zwiększanie się absorbcyi tlenu ze wzrostem temperatury i znaleźli krzywą, podobną do tej, jaka wyobraża wydalenie kwasu węglanego. To, co p. Rischawi zauważył co do wydalenia kwasu węglanego, to samo pp. Wołkow i Mayer zaobserwowali co do przyjmowania tlenu, a mianowicie lekkie obniżanie się krzywej przy bardzo wysokich temperaturach.

W rzeczywistości istnienie optimum temperatury, zarówno dla absorbcyi tlenu, jak dla kwasu węglanego, było jeszcze wątpliwem. W pracach, o których dopiero cośmy mówili, obserwowano oddzielnie kwas węglany i oddzielnie tlen. Podajemy teraz opis doświadczenia, które pozwala określić w każdej chwili, bez zakłócenia normalnego oddychania, wszystkie naraz wymiany gazów.

Przyrząd składa się głównie z klosza, w którym umieszczamy badane tkanki i przez który można albo przepuszczać prąd czystego, przesyconego wilgocią, powietrza, albo też pozostawiać niezmienną na krótki czas atmosferę, wewnątrz klosza zawartą. Klosz ten łączy się z jednej strony z manometrem o wolnym dostępie powietrza a z drugiej z odbieralnikiem, który przedstawia najważniejszą część całego urządzenia.

Odbieralnik ten składa się głównie z dwu kulek, połączonych ze sobą zapomocą rurki kauczukowej. Jedna z nich jest nieruchoma i zakończona w górnej swjej części kranem z trzema otworami, który pozwala połączyć ją bądź z powietrzem klosza, bądź też z rurką odprowadzającą; druga zaś kul-

ka jest ruchoma i po nalaniu rtęci do owego systemu połączonych naczyń służy: 1) do mieszania atmosfery, która otacza żywe tkanki, i 2) do tego, aby mózdz w każdej pożądaney chwili otrzymywać dla zbadania małe ilości gazów. Próbką tą później poddaje się analizie.

Dla zbadania wpływu temperatury na oddychanie odbieralnik umieszcza się w wannie, której temperatura może być ustalana zapomocą regulatora. Przy pomocy tego przyrządu można było śledzić przebieg rozmaitych zmian w przyjmowaniu tlenu i zmian w wydalaniu kwasu węglanego, zależnych od wahań temperatury. Okazało się, że zmiany są identycznie też same dla obudwu gazów, i można powiedzieć, że natężenie oddychania wzrasta wraz z podwyższaniem temperatury. Z resztą, we wszystkich zaobserwowanych wypadkach, krzywa, wyobrażająca natężenie oddychania, może się wyrazić zapomocą formuły parabolicznej. Okazało się dalej, przy coraz wyższem ogrzewaniu wanny, że zwiększa się ono wciąż aż do samej chwili śmierci protoplazmy w komórkach.

Nie istnieje zatem dla funkcji oddychania żadne optimum temperatury.

(d. c. n.)

ZJAWISKA FERMENTACYJNE.

Przegląd znanych zjawisk rozkładu i znaczenie ich w ogólnej ekonomii przyrody

opisał

JÓZEF NATANSON.

(Ciąg dalszy).

82. *Fermentacja mleczna.* Zjawisko to, bardzo pospolite w życiu codziennem, oznaczane zazwyczaj bywa w mowie potocznej jako „kwaśnienie, skwaśnienie“ produktów spożywczych, np. mleka lub cieczy słodkawych; gdy dostrzeżemy, że te uległy fermentacji mlecznej, mówimy zazwyczaj, że

„wdał się kwas“ lub że „czuć to już kwasem“. Mleczna fermentacja zjawia się łatwo w tych wszystkich substancjach, czy to zwierzęcego czy roślinnego pochodzenia, w których znajduje się cukier mleczny i inne wodany węgla¹⁾, a obok nich rozpuszczalny pokarm azotowy. Tak więc w mleku, które pozostawionem zostanie przy zwykłej temperaturze, wnet cukier mleczny ($C_{12}H_{22}O_{11}$) fermentować poczyną, a przy słabej choćby ilości kwasu mlecznego ($C_3H_6O_3$) następuje zaraz ścięcie się rozpuszczalnego przedtem białka; dlatego to „kwaśne“ mleko jest „zsiadłem“; pod wpływem dłuższego czasu lub wyższej temperatury wszystkich „twaróg“ ścina się i pozostaje „serwatka“. Wyżej już mieliśmy sposobność wspomnieć, że ogórki i kapusta przy „kwaszeniu“ podlegają tejże samej fermentacji mlecznej; nadto soki roślinne, ziarna zbóż macerowane w wodzie (zwłaszcza ciepłej), odpadki fabryczne przy fabrykacji krochmalu, cukru i spirytusu, jako to wody odpływowe i wysłodziny lub wywary podlegają również temu samemu rozkładowi.

Zdawałoby się, że przy takim rozpowszechnieniu tego rozkładowego procesu, istotka fermentacji mlecznej powinna być dobrze znaną i zbadaną. Tak jednak bynajmniej nie jest. Żyjątko, działające przy tych rozkładach, wprawdzie od bardzo dawna poznanem zostało, bo wkrótce po odkryciu roślinnego charakteru drożdży (§ 16) dostrzegł je i opisał Remak (1841 r.), poznaćcyk z pochodzenia, jako „kuleczki bezporównania od drożdży mniejsze, powodujące zupełnie odrębne przemiany chemiczne“, lecz cały szereg lat, blisko pół wieku przecież wynoszący, małowięcej nam przyniósł w dziedzinie poznania drobnoustętkiej bakterji, wywołującej przemianę substancji cukrowych na sole kwasu mlecznego.

¹⁾ Utrzymują powszechnie, że te „cukry“, które łatwiej ulegają alkoholowej fermentacji (por. § 90), najtrudniej podlegają kwaśnieniu mlecznemu i odwrotnie. Zdaje się, że zdanie to odnosi się tylko do cukrów wzoru $C_{12}H_{22}O_{11}$.

(Przyp. aut.).

go. *Bacterium acidi lactici* Zopf jest to drobna bakteryjka (fig. 2 c w Nr 8 r. b.), posiadająca zaledwie nieznaczny ruch drgawkowy (Brown), a której własności nie są dokładnie poznane z powodu częstego mieszania tego żyłtka z rozwijającym się często oboicznie (por. § 88) grzybkiem fermentacji masłowej. Tak np. Zopf podaje, że bakteryja znana jest i w formie pręcików oraz nitek, lecz nie wiadomo, czy z czystą kulturą robione były te doświadczenia. Wiadomo tylko, że grzybek ten nie ginie przy temperaturze 100° lecz wyżej, przy 110°C, gdyż przy tej dopiero temperaturze mleko krowie zostaje wyjałowionem. Bakteryja ta posiada wielce zajmujące fizjologiczne wymagania co do natury ośrodka. Jest ona, a wraz z nią cały szereg istotek, powodujących fermentację słabo kwaśną, nader czułą na oddziaływanie chemiczne, które powinno być albo obojętnem, albo alkalicznem, aby rozwój bakterii bez przeszkód mógł iść pomyślnie. To też, jeśli wytwarzany przez nią kwas mleczny, lub inny jakikolwiek kwas, znajdujący się w ośrodku, nie może być stopniowo, w miarę jak się tworzy, zaraz zobojętnianym przez zasadę, fermentacja wcześniej bardzo ustaje, a bakteryja albo ginie, albo słabo zaledwie, przy mniejszej ilości kwasu, pędzi życie. Przy długotrwałej reakcji kwaśnej i niskiej temperaturze powstaje zazwyczaj w miejsce mlecznej octowa fermentacja (na powietrzu). Odwrotnie, przy pomyślnych warunkach ośrodka, lecz przy małym przyplywie powietrza, mleczna fermentacja albo bakteryja — co na jedno wychodzi — ustępuje miejsca masłowej (por. § 88). Według Richeta istnieją takie warunki fizyczne, przy których bakteryja lepiej ostać się może w kwaśnym nawet płynie, lecz bezwarunkowo w roztworze kwaśnym rozwój jej, a właściwie fermentacja mleczna, wszcząć się nie może. Do pomyślnych wpływów zaliczyć trzeba odpowiednią (wysoką, przeszło 30° najlepiej) temperaturę (Pasteur najlepszą temperaturę dla ferm. mlecznej oznacza na 50°), obecność soli w roztworze, obfitość pokarmu azotowego, nie wspominając o reakcji i niezbędnym przyplywie powietrza. Zabójczym dla bakterii w drobnych już ilościach jest alko-

hol, w skutek czego bakteryja, razem z drożdżami do działania przypuszczona, w walce się ostać nie może. Bakteryja ta sama przez się (z wymienia krowy?) znajduje się stale w mleku, z którego łatwo otrzymać kwas mleczny, a raczej sól wapienną, dodając do mleka — również do roztworu sztucznego cukru oraz białka — odpowiednie ilości kredy, którą kwas przy tworzeniu się rozkłada, wydzielając z niej CO₂ i tworząc mleczan wapnia. Ta sama bakteryja mleczna w obfitości znajduje się w serach, a Cazeuville (1880) znalazł ją również w przegniłym moczu.

Roszczerzenie, jakiemu ulegają cukry przy fermentacji mlecznej, nie jest poznane ¹⁾ (por. koniec § 48); rzut tylko oka na przyrodzone warunki zjawiska wskazuje, że zależnem ono jest od dostępu powietrza. Korzystny wpływ przepuszczania tlenu konstatawał naukowo Richet. Utlenianie jednak jest tu słabe i wśród całego szeregu rozkładów tlenowych fermentacja mleczna jest najslabszem bodaj utlenieniem. Budowa chemiczna kwasu mlecznego, jaki się w rezultacie otrzymuje, jest nie etylenową lecz etylenową; kwas mleczny fermentacji różni się przytem, jak wiadomo, od kwasu z mięśni czyli paramlecznego. Wyjątkowo tylko udało się Malyemu otrzymać obok zwykłego kwasu drobną ilość kwasu paramlecznego (niesłusznie wówczas jeszcze uważanego za etylenowy; ten ostatni jednak, czyli kwas hidrakrylowy — Beilstein — o normalnej grupie etylenowej w naturze zupełnie się nie znajduje. W obec tej budowy kwasu mlecznego fermentacyjnego dziwnem jest, że tak otrzymany przy dalszym utlenianym rozkładzie przez Fitza kwas waleryjanowy, jakoteż pochodny w prostej linii przy rozkładzie beztlenowym kwas masłowy fermentacji, mają budowę normalnych kwasów!).

Nadmienić w końcu wypada, że Fitz opi-

¹⁾ Procentowy skład pierwiastków jest w kwasie mlecznym (C₃ H₆ O₃) zupełnie taki sam jak i w glukozie (C₆ H₁₂ O₆): okoliczność ta czyni poznanie zachodzącej tu reakcji chemicznej rozkładu jeszcze bardziej zajmującą.

sał szereg fermentacji dalszych mleczanu wapnia, dokonywanych przez rozmaite bacyle. Roskłady te jednak conajmniej wbiologicznym kierunku wymagają jeszcze sprawdzenia i uzupełnienia.

83. *Fermentacja glukonowa.* Fermentację z wielu względów podobną do mlecznej opisał Boutroux pod nazwą fermentacji glukonowej. Pod wpływem drobnego żyjątko, mającego postać pośrednią między mikrokokiem a bakteriją, a nazwanego przez Boutroux *Micrococcus oblongus*, w roztworze glukozy ($C_6H_{12}O_6$) w obec materii azotowej rozpuszczalnej i w obec węglanu wapnia, po dość długiej fermentacji, wydzieloną zostaje krystaliczna, trudno rozpuszczalna sól wapienna kwasu glukonowego (acide zymogluconique Boutroux), będącego prosto utlenioną glukozą ($C_6H_{12}O_7$). Własności morfologiczne ciekawego żyjątko, sprowadzającego słabe utlenienie glukozy, a także innych związków, są dość dobrze zbadane i przedstawiają naukowo dość ciekawych szczegółów, godnych, ażeby się nad żyjątkiem tem i nad jego własnościami cokolwiek zatrzymać. *Micrococcus oblongus* przedstawia wyborny typowy niemal przykład „wielopostaciowości“ istotek roszczepkowych, o której mówiliśmy w § 64. Gdy poczynamy badanie tego żyjątko od „zasiania“ go w roztworze glukozy z materiją azotową i w obec dodatku kredy, grzybek rozwija się w formie pojedynczych lub zdwojonych ciałek owalnych, czasem—w skutek poczynającego się zdwojenia — pośrodku przewężonych, niekiedy zaś ugrupowanych w formę paciorkowatą. Pośrodku każdej podłużnej kuleczki występuje wyraźne „jąderko“, które nie może być czem innym jak tylko zarodnikiem (spora) młodej jeszcze bakterii; dalszy rozwój grzybka wszakże odbywa się nie w płynie lecz na jego powierzchni. Rozrost ten na powierzchni nadaje grzybkowi pozór kożuska, lecz tu spójności pomiędzy oddzielnymi bryłeczkami nie ma żadnej i już przy słabem zakłóceniu kożuszek się rozstępuje. Reakcja płynu, zrazu obojętna, poczyną być kwaśną, lecz kwas widocznie jest słaby, bo rozkład kredy, w płynie pogrążonej, jest niesłychanie powolny. Powoli tworzą się ponad kredą kryształy glu-

konianu wapnia i fermentacja trwa długo. W miarę jej trwania, bakterija zmienia swą postać: kuleczki drobnieją, znika ostry obrys i środkowe jąderko (spora), ciało podługowate zamienia się na okrągłe, a wśród drobnych teraz, okrągłych, kuleczek, zjawiają się coraz liczniejsze nitki, znacznej nieraz długości, niekiedy dziwnie zwiniete czy splecione, tak, że pierwotny *Micrococcus oblongus* stał się po przejściach różnorodnych niby nitkowatym bacyllem lub formą w rodzaju *Leptotrix* (§§ 63—64). Zdawałoby się, że obok poprzedniej formy (*Micrococcus*) rozwinęły się inne saprofity, które zwyciężyły i wyparły poprzednika, lecz skoro drobnutkie kuleczki lub długie niteczki odmłodzimy w świeżym roztworze glukozy, otrzymujemy znów wydłużonego i owalnego *M. oblongus*, z wyraźnymi wewnątrz sporami i częstymi przewężeniami ciała. Charakterystycznym jest, że rozwój taki i ta zmiana postaci żyjątko najzupełniej zależną jest od chemicznych warunków ośrodka. Jeśli np. nie użyjemy do reakcji węglanu (najlepiej wapiennego) lub zasady, w celu zubożenia roztworu, to grzybek długo wśród kwaśnego oddziaływania żyć nie może i poza młodocianą formę się nie rozwinie. Fermentacja, zaledwie poczęta, ustaje. Dopiero gdy kwas glukonowy nasycanym być może stopniowo przez wapno kredy, zjawisko przebiega dalej, jak nakreśliśmy. *M. oblongus* jest widocznie przejściowym saprofitem, pomiędzy bakteriją mleczną i jej analogami, wymagającymi zubożenia wytwarzanych przez się kwasów do pomyślnego rozwoju, a między bakterijami fermentacji octowej; aby zrozumieć całe podobieństwo fizjologiczne naszego rozkładacza glukozy do tych ostatnich saprofitów, musimy się zapoznać z typem octowej fermentacji, stanowiącym ostatni szczebel fizjologicznych rozkładów utleniających. Pomówiwszy nieco o fermentacji octowej, powrócimy przeto jeszcze do naszego *M. oblongus*. Tu dodajemy tylko, że *Micr. oblongus* nie posiada żadnego ruchu, że rozwija się najpomyślniej około 30—35°, a przy temperaturze 37—40°C już przez dłuższy czas żyć nie może. Młodociana forma jest wytrzymalszą od starą, wycieńczoną, w nitki wyrosniętą (por.

§§ 55 i 64—65), albowiem gdy grzybek, który przebył do końca fermentację, ginie w temperaturze 53° po dziesięciu minutach czasu, to dla zabicia formy młodocianej, owalno wydłużonej, potrzeba działania przez takiż przeciąg czasu temperatury 60°.

(d. c. nast.)

O CHEMII MLEKA

PODAŁ

Maksymilijan Flaum.

Mleko, które sama przyroda wskazała swym najdoskonalszym dzieciom jako pierwszy ich pokarm po opuszczeniu organizmu macierzyńskiego, z natury swój zajmując wyjątkowe stanowisko, od dawna jest przedmiotem ścisłych badań, tak pod względem fizyologicznym jak i pod względem swego składu chemicznego. A jednak, pomimo dość mało zawiłej natury chemicznej, wiadomości, jakie posiadaliśmy o niem do niedawna, nie można było nazwać zupełnymi. Główną tego przyczyną była tak niekompletnie dotychczas zbadana istota ciał białkowych, o których roli w odżywianiu organizmów nikt już dziś nie wątpi, których budowa jednak dotychczas jeszcze jest zagadką dla nauki. W dalszym ciągu przekonamy się, na jak chwiejnych zasadach, wskutek tej właśnie niedokładnej znajomości ciał białkowych, z biegiem czasu przyznawano istnienie w mleku wielu różnych ciał, nie mając absolutnie żadnych na to przekonywających dowodów.

Pomijamy tu zupełnie rolę fizyologiczną mleka i postaramy się zaznajomić czytelnika z temi materjami, które, na podstawie dokładnych analiz i interpretacji tych ostatnich, wchodzi w skład mleka, jako niezbędne dla organizmu niemowląt ssących. Również ograniczymy się opisem mleka w ogóle, nie omawiając drobnostkowo różnic, zachodzących w mleku różnych ssących samiec; z góry zaznaczamy tylko, że różnice te są jedynie ilościowe, jakoś zaś materji

w każdym mleku, bez względu na jego pochodzenie, jest ta sama.

Mleko jest emulcją wodną, zawierającą materje organiczne i nieorganiczne, częścią w zawieszeniu, częścią w roztworze. W zawieszeniu znajdują się tak zwane właściwe kulki mleczne, o średnicy 0·01—0·0015 mm, dalej ciała siary, przedstawiające małe ziarna masy protoplazmatycznej, i drobne cząsteczki składające się głównie z sernika (kazeiny). Te ciała w zawieszeniu są przyczyną nieprzezroczystości mleka.

Kulki mleczne są to kulki tłuszczu nierozpuszczalnego w danym roztworze. Prócz tłuszczu niezbędnym materjałem dla odżywiania organizmu są ciała białkowe, węglowodany i sole nieorganiczne. Wszystkie te grupy mają swoich przedstawicieli w mleku. Te ostatnie znajdują się w roztworze. Albumin i sernik reprezentują tu ciała białkowe, cukier mleczny — węglowodany, a różnych soli nieorganicznych jest tyle, ile w normalnych pokarmach późniejszego wieku organizm ssących sobie przywłaszcza. A więc są tu: chlorek sodu i potasu, fosforany alkali, fosforan wapnia i magnezu, węglany alkali, ślady żelaza ¹⁾, fluoru i krzemionki. Nie dość na tem. Zawsze znajduje się w mleku pewna niewielka ilość dwu gazów: kwasu węglanego i azotu, rzadziej tlenu. Zwróciliśmy tu uwagę jedynie na normalne i stałe materje w skład mleka wchodzące; przy różnych nienormalnych warunkach może być jeszcze bardzo wiele, dodatkowych materji które jednakże pominąć musimy w tym krótkim zarysie.

Przechodzimy do scharakteryzowania oddzielnych ciał wyżej wyliczonych.

Tłuszczami nazywamy połączenia gliceryny z niewieloma kwasami organicznymi, należącymi pod względem budowy chemicznej i swych własności do wielkiego szeregu kwasów, za których przedstawiciela możemy uważać ogólnie znany kwas octowy. Kwasy te, podług ogólnej formuły $C_m H_{2m} O_2$

¹⁾ Co do formy, w jakiej się żelazo w mleku znajduje, ob. artykuł „O asymilacji żelaza“ w Nr 27 Wszechświata z r. b.

zbudowane, łącząc się z gliceryną, tworzą wszystkie tłuszcze roślinne i zwierzęce, a tworzenie się to jest zupełnie analogiczne z tworzeniem się soli z kwasów i zasad—glicerynę możemy rospatrywać jako zasadę. Uwodniając tłuszcze, t. j. dodając im wodę w jakiejś formie, przy odpowiednim prowadzeniu doświadczenia, otrzymamy znów części, z którychśmy tłuszcz złożyli t. j. kwas i glicerynę; czyli tłuszcz powstał tak samo z gliceryny i kwasu przez wydzielenie wody, jak sól powstaje z zasady i kwasu przez wydzielenie wody.

Powiedzieliśmy wyżej, że t. zw. kuleczki mleczne składają się z tłuszczu. Otóż, pod tym względem do niedawna istniało wiele zdań sprzecznych. Kulki te wyobrażano sobie otoczone delikatną powłoką z materji białkowej. Przemawiały za tem pozornie niektóre własności chemiczne. Tłuszcze, jak wiadomo, rospuszczają się w eterze. Kulki zaś te, pod mikroskop brane i odpowiednio obrabiane, w eterze się nie rospuszczają, gdyż owa materja białkowa przeszkadza temu; gdy jednak dodamy napróżd ługu gryzącego, rospuszczającego tę powłokę, łatwo następnie działaniem eteru otrzymuje się w roztworze tłuszcz. Za pozorony również dowód istnienia zewnętrznej powłoki mógłby służyć proces robienia masła. Oddzielne kulki tłuszczowe zbierają się na powierzchni mleka, a dla zbitcia ich w jedną masę trzeba wykonać kilka silnych wstrząśnień. Prócz tego koniecznem jest podniesienie do pewnego stopnia temperatury, jak na to Boussingault po raz pierwszy uwagę zwrócił. Otóż, zdawałoby się, że tak owe uderzenia jak i podwyższenie temperatury mają na celu zerwanie błonki zewnętrznej z kulek tłuszczowych, które w ten sposób jedynie można zbić w jedną masę dla utworzenia masła. Rzeczywiste oddzielenie błonki zewnętrznej nigdy się nie udało, a i mikroskop nie dawał wskazówek przemawiających za jej istnieniem.

Co się tyczy materji białkowych, znajdujących się w mleku, to pod tym względem jeszcze więcej było domysłów i niepewności. Po strąceniu sernika zapomocą kwasu, wodofiltrowanej cieczy, przez ogrzewanie jej, łatwo stracić drugą materję: albumin. Po odfiltrowaniu tej ostaniej dość dodać do fil-

tratu kilka kropel taniny lub alkoholu, aby znów otrzymać obfity osad, który pp. Quevenne i Bouchardat nazwali albuminozą. Lecz jeszcze nie koniec. Po oddzieleniu albuminozy, zapomocą odczynnika Millona (azotan tlenku rtęci, zawierający nieco kwasu azotowego) możemy jeszcze otrzymać osad t. zw. laktoproteiny, poczem klarowny filtrat jeszcze zawiera substancyje podobne do peptonów. Tym sposobem wyliczyliśmy pięć ciał, których istnienie w mleku było prawie ogólnie przyjęte, gdy się ukazały badania pp. Danilewskiego i Radenhausena. Zarzuciwszy wymienione odczynniki i postawiwszy na ich miejsce inne, jako to: kwasy, roscieńczone zasady i alkohol w różnych stopniach stężenia, badacze ci otrzymali kolejno wielką ilość osadów, dla których utworzyli odpowiednią ilość greckich i łacińskich nazw, przez co bynajmniej wiadomości naszych o materjach białkowych, zawartych w mleku, nie powiększyli. W ogóle trudno wybierać pomiędzy odczynnikami, gdy szcharakteryzowanie ciał, przez nie strącanych, jest połączone z wielkimi trudnościami. A takie prawie niezwalczone dotychczas trudności istnieją przy szcharakteryzowaniu ciał białkowych.

Co się tyczy wreszcie cukru mlecznego i soli nieorganicznych, to istnienia ich łatwo dowieść można w mleku, również jak i szcharakteryzować ich własności. To też pod tym względem nieporozumień między chemikami nie było.

Pan Duclaux, który na wezwanie ministra rolnictwa miał się w 1876 roku zająć naukowem zbadaniem fabrykacyi serów, przedewszystkiem zwrócił uwagę na ściśle naukowe dane, dotyczące się chemii mleka; napotkawszy zaś na tem polu tak niedokładne wiadomości pod względem chemicznej natury kulek tłuszczowych i materji białkowych, jakeśmy to wyżej zaznaczyli, był zmuszony do ponownego opracowania tego przedmiotu i z badań swoich zdał dokładnie sprawę paryskiemu towarzystwu chemicznemu. Doszedł on do przekonania, że mleko jest płynem o składzie chemicznym bardzo prostym.

(d. c. n.)

KRONIKA NAUKOWA.

(Fizyka).

— Opór elektryczny miedzi w niskich temperaturach. Na posiedzeniu akademii nauk w Paryżu dnia 13 Lipca r. b. przedstawioną została nowa nota prof. Wróblewskiego, którą tu w przekładzie podajemy:

P. Clausius, rozbierając w r. 1856 doświadczenia p. Arndtsena nad przewodnictwem elektrycznym metali chemicznie czystych w różnych temperaturach, zauważył, że opór elektryczny tych ciał winien być proporcjonalny do temperatury bezwzględnej. Gdyby więc temperaturę przewodnika metalicznego można było obniżyć do zera bezwzględnego, opór zmalałby do zera, a przewodnictwo wzrastałoby nieograniczenie. Jakkolwiek doświadczenia pp. Matthiessena i Bosego wykazały, że tak prosty związek między oporem elektrycznym a temperaturą bezwzględną jest mało prawdopodobny, sądziłem, że wniosek p. Clausiusa zasługuje na sprawdzenie doświadczeniem, dokonaniem w warunkach bardzo różnych.

W tym celu zbadalem opór elektryczny miedzi aż do najniższej temperatury, jaką otrzymać można za pomocą azotu wrzącego w temperaturze jego krzepnięcia.

Użyte druty miedziane miały $\frac{1}{100}$ mm grubości i pokryte były podwójną warstwą jedwabiu. Z drutów tych urządziłem dwie małe cewki, których opory w zwykłej temperaturze wynosiły — dla pierwszej 3, dla drugiej 20 jednostek Siemensów.

Ponieważ cewki te trzeba było pogrążyć w gazy skroplone, rozpocząłem doświadczenia od zbadania elektrycznych własności tlenu i azotu skroplonych. Doświadczenie wykazało, że ciała te zaliczane być winny do najdoskonalszych izolatorów.

Opór mierzony był metodą Wheatstone'a-Kirchoffa w temperaturach następujących:

- 1) W temperaturze wrzenia wody;
- 2) W temperaturze zwykłej;
- 3) W temperaturze topliwości lodu;
- 4) W temperaturze wrzenia etylenu pod ciśnieniem atmosferycznym (-103°C);
- 5) W temperaturze krytycznej azotu (-146°C);
- 6) W temperaturze wrzenia azotu pod ciśnieniem atmosferycznym (-193°C);
- 7) W temperaturze bliskiej punktu krzepnięcia azotu (-200° do -202°C ; azot, jak wiadomo, krzepnie w temperaturze -203°C).

Doświadczenia prowadzone w azocie dokonane były za pomocą przyrządu mego, który opisałem w rozprawie, zamieszczonej w sprawozdaniach akademii wiedeńskiej t. XCI, 1885, „O użyciu wrzącego tlenu, azotu, tlenku węgla i powietrza atmosferycznego jako środków oziębiających“.

W tablicy następującej, która zawiera część otrzymanych rezultatów, t oznacza temperaturę, r opór w jednostkach Siemensów, d współczynnik zmiany oporu między dwiema następującymi po sobie temperaturami:

Cewka I.

t	r	d
+100 ⁰	5,174	
+21,4	3,934	0,004365
+0 ⁰	3,614	0,004136
-103 ⁰	2,073	0,00414
-146 ⁰	1,360	0,004588
-193 ⁰	0,580	0,004592
-200 ⁰	0,414	0,006562

Cewka II.

t	r	d
+23,75	19,251	
+0 ⁰	17,559	0,004057
-103	9,848	0,004263
-146	6,749	0,004104
-193	2,731	0,004869
-201	1,651	0,007688

Liczby te okazują, że opór maleje daleko prędzej aniżeli temperatura bezwzględna i że zbliża się do zera w temperaturze niewiele niższej od temperatury, jaką otrzymujemy przez parowanie azotu ciekłego w próżni.

(Fizyka kuli ziemskiej).

— Głębokość, do jakiej światło dzienne w wodzie morskiej przenika. Po ukończeniu badań swych nad przezroczystością wody jeziora Genewskiego ¹⁾, p. Fol i Sarasin przeprowadzili podobne doświadczenia z wodą morza Śródziemnego, w Marcu r. b., przy pomocy stacyi zoologicznej w Villefranche-sur-Mer.

Metoda badań była też sama co poprzednio, polegała na zapuszczeniu w wodę do oznaczonej głębokości płytki fotograficznej w tymże samym przyrządzie i wystawieniu jej na światło przez czas oznaczony. Płytką zapuszczoną do głębokości 380 m okazywała już nader słabe działanie światła, a stąd z dostateczną pewnością wnosić można, że ostateczny kres, do którego światło przenika, przypada w głębi 400 m.

Płyty zapuszczane do głębokości coraz większych okazują stopniowanie bardzo regularne, gdy w jeziorze genewskim prawidłowość taka zgoła nie występuje. Przypuszczać tedy należy, że gdy w jeziorze światło ulega przytłumieniu przez mgły unoszące się w wodzie, w morzu Śródziemnym natomiast pochłanianie właściwe wodzie jest główną, jeżeli nie wyłączną przyczyną zatrzymywania promieni światła.

S. K.

¹⁾ Ob. Wszechświat Nr 8 z r. b., str. 126.

(Meteorologija).

— Jeszcze łuny zmierzchowe. Z różnych stron dochodzą wiadomości, że w czerwcu r. b. znowu wystąpiły łuny zmierzchowe, co do barwy i trwania odpowiadające zupełnie objawom 1883 i 1884 r. chociaż słabszego natężenia. Obserwowano je w tym roku głównie we Włoszech i Francji, podobnie jak dawniej, przy wschodzie i zachodzie słońca. — Tak długa trwałość tego zjawiska obala stanowczo przypuszczenie o związku tego blasku z wybuchami wulkanu Krakatoa, niepodobna bowiem przypuścić, aby pył, jakkolwiek drobny, po dwu blisko latach jeszcze w górnych warstwach atmosfery utrzymać się zdołał. — Prawdopodobnie mamy tu do czynienia ze zjawiskiem kosmicznym; p. Jose J. Landerer, opierając się na tém, że blaski te wracają mniej więcej co pół roku, przypuszcza, że pył ten pochodzi ze szczątków komety Bieli, która rozpadła się na dwie części w 1846 r.; następstwem tego rozpadnięcia był obfity spadek meteorów w r. 1872, a ostatecznie po komicie tej pozostała długa chmura pyłu kosmicznego, która, być może, wypełnia teraz całą jej orbitę w postaci pierścienia eliptycznego, a który ziemia w ciągu rocznego swego obiegu dwukrotnie przerywa. — Inni obserwatorowie — przypisują te blaski nagromadzeniu się pary wodnej w górnej warstwie atmosfery (1). — P. Tacchini, donosząc o łunach zmierzchowych, które obserwował od 2 lipca r. b., podaje nadto, że ze szczytów Etny widział słońce otoczone szeroką aureolą białą, współśrodkową ze wspianą koroną barwy miedziano-czerwonej; jestto objaw ten sam, który zeszłego roku obserwowano w Szwejcarji (2). Niewątpliwie, korona ta jest w związku z objawami łun zmierzchowych.

S. K.

— Zebranie międzynarodowego komitetu meteorologicznego we wrześniu 1885 r. We wrześniu r. b. odbędzie się w Paryżu zebranie komitetu meteorologicznego, ustanowionego przez drugi międzynarodowy kongres meteorologów w Rzymie w r. 1879. Z cyrkularza, podpisanego przez pp. Wilda i Scotta, wyjmujemy najważniejsze przedmioty obrad, które dotychczas zostały zapowiedziane.

Narada nad pytaniem, czy trzeci kongres międzynarodowy ma być zwołany. Sprawozdanie pp. Brito Capello, Hildebrandssona i Leya ze spostrzeżeń nad chmurami pierzastymi. Zaprowadzenie stacji pierwszorzędnych nad rzeką Kongo. Dyskusja nad pożytkiem telegrafów o pogodzie z Ameryki. Dyskusja nad pożytkiem buletynów o pogodzie i ewentualne ustanowienie dla nich jednakowych szematów. Czy nie możnaby znaleźć środków, aby meteorologiczne telegramy wczas dochodziły do miejsca

przeznaczenia? Sprowadzenie stanu barometru rtęciowego do normalnej siły ciężkości. Czy jest do życzenia, ażeby czas rachować od 0h do 23h? Oznaczanie jednostajnie zachmurzonego nieba ze względu na formę chmur. Definicja dnia deszczowego i śnieżnego. Czy nie możnaby zalecić jednakowej wysokości dla ustawiania pluwiometrów? Jakiego postępy zrobiono w dokładnem mierzeniu śniegowego pokładu? Międzynarodowe meteorologiczne tablice. Rozprawy nad administracją międzynarodowego komitetu.

Wszystkie osoby kompetentne wzywają się, aby swoje uwagi, odnoszące się do przedmiotów rozpraw, nadsyłały do p. Roberta H. Scotta (Meteorol. office, 116, Victoria Street, London).

(Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie).

C.

(Botanika).

— Z powodu znikania rośliny *Isonandra gutta*, dostarczającej gutaperki, zaczęto poszukiwać innych roślin, któreby mogły dostarczać produktu zbliżonego do gutaperki. P. E. Heckel znalazł taką roślinę, a mianowicie *Butyrospermum Parkii*, która jest bardzo rozpowszechnioną w pasie równikowym w Afryce, szczególniej pomiędzy górnym Senegalem i Nilem. — Tworzy ona formalne lasy, na znacznej przestrzeni, wzdłuż Nigru i w okolicach Nilu (Niams-Niams, Bongos, Diours etc.) i rośnie na gruncie gliniasto-piaszczystym, żelazistym i skalistym. Krajowcy nazywają to drzewo *Karite* lub *Karé*, oddają mu cześć, a z nasion otrzymują substancję tłustą, bardzo cenioną i poszukiwaną przez murzynów, pod nazwą masła *Galam* lub *Karite*. — *Butyrospermum Parkii* rośnie szybko na odpowiednim gruncie, tak, że już po 4 latach może być użytecznym; lodyga i gałęzie posiadają 4—5 krążków naczyń mlecznych, rozsianych w mięszu korowym, pod warstwą korka. Płyn, który z naczyń mlecznych wypływa przez nacięcie, gęstnieje na powietrzu i nabiera wyglądu i wszelkich własności gutaperki.

E. Heckel uważa za bardzo korzystne i konieczne rozpowszechnienie tej rośliny we wszystkich kolonijach międzyzwrotnikowych i w tym celu przesłał dobrze zebrane nasiona rozmaitym ogrodom botanicznym. (Revue Scient. N 21. 1885).

A. S.

(Technologija).

— W fabrykacji papieru nastąpił przełom od czasu, gdy w skutek niedostatecznej ilości dostarczanych szmat, poczęto myśleć o materyjalach, mogących je zastąpić. Niemiec Keller pierwszy wskazał, że drzewo stanowić może taki materyjał.

1) Ob. Wszechś. z r. 1884 str. 481.

2) Ob. Wszechś. z r. 1884 str. 687.

Francuz Mellier użył słomy, którą obrabiał rościemczonym wodanem sodu (sodą gryzącą), rozkładając i rospuszczając tym sposobem części nieużyteczne a wydobywając materiją włóknistą do fabrykacyi papieru przydatną. Podobnie postąpił anglik Houghton, działając na drzewo silną sodą gryzącą i parą wodną wysokości prężności. W nowszych czasach z lepszym skutkiem zastosowano kwas siarkawy i wapno. W 1866 roku inżynier Tilghman w Anglii uzyskał patent na używanie kwaśnego siarkonu wapnia do obrabiania drzewa w celu uzyskania materijału zdatnego na papier. Zapomniał jednak o tym patencie, gdyż przed paru laty prof. Mitscherlich znów, po dokładnych studyjach nad tym przedmiotem, w Niemczech podobny patent otrzymał. Po wprowadzeniu dopiero tego procesu do wielu fabryk przekonano się, że niczem on się nie różni od procesu podanego przez Tilghmana, i patent Mitscherlicha został w najgłówniejszych swoich punktach wykreślony; jednak sama fabrykacja podług sposobu Tilghmana i niezależnie od tego przez Mitscherlicha podana znajduje w Niemczech zastosowanie. Ważnym krokiem naprzód byłoby ekonomiczne skraplanie kwasu siarkawego i odpowiednie przesyłanie go w butelkach metalowych do bezpośredniego użytku. (Humboldt).

M. Fl.

cenę rtęci, ekonomiczna eksploatacja tej kopalni byłaby bardzo korzystną. (Rev. scient).

M. Fl.

— Platynoid. Pod tą nazwą p. Martins z Sheffield zaczął wyrabiać nowy stop metaliczny, różniący się od argentanu dodatkiem 1 do 2 części na 100 tungstenu metalicznego. — Co do niektórych własności ma on przedstawiać pewną wyższość nad argenteum zwykłym. (Rev. scient).

S. K.

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Materjały do fauny krajowej. Owady żyłko-skrzydłe (Neuroptera Polonica) przez Erazma Majewskiego. Warszawa. 1885 r.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

TREŚĆ. Początki maszyn dynamoelektrycznych podał S. K. — O oddychaniu żywych tkanek, przez Gastona Bonnier, tłum. Wiesel. — Zjawiska fermentacyjne, przegląd znanych zjawisk rozkładu i znaczenie ich w ogólnej ekonomii przyrody, opisał Józef Natanson. — O chemii mleka, podał Maksymilian Flaum. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Nowa kopalnia rtęci. Przy budowie linii kolei żelaznej, przechodzącej blisko Belgradu, znaleziono blok kwarcowy z masą ziarn siarku rtęci. W dalszem poszukiwaniu odkryto w sąsiednich skałach cynober, kryształy kalomelu i w wielkiej ilości krople metalicznej rtęci. Przez wzgląd na wysoką

PRZEGŁĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO MIESIĘCZNE POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

ORGAN TECHNIKÓW KRAJOWYCH,

rozpoczął w roku 1885 jedenasty rok swego istnienia.

Przedpłata wynosząca w Warszawie: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5,
z przesyłką pocztową: rocznie rs. 12, półrocznie rs. 6,

może być wnoszoną w biurze redakcyi i administracyi (Warszawa, Złota, 48)
i we wszystkich księgarniach krajowych.

Administracyja Przeglądu Technicznego przyjmuje ogłoszenia zakładów fabrycznych i rękodzielnich, biur technicznych i t. d. 12—9