

WSZECHSWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHSWIATA“.

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

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

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

Komitet Redakcyjny Wszecchswiata stanowią Panowie:

Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

Redaktor Wszecchswiata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

A. WRÓBLEWSKI.

OGÓLNE CECHY JESTESTW ŻYWYCH POD WZGLĘDEM ICH SKŁADU CHE- MICZNEGO I PRZEMIANY MATERJI.

Jestestwa żywe odróżniają się tem pod względem chemicznym od przyrody martwej, że posiadają inny, bardziej złożony, skład chemiczny i że zachodzą w nich inne, bardziej zawile, zmiany chemiczne. Zwróćmy naprzód uwagę na skład elementarny jestestw żywych. Które z pierwiastków są dla ogółu tych jestestw niezbędne? Nad tą kwestyą zastanawiali się Preyer i Sestini, a Errera szczególnie ją roztrząsał¹⁾. Jeżeli rzucimy okiem na układ peryodyczny pierwiastków, to spostrzeżemy odrazu, że pierwiastki wchodzące w skład ustrojów należą do najlżejszych i jednocześnie do najbardziej rozpowszechnionych w przyrodzie. Errera nazywa je biogenami. Zaledwie około 10 pierwiastków można uważać za biogeny, sąto pierwiastki dla życia niezbędne, H, C, N, O, P, S, K, Mg, Ca, Fe, prócz tego jest kilka innych często w or-

ganizmach spotykanych, przynoszących im korzyść, nie będących jednak niezbędnymi. Do takich pożytecznych pierwiastków należą, Na, Mn, Cl, Si. Spotykają się wprawdzie w świecie żyjącym i inne pierwiastki, jako to J, As, Cu, Fl, Zn i in., lecz występowanie ich nie należy do ogólnych cech materji żywej. Wszystkie biogeny mieszczą się w pierwszych czterech szeregach układu peryodycznego. Ich ciężar atomowy nie przenosi 56—są więc lekkie. Gdyby pierwiastki ciężkie, a rzadziej na powierzchni ziemi spotykane, były niezbędnymi do życia, to życie nie mogłoby być tak szeroko rozpowszechnione w przyrodzie. Z pośród pierwiastków 1-go szeregu układu peryodycznego, najlżejszych, tylko, Li, Be, B, Fl nie należą do biogenów,—są one mniej rozpowszechnione. I odwrotnie—pierwiastki pospolite są biogenami. Wyjątek tu stanowią tylko Si i Al. Wprawdzie Si spotyka się w znacznej ilości w Gramineach, Diatomeach, a i w rozmaitych częściach innych roślin, np. w gruszkach i jabłkach; w ostatnich czasach wykryto małe jego ilości w rozmaitych organach oraz we włosach zwierząt ssących, w piórach ptaków i t. p., znaczenie jego nie jest jednak dotychczas wyjaśnione, doświadczenia wykonane z roślinami wykazały natomiast, że niezbędnym on nie jest. Toż samo można powiedzieć o Al, który się jeszcze

¹⁾ Leo Errera. Warum haben die Elemente der lebenden Materie niedere Atomgewichte? *Biolog. Ctblatt*,

rzadziej w ustrojach spotyka, znajdowano go w nowszych czasach w korzeniach luncerny i innych roślin, w liściach łubienia i lipy.

Najbardziej charakterystycznym biogenem jest C i on najbardziej na tę nazwę zasługuje. Prawie cały, jeżeli nie cały, węgiel znajdujący się w przyrodzie jest lub był składnikiem materii żyjącej. Związki węgla są wskutek tego zupełnie słusznie organicznymi przezwanymi. Węgiel wyróżnia się też własnościami swymi z pośród wszystkich pierwiastków. Podobnie jak i azot, posiada on wybitne powinowactwo do niewielu tylko innych pierwiastków, głównie zaś do biegunowo sobie przeciwnych H i O, wykazując wielką różnorodność połączeń z H, podczas gdy N daje wielorakie związki z O. Węgiel stoi w czwartym szeregu pionowym układu periodycznego, licząc z prawej i z lewej strony, i posiada wobec tego niezmienną czterwartościowość, podczas gdy pierwiastki z innych szeregów mają wartościowość zmienną, wieloraką. Objętość atomowa węgla (3,3) jest mniejsza niż jakiegobądź innego pierwiastku. Atomy węgla łączą się łatwiej ze sobą niż atomy innych pierwiastków, tworzą się z nich długie łańcuchy, pierścienie i t. p. Żaden inny pierwiastek nie może być porównany z węglem pod względem wielkiej różnorodności i mnogości związków. Wyliczone tu cechy węgla są wybitnymi jego zaletami jako biogenu i istotnie połączenia węgla stanowią, ogólnie biorąc, największą masę substancji suchej ustrojów.

Własności biogenów czynią je zupełnie odpowiedniami na materiał do budowy substancji żywej. Jeżeli przedstawimy sobie, że mamy równe ilości na wagę dwu związków chemicznych, jeden z nich złożony z ciężkich atomów, drugi z lekkich, to w drugim będzie więcej atomów, jeżeli mamy dwie cząsteczki równej wagi, to w drugim razie będzie więcej atomów w cząsteczce. Te związki drugiego rodzaju poddane przemianom chemicznym okażą większą ruchliwość atomów, większą różnorodność połączeń i reakcyj, co właśnie w żywej materii ważne ma znaczenie.

Jestestwa żywe podlegają rozlicznym wpływom zewnętrznym, np. zmianom temperatury, którym muszą ulegać bardzo powoli, aby zachować swoje istotne właściwości, chociaż

muszą być jednocześnie i bardzo czułe na nie, aby mózdz się ratować od wpływów szkodliwych. Wobec tego materia żywa winna posiadać złe przewodnictwo ciepła i wysokie ciepło właściwe. Woda oraz inne połączenia biogenów w ustroju są złymi przewodnikami ciepła. Co zaś dotyczy ciepła właściwego, to, podług prawa Dulonga i Petita, jest ono dla atomów w stosunku odwrotnym do ich wagi. I właśnie biogeny i ich związki posiadają wysokie ciepło właściwe ¹⁾.

Wskutek większego ciepła właściwego substancja żywa zawiera w tejże wadze większą ilość jednostek ciepła, większy zapas energii, maximum energii w minimum masy, co wobec skłonności do reagowania na podniecenie ułatwia przejawianie się silnych wyładowań.

Zwracając się teraz do związków chemicznych wchodzących w skład żywej materii, znajdujemy pod tym względem wielkie podobieństwo wśród jestestw żywych. Kwestyą podobieństwa w budowie chemicznej zwierząt i roślin roztrząsał szczegółowo Schulze ²⁾ i będą się tu w wielu razach powoływał na dane zebrane przez niego. Zaczynając przegląd ten od ciał proteinowych, przedstawiających konieczny i wybitny składnik każdej komórki żywej, dowiadujemy się, że chociaż dotychczas nie znaleziono w roślinach żadnego ciała proteinowego identycznego ze zwierzęcymi, to jednak różnice są nader małe. Dają one też same odczyny i też same produkty rozpadu pod działaniem enzymów lub kwasów. Wprawdzie odkryte zostały przez Schulzego w nasionach drzew iglastych ciała proteinowe o osobliwym składzie, zawierające więcej niż 18% azotu i dające skutkiem rozszczepiania tak dużo argininy, jak żadne z ciał proteinowych zwierzęcych; z drugiej strony jednak w różnych zwierzętach w rozmaitych okresach ich rozwoju znajdują się bardzo różnorodne ciała proteinowe, tak że z pewnością ciała proteinowe wyższych zwierząt różnią się bardziej od niektórych z tych ciał u zwierząt niższych, aniżeli od spotykanych w roślinach.—Pod względem tłuszczów zachodzi jeszcze większe podobieństwo w obu

¹⁾ Errera l. c.

²⁾ Berichte d. Naturf. Ges. in Zürich. 1894.

państwach jestestw żyjących. Tłuszcze wchodzą w skład każdego z tych jestestw. Spotykamy u zwierząt i roślin też same trójglicerydy, a i kwas mirystynowy znajdujący w małych ilościach w tłuszczach zwierzęcych, znaleziono też w owocu *Myristica moschata*. Kwas arachinowy i kwas kaprynowy znajduje się w maśle i w orzechach ziemnych oraz w oleju kokosowym.

Toż samo podobieństwo, chociaż w mniejszym stopniu, daje się zauważyć i co do węglowodanów. Cukier gronowy znajduje się i u zwierząt. Glikogen znaleziono w wodorostach, drożdżach, pleśniowcach i w innych grzybach niższych. Substancją podobną do mączki—paramylum, znaleziono w radiolarych, wiciowcach, meduzach, gąbkach i robakach. Cukier mleczny jest połączeniem galaktozy, a skomplikowane połączenia galaktozy znajdują się w ścianach komórek roślinnych. Bourquelot i Laurent znaleźli galaktany rezerwowe w nasionach bobownika (*Citissus laburnum*), *Cassia fistula*, *Strychnus nux vomica*, *Strychnus Ignatii*. Galaktoza wchodzi też w skład rafinozy i stachiozy. Bouchardat podaje, że w owocach *Achras Sapota* z Martyniki znalazł nawet gotowy cukier mleczny, chociaż spostrzeżenie to dotychczas nie zostało stwierdzone. Substancją bardzo podobną do błonnika roślinnego, posiadającą tenże skład i też same własności, tunicynę lub błonnik zwierzęcy, wykryto w zwierzętach niższych, jako to: osłonnicze, głowonogi, wiję, skorupiaki, a również pszczoły, pająki i niektóre inne owady.

Z pośród innych części składowych ustrojów spotykamy w każdej komórce żywej też same lub bardzo do siebie podobne nukleiny, sąto niezbędne składniki jąder komórkowych. Cholesteryny, substancje również bardzo rozpowszechnione w świecie organicznym, są u roślin podobne jak i u zwierząt, lecz nie identyczne z niemi; w roślinach znaleziono fytosterynę, lupeol, fazol, amiryn, kwebrachol. Do niezbędnych składników każdej komórki żyjącej należą lecytyny. Składnik lecytyny, choline, znaleziono też w stanie wolnym u roślin, pokrewna jej betaina występuje w soku buraka i w *Lycium barbarum*. Brieger znalazł betainę w mięczaku *Mytilus edulis*. Bardzo rozpowszech-

nione są również i ciała purynowe jako składniki jąder komórkowych. Ksantynę, guaninę, hypoksantynę, adeninę, a nawet teofylinę i werninę znajdowano w obudwu państwach. Kwasy amidowe są bardzo rozpowszechnione w sokach zwierząt i roślin, osobliwie w kielkujących roślinach.

Z pośród produktów rozpadu ciał proteinowych w ustroju zwierzęcym uważano za specjalnie zwierzęce: mocznik, kwas moczowy, kreatynę, kreatyninę. I chociaż tych substancji dotychczas w roślinach nie wykryto, to jednak Schulze wykrył w kielkach wyki guanidynę, pochodną mocznika; wykryto też pokrewne kreatynie i kreatyninie—argininę, lizynę, histydynę; allantoinę, która jest pochodną kwasu moczowego, znaleziono w młodych pędach platanów, w dwu gatunkach klonu, w ziarnach pszenicy.

Mówiąc o pokrewieństwie roślin i zwierząt pod względem chemicznym wspomnę tu, że i kwas cytrynowy znaleziono w mleku.

Czy w obudwu państwach istot żyjących spotyka się chlorofil—jest dotychczas sprawą nierozstrzygniętą, natomiast zostało udowodnione przez Shuncka i Marchlewskiego, że chlorofil i hemoglobina sąto ciała pokrewne sobie. Doniosłość tego odkrycia polega przede wszystkim na tem, że daje jeden dowód więcej na wykazanie pokrewieństwa pod względem chemicznym pomiędzy zwierzętami a roślinami. Z punktu widzenia teoretycznego chodzi tu przede wszystkim o to, na co dotychczas zamały kładziono nacisk, że wykazano, iż toż samo jądro chemiczne zdolne jest wykonywać wręcz sobie przeciwne funkcje w przemianie materji, powodując w ustroju zwierząt wyższych utlenienie, w ustroju zaś roślin wyższych—redukcją. Na przykład podobnego wręcz sobie przeciwnego działania tych samych substancji natrafiamy coraz częściej w czasach ostatnich. Tu wspomnę tylko enzymy.

Zwracając uwagę na enzymy stwierdzamy, że są one wielce rozpowszechnione. W każdym jestestwie żywym znajdujemy enzymy podobne do siebie. Enzymy podobne do pepsyny, trypsyny, ptyaliny, podpuszczki i in. znajdowano i w roślinach. Znaleziono też u roślin wyższych rycynę i abrynę, substancje należące do klasy toksyn i bardzo podobne do jadu węzów, wykazano bliższe pokrewień-

stwo pomiędzy leukomainami, ptomainami i alkaloidami ¹⁾.

Przytoczone tu dane, które możnaby znacznie pomnożyć, sąto nici, małe mostki wiążące oba państwa roślin i zwierząt, jest ich jednak tak dużo, że z tych mostków tworzy się trwałe pomost łączący pod względem chemicznym oba państwa w całość.

Podobieństwo jest duże, należy jednak uwzględnić i wybitne różnice. Rośliny obdarzone zielenią odróżniają się od ogółu jestestw wielką zawartością węglowodanów, porosty wyróżniają się wielką różnorodnością i zawiłą budową swych składników. Wogóle biorąc, rośliny odznaczają się różnorodnością składników, zwierzęta wyższe natomiast posiadają skład chemiczny bardziej jednorodny. Zwierzęta składają się przeważnie z ciał proteinowych, podobnie też i rośliny niższe. Można powiedzieć, że grzyby niższe i zwierzęta najniższe są pod względem składu chemicznego tak do siebie zbliżone i tak różne od jestestw wyższych, że mogą z tego punktu widzenia oddzielną tworzyć grupę.

Streszczając to, com mówił o składzie chemicznym jestestw żywych, przejrzyjmy ich główne składniki ogólne. Przedewszystkiem woda stanowi na wagę największą część ustrojów, służy jako rozpuszczalnik substancyj mających znaczenie w przemianie materii, służy też jako substancja, którą napęczniałe są tkanki i protoplazma, i prócz tego jako ważna część składowa chemiczna. Głównymi składnikami protoplazmy, występującymi we wszystkich jestestwach żywych, są: ciała proteinowe, enzymy, lecytyny, nukleiny, fosforany ziem alkalicznych. Materiału budowlanego na rusztowania ustrojów dostarczają, ogólnie rzecz biorąc, ciała proteinowe, węglowodany i połączenia ziem alkalicznych.

(DN)

O ODDYCHANIU ZARODKOW ZWIERZĘCYCH. ²⁾

Sprawa oddychania zarodków zwierzęcych, związana ściśle z fizjologią embryonów, do-

¹⁾ Duclaux. *Traité de microbiologie*. 1900.

²⁾ Referat, wypowiedziany d. 9 maja 1901 r. w seminaryum zoologicznym prof. R. Hertwiga w uniwersytecie w Monachium.

piero w nowszych czasach stała się przedmiotem ściślejszych badań naukowych. Życie organizmów zwierzęcych jest związane z otaczającym światem, a wpływ, jaki otoczenie wywiera na organizm, rozpoczyna się już w życiu zarodkowym embryonów. W literaturze embryologicznej mamy cały szereg badań zajmujących się wpływem temperatury, światła, bodźców mechanicznych, elektrycznych, wpływem składu chemicznego środowiska, w którym zarodek musi się rozwijać. Ale pomimo rozległych usiłowań w tym kierunku nie jesteśmy dotychczas w stanie zdać sobie dokładnie sprawy z całego szeregu czynników, oddziałujących na rozwój, nie znamy dokładnie wszystkich objawów życia embryonalnego, ani też całego przebiegu sprawy przystosowania narządów zarodkowych do czynności, którą mają spełniać w definitywnym życiu ustrojów. Źródła przemiany energii, której tak wiele wyczerpywać musi sam proces, zwany rozwojem, nie są nam również dostatecznie znane. Potrzeba jeszcze całego szeregu gruntownych badań, ażeby poznać wszystkie źródła energii, którą organizm zużywa dla rozwoju, ażeby wniknąć we wszystkie szczegóły przemiany materii w ciele rozwijającego się zarodka. Badania nasze w tym kierunku napotykają niejednokrotnie bardzo znaczne przeszkody techniczne. Zarodki rozwijające się w łonie matki, zarodki, których czas rozwoju jest życiem śródmacicznym, są zazwyczaj materiałem prawie niedostępnym do bezpośredniego badania procesów fizjologicznych. Przedewszystkiem pierwsze stadya rozwoju tych zarodków pod względem funkcji życiowych są zupełnie niezbadane. Nasze badania muszą się ograniczać w tym okresie do organizmów z zapłodnieniem zewnętrznym, do tych istot, których rozwój od pierwszej chwili jesteśmy w stanie kontrolować. Tu znów badania napotykają wielorakie przeszkody: niejednokrotnie jajka i zarodki są tak drobne, że ilości substancyj produkowanych przez nie są nieuchwytnie małe, co nadzwyczaj utrudnia poznanie chemicznego ich składu. Powiększanie ilości tych substancyj przez zwiększanie badanego materiału (np. zapłodnionych jajek) ma znów tę ujemną stronę, że, jak wiadomo z fizjologii, nagromadzenie znacznej liczby istot żyjących w małej zamkniętej

przestrzeni wytwarza niehygieniczne dla tychże istot warunki, obumieranie znacznej ich liczby; a to znów utrudnia kontrolę nad ilością materiału żywego.

Jednym z najważniejszych źródeł energii jest sprawa utleniania substancji żyjącej, która rozpoczyna się jeszcze w okresie zarodkowym, jeszcze w stadium pojedynczej komórki jajowej. Poznanie dokładne procesu oddychania ma dla fizjologii zarodka donosne znaczenie. Klasyycznym materiałem, na którym przeprowadzano od najdawniejszych czasów badania z zakresu embriologii, jest zarodek kurczęcia. Jak w badaniach z zakresu anatomii zarodka, tak też i do fizjologicznych doświadczeń posługiwano się zarodkami kurcząt. Jedne z pierwszych prac w tym kierunku podjęli Prévost i Dumas ¹⁾ (1825 r.), którzy porównywali wagę jaj zapłodnionych i niezapłodnionych w różnych okresach czasu, przez jaki utrzymywano te jaja w stałej odpowiedniej temperaturze. Doszli oni do rezultatu, że tak zapłodnione jak niezapłodnione jajka tracą toż samo na wadze. Badanie składu chemicznego tych zapłodnionych i niezapłodnionych jajek również doprowadziło do wniosku, że stosunki ilościowe substancji mineralnych nie uległy zmianie; co do substancji organicznych, to ilość ich zmniejszyła się według tychże analiz jednakowo w jajkach zapłodnionych i niezapłodnionych. To zmniejszenie substancji organicznej badacze ci odnoszą nie do procesów wymiany materii w czasie rozwoju, ale są zdania, że ono wywołane zostało wyłącznie przez parowanie wody, zawartej w jajkach i rozkład chemiczny wskutek podwyższonej temperatury otoczenia. Na podstawie tych doświadczeń Prévost i Dumas uważają, że uzasadniony jest wniosek, że w zarodku niema żadnej wymiany materii.

Baudrimont i Martin Saint-Ange ²⁾ (1847) przeprowadzili później ściślejsze badania nad wymianą materii w rozwijających się zarod-

kach kurcząt. Zasadą w przyrządzie, którym się posługiwali ci badacze, było, że jajka rozwijające się w termostacie oddychały powietrzem, który z jednego gazometru przeprowadzano ustawicznie do drugiego w taki sposób, że musiało ono przechodzić przez termostat, w którym znajdowały się jajka. Powietrze to analizowano przed doświadczeniem i po jego ukończeniu. W ten sposób starali się ci uczeni oznaczyć substancje wydzielane przez rozwijające się jajka. Chcąc jednak oznaczyć wydzieloną przez jajka wodę osuszano zupełnie powietrze, zanim weszło do termostatu, przepuszczając je przez rurki napełnione kwasem siarczanym. Ilość wydzielonego CO₂ oznaczano z przybytku na wadze rurek napełnionych wodzianem potasu, przez które przepędzano poprzednio gaz analizowany. To, że powietrze, którym oddychać musiały jajka, było wprzód starannie pozbawione wilgoci—było główną wadą tych doświadczeń. Łatwo sobie wyobrazić, że jajka, które się w tych nienormalnych warunkach znajdowały, nie mogły rozwijać się prawidłowo. Po większej części musiały one obumierać zbyt wcześnie tak, że do dalszego rozwoju nie dochodziło. Przedewszystkiem uderzająco mała jest według tych eksperymentatorów ilość wydzielonego bezwodnika węglowego: wynosi ona mniej więcej $\frac{1}{10}$ tych ilości, które stwierdzono według najnowszych badań. Dalej stwierdzili oni, że jajka pochłaniają tlen, wydzielają zaś wodę, azot, bezwodnik węglowy i związki siarki. Połowę tylko pochłoniętego tlenu można wykazać w wydzielonym CO₂, drugą połowę można odnaleźć w wydzielonej wodzie. Hesselbach, krytykując te doświadczenia, twierdzi, że tak mała ilość CO₂ da się tem wytłumaczyć, że jajka w atmosferze tak dokładnie osuszonej obumierały; związki siarki znajdowane w produktach wydzielonych przez jajka świadczą o rozkładzie obumarłej materii, w której rozpoczęło się prawdopodobnie gnicie.

Podobne błędy spotykamy w pracy Baumgärtnera ¹⁾, gdzie jajka musiały również oddychać zupełnie suchym powietrzem. Nadto jest tu nader niedokładnie oznaczony CO₂, a rezultaty tych doświadczeń wykazały, że

¹⁾ Prévost et Dumas. Note sur le changement de poids, que les oeufs éprouvent pendant l'incubation. Ann. des Sciences nat. t. IV, str. 49.

²⁾ Baudrimont et Martin Saint-Ange: Recherches sur les phénomènes de l'évolution embryonnaire des Oiseaux et des Batraciens. Ann. de Chim. et de Phys., ser. 3, 1847, str. 195.

¹⁾ Baumgärtner J. Der Athmungsprozess im Ei. Freiburg, 1861.

ilość CO_2 , wyprodukowanego w ciągu całego życia embryonalnego, wynosić ma zaledwie 3,23 g (1,63 l); ilość pochłoniętego tlenu w tymże czasie 2,52 g (1,76 l). Przytem Baumgärtner nie zwrócił zupełnie uwagi na znaczenie azotu w procesie wymiany materii. Podnieść jednak wypada, że ten autor pierwszy wykonywał systematyczne oznaczenia oddzielne dla każdego dnia rozwoju, co w razie stosowania dobrych metod umożliwiałyby przegląd intensywności wymiany gazów w różnych okresach życia zarodkowego.

Pott i Preyer ¹⁾ (1882 r.) przeprowadzili szereg doświadczeń nad oddychaniem zarodków kurzych, oraz nad wydzielaniem wody w okresie rozwoju. Ci badacze wychodzą z założenia, że tak zapłodnione, jak niezapłodnione jajko kurze wydziela CO_2 i H_2O , a pochłania tlen, że zatem oddychanie zarodka da się oznaczyć, gdy odejmiemy od ilości oznaczonej w badaniu zapłodnionego jajka ilość, którą otrzymamy w oznaczeniu akcyi oddychania jajka niezapłodnionego.

Co do metody eksperymentów autorowie usunęli ten kardynalny błąd, który zauważyliśmy w poprzednio opisanych doświadczeniach, mianowicie osuszanie powietrza przeznaczonego do oddychania zarodków; jajka rozwijały się w atmosferze wilgotnej. Doświadczenia te wykazały, że jajko niezapłodnione wydzielać ma 110—150 mg CO_2 dziennie, w ciągu więc czasu trwania całego rozwoju zarodka około 2,50 g. Natomiast jajko zapłodnione produkuje 6,15 g CO_2 , czyli odjąwszy te cyfry od siebie otrzymujemy, że według badań Preyera i Potta ogólna ilość CO_2 wyprodukowanego przez zarodek rozwijający się w zapłodnionem jajku wynosi 3,65 g.

Doświadczenia tak Preyera i Potta, jak też i wszystkich poprzednich badaczy zawierały jednak zasadniczy błąd, na który dopiero w zeszłym roku (1900) zwrócili uwagę Bohr i Hasselbach ²⁾. Jak już powyżej

wspominałem, niektórzy badacze przyjmowali, że, oprócz zarodka w ścisłym znaczeniu tego słowa, także i reszta jajka kurzego, a więc materiał odżywczy nagromadzony wewnątrz skorupy jajka pochłania tlen i wydziela CO_2 . Tem tłumaczyli ci badacze, że jajka niezapłodnione okazują do pewnego stopnia wymianę gazów. Badania Hasselbacha i Bohra wykazały, że spostrzeżenia te są błędne. Jajka niezapłodnione, mianowicie białko i żółtko, nie biorą prawie zupełnie udziału w funkcji oddychania. Konstatowana produkcya kwasu węglowego ma źródło zupełnie odmienne i pochodzi ze skorupy wapiennej na jajku, w której skutkiem zawartości (10%) węglanów kwaśnych odbywają się procesy dysocjacyjne, stanowiące źródło CO_2 . Ażeby bliżej zbadać tę sprawę, zrobiono w skorupce jajka dwa otworki, przez przedmuchiwanie usunięto zupełnie jego zawartość, potem przepłócano wewnątrz skorupę, a po napełnieniu jej gazem niezawierającym CO_2 zalakowano obadwa otworki. Teraz skorupkę wstawiono do aparatu, którym można wykonać oznaczenie CO_2 , w dowolnych okresach czasu. Okazało się, że zaraz w pierwszym dniu wydzieliło się ze skorupy 10, w dwu następnych po 12 mg CO_2 . Ilość wydzielonego przez skorupę CO_2 , jak dowiodły inne doświadczenia tych badaczy, jest dość zmienna, a zależy od temperatury otoczenia, od tego czy badamy świeżo zniesione jajko, czy też takie, które już długo się na powietrzu znajdowało, zależy wreszcie i od innych najrozmaitszych okoliczności. Łatwo zrozumieć, że fakt wydzielania CO_2 przez skorupę był źródłem wielu błędów w doświadczeniach poprzednio opisanych. Błąd ten był największy w razie oznaczania wymiany gazów w krótkotrwałych okresach czasu, największy był mianowicie w pierwszych oznaczeniach, bo wtedy skorupa wydziela najwięcej dwutlenku węgla.

Żeby pochodzącego stąd błędu uniknąć, badacze duńscy posługiwali się następującymi metodami: Jajko trzymano czas jakiś w temperaturze pokojowej, oznaczając co pewien czas ilość produkowanego przez skorupkę CO_2 . Z biegiem czasu ilość ta się zmniejszała. Gdy spadła tak nisko, że się niewiele różniła od 0, wtedy dopiero uważać można, że procesy dysocjacyjne w obrę-

¹⁾ Pott und Preyer. Ueber den Gaswechsel und die chemischen Veränderungen des Hühner-eies während der Bebrütung, Pflügers Arch., 1882. Str. 320.

²⁾ Bohr und Hasselbach. Ueber die Kohlen-säureproduction des Hühnerembryos. Skandin. Arch. für Physiol. t. X, str. 148. 1900.

bie skorupy się zakończyły, wtedy jajko kładziono do termostatu i zaczynało właściwe doświadczenie. Druga metoda polegała na tem, że jajko kładziono zaraz do termostatu i oznaczano dokładnie ilość wydzielanego CO_2 , naturalnie, że ta ilość obejmowała i ten bezwodnik węglowy, który wydzielala skorupa. Ponieważ jednak oznaczano w równych po sobie następujących odstępach czasu produkcją CO_2 , można było zauważyć po spadku w tej produkcji, kiedy ustały procesy dysocjacyjne w skorupie—od tej chwili całą produkcją bezwodnika węglowego odnosić można do zarodka. Obie te metody dawały mniej więcej zgodne rezultaty.

Doświadczenia, które podjęli Bohr i Hasselbach nad wymianą gazów w zarodkach kurzych, wykonano zapomocą zbudowanego w tym celu aparatu, który zapewnia nadzwyczajną dokładność oznaczeń. Zasadą w konstrukcyi tego przyrządu jest to, że jajko znajdowało się w przestrzeni, gdzie przez ustawiczny ruch powietrze otaczające je jest bardzo dokładnie wymieszane; akcja oddechowa jajek zmienia skład procentowy powietrza zawartego w aparacie, co się da oznaczyć zapomocą rozbioru chemicznego.

Cały przyrząd (fig. 1) umieszczony jest w dużym naczyniu napełnionem wodą, której temperaturę stale na wysokości 38°C utrzymuje osobny termostator (*b*). Jajko mieści się w naczyniu szklanem (*a*), dającym się zamknąć zupełnie szczelnie zapomocą płytki (*b*) szklanej, w którą wtopiony jest termometr (*c*). Z tego naczynia prowadzi rurka (*d*) do cylindra (*e*), w którym porusza się tłok (*f*). Z cylindra tego powietrze przechodzi dalej przez wentylową flaszkę (*g*) do dwu zbiorników (*h, k*), a stąd przejść może z powrotem do naczynia (*a*), w którym znajduje się jajko. W ten sposób porusza się ustawicznie powietrze w całym aparacie. Tłokiem (*f*), który przez poruszanie się w cylindrze (*e*) wywołuje pompowanie powietrza z naczynia (*a*), porusza prąd elektryczny wytwarzany przez baterję (A). Prąd ten przechodzi przez klucz (B), który, poruszany przez koło motorowe (C), jest zamykany i otwierany z wielką szybkością, przepływa dalej po drucie miedzianym zwiniętym dokoła cewki przy ścianie cylindra (*e*). Ten prąd przerywany jest w stanie podnieść tłok,

w którego ścianie jest wtopiona blaszka żelazna. Od czasu do czasu przez odpowiednie ustawienie kranów w zbiornikach (*k, h*) można odprowadzić próbkę gazu i poddać analizie chemicznej.

Tą metodą, posługując się opisanym powyżej aparatem, Hasselbach i Bohr przeprowadzili bardzo systematyczne oznaczenia wydzielonego CO_2 i pochłoniętego tlenu w wszystkich dniach rozwoju zarodka, zestawiając te ilości z wagą zarodka w tych różnych okresach rozwoju.

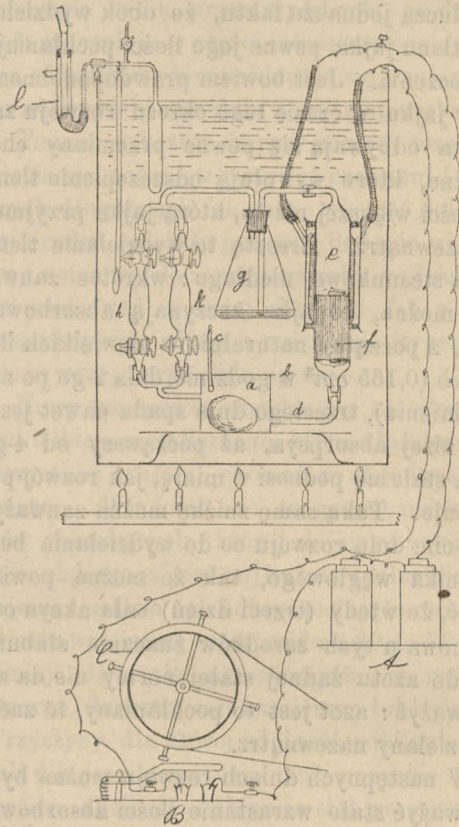


Fig. 1.

Doświadczenia rozpoczęto z niezapłodnionymi jajkami; okazało się, że jeżeli się uwzględni tę ilość bezwodnika węglowego, którą produkuje skorupa jajka, to ilość ta odpowiada niemal w zupełności ilości wydzielonego CO_2 przez jajko niezapłodnione. Zawartość niezapłodnionego jajka wydziela znikomo małą ilość CO_2 . Co do tlenu, który absorbowały jajka niezapłodnione, zauważyć należy, że jego ilość była bardzo nieznaczna, a absorpcya ta pochodzić może i stąd, że

w jajku niezapłodnionem rozpoczynają się sprawy rozkładu.

Dalsze doświadczenia odnosiły się do wymiany gazów w pierwszych dniach rozwoju po zapłodnieniu. Rezultat w początkowych stadiach był bardzo szczególny i nieoczekiwany: okazało się, że takie jajka obok CO_2 wydzielają także wolny tlen, że natomiast absorbują azot. Ilość wydzielonego tlenu była nawet nieco większa niż CO_2 (tlenu w godzinie było $0,043 \text{ cm}^3$, CO_2 — $0,029$). Ten fakt, że w pierwszych stadiach rozwoju wydobywa się z zapłodnionych jajek tlen, nie wyklucza jednakże faktu, że obok wydzielania tlenu jajka pewne jego ilości pochłaniają z otoczenia. Jest bowiem prawdopodobnem, że w jajku w czasie tego okresu rozwoju zarodka odbywają się pewne przemiany chemiczne, które wywołują odszczepienie tlenu w ilości większej niż ta, którą jajka przyjmują zewnątrz. Zresztą to wydzielanie tlenu trwa stosunkowo niedługo: wkrótce zauważyć można, że jajka zaczynają absorbować tlen, z początku naturalnie w niewielkich ilościach ($0,165 \text{ cm}^3$ w godzinie, dnia 2-go po zapłodnieniu), trzeciego dnia spada nawet jeszcze niżej absorpcya, aż począwszy od 4-go dnia stale się podnosi w miarę, jak rozwój postępuje. Taką samą zniżkę można zauważyć w 3-cim dniu rozwoju co do wydzielania bezwodnika węglowego, tak że można powiedzieć, że wtedy (trzeci dzień) cała akcya oddechowa u tych zarodków znacznie słabnie. Co do azotu żadnej stałej normy nie da się zauważyć: azot jest to pochłaniany, to znów wydzielany nazewnątrz.

W następnych dniach rozwoju można było zauważyć stałe wzrastanie ilości absorbowanego tlenu i wydzielanego CO_2 w miarę wzrastania ciężaru ciała rozwijającego się zarodka.

Badacze ci stwierdzili na podstawie w ten sposób przeprowadzonych doświadczeń, że ilość tlenu pochłoniętego obliczona na *kg* wagi ciała i godzinę trwania życia zarodkowego nie różni się lub jest bardzo nieznacznie większa od tej ilości, którą pochłania w życiu pozapłodowem organizm tego zwierzęcia (naturalnie na *kg* wagi ciała i godzinę czasu). Bezwodnik węglowy rozdziela się u zarodka w ilości mało co mniejszej niż dorosłego osobnika (z uwzględnieniem znów czasu i wa-

gi). Stosunki ilościowe wymiany gazów można było nieco zmienić, gdy się zwiększało ciśnienie parcyalne tlenu w otaczającej atmosferze. Nie było jednak wtedy żadnej wybitnej prawidłowości w tych zmianach. Bogatsze w tlen otoczenie powodowało w jednych doświadczeniach żywszą, w innych znów słabszą akcya oddychania. Zauważono również, że w tych warunkach ilość wydzielanego azotu się zwiększa.

(DN)

Dr. Emil Godlewski syn.

BADANIA H. RUBENSA NAD PROMIENIAMI INFRACZERWONEJ CZĘŚCI WIDMA.

(Streszczenie referatu H. Rubensa, odczytanego na międzynarodowym kongresie fizycznym w Paryżu).

Epokowe doświadczenia Henryka Hertza nad falami elektromagnetycznymi dostarczyły, jak wiadomo, trwałego fundamentu i podwaliny teorii elektromagnetycznej światła, którą na kilkanaście lat przedtem stworzył geniusz Maxwella; w swej słynnej mowie „o promieniach elektrycznych” Hertz dowiódł, że z przewodników, w których zachodzą wahadłowe wyładowania elektryczne, wypromieniowywane są fale o własnościach analogicznych ze znanymi nam promieniami widzialnej części widma. Hertz bliżej zbadał tę uderzającą analogią i dowiódł, że fale elektromagnetyczne ulegają odbiciu, załamaniu, polaryzacyi i interferencyi, i doświadczalnie wykazał rzetelność zasadniczego założenia Maxwella, że promienie elektromagnetyczne różnią się od promieni widzialnych tylko większą długością fal. Najkrótsze fale elektromagnetyczne, badane przez Hertza, miały długość 60 cm , t. j. było prawie milion razy dłuższe od fali żółtej linii sodowej. Takiej olbrzymiej odległości między miejscami, zajmowanymi w skali widmowej przez te dwa rodzaje promieni, odpowiadają też znaczne różnice jakościowe w ich własnościach zasadniczych. Chcąc więc zbadać zmianę własności promieni elektromagnetycznych w miarę zbliżania się ich ku granicom widzialnej części widma, wielu fizyków usilnie pracowało i pracuje nad stopniowem

zmniejszeniem długości fal tych promieni. Usiłowania te nie były bynajmniej bezpłodne; zmniejszając rozmiary przyrządów udało się otrzymać wahania elektryczne o długości fali mniej więcej 4 mm, lecz energia takich promieniowań jest bardzo niewielka, a okoliczność ta niepomrotnie utrudnia zbadanie ich własności. Wobec dzisiejszych środków trudno byłoby kusić się o otrzymanie fal jeszcze krótszych. Przerwa więc między najkrótszymi falami elektromagnetycznymi a temi, które wzbudzają w oku naszym wrażenie wzrokowe, jest jeszcze bardzo znaczna; ażeby przerwę tę, o ile możliwości, zapełnić, trzeba podjąć zadanie ze strony odwrotnej, a mianowicie przez rozszerzenie zakresu promieni infraczerwonych w kierunku ich wzrastającej długości fali.

Wiadomo, że gdy zapomocą pryzmatu lub siatki dyfrakcyjnej rozłożymy promienie, wysyłane przez ciało ogrzane, otrzymujemy widmo, w którym promienie szeregują się w miarę długości swych fal. Część środkową tego widma tworzą promienie widzialne, gdy przed czerwoną i poza fioletową granicą padają promienie, nie działające na siatkówkę oka ludzkiego, których istnienie jednakowoż daje się z łatwością wykazać; w razie fal infraczerwonych najdogodniej jest badać ich zachowanie się termiczne.

Pierwsze już pomiary długości fal promieni infraczerwonych, przedsięwzięte przez Moutona i Langleya, rzetelnie przysłużyły się naszej znajomości tej części widma. Mouton doszedł do długości fali 2,14 μ , czyli—z uwagi, że mikron (μ) stanowi 0,001 mm—do 0,00214 mm; uczony francuski otrzymywał widmo stosując pryzmat kwarcowy. Badacz amerykański Langley doszedł do 5,3 μ , używając pryzmatu z soli kamiennej; obserwował on również promienie o długościach fal znacznie wyższych, bo dochodzących, według jego zdania, do 30 μ . Pomiarów jednak tych ostatnich nie uważał za pewne i niektóre względy każą przypuszczać, że długości te nie mogły przewyższać 15 μ .

Ze sposób Langleya nie pozwolił się zapuścić zbyt daleko w stronę infraczerwoną, przyczyną tego było nie tyle szybkie zmniejszanie się energii promieniowania wraz z wzrostem długości fali, ile coraz silniejsze pochłanianie, które dla soli kamiennej roz-

poczyna się od 12 μ i dosięga znacznego natężenia przy 15 μ . Stosowanie pryzmatów z ciał innych, przezroczystych dla tego zakresu promieniowań, nie polepsza sprawy, gdyż pochłanianie kładzie zawsze rychło kres powstawaniu widma infraczerwonego. Dla fluorytu np. widmo się kończy z długością fali 10 μ , dla sylwinu dopiero koło 20 μ .

I drugiej metodzie, polegającej na stosowaniu siatek dyfrakcyjnych, należy także uczynić dwa ważne zarzuty: po pierwsze bowiem energia w każdym z widm dyfrakcyjnych jest nadzwyczaj mała w porównaniu z energią widm pryzmatycznych, po drugie zaś, specjalnie w części infraczerwonej, widma różnych rzędów nakładają się wzajemnie, co nadzwyczaj utrudnia analizę zjawiska.

To nam wykazuje, że przy pomocy rozszczepienia nie można otrzymywać promieni o większych długościach fal; chcąc więc iść dalej na tej drodze należało porzucić badanie widmowe i uciec się do innego sposobu wydzielania promieniowań o dużej długości fali z całej wiązki energii różnych rodzajów, wypromieniowywanej przez ciało ogrzane.

Nowy ten sposób zasadza się na stosowaniu odbicia metalicznego, które właściwe jest wszystkim ciałom, chociaż w niejednakowej mierze. Wiadomo, że ta grupa pierwiastków chemicznych, której dajemy nazwę metali, obdarzona jest najwyższą zdolnością odbijania; srebro np. odbija padające nań promienie widzialnej części widma 20 do 30 razy silniej niż ciała przezroczyste w rodzaju kwarcu, fluorytu, soli kamiennej lub sylwinu. Przyczyny, dla której zdolność odbijania metali dla promieni widzialnych znacznie przewyższa zdolność odbijania ciał przezroczystych, należy bezwątpienia szukać w niejednakowym pochłanianiu tych promieni w pierwszym i drugim przypadku. Lecz wspomniane wyżej ciała przezroczyste mogą być naturalnie w podobnym stopniu nieprzezroczystymi dla pewnych rodzajów promieni nieświecących i względem nich posiadać taką zdolność odbijania, jaką odznaczają się metale względem promieni widzialnych. Dla każdej substancji odbicie metaliczne zachodzi w tej części widma, gdzie peryod wahań promieni odpowiada własnemu peryodowi cząstek danego ciała. Jeżeli promienie przeprowadzimy przez pryzmat, otrzymamy wtedy widmo

z pasem absorpcyjnym w miejscu, odpowiadającym tym długościom fal, które podlegają absorpcji metalicznej przez substancją pryzmatu. Te pasy absorpcyjne wpływają na wielkość rozproszenia nawet w tych częściach widma, w których nie zachodzi widoczna absorpcja i z tego powodu można je względnie łatwo poddać badaniu. Istnieje wzór teoretyczny, sprawdzający się w pewnych granicach z danymi doświadczalnymi, zapomocą którego znając dyspersję¹⁾ (rozproszenie) całkowitą dla widzialnej części widma, można obliczyć miejsca, odpowiadające pasom absorpcji metalicznej; te ostatnie mogą się naturalnie mieścić i w niewidzialnych częściach widma (jeden w ultrafioletowej, drugi w infraczerwonej).

Posiłkując się powyższą teorią dyspersji, a mianowicie t. zw. wzorem Helmholtza, Rubens badał dyspersję w kwarcu, soli kamiennej i sylwinie, aby następnie mógł obliczyć pas absorpcji metalicznej w infraczerwonej części widma. Pomiaru te doprowadziły wkrótce do wniosku, że dla kwarcu absorpcja metaliczna zachodzi przy $\lambda=10 \mu$, dla fluorytu przy $\lambda=30 \mu$, a dla soli kamiennej i sylwinu przy jeszcze większych długościach fali.

Nichols wyznaczał zdolności odbijania niektórych ciał, porównując promienie, odbite od zwierciadła szklanego z temi, które odrzuca powierzchnia ciała badanego. Dla kwarcu Nichols znalazł liczbę bardzo zbliżoną do tej, jaką daje wzór dyspersyjny Helmholtza; dla innych ciał zgodność była również zadawalająca, wskutek czego obrachowane przez Rubensa liczby zyskały sobie należne ugruntowanie doświadczalne.

Po tem wszystkiem należało przystąpić do wydzielania z wiązki promieni, wysyłanych przez dane źródło, szukanych promieni infraczerwonych, względem których podane wyżej substancje odznaczają się wysoką zdolnością odbicia.

¹⁾ Pod całkowitą dyspersją rozumiemy różnicę współczynników załamania danej substancji dla dwu linii Fraunhofera; zazwyczaj pod tą ostatnią rozumieją różnicę $n_F - n_C$, gdzie F i C wskazują odpowiednio dwie linie widmowe, leżące, jak wiadomo, w fioletowej i czerwonej części widzialnego widma.

Takie wydzielanie pewnych rodzajów promieni daje się skutecznie, kierując wiązkę promieni na szereg zwierciadeł, przygotowanych z powyższych substancji; promienie ulegają wtedy kilkakrotnemu odbiciu i, rzecz oczywista, pozostają w końcu tylko te promienie, które dana substancja jest zdolna odbijać. Następujący przykład dowodzi, że sposób ten nie wymaga nawet zbyt wielkiej liczby powierzchni odbijających: dla fluorytu pas absorpcyjny odpowiada $\lambda=24 \mu$, dla promieni tej długości fali zdolność odbijania fluorytu wynosi 75%, gdy dla wszystkich innych nie dochodzi ona do 3%; po czterokrotnym odbiciu od powierzchni fluorytu natężenie szukanych promieni wyniesie (0,75) lub $\frac{1}{3}$ pierwotnej wartości, gdy jasność innych promieni osłabnie (0,03)² razy czyli będzie wynosić zaledwie $\frac{1}{1000000}$ pierwotnej jasności. W ten sposób po czterokrotnym odbiciu otrzymujemy jeszcze wcale nie znikomą wiązkę promieni o dużej długości fali, wydzieloną z widma, które skupiało poprzednio niezliczoną liczbę rozmaitych rodzajów.

W przyrządzie, którym posługiwał się Rubens, prócz szeregu zwierciadeł znajdowała się siatka dyfrakcyjna, utworzona z wielkiej liczby cieniutkich srebrnych drucików (grubości 0,186 mm), rozdzielonych odstępami takiej samej szerokości. Dalej przyrząd zawierał specjalne zwierciadło srebrne i stos termoelektryczny, tak czuły, że pozwalał dostrzegać zmianę temperatury o milionową część stopnia, do czego służył naturalnie połączony z nim galwanometr.

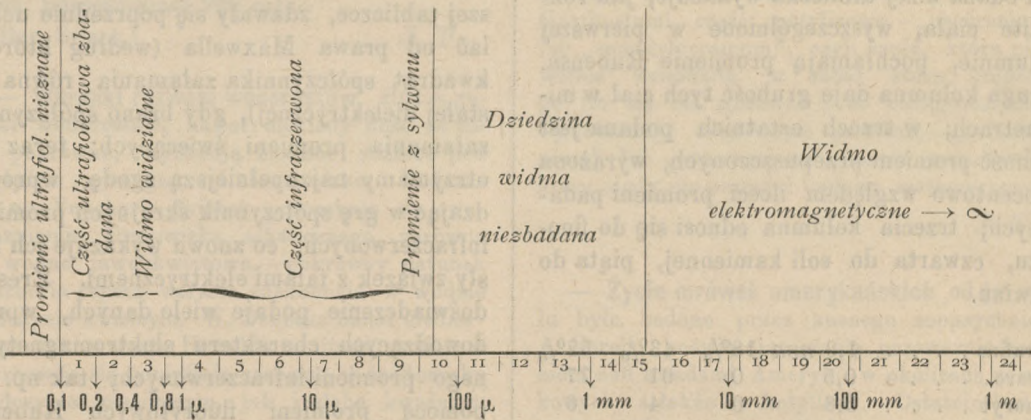
Biorąc np. kwarc i wyznaczając dla różnych kątów natężenie promieni, wychodzących z siatki dyfrakcyjnej, można obliczyć długość fali im odpowiadającą; w doświadczeniach Rubensa długość ta dla sylwinu wynosiła 61,1 μ , dla soli kamiennej 51,2 i dla fluorytu 23,7 μ . W porównaniu z falami żółtych promieni pary sodu (0,6 μ), długości fal tylko co przytoczonych promieni są odpowiednio 107, 38 i 40 razy większe.

W ten sposób otrzymane zostały trzy wiązki dotychczas nieznanych promieni w skrajnej infraczerwonej części widma, leżących między najkrótszemi obecnie falami elektromagnetycznymi a temi promieniami infraczerwonymi, które dotychczas badano sposobem widmowym.

Zaznaczmy wreszcie wszystkie dotychczasowe badania nad widmem. Ultrafioletową część rozpoczynają promienie o długości fali $0,1 \mu$ (według pomiarów Schumana); widzialne widmo rozpościera się między $0,4 \mu$ a $0,8 \mu$; część infraczerwona dosięga, jak to widziliśmy, 60μ ; potem następuje przerwa i od długości fali wynoszącej kilka milimetrów (kilka tysięcy mikronów) rozpoczyna się widmo elektryczne.

Poświęćmy słów kilka graficznym sposobom przedstawiania widma. W widmie pryzmatycznym uszeregowanie promieni pozostaje w zależności nader złożonej od substancji pryzmatu. Dla widma dyfrakcyjnego rozkład ten nie zależy już od substancji i podlega prostemu prawu, a mianowicie, że równe odstępny odpowiadają jednakowym różni-

osi odciętych odpowiada wszędzie jeden i ten sam stosunek długości fal. Rysunek taki można wykonać na jednym arkuszu, uwzględniając wszystkie właściwości widmowe danego ciała świecącego z jednakową wyrazistością w różnych dziedzinach widma, od skrajnego ultrafioletu do najdalszej granicy infraczerwonej, ponieważ zmiany tych własności występują, jak się okazało, bardziej prawidłowo, gdy długość fali rośnie w postępie geometrycznym, nie w arytmetycznym. Załączona tabliczka przedstawia właśnie widmo logarytmowe. Podzielone jest ono na 24 oktawy, przy czym za „ton” zasadniczy przyjęta jest długość fali $0,1 \mu$. W przejściu od jednej podziałki do drugiej długość fali się podwaja: w obrębie pierwszej zwiększa się ona od $0,1$ do $0,2$ (czyli do $0,1 \times 2$), w drugiej



com w długości fal; widmo takie nazywamy normalnem i Langley pierwszy, chcąc przedstawić graficznie rozmieszczenie energii w widmie, wykreślił widmo normalne, odkładając na osi odciętych odcinki proporcjonalne do długości fali.

Utworzone w taki sposób widmo posiada jednak tę niedogodność, że falom krótkim odpowiada zbyt mało miejsca, gdy przeciwie promienie o dłuższych falach zapełniają cały rysunek. Dlatego też obecnie bardziej stosowane jest widmo logarytmowe, w którym na osi odciętych odkłada się nie sama długość danej fali, lecz jej funkcya, a mianowicie logarytm; wtedy na rysunku każda oktawa zajmuje jednakową przestrzeń i znika zupełnie poprzednia nieproporcjonalność w przedstawianiu rozmaitych części widma. W widmie logarytmowem równym odcinkom

podziałce od $0,2$ do $0,4$ (czyli do $0,1 \times 2^2$), w trzeciej $0,4$ do $0,8$ (do $0,1 \times 2^3$) i t. d.; na 24-ej podziałce zmienia się ona od $0,1 \times 2^{23}$ do $0,1 \times 2^{24}$. Kreski ze strzałkami, opuszczone mi na dół, wskazują miejsca, odpowiadające pewnym długościom fali, których wartości są tuż podane. Napisy u góry wskazują dziedziny widma, przy czym dwa miejsca, oznaczone pionowymi liniami, odpowiadają częściom, nam jeszcze niedostępnym. Tych niedostępnych dziedzin mamy jeszcze dwie: jedna leży za skrajnymi promieniami ultrafioletowymi, druga zaś między skrajnymi infraczerwonymi a falami elektromagnetycznymi. Widzialne widmo obejmuje tylko $\frac{1}{3}$ oktawy; między skrajnymi ultrafioletowymi promieniami Schumana a skrajnymi infraczerwonymi (wysyłanymi przez sylwin) mieści się $9,5$ oktaw; stąd do najkrótszych po-

znanych dotychczas fal elektromagnetycznych mamy już wszystkiego 6 oktaw; oktawa 10-ta, mieszcząca infraczerwone promienie o największej długości fali, badane przez Rubensa, leży bliżej pierwszej oktawy widma elektrycznego, niż dziedziny widzialnej widma.

Na zakończenie, wracając raz jeszcze do skrajnych infraczerwonych promieni Rubensa, należy słów kilka powiedzieć o ich własnościach charakterystycznych, o ile one dotychczas wyświetlone zostały. Sądząc z miejsca, jakie te promienie zajmują w skali widmowej, powinny one bardziej się zbliżać w swych własnościach do elektrycznych fal Hertza, niż do sąsiednich widzialnych lub od nich nieco odleglejszych promieni infraczerwonych.

Podana niżej tabliczka wykazuje, jak rozmaite ciała, wyszczególnione w pierwszej kolumnie, pochłaniają promienie Rubensa. Druga kolumna daje grubość tych ciał w milimetrach; w trzech ostatnich podana jest jasność promieni przepuszczonych, wyrażona procentowo względem ilości promieni padających; trzecia kolumna odnosi się do fluorytu, czwarta do soli kamiennej, piąta do sylwinu.

| | | | | |
|-------------------|--------|------|-----|-----|
| Parafina | 1,9 mm | 18% | 43% | 52% |
| Kwarc | 0,5 | 0 | 61 | 77 |
| Fluoryt | 5,6 | 0 | 4 | 6 |
| Sól kamienna . . | 3,0 | 4 | 0 | 0 |
| Sylwin | 3,6 | 34 | 0 | 0 |
| Chlorek srebra . | 1,7 | 43,7 | 0 | 0 |
| Gutaperka . . . | 0,1 | — | 50 | 56 |
| Kauczuk | 1,0 | 0 | 3 | 6 |
| Siarkowodór . . | 1,0 | 60 | 98 | 97 |
| Benzyna | 1,0 | 70 | 85 | 83 |
| Nafta | 1,0 | — | 66 | 82 |
| Woda | 1,0 | 0 | 0 | 0 |
| Alkohol | 1,0 | 0 | 0 | 0 |

Interesująca jest rzeczą porównać te rezultaty z temi, które otrzymał Melloni dla przezroczystości ciał względem fal infraczerwonych. Rzuca się w oczy, że sól kamienna, sylwin i fluoryt, będąc zupełnie przezroczystymi dla promieni infraczerwonych, badanych przez Melloniego, energicznie pochłaniają fale, odkryte przez Rubensa. Następnie ciała, należące do szeregu izolatorów (parafina, siarkowodór, benzyna i nafta) są przezroczyste dla fal rubensowskich, podobnie

jak i dla promieni elektrycznych, gdy tymczasem dla zwykłych promieni infraczerwonych niektóre z tych ciał (np. parafina i nafta) są mało przezroczyste. Ta okoliczność, że kwarc jest bardzo przezroczysty dla promieni infraczerwonych z soli kamiennej i sylwinu, dała możność wyznaczenia współczynnika załamania kwarcu dla tych promieniowań; okazało się, że liczba w ten sposób otrzymana (2,18) mało się bardzo różni od współczynnika załamania kwarcu dla fal elektromagnetycznych (2,12), który otrzymujemy, biorąc pierwiastek kwadratowy ze stałej dielektrycznej; z drugiej zaś strony znaleziony współczynnik (2,18) znacznie się różni od znanego współczynnika załamania kwarcu dla promieni widma widzialnych (około 1,5).

Niektóre z substancyj, podanych w powyższej tabliczce, zdawały się poprzednio uchylać od prawa Maxwella (według którego kwadrat współczynnika załamania równa się stałej dielektrycznej), gdy brano współczynnik załamania promieni świecących; teraz zaś otrzymamy najzupełniejszą zgodę, wprowadzając w grę współczynnik skrajnych promieni infraczerwonych, co znowu wykazuje ich ścisły związek z falami elektrycznymi. Zresztą doświadczenie podaje wiele danych, wprost dowodzących charakteru elektromagnetycznego promieni infraczerwonych; tak np. za pomocą promieni fluorytowych Rubensa można otrzymać zjawisko rezonansu elektrycznego.

Hertz w swej słynnej mowie „o wzajemnych związkach między światłem a elektrycznością”, wygłoszonej w Heidelbergu r. 1889, porównywał teorię Maxwella z mostem, łączącym porozdzielane dziedziny fizyki—światła i elektryczności. Ten most, pomimo całej genialności swego konstruktora, przez czas dłuższy sam się musiał podtrzymywać. Doświadczenia Hertza podparły go silnie ze strony brzegu elektrycznego; dla zupełnego jednak bezpieczeństwa komunikacji z drugim brzegiem niezbędnie należało go także podprzeć ze strony optyki. Podporę taką właśnie zapoczątkowują streszczone tu badania Rubensa.

G.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Plama na Jowiszu.** W czasie obecnym Jowisz błyszczy światłem nader żywym w stronie południowej nieba, zaraz na początku nocy.

P. Comas Sola, astronom w obserwatorium w Barcelonie, zauważył w dniu 2 czerwca dziwne zjawisko w okolicy stopnia 73 długości i 15° szerokości Jowisza: byłato plama prawie czarna z granatowym połyskiem, dość podobna do cienia, rzuconego przez satelitę. Plama ta posiadała kształt okrągły i wyraźnie zarysowany, chociaż przy uważniejszym badaniu można było spostrzedz z przodu jej i z tyłu słabo zarysowany półcień.

Dnia 30 maja żadnego śladu plamy podobnej widać nie było.

Podług sprawozdania angielskiej „Nature” p. Comas Sola posługuje się lunetą równikową Grubba o otworze 0,15 m, zaopatrzoną w szkło oczne, powiększające 200 razy.

(Rev. Scient.)

J. T.

— **Warunki rozwoju wodorostów.** Różne gatunki wodorostów, nawet niekiedy dość ze sobą pokrewne, wykazują znaczne różnice pod względem wymagań od środowiska. Podczas gdy np. *Vaucheria fluitans* potrzebuje do swego istnienia środowiska alkalicznego, zarówno jak wodne jawnokwiatowe, — pokrewny gatunek *Vaucheria repens* wzrasta znakomicie w wodzie o odczynie kwaśnym. W. Benecke badał niedawno warunki wzrostu *Hormidium nitens*; wodorost ten rozwija się pomyślnie zarówno w środowisku o odczynie zasadowym, jak i słabo kwaśnym; w tym ostatnim jednak przypadku działanie promieni słonecznych jest dla wodorostów zabójczym. Naogół wodorosty nie znoszą braku wapnia, a z drugiej strony badania Beneckego dowiodły niesłuszności twierdzenia Lōwa co do zabójczego działania magnezu, gdyż uczony ten stosował jego sole w roztworach bez wapnia. Co do *Hormidium* jednak brak wapnia wpływa tylko na wstrzymanie szybkości wzrostu. Tenże wodorost potrzebuje koniecznie potasu, który nie może być zastąpiony przez sód. Naodwrot wodorost *Oscillaria tenuis* nie robi żadnej różnicy pomiędzy potasem a sodem, co jest w sprzeczności ze wszystkimi dotychczasowymi danymi fizjologii roślin.

Brak azotu wywołuje u wszystkich wydorostów objawy wypłonięcia: ilość zieleni się zmniejsza, komórki przybierają postać wydłużoną; z drugiej strony daje się zauważyć rozrost silny narządów płciowych, nawet u *Vaucheriaceae* i u *Coniugatae*, gdzie w warunkach zwykłych zjawiają się one rzadko. Obecność fosforu obok braku azotu nie powoduje wypłonięcia, lecz przeszkadza tworzeniu się narządów rozmnażania płciowego. Azotany nie są wyłącznym źródłem azotu dla

Hormidium. Sole amonowe dostarczają temu wodorostowi pożywienia wystarczającego w hodowlach zupełnie aseptycznych, gdzie nie mogły przedostać się nitromonady i gdzie został sprawdzony brak soli azotowych. Tak więc tą drogą niepodobna ustalić, jak to przypuszczał Lōw, różnicy fizjologicznej pomiędzy wodorostami niższymi a wyższymi. Różne gatunki rodzaju *Spirogyra* lub *Vaucheria* giną w obecności soli amonowych, lecz inne bardzo im pokrewne gatunki znoszą doskonale działanie fosforanu lub azotanu amonu.

(Bot. Ztg.)

J. T.

— **Metameria czaszki,** to stare zagadnienie anatomii porównawczej kręgowców wciąż jest przedmiotem nieustających sporów i krzyżowania się najsprzeczniejszych poglądów. Zestawienia historyczne tych sporów znajdujemy w niedawnej książce E. Gauppa („Die Metamerie des Schädels”). Tam autor podaje pogląd dość oryginalny: rozróżnia on mianowicie u wszystkich Gnathostomi część potylicową — „neoceranium” lub „spondylocranium”, czyli część, która pierwotnie wchodziła w skład stosu kręgowego (to się ma stosować i do okrągłoustych — Cyclostomi), oraz część przednią — „paleocranium” lub „autocranium” — utwór samodzielny, który nigdy nie posiadał budowy metamerycznej.

J. T.

— **Życie mrówek amerykańskich** — od lat wielu było badane przez znanego zoopsychologa A. Forela, poświęcającego się przeważnie badaniom nad owadami Ameryki w okolicach równikowych, a także na Antyllach. Ostatnio badacz ten zwrócił uwagę na mrówki z szeregu *Attidae*, obcinające liście drzew w celu otrzymania materiału do hodowli grzybów.

Pomimo badań swych nad mrówkami z rodzaju *Acromyrmex*, Forel badał trzy gatunki z rodzaju *Atta*, i przekonał się, że należą one też do mrówek, prowadzących hodowlę sztucznej grzybobój i przytem prowadzących ten przemysł z większym stopniem dokładności. *Atta sexdens* buduje gniazda o dziewięciu metrach średnicy. Poprzez szczelinę, wielkości prawie metra kwadratowego, można w gnieździe takim dostrzedz od 20 do 30 „ogrodów grzybnych”. Grzyby z gatunku *Rhizites gongylophora* są tu hodowane na pokładach z liści, obcinanych i znoszonych do gniazda przez niezmordowane pracownice.

Forel zaznacza ciekawy parabolizm, jaki podług niego zachodzi pomiędzy rozwojem morfologicznym a biologicznym (w bardziej ograniczonym znaczeniu wyrazu) u *Attidae*. Mrówki *Cyphomyrmex* i *Apterostigma* zakładają „ogrody” swe w sposób bardzo pierwotny, posługując się różnymi odpadkami i szczątkami organicznymi, znajdującymi się w pobliżu gniazda. *Acromyrmex* z większą już dokładnością i starannością

obcina liście, znosi je do gniazda i układa w warstwy, w rodzaju zaś *Atta*, najwyżej zorganizowanym pod względem morfologicznym, „przemysł grzybny”, oraz inne podobne sprawy, wymagające wysokiego stopnia wyróżnicowania się zdolności psychicznych, osiągają najwyższy stopień doskonałości w porównaniu z postaciami pokrewnymi.

J. T.

— **Powstawanie ektodermy u skrzeków** przez czas długi było uważane za proces doskonałe zbadany i nader prosty: wiadomo, że jaja skrzeków należą do typu jaj całotwórczych o bródkowaniu zupełnem, acz nierównomiernem, prowadzącem do utworzenia bezjelitowca (blastula) w formie próżnej kuli, ograniczonej u góry przez drobniejsze kule przewężne (mikromery), ubogie w żółtko odżywcze, podczas gdy dolną część zarodka tworzy obfitujące w żółtko duże komórki, makromery. Następnie podczas przejścia do stadium prajelitowego (gastrula) następuje wpuklanie się ściany zarodka jednowarstwowego w okolicy równikowej, pośredniej pomiędzy obudwoma biegunami. Drobne komórki — mikromery tworzą listek zewnętrzny ektodermy, mnożą się ustawicznie i powoli obrastając komórki dolne, w żółtko bogate, z których następnie powstać ma listek — entoderma. Wszelako p. Grönroos na zjeździe Towarzystwa anatomicznego w Kielu zaproponował pewną modyfikacją powyższego poglądu na tworzenie się nadlistka u skrzeków, a to na zasadzie swych badań nad salamandrą plamistą (*Salamandra maculosa*). Według niego ektoderma dolnej części zarodka tworzy się z listka wewnętrznego, drogą wtórnego różnicowania się dużych komórek zawierających żółtko. W ten sposób nadlistek u skrzeków pochodziłby z dwu źródeł, zupełnie różnych, co dotąd nigdzie zauważonem nie było. Niezmiernie ciekawą i doniosłą spostrzeżenie p. Grönroosa wymagają jednak — właśnie dla swej doniosłości — ponownego stwierdzenia na tym samym materiale, jako też i drogą porównawczą.

J. T.

— **Tworzenie się krwi u minogi** według badań M. Ascoliego odbywa się drogą mitotyczną, przyczem młode czerwone ciała krwi mogą dzielić się karyokinetycznie tylko w krwi krążącej. Białe zaś ciała krwi rozmnażają się zarówno w naczyniach, jak i w tkance limfatycznej nerki, a także w zastawce spiralnej jelita.

(I'An. biol.).

J. T.

— **Wpływ ruchu wody na rozwój kijanek żabich** badał doświadczalnie E. Yung, wychowując w akwaryach, w których woda była nieustannie i gwałtownie poruszana, jaja i zarodki *Rana esculenta*. Okazało się, że jaja świeżo zapłodnione obumierają szybko w tych warunkach, wsku-

tek zniekształceń mechanicznych podczas procesów bródkowania i tworzenia się listków zarodkowych. W przypadkach, gdy doświadczonemu poddawane były zarodki, które zdążyły już przybrać wydłużoną, rybią postać, rozwój ich odbywał się w dalszym ciągu, aczkolwiek z nader znacznym procentem śmiertelności, szczególnie podczas pierwszych tygodni. Te z pomiędzy zarodków, które zaczęły już odżywiać się służem je otaczającym, wzrastały już mniej lub więcej normalnie, chociaż ze znacznym opóźnieniem rozwoju. Stanowczo w warunkach doświadczenia nie mogły odbyć swej przemiany ostatecznej — w bezogonową postać płucodyszną, po ukończeniu bowiem doświadczeń z całej porcy początkowej pozostały tylko dwie kijanki w wieku 8 miesięcy, podczas gdy ich rówieśnice, wychowywane w warunkach normalnych w celu kontrolowania doświadczenia, odbyły swe przemiany w ciągu trzeciego miesiąca. Te pozostałe 2 kijanki posiadały wygląd potworny, podobny do wyglądu kijanki hodowanej w ciągu roku w niższej temperaturze: zauważyć w nich można było nader silne rozrastanie się ogona, zarówno na długość, jak i na szerokość, oraz silny wzrost rogowych tworów szczękowych.

(C. R.).

J. T.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— W Krajowej Stacji Doświadczalnej botaniczno-rolniczej we Lwowie jest do obsadzenia **posada asystenta** z płacą roczną 1678 koron i dodatkiem 10% od dochodów Stacji z analiz. Kandydaci powinni mieć świadectwa z ukończenia studiów rolniczych lub botanicznych. Termin zgłoszeń do końca września b. r. Bliższych wyjaśnień udziela kierownik Stacji, dr. Ignacy Szyszyłowicz, Lwów, ulica Badenich 7.

— **73-ci zjazd przyrodników i lekarzy niemieckich** odbędzie się w Hamburgu w dniach 22—28 września. Prócz zebrania sekcyjnych oznaczono dwa posiedzenia ogólne i kilka posiedzeń wspólnych, na których wygłaszane będą odczyty ogólnej treści lub przedstawione wyczerpujące referaty o donioślejszych współczesnych badaniach naukowych. Na pierwszym posiedzeniu ogólnem mówić będą prof. Lecher z Pragi o falach elektrycznych Hertza i o postępkach w ich poznaniu, prof. Hofmeister ze Strasburga o gospodarstwie chemicznem komórki i prof. Boveri z Würzburga o zapłodnieniu. Drugie posiedzenie ogólne wypełnią wykłady prof. Curschmanna z Lipska p. t. „Medycyna i podróże morskie”, prof. Nernsta z Getyngi o znaczeniu metod i teoryj elektrycznych dla chemii i prof. Reinkego z Kielu o siłach działających w ustrojach żywych. Na posiedzeniach wspólnych jednym z te-

matów będzie „nowszy rozwój atomistyki”. P. Kaufmann z Getyngi mówić ma o rozwoju pojęcia jonów, p. Geitel o zastosowaniu nauki o jonach gazowych do zjawisk elektryczności atmosferycznej, p. Paul o znaczeniu teorii jonów dla chemii fizyologicznej i p. His o znaczeniu teje teorii w medycynie klinicznej. Na posiedzeniu wspólnem sekcji lekarskich przedstawiony będzie przez profesorów Ehrlicha i Grubera referat o materyach ochronnych zawartych we krwi. Na posiedzeniu zjednoczonych sekcji przyrodniczych prof. Ostwald z Lipska mówić będzie o katalizatorach, a profesorowie de Vries z Amsterdamu, Koken z Tubingi i Ziegler z Jeny przedstawią wspólny referat o stanie współczesnym nauki o pochodzeniu gatunków.

A. L.

ROZMAITOŚCI.

— **Przeciw chorobie morskiej.** W sierpniu i wrześniu r. b. ma się odbyć w Ostendzie specjalny zjazd wraz z wystawą proponowanych środków przeciw chorobie morskiej. Podczas zjazdu będą odbywane publiczne próby rozmaitych środków, proponowanych przez uczestników zjazdu, który będzie się składał z sekcji następujących :

1. Przyrządy zawieszające, lub też wszelkie inne, mające na celu zmniejszenie wpływu kołysania się statków. Plany statków specjalnych, na których podróżni byłiby zabezpieczeni od choroby morskiej.

2. Przyrządy, służące do unieruchomienia wnętrzości (pasy i t. p.).

3. Odświeżanie powietrza w kajutach. Utleńnianie („oxygénation”) chorych. Odwanianie lokarów.

4. Wystawa środków higienicznych, zapobiegających chorobie morskiej.

5. Lekarstwa i różne środki, leczące chorobę morską.

6. Broszury, pisma i t. p., traktujące o chorobie morskiej u człowieka i u zwierząt.

(Rev. Scient.).

J. T.

— **Szczepieniu wścieklizny w instytucie Pasteura** w r. 1900 poddało się 1 420 osób, z których zmarło 11. Z pomiędzy tej liczby 6 osób zmarło w ciągu dni 15 po ukończeniu leczenia, jedna zaś — podczas kuracji. Przypadków tych nie należy uważać za wyniki leczenia nieudanego, gdyż na zasadzie doświadczeń nad psami przekonano się, że ośrodki nerwowe osób umiarkujących w ciągu pierwszych dni piętnastu po ukończonej kuracji były przeważnie zmienione przez wpływ jadu jeszcze zanim szczepienie mogło wpływ swój wyrzucić. Dane statystyczne przedstawiają się więc jak następuje :

| | |
|---------------------------------|-------|
| Osób leczonych | 1 413 |
| Zmarłych | 4 |
| Odsetka śmiertelności | 0,28 |

Na następującej tabliczce widzimy zestawienie tych danych, z rezultatami, otrzymanymi w ciągu lat poprzednich :

| Lata | Osób leczonych | Zmarło | Odsetka śmiertelności |
|------|----------------|--------|-----------------------|
| 1886 | 2 671 | 25 | 0,94 |
| 1887 | 1 770 | 14 | 0,79 |
| 1888 | 1 622 | 9 | 0,55 |
| 1889 | 1 830 | 7 | 0,38 |
| 1890 | 1 540 | 5 | 0,32 |
| 1891 | 1 559 | 4 | 0,25 |
| 1892 | 1 790 | 4 | 0,22 |
| 1893 | 1 648 | 6 | 0,36 |
| 1894 | 1 387 | 7 | 0,50 |
| 1895 | 1 520 | 5 | 0,33 |
| 1896 | 1 308 | 4 | 0,30 |
| 1897 | 1 521 | 6 | 0,39 |
| 1898 | 1 465 | 3 | 0,20 |
| 1899 | 1 614 | 4 | 0,25 |
| 1900 | 1,420 | 4 | 0,28 |

Osoby, leczone w instytucie Pasteura, są dzielone na trzy kategorie : A, B i C. Do pierwszej zaliczane są przypadki, w których zostało sprawdzone doświadczalnie, że zwierzęta, które pogryzły pacyentów, niewątpliwie były dotknięte wścieklizną; do drugiej — zwierzęta podejrzane o wściekliznę przez weterynarzy, wreszcie do ostatniej zaliczają chorych, pogryzionych przez zwierzęta podejrzane, lecz u których objawy wścieklizny nie zostały rozpoznane przez osoby kompetentne.

(Rev. Scient.).

J. T.

— **Produkcyja amiantu.** Amiant znajduje się w licznych miejscowościach kuli ziemskiej, lecz najbardziej znane jego pokłady są we Włoszech, Kanadzie, na Nowej-Ziemi, w Stanach Zjednoczonych, a także w Ameryce południowej, w Chinach, Japonii, Hiszpanii, Portugalii, oraz na Węgrzech, w Niemczech i Rossyi. Niedawno odkryto go w Kraju Przylądkowym i w Afryce środkowej. W przemyśle jednak do czasów ostatnich używają przeważnie amiantu włoskiego i kanadyjskiego.

Amiant włoski znany jest od czasów starożytnych, ale dopiero od roku 1866 zaczęto stosować go do celów przemysłowych, wyrabiając zeń tkaninę amiantową, papier azbestowy i różne izolatory. Jedną z kopalń włoskich, w dolinie Suzy, rozpościera się na przestrzeni 2 000 hektarów i wznosi się na 1 800 do 3 000 m ponad poziom morza. Druga, w dolinie Aosty, o 65 km na północ od Turynu, jest niezmiernie bogata i uchodzi za niewyczerpaną. Materyał tu wydobywany przedstawia się w postaci długich włókien bardzo mocnych i twardych w dotknięciu. Jestto odmiana, znana pod nazwą „grey fibre”.

Trzecia z kopalń włoskich znajduje się w Lombardii — w Valtelinie. Ogólna powierzchnia kopalni, podzielonej na pięć okręgów („komun”) wynosi około 10 000 hektarów. Wydobywają tu amiant w doskonałym gatunku, utrudnione są tylko środki komunikacji z powodu nierówności gruntu i niemożności urządzenia dróg dogodnych. W tej kopalni natomiast znajdują się nader starannie wykute galerye i przejścia; bryły amiantowe rozsadzają tu zapomocą dynamitu.

Amiant kanadyjski różni się pod względem mineralogicznym od włoskiego: ten ostatni jest amiantem prawdziwym, należy do grupy błyszczu rogowego (hornblendy), podczas gdy odmiana amiantu kanadyjskiego przedstawia się jako chryzotyl, z grupy serpentynu. Amiant kanadyjski występuje w postaci żył rozmaitej grubości, od 0,50 m do 0,90 m, czasem zaś do 1,20 m. Podług długości włókien rozróżniają trzy gatunki amiantu: włókna najdłuższe służą do wyrabiania tkanin azbestowych, krótsze zaś, mniej poszukiwane obracane są na wyroby mniej kosztowne, jak np. tekturę azbestową, pokrywy do panelek w maszynach i t. p.

Najważniejsze z pokładów kanadyjskich znajdują się w odległości paru mil od Quebecu, w okręgach Thetford, Ireland, Coleraine i Wolfetown. Pokłady te poddawane są eksploatacji od

r. 1878. W pierwszym roku wydobyto 50 tonn produktu, lecz z początku nie znajdował on wcale nabywców, tymczasem od r. 1884 do 1891 przemysł azbestowy wzmógł się znacznie, i obecnie Kanada wysłała znaczne ilości amiantu. Eksport składa się przeważnie z amiantu 2-go i 3-go gatunku, zużytkowywanego przez fabryki Stanów Zjednoczonych. Amiant najlepszy (1-go gatunku) znajduje się tylko w okolicy Thetfordu, i to w ilościach niezbyt znacznych.

Amiant włoski, mniej włóknisty, wymaga stosowania specjalnych maszyn, kanadyjski zaś wydobywa się wprost z brył, z zachowaniem wszelkich ostrożności, aby łupanie odbywało się w kierunku biegu włókien, dla ich zachowania. Następnie amiant przesiewają przez specjalne sита, aby oddzielić włókna długie od krótszych. Następnie włókna te zostają przerabiane w sposób zupełnie zbliżony do sposobu traktowania tkanin zwykłych; przed spłisnieniem cienkich włókien poddają je specjalnej operacji „skontrowania”.

Obecnie amiant znajduje zastosowanie przeszło do stu różnych celów. Dowodzi to olbrzymiego postępu w tej gałęzi przemysłu, gdyż przed laty jeszcze dwunastu, wyrabiano z niego tylko trzy, lub cztery artykuły.

(Rev. Scient.)

J. T.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 31 lipca do 6 sierpnia 1901 r.

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

| Dzień | Barometr 700 mm + | | | Temperatura w st. C. | | | | | Włg. śr. | Kierunek wiatru 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. | | | | |
| 31 S. | 53,5 | 53,2 | 51,5 | 18,7 | 23,4 | 22,8 | 25,3 | 18,7 | 69 | NE ⁵ , SW ³ , SW ³ | — | ● o g. 9 p. m.; √ w str. S ● od g. 5—6 p. m. chwili [lami ulewny ● dr. krótko o g. 5 ³⁰ p. m. |
| 1 C. | 51,6 | 50,1 | 48,1 | 19,0 | 23,3 | 22,4 | 24,8 | 16,9 | 68 | E ³ , NE ⁵ , E ⁵ | — | |
| 2 P. | 46,7 | 45,2 | 44,7 | 20,8 | 27,6 | 24,2 | 28,5 | 17,9 | 59 | SE ³ , SE ⁷ , SW ⁶ | — | |
| 3 S. | 45,4 | 45,6 | 47,9 | 22,8 | 26,9 | 19,6 | 23,4 | 20,0 | 66 | E ³ , E ³ , NE ¹⁰ | 2,5 | |
| 4 N. | 49,4 | 49,5 | 49,6 | 17,1 | 23,4 | 22,1 | 24,9 | 16,5 | 72 | N ³ , NE ³ , N ⁷ | — | |
| 5 P. | 49,2 | 47,9 | 46,5 | 18,4 | 24,0 | 22,8 | 25,7 | 17,6 | 55 | N ³ , NE ⁵ , W ² | — | |
| 6 W. | 44,8 | 44,3 | 45,0 | 17,6 | 18,8 | 19,4 | 23,4 | 17,6 | 83 | N ³ , NE ⁵ , NE ² | 0,0 | |
| Średnie | 48,1 | | | 21,7 | | | | | 67 | 2,5 | | |

TREŚĆ. A. Wróblewski. Ogólne cechy jestestw żywych pod względem ich składu chemicznego i przemiany materji. — O oddychaniu zarodków zwierzęcych, przez dr. E. Godlewskiego syna. — Badania H. Rubensa nad promieniami infraczerwonymi części widma; streścił G. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.