

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. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Podwale Nr 2.

ZMYŚL CIEPŁA.

PRZEZ

S. K.

Badania nad „zmysłem ciepła“ zajmują obecnie żywo fizyologów, a coraz liczniej mnożące się doświadczenia prowadzą do stanowczego wyodrębnienia poczucia ciepła od zmysłu dotyku, z którym dotąd było zawsze łączone.

Pogląd taki rosstrzyga niejasność, która stanowiła dotąd szkopuł dla fizjologii zmysłów. Wiadomo bowiem, że każde pobudzenie nerwu zmysłowego, jakiegokolwiek byłoby rodzaju, wywołuje zawsze wrażenie specyficzne, nerwowi temu właściwe; za pośrednictwem oka otrzymujemy tylko wrażenia światła, za pośrednictwem ucha tylko wrażenia głosu, a wszelkie drażnienie nerwu wzrokowego—bądź mechaniczne, elektryczne, bądź też chemiczne, powoduje zawsze poczucie światła, tak samo jak każde drażnienie nerwu słuchowego do świadomości naszej dochodzi jako wrażenie głosu. Z dotykiem tylko rzecz ma się odmiennie, przy-

nosi on bowiem szereg wrażeń różnych, jak ciśnienie, ból, ciepło, zimno.

Wynika stąd, że albo błędna jest zasada „energii specyficznej“ nerwów, według której każdy nerw zmysłowy jeden tylko rodzaj wrażeń przewodzić i do centralnego organu układu nerwowego doprowadzać może; albo też, że w skórze dla różnych rodzajów wrażeń istnieją rzeczywiście rozmaite włókna nerwowe.

Pytanie to poddał badaniu doświadczałnemu, w roku zeszłym p. Magnus Blix w Upsali ¹⁾ i przekonał się, że podnieta elektryczna wywierana na skórę przy pomocy cienkiego ostrza metalowego, w różnych punktach powoduje różne uczucia: — w jednym miejscu powstaje ból, w drugim wrażenie ciepła, w innym zimna, w innym wrzście uczucie dotyku; stąd wypływa, że rodzaj wrażenia nie zależy zgoła od rodzaju podniety, ale tylko od energii specyficznej pobudzonego przyrządu nerwowego.

Podobną pracą zajął się p. Goldscheider i sprawozdanie swe przedstawił niedawno towarzystwu fizjologicznemu w Berlinie.

¹⁾ Ob. Wszechświat, T. III, str. 638.

Badania prowadzone były za pomocą walca mosiężnego, kończącego się ostrzem zaokrąglonym, który mógł być dowolnie ogrzewanym i oziębianym i nadto połączony był z pręcikiem do oznaczania barwną kropką punktów skóry na ciepło wrażliwych. Doświadczenia te nauczyły, że niektóre tylko miejsca, a raczej punkty skóry zdolne są do przyjmowania wrażeń temperatury, a nadto odróżnić należy punkty zimna i punkty ciepła, t. j. miejsca wrażliwe na zimno i na ciepło. Punkty te uporządkowane są jakby ogniwa łańcuchów, które wybiegają promienisto z pewnych miejsc skóry i mają przebieg mniej lub więcej skrzywiony. Łańcuchy punktów zimna są w ogólności oddzielone od łańcuchów punktów ciepła, napotykają się jednak i łańcuchy zmieszane. W tych częściach skóry, które są pokryte włosami, łańcuchy powyższe roschodzą się zawsze od punktów zajętych przez włosy; w okolicach gdzie punktów na temperaturę wrażliwych jest mało, mieszczą się one obok włosów, pomiędzy zaś nimi występuje nieczułość na wrażenia temperatury. W miejscach, gdzie włosy nie występują, roszkady i odległość tych punktów są także same, jak w owłosionych okolicach skóry.

Punkty temperatury mają położenie stałe, anatomicznie wyznaczone, można je wykazać i po usunięciu naskórka. Punkty ciepła są mniej liczne aniżeli zimna: w okolicach skóry, które służą przeważnie do dotyku, jedne i drugie występują mniej obficie; w różnych także miejscach ciała wrażliwość ich jest różna.

Rzeczą jest godną uwagi, że punkty temperatury ulegają ogólnej zasadzie energii specyficznej nerwów;—słabe uderzenie tych punktów igłą lub ostrym pręcikiem drewnianym powoduje wrażenie temperatury,—byłoby dotknięcie to dokładnie w oznaczony punkt trafiało; podrażnienie elektryczne danej punktu wywołuje również właściwe mu uczucie temperatury. Z drugiej znów strony okazuje się, że punkt temperatury nie doznaje wrażeń dotknięcia ani bólu, nieczułym jest np. na cienką igłę, zapuszczoną prostopadłe w skórę; podobnie jak inne, tak to i ostatnie doświadczenie uczy przytem, że punkty temperatury ściśle są odgraniczone.

Przy poszukiwaniach tych okazało się

także, że pewne punkty skóry szczególnie wrażliwe są na ciśnienie, są one jakby siedliskiem specyficznego poczucia ciśnienia; można je tedy nazwać punktami ciśnienia; przy pomocy stosownego cyrkla można było poznać, że sąsiednie punkty ciśnienia dają się podwójnie uczuć w odległościach nader drobnych, do 0,1 mm. Odległość ta dla punktów temperatury nie schodzi niżej 1 mm.

Punkty ciśnienia okazują tenże sam typ i układ co punkty temperatury; wiążą się również w łańcuchy, wybiegające także z miejsc zajętych przez włosy, występują jednak o wiele gęściej.

Pomijamy tu niektóre inne wyniki badań Goldscheidera, dodajemy tylko, że są one w ogólności zgodne z rezultatami niedawnych doświadczeń Donaldsona w Ameryce, który również stanowczo się przekonał, że punkty ciepła zupełnie są różne od punktów zimna. Poznał on nadto, że u różnych osób roszkady tych punktów jest odmienny, u jednej i tej samej nawet osoby nie jest jednakowy na odpowiednich organach, niema tu zatem symetrii. Szczegół ten wydaje się niezgodnym z wynikami badań Goldscheidera, który mówi o anatomicznie oznaczonym położeniu tych punktów. Ilość punktów wrażliwych na zimno jest większą od liczby punktów ciepła, a średnica punktów termicznych nie przechodzi jednego mm.

Zgodność rezultatów, otrzymanych przez różnych i niezależnie pracujących badaczy, uzasadnia tedy stanowczo, że nietylko zmysł temperatury odrębny jest od zmysłu dotyku, ale nadto, że zmysł ten temperatury rospada się jakby na dwa różne zmysły—na zmysł zimna i zmysł ciepła,—co wydaje się osobliwym ze względu, że pobudzający czynnik fizyczny, ciepło i zimno, w obu razach jest jednaki i tylko natężeniem się wyróżnia. Okoliczność ta wszakże nie jest bez analogii i w organie bowiem słuchu, w przyrządzie Cortiego, dla oddzielnych tonów oddzielne posiadamy włókienka nerwowe. Bliższe jednak będzie zestawienie zmysłu ciepła ze zmysłem dotyku, bo i tu czułość ogólnie wyodrębnia się na poczucie dotyku, czyli ciśnienia i poczucie bólu; a przed kilku już laty A. Herzen zwrócił uwagę na pewną łączność, która między objawami temi zachodzi.

Gdy mianowicie przez nacisk pnia nerwowego znosi się w organie pewnym poczucie dotyku, pozostaje jeszcze poczucie bólu,— i trzeba dłuższego nacisku, aby usunąć i wrażliwość na ból. Otóż p. Herzen na sobie i na innych osobach, dostrzegł, że w pierwszej fazie ginie też i poczucie zimna, poczucie zaś ciepła trwa dalej i ustaje dopiero wraz z wrażliwością na ból. Osoba będąca w pierwszym stanie znieczulenia nie czuła dotknięcia przedmiotu o temperaturze 0°, ani o temperaturze 22°, czuła jednak wyraźnie każde dotknięcie przedmiotu o temperaturze 45°. Herzen wnosi stąd, że wrażenia zimna dostają się do mózgu tą samą drogą nerwową, co poczucie dotyku i że podobną łączność zachodzi między wrażeniami ciepła a poczuciem bólu.

Na poparcie poglądów swych przytacza on wreszcie przypadek patologiczny, zaobserwowany przez prof. Leopardiego, gdy chora kobieta utraciła w nogach zupełnie poczucie dotyku, wrażliwość zaś na ból pozostała. Otóż chora ta zachowała dobrze poczucie temperatury wyższej nad 27°, pozostawała zaś zupełnie nieczułą na przedmioty zimniejsze, nie doznawała żadnego zgoła wrażenia, gdy do kończyn jej dolnych przykładano bryłkę lodu; poczucie zimna wygasło wraz z poczuciem dotyku.

Spostrzeżenia te są wszakże zbyt niedostateczne, aby upoważniały do wysnuwania z nich wniosków ogólnych; dalsze dopiero badania fizjologiczne, zarówno jak i patologiczne, rozjaśnić będą mogły łączność, jaka zachodzi między wrażliwością na temperaturę, a ogólną czułością skóry.

POJĘCIA

Z CHEMII FIZYJOLOGICZNEJ.

skreślił

Józef Natanson.

73. *Różne fermenty.* Poznaliśmy już ferment roślinnego pochodzenia, zwany dyjastazą. Nasienie jęczmienia, gdy poczyna

kiełkować i do zbudowania nowego organizmu zużyć ma nagromadzony w nasieniu zapas mączki, wytwarza dyjastazę, przeznaczoną do przeobrażenia nieprzeziąkającej, bo nierozpuszczalnej mączki, w stan, w którym organizmowi może być przyswojoną. Dyjastaza działa przy obojętnej lub słabokwaśnej reakcyi; przestaje być czynną skoro reakcyja staje się alkaliczną. Zwierzęcego pochodzenia, podobne co do działania i skutków fermenty, znajdują się w ślinie wyższych zwierząt (ptyalina) i w soku trzustkowym (pankreatycznym); bardziej oddalony jest ferment, znaleziony w gąsienicy muchy (*Musca lucilia*) i w wątrobie. Ptyalina i podobny ferment z trzustki otrzymany, zamieniają mączkę na produkty cukrowe tylko przy słaboalkalicznej reakcyi. Spotkamy się jeszcze dalej z podobnym, t. j. do dyjastazowej grupy należącym fermentem, gdy mówić będziemy o fermentacyi mączki i błonnika.

Chemicznie, z zakresu działania swego (w grupie wodorów węgla), najbliższej do powyższych fermentów, zbliżają się fermenty, zamieniające cukier zwyczajny, a także cukier mleczny, maltozę i t. p. na najprostsze wodany węgla, na glukozę. Inwertyna czyli ferment przemienionego cukru (ferment inversif Berthelota) odkrytą została przez Doebereinera i Mitscherlicha (około 1843 r.); niezadługo (§ 76) poznamy, w jakim mianowicie roztworze znaleźli wówczas inwertynę pomienieni chemicy: z tegoż źródła i obecnie najczęściej ją się otrzymuje. Nie ulega wątpliwości, że tenże sam ferment przetwarza cukier krystaliczny buraka przed jego owocowaniem na prostą glukozę, lecz nie udało się dotąd z tego źródła go wydzielić. Natomiast cukrozienne fermenty otrzymano z soku żołądkowego (Klaudyjusz Bernard i inni), z głowy i z odwłoka pszczoł, z wosku surowego i z pyłku roślinnego (drzew iglastych).

Przetwarzanie materij białkowych i zwierzęcego włóknika (fibryny) w modyfikacje rozpuszczalne (peptony) jest dziełem oddzielną, najliczniejszą, jak się zdaje grupy fermentów peptonizujących. Fermenty te otrzymane być mogą z gruczołków, wyściełających błonę śluzową żołądka lub z trzustki (pankreas) i noszą wtedy nazwę pepta-

zy) cz. pepsyny i trypsiny. Podobne zupełnie fermenty otrzymywało wielu chemików z kiełkujących nasion pastewnych, z soków mięsożernych (według badań Darwina i Hookera) roślin jak Rosiczka (*Drosera*), *Darlingtonia*, *Aldrovanda*, a zwłaszcza *Nepenthes*, wreszcie z drzewa melonowego (*Carica papaya*) i figowego (*Ficus*), oraz z różnych gatunków trzciny (*Latex*). W roztworze możliwie czystej pepsyny lub trypsiny włókno mięsne znika, rospływa się bez śladu. Z tej grupy fermentów tylko trypsina z trzustki i papaina z drzewa melonowego działają przy alkalicznej, większość natomiast przy kwaśnej reakcji.

Ścisłe z peptonizującymi fermentami łączą się fermenty emulsyjne, pod działaniem których tłuszcz zmydla się częściowo (jak przez działanie ługów) i może z cieczami wodnistymi dawać emulsję, t. j. ścisłą mieszaninę, w której tłuszcz drobnutkiemi kropelkami zawieszony jest wśród wody. Ferment taki otrzymanym był mianowicie przez Klaudyjusza Bernarda także z trzustki.

O ile nieznaną i bliżej niewyjaśnioną jest treść działania emulsyjnego, o tyle też zagadkową co do swjej osnowy jest specyficzna zdolność ścinania niektórych, białko w sobie zawierających płynów. Wiadomo np. że sok podpuszczki cielęcej (t. j. żołądka ssącego mleko cielęcica) odznacza się zdolnością natychmiastowego ścinania mleka na twaróg (białko) i serwatkę. Ferment ten, odgrywający wielką rolę w gospodarstwie nabiałowym i w fabrykacji serów, wydzielanym jest przez te same, jak się zdaje, gruczolki podpuszczkowe w żołądku ssącego cielęcica, które później w bardziej dorosłym zwierzęciu poczynają wydzielać pepsynę. Sok mleczny z *Carica papaya*, a także sok z *Galium verum* i z kwiatów karczocha (*Cynara scolymus*) podobno wywołują też samo charakterystyczne ścinanie się mleka¹⁾.

Inne fermenty, pod działaniem których rozkładają się związki, zwane w chemii glikozydami (emulsyna i t. p.), nie mogą nas tu zajmować, jakkolwiek wywołują szereg

rozmaitych, lepiej poznanych reakcji chemicznych. Również fermenty pektynowe, mało coprawda znane, uważamy tu za stosowne pominąć zupełnie, aby od przedmiotu dalej niż zamierzaliśmy nie odbiegać.

74. *Działanie fermentów.* Zaznajomiwszy się zgruba z rozmaitymi fermentami, możemy zająć się z kolei ciekawymi charakterystycznymi rysami ich sposobu działania. Działanie to kilkakrotnie już nazwaliśmy fizjologicznem, kiedy martwym związkom właściwie—jakby mniemać można—przyписыwać działanie chemiczne, a nazwę oddziaływania fizjologicznego pozostawie wpływom, wywartym przez istoty żywe. A jednak działanie fermentów nie ma cechy chemicznego działania, o tyle, o ile ferment nigdy roli odczynnika chemicznego w reakcji nie odgrywa i do reakcji tej jako związek nie wchodzi. W reakcji chemicznej bowiem stosunek wchodzących do niej związków do względnej ilości produktów jest stały i łatwo może być, mniej lub więcej dokładnie określony. Jeżeli np. dwa ciała A i B dają produkt C, to w miarę tego jak znika A lub jak powstaje C, musi znikać i B, a stosunek A i B równie jak A i C i B i C wyrażają się liczbą, którą z doświadczenia łatwo bardzo znaleźć, a iloraz ten nie wychodzi nigdy poza cyfrę kilkunastu lub conajwyżej kilku dziesiątków. Co więcej, sumy wagowe ciał pierwotnych (A i B) muszą dokładnie równać się sumie produktów reakcji (C+ inne związki, jeśli wynikiem reakcji nie ten jeden tylko związek). Tutaj bynajmniej jednak tak nie jest, a produktu przemiany otrzymuje się tyle, ile było ciała poddanego fizjologicznemu wpływowi fermentu lub więcej, ale wtedy przybytek wagi odbywa się nie kosztem materji fermentu lecz kosztem wody. Innemi słowy, pod wpływem fermentów ciała organiczne albo wprost się rospadają, albo przybierają wodę i roszczepiają się lub modyfikują. Największa ilość fermentów wywiera to ostatnie działanie, t. j. łączy związki chemiczne z wodą, o czem dalej parę słów powiemy. Teraz musimy jeszcze zająć się samym fermentem, wywierającym to szczególne działanie i podkreślić wyraźnie, że ilość fermentu, który działa, nie ulega żadnej widocznej zmianie, a przynajmniej nie jest

¹⁾ Według Dorpackiego prof. A. Schmidta ścinanie się (krzepnienie) krwi i inne zjawiska tego rodzaju następują także za wpływem fermentów.

(Przyp. Aut.).

w żadnym do określenia możliwym stosunku względnie do ciała, które przeobrażeniu ulega. A jednak działanie fermentu nie jest znów zgoła nieskończonem: istnieje owszem pewien kres działania ilościowego fermentów, którego przekroczyć nie mogą, co naprowadza na domysł, że w minimalnej, nieskończenie drobnej ilości, materyja fermentu wyczerpywać się musi. I tak zaraz po otrzymaniu (nieczystej bardzo wtedy) dyjastazy przez Payena i Persoza (§ 71), udało się tym badaczom stwierdzić, że ferment ich jest w stanie przeobrazić (uczynić ciekłym i seukrzyć) krochmal w stosunku 1: 2000; ściślejże zaraz potem (1836) doświadczenia Dubrunfauta okazały, że (lepiej już oczyszczona) dyjastaza może od 150 do 200 tysięcy razy większą ilość krochmalu uczynić płynną, lecz na cukier zamienić może tylko 100 razy tyle krochmalu ile jęj użyto ¹⁾. Tego rodzaju stosunki wyrażają także skuteczność działania inwertyny, pepsyny i t. p., a w celach przemysłowych (fabrykacja sera) preparowana puszcza cieleca, daje według metod Soxhleta lub Hansena, ekstrakt fermentu „ścinającego“ (Labferment, présure), rozkładający 10000 a nawet 15 i 18 tysięcy razy większą (od użytej ilości fermentu) wagę mleka na twaróg i serwatkę. Przy niestałości fermentów, ulegających zmianie co do skuteczności, zwłaszcza pod samym choćby tylko wpływem czasu (skuteczność staje się coraz mniejszą), nadto, przy nieczystości wszystkich preparatów, — trudno jest zupełnie dokładne co do ilościowego stosunku podać cyfry. Powyższe dane mogą tylko służyć za ogólną wskazówkę, w jakich granicach skuteczność fermentów się obraca.

Jeśli działanie fermentów stanowczo nie pozwala na zaliczenie ich pomiędzy szeregi pospolitych odczynników chemicznych, jeśli rozbiór bliższy warunków, w jakich działanie zachodzi nakazuje przyznać im raczej charakter działaczy fizjologicznych, to za-

¹⁾ Seukrzanie się krochmalu, podług specjalnych spostrzeżeń, nie posuwa się nigdy poza 51-51,7% ogólnej pierwiastkowej ilości krochmalu (por. Schutzenberger, Gährungserscheinungen 1876. p. 252).

(Przyp. Aut.).

pytajmy, czemu z kolei różnią się one od istot żywych, nie są one czasem czemś żyjącem i organizowanem? Na to odpowiemy, że nietylko ogólne chemiczne własności, wyżej już zebrane (§ 72), różnią je od istot żywych, ale nadto fermenty nigdy się (poza organizmem) nie mnożą; jeśli ich bardzo mało ubywa, to nigdy i w żadnym razie ich nie przybywa, nie można w nich dojrzyć żadnej organizacyi ¹⁾; a temperatura, przy której wiele z nich działa najpomysłniej, jest temperaturą, przewyższającą ciepło dla istot żywych odpowiednie. I tak dyjastaza działa najlepiej t. j. najszybciej (optimum czyli najlepszość działania) przy + 63°; skuteczność zniża się w obie strony ²⁾; niżej 15° i wyżej 85° nie widać żadnego na krochmal wpływu; najszybszy wzrost skuteczności fermentu jest między 17 a 30°. Dla inwertyny najlepszość działania przypada na temp. + 56°, ślady działania zauważyć można jeszcze poniżej 10°, lecz nawet powyżej 30° działanie jest jeszcze słabem, a od téj dopiero granicy szybko wzrastać poczyna; od 56° spada do + 87°, gdzie inwertyna zupełnie już nie działa. Najdokładniejsze dane zgromadzono co do ścinającego fermentu mleka: najlepszość przypada na 41—41,25°; przy

¹⁾ Nie można przemilczeć tutaj o drobnutkich ziarnkach mikroskopijnych, jakie znalazł w trypsynie i pepsynie i z płynów wyosobnił Béchamp. Są te ziarna podobne do protoplazmatycznych, z żółtkowej np. wydobytych komórki, poruszające się ruchem molekularnym (Brown). Béchamp w ziarnach tych upatrywał dowód organizacyi fermentów, t. j. uważał ziarna te za fermenty pepsyny i t. p.; według Gautiera jednak, ziarna te, jak wogóle przedmioty stałe wprowadzone do roztworu fermentu, mają tylko zdolność skupiania, kondensowania niejako danego fermentu, a przez przemycanie ich otrzymuje się wodę, mającą po wielu lugowaniach jeszcze wszelkie własności wyciągu fermentu (pepsyny). Tu także dodać należy, że Rossbach wstrzykiwał do krwi zwierząt papainę, a po godzinie przy sekcji znajdował w sercu nastrzykiwanych zwierząt liczne mikrokokki. Doświadczenia te (1882 r.) potrzebują jednak jeszcze sprawdzenia, a następnie dopiero mogą stać się przedmiotem sporów co do tłumaczenia faktu przez przejście fermentu nieorganizowanego w ożywioną istotkę.

(Przyp. Aut.).

²⁾ Pierwsza zaraz seryja doświadczeń Dubrunfauta prowadzoną była przy temp. około + 65°, tak dalece wpływ temp. na przebieg zjawiska jest widoczny.

(Przyp. Aut.).

50° jednak ścięte białko poczyna się już rozkładać, przy + 15° zaś mleko wcale jeszcze się nie ścina. (Użyto (Fleischmann) 1 cz. fermentu na 1000 cz. mleka; zupełne ścięcie się białka wymagało przy + 20° przeszło pół godziny, przy 25° tylko 14 minut, przy 30°—8½', przy 35°—7', przy 41° minimum 6' przy 45°—6¾', przy 48° znów 8½', przy 49° minut 10, a przy 50° już 12 minut).

Tak wybitnych różnic co do wpływu temperatury na szybkość dokonujących się zmian nie wykazuje żadna znana reakcja chemiczna; jest to także wybitna cecha fizjologicznego działania.

A teraz zwróćmy uwagę na chemiczną i mechaniczno - cząsteczkową (dynamiczną) stronę rozkładu materji przez fermenty, w celu przyjrzenia się, o ile rozkład ten podobnym jest do tych zjawisk gnilnych lub fermentacyjnych, które wywoływać są zdolne istoty najniższe czyli fermenty organizowane, do zjawisk zatem, których naturę określiliśmy szczegółowo w §§ 40—44.

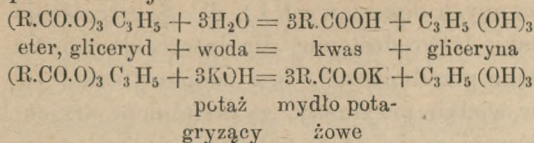
Niewszystkie działania fermentów są dziś dla nas zrozumiałe; zjawiska przekształcania białka na pepton, który, jak twierdzą chemicy, choć nie znają składu ani jednego ani drugiego,—składem swym od białka zupełnie się nie różni, zjawiska emulsyjne i zjawiska ścinania płynów (krzepnienia), nie mogą być podciągnięte pod to, co poniżej o działaniu fermentów powiemy. Możemy zastanawiać się dziś jedynie nad fermentami, których działanie objawiające się chemiczną przemianą materji, nadaje się ze względu na ściśle określoną naturę téj przemiany, do naukowego rostrząsania. Nie możemy mówić o chemizmie tam, gdzie dobrze nie wiemy, co właściwie z substancją pod działaniem fermentu zachodzi. Ograniczywszy się tedy do przeważnego zastępu zbadanych ze względu na reakcję fermentów, możemy określić ich działanie jako chemiczne rozszczepienie substancji przez jój uwodnienie (hidrotację). Działanie to polega, jak już wspomnieliśmy, na przyłączeniu pewnej ilości wody do oznaczonej ilości związku, ulegającego ich wpływowi. Jestto najzwyczajniejsza i najbardziej prawidłowa reakcja chemiczna, w której jednak ferment nie przyjmuje udziału, której nigdy nie jest uczestnikiem, lecz sprawcą, działaczem tyl-

ko. Wszystkie ciała, na które fermenty w ten sposób działają, mają charakter związków, zwanych w chemii bezwodnikami. Tak jak tlenki metalów lub bezwodniki kwasów mineralnych czy organicznych (tlenki kwasowe) za dodaniem wody chętnie przechodzą w połączenia wodne, tak niektóre organiczne związki wytworzone w wielu organizmach (z celem tworzenia zapasu pożywienia lub w innych najrozmaitszych wypadkach i celach) kosztem dzielności życia danego organizmu, przedstawiają charakter bezwodników; ale szczególne bezwodniki te wprost z wodą nie rozkładają się, nie tracą tak łatwo wielkiego, złożonego w nich pracowicie zapasu energii chemicznej, oczywiście gdyby go wobec wody traciły, istniełby wcale w istotach żywych nie mogły,—roskładają się one, a złożoną energiją w części przeto tracą, dopiero za sprawą fermentów.

I tak, rzucmy okiem na specjalne wypadki działania różnych grup fermentów: krochmal (mączka), celuloza, glikogien są to wodany węgla o największej liczbie atomów w cząsteczce, która jest jakby zgęszczeniem się kilkakrotnem cząstki najprostszego wodanu węgla (glukozy), z odjęciem jednej lub kilku cząstek wody; dyjastaza ma własność przyłączania napowrót brakujących elementów wody i oto wodany węgla krochmalowego szeregu przechodzą ¹⁾ na wodany najprostsz, typu $C_6 H_{12} O_6$. W mniej skondensowanych cząsteczkach cukru trzcinowego (zwyczajnego) i mlecznego, które niby stanowią złączenie podwójnej cząstki glukozy bez cząstki wody ($2C_6 H_{12} O_6 - H_2O = C_{12} H_{22} O_{11}$), podobną, a zdawałoby się łatwiejszą czynność przyłączenia wody wykonywa inwertyna i inne téj grupy fermenty i oto mamy znów z cząstki cukru krystalicznego 2 cząstki glukozy. Tłuszcze—to połączenia kwasów z gliceryną; chemicznie się wyrażając, są to etery gliceryny (glicerydy), a dołączenie wody do cząsteczki eteru rozkłada go na kwas i alkohol (glicerynę), co chemicznie daje się wyrazić przez wzór ogólny

¹⁾ Przejście pod działaniem dyjastazy dochodzi właściwie do stanu dekstryny i maltozy, a te dopiero uwodniają się dalej na glukozę.

zupełnie tak samo jak reakcyja zmydlania przez alkalijs:



Podobnie zachowują się glukozydy, których roszczepianie się pod wpływem tyłu cząstek wody, ile następnie z reakcyi wyniknie cząstek glukozy, bardzo jest pouczającym dla chemika, lecz my tu dotykać tych zjawisk bliżej nie możemy ¹⁾.

Tak więc pod wpływem fermentów następuje t. zw. uwodnienie (hidrotacyja) związków organicznych ²⁾, których bezwodnikowy charakter jest wynikiem zużycia wielkich zasobów dzielności przez zwierzę lub roślinę, wszystkie bowiem wogóle bezwodniki tworzą się (w chemii najczęściej z wodnych połączeń) kosztem zużycia znacznych w tym celu sił, przy specjalnych warunkach. Bezwodnik jest ciałem zawsze większą przedstawiającem dzielność niż połączenie wodne, w którym część znaczna powinowactwa chemicznego jest nasyconą.

Stąd przy uwodnieniach chemicznych zawsze powstaje, wyzwala się ciepło, jako uwolniona ze związku siła; innemi słowy jeśli powrócić chcemy do terminologii poprzednio przez nas (§ 41) zastosowanej, powiedzielibyśmy: ciepło spalania bezwodników jest znaczne, związków wodnych słabsze (nie stosuje się to do ciał nieorganicznej chemii i do dwutlenku węgla).—Jeśli na reakcyje chemiczne, których przyczyną są fermenty, tak zapatrywać się należy, to widzimy, że tutaj, tak samo jak w rozkładach przez istoty żywe (§§ 41—43), ciepło spalania produktów rozkładu mniejszem jest zawsze od ciepła spalania materji nierozłożonej. Wydzielania się jednak znacznie-

¹⁾ Po bliższe szczegóły w kwestyi reakcyj chemicznych odsyłamy ciekawego czytelnika do wzmiankowanego już dzieła p. Schutzenbergera.

(Przyp. Aut.)

²⁾ Jedyną reakcyją roszczepiania się bez przyjmowania cząsteczek wody jest dotąd rozkład soli kwasu mironowego pod wpływem mirozyny. Odsobnienie tego zjawiska od wszystkich innych zasługiwałoby na bliższe zajęcie się jego przebiegiem.

(Przyp. Aut.)

szych ilości ciepła przy rozkładach pod działaniem fermentów nie dostrzeżono dotychczas, co może w części ma źródło w koniecznym zazwyczaj rościęczeniu (por. § 42). Być może jednak, że znaczna część ciepła wyzwolonego pochłanianą bywa właśnie przez ferment i że zagadkowe dotąd fizjologiczne działanie fermentów polega na ich żądności ciepła, na zdolności pochłaniania wielkich ilości dzielności w tej formie; na co dzielność ta, na jaką pracę ¹⁾ (chemiczną?) w substancyi fermentu obróconą zostaje, jest dla nas rzeczą niewiadomą i wielce do zbadania trudną, ale pogląd ten na własność fermentów lepiej niż wszelki inny może przy dzisiejszym stanie nauki objaśnić nam ich rolę i wywierane skutki. Do pewnego stopnia tłumaczy nam on także istniejący dla każdego fermentu kres maksymalny fizjologicznego działania, poza który pewna ilość fermentu dalej materji zmieniać, a więc dalej ciepła pochłaniać nie może. Stopniowe nasycanie się ciepłem, zbliżanie się do tego kresu najwyższego przedstawia nam wyczerpanie fizjologiczne fermentu, któremu zapewne i chemiczne wyczerpanie towarzyszyć musi.

(dok. nast.)

WIDMA

MAŁYCH SPEKTROSKOPÓW

przez

Jana Jędrzejewicza.

Jednym z pierwszych zadań rozbioru widmowego jest ściśle oznaczenie miejsca zajętego przez spostrzegane prążki lub smugi, a po tem dopiero idzie określenie ich barwy, natężenia i innych własności. W wielkich

¹⁾ Uwodnienie samo (t. j. dołączanie wody do cząsteczek ciał) ze stanowiska termochemicznego nie może bowiem być uważane jako praca; przy tem bowiem nie pochłania się dzielność (ciepło) lecz—odwrotnie—uwalnia się czyli „powstaje“.

(Przyp. Aut.)

spektroskopach, w których badanie prążek zapomocą lunety się odbywa, łatwo oznaczyć miejsce przez prążkę zajmowane; służą do tego skazówki metalowe lub nitki w lunecie umieszczone i poruszane śrubą, której ilość obrotów pozwala wnosić o odległości skazówki od głównych linii Fraunhofera. Ponieważ przyjęto oznaczać miejsca w widmie zapomocą teoretycznej długości fal promieni różnych barw, przeto łatwo taki przyrząd mierzący (mikrometr) uregulować na znanych prążkach słonecznych tak, aby odczytanie obrotów poruszającej śruby od razu pozwalało w przygotowanej tablicy znaleźć długość fali badanego miejsca.

W spektroskopach chemicznych stale stojących służy do tego podziałka tak urządzona, że ją jednocześnie z widmem widzieć można.

W przyrządach jednak tak zwanych kieszonkowych (Taschenspektroskop) nie można użyć żadnego z tych sposobów. Z powodu słabego natężenia światła tych zjawisk, do których badania służą—budowa ich musi być jaknajprostsza, aby przy badaniu jaknajmniej tracić światła przez pochłanianie w szklach lub powiększanie.

Spektroskop kieszonkowy najczęściej używany przedstawiony jest schematycznie na fig. 1. W rurce A umieszczone są 3 przy-

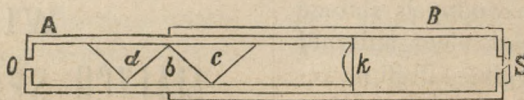


Fig. 1.

zmy a b c sklejone w jeden układ à vision directe, w końcu rurki znajduje się soczewka K płasko-wypukła (kollimacyjna). Rurka A wsuwa się w drugą B ze szparą S, tak, aby w szparze S przypadało ognisko soczewki K, co się osiąga prostem próbowaniem, gdy oko patrzy przez otwór O kierując spektroskop w stronę nieba. Kiedy prążki widma słonecznego okażą się czystymi, narzędzie jest uregulowane, wtedy bowiem promienie światła odszparę jako ogniska padające na soczewkę wychodzą z niej równoległe i przechodząc przez układ pryzmowy tworzą w oku czysty obraz widma.

Takie spektroskopy służą do badania swia-

ła zodyjakałnego, świetnych meteorów, zorzy północnej, zorzy wieczornej, prążek tak zwanych deszczowych i t. d. Spostrzeżenia takie łatwo dostępne dla interesujących się temi przedmiotami, bez zaopatrywania się w wielkie przyrządy, są utrudnione oryjentowaniem się co do położenia prążek z powodu tej okoliczności, że w wymienionych spektroskopach odległości kątowe widzianych prążek, to jest pozorne oddalenia okiem dostrzegane nie są w stosunku do różnic odpowiednich długości fal, jakie w dzielach o tym przedmiocie się znajdują. I tak odległość pozorna (kąтова) dwu prążek różniących się o 10 jednostek długości fal jest w okolicy prążki D dwa razy mniejsza aniżeli w okolicy prążki F. Całe widmo jest więc niejako ściśnięte w końcu czerwonym, rozszerzone — w fioletowym. Do oryjentowania się przy użyciu wielkich przyrządów istnieją odpowiednie rysunki widma słonecznego Angströma, Vogla i innych, są one jednak zbyt szczegółowe, aby je do powyższego celu można było zastosować, wiele prążek rozpoznawalnych w wielkich przyrządach zlewają się w małych spektroskopach w smugi, w których szczegółów dostrzedz niepodobna. Tablice sporządzone ostatniego roku przez Dra G. Müllera z Potsdamu służą dla przyrządów średniego rozmiaru, w których je-

szcze prążka D wyraźnie na dwie jest rozdzielona.

Nie znajduję podobnych tablic dla spektroskopów małych, w których już linia D pojedynczo się przedstawia i sądzę, że otrzymany z moich własnych spostrzeżeń rysunek widma słonecznego, na fig. 2 przedstawiony może być użytecznym dla zajmujących się tym przedmiotem bez potrzeby uciekania się do większych przyrządów. Oryjentacja w tych spostrzeżeniach polega na wprawie rozpoznawania prążek okiem przez porównywanie ich z rysunkiem wykonanym ze ściśłością, na jaką słabe rozproszenie pozwala. Rysunek fig. 2 był robiony częściowo

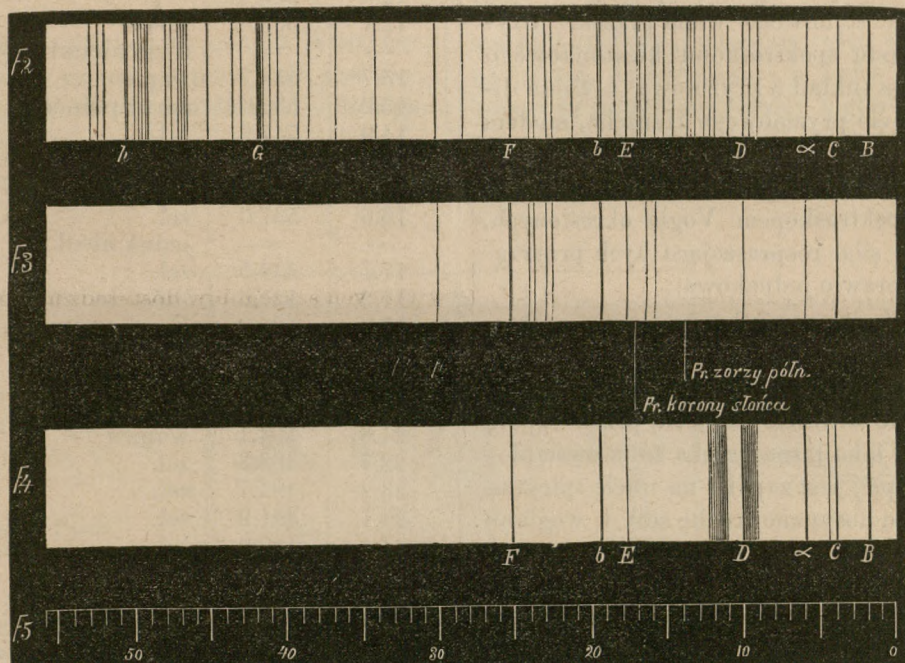
w ciągu lat paru przy różnych okolicznościowych spostrzeżeniach widmowych.

Spektroskop Vogla używany w tym celu ma układ z 3-ch pryzm à vision directe oraz podziałkę z boku oświetloną (fig. 5) którą jednocześnie z widmem w polu spektroskopu widać. Do pierwszego wyznaczenia punktów stałych podziałki służyły pierwotnie rurki Geisslera napełnione wodorem, węglowodorem C_2H_2 i cyjankiem wodoru, poczem każda z prążek wyznaczoną była kilkakrotnie co do miejsca na podziałce zajmowanego bezpośrednio spostrzeganiem słońca i porównywaną z prążkami dużego spektroskopu Merza opatrzonego lunetą.

jako pojedyncze okazują się w przyrządach większych złożonemi z kilku linii, co od stopnia rozproszenia zależy—są jednak wyrysowane tak jak się przedstawiają, a długość ich fali odpowiada średniemu miejscu, tak np. 4 prążki magnezu b_1 b_2 b_3 b_4 widać tylko jako dwie (fig. 2).

Gdy taki spektroskop zwrócimy na niebo pokryte chmurami, wiele prążek słabszych znika, zostają tylko silniejsze, przyczem wogóle koniec fioletowy słabnie. Takie osłabienie widma przedstawia fig. 3.

Wreszcie widmo zmienia się zupełnie, kiedy patrzymy na niebo blisko poziomu przy zachodzie słońca lub zaraz po jego zacho-



Widma małego spektroskopu.

Tym sposobem dało się wyznaczyć 50 prążek słonecznych, są one wyobrażone na rysunku tak jak się oku przedstawiają, patrząc wprost na słońce, z możliwym uwzględnieniem grubości ich i natężenia barwy.

Pośród ściśle oznaczonych znajduje się osm prążek wyrysowanych, ale niemierzonych co do miejsca, z powodu nadwyzyczajnej delikatności; w spisie poniżej umieszczonym są one wymienione jako „bliżej nieokreślone”. Wiele prążek przedstawiających się

dzie: powstają w niem smugi absorbcyjne atmosferyczne, obok prążki C (fig. 4) w stronie fioletowej zjawia się pręga wyraźna (dł. fali 649.0), prążka α wzmacnia się i rozszerza, w miejscu dwu prążek cienkich ze strony czerwonej linii D pojawia się smuga z wielu bardzo cienkich prążek złożona, dalej prążka ze strony fioletowej linii D zostaje zastąpiona przez smugę jaśniejącą w stronę fioletową. Wskutek tego cały obraz widma zmienia się—linija D zarysowuje się wy-

rażniej mając obok siebie tło żółte jasno występujące z powodu ograniczenia go z dwu stron przez dwie ciemne smugi, część fioletowa staje się prawie niewidzialną, czerwona aż poza pręgę B—bardzo wyraźna. Natężenie tych smug zdaje się że jest w związku ze stanem wilgotności powietrza a więc i z innymi meteorologicznymi zjawiskami i zasługuje pod tym względem na bliższe badanie nawet dla niespecjalistów dostępne¹⁾. Smugi absorpcyjne atmosferyczne występują wyraźnie wraz ze wszystkimi prążkami widma słonecznego, gdy spektroskop skierujemy na słońce w chwili jego zachodu.

Częstsze przypatrywanie się niebu małymi spektroskopami i porównywanie z rysunkiem pozwala, przez prostą wprawę, określić i rozpoznać stanowczo wiele prążek. Używając często spektroskopu kieszonkowego Browninga (układ 3 pryzmowy à vision directe) i 5-cio pryzmowego Henscha, miałem sposobność przekonać się o możliwości i temi przyrządami rozpoznania równie łatwego prążek spektroskopem Vogla określonych, ponieważ siła rozpraszająca tych przyrządów jest prawie jednakowa.

Gdy w braku światła dziennego potrzebujemy zorientować się przybliżenie co do położenia głównych linii Fraunhofera, dość jest zapalić kawałek papieru przed szparą a linija D jako jasna prążka żółta wystąpi—jeszcze lepiej jest zapalić na wacie spirytus, do którego dosypano trochę soli i węglanu litynu; wtedy wraz z linią D zabłyśnie i czerwona prążka litynu, bardzo blisko linii C znajdującą się, bo tylko o pół podziałki (fig. 5) od niej w stronę czerwonej odległa.

Do takiego porównania dodane są zwykle, do małych nawet spektroskopów, boczne pryzmy, przed którymi wate zapaloną trzyma się, aby prążki oryjentacyjne razem z badanym obrazem widma porównać.

Dla zajmujących się bliżej rozbiorem widmowym, dołączony jest poniżej spis wszystkich prążek, na fig. 2 oznaczonych, zaczy-

nając od końca czerwonego. W 1-jej rubryce są miejsca podziałek (fig. 5), w rubryce 2-jej odpowiadająca długość fali w milionowych częściach mm, w 3-jej wreszcie nazwa lub znaczenie prążek.

Nr podziałki	długość fali	U w a g i.
2.0	686.7	B
3.8	656.2	C, wodor, H α
4.3	649.0	atm.
6.2	627.6	α
9.1	598.0	
9.6	594.3	atm.
10.0	589.2	D, sod
11.2	578.3	atm.
12.1	570.7	żelazo
12.3	568.4	
12.7	565.8	żelazo
—	—	dwie nieokreślone.
13.7	558.7	wapień
13.8	556.0	zorza północna
14.9	547.6	nikiel
15.4	544.5	podwójna, żel. i tytan
16.1	540.4	podwójna, żel. i tytan
16.6	537.0	żel.
—	—	jedna nieokr.
17.1	532.5	żel.
17.2	531.6	linija korony słońca
17.9	526.9	E, żel. wapień.
18.6	522.6	żel.
19.5	518.3	b, } magnez
19.6	516.9	b ₂ b ₃ b ₄ }
21.6	504.1	wapień
22.7	498.3	żel.
23.2	495.7	żel.
24.1	491.9	żel.
24.4	489.0	żel.
25.3	486.0	F, wodor, H β
27.3	476.4	
28.7	470.8	żel.
30.4	466.6	tytan
34.5	453.0	grupa linii
37.0	445.5	wapień
38.7	440.4	żel.
39.3	438.4	
40.6	434.0	H γ wodor
41.0	432.5	żel.
41.7	430.7	G, żel.
42.9	427.5	
43.0	427.1	żel.
43.8	425.0	żel.
45.3	422.6	wapień
46.6	420.2	żel.
—	—	2 nieokr.
47.1	418.7	żel.
47.8	417.2	potrójna, tytan i żel.
48.9	414.3	podw. wapień i żel.
—	—	3 nieokreślone

¹⁾ Jasne streszczenie tego ostatniego przedmiotu pomieścił *Wszechświat* w Nr 21 b. r.

Nr podziałki	długość fali	U w a g i.
49.9	411.8	žel.
50.5	410.0	h, wodór, H δ
51.8	407.1	žel.
52.2	406.3	žel.
52.8	404.5	žel.

OBELISK WASZYNGTONA.

opisał

S. K.

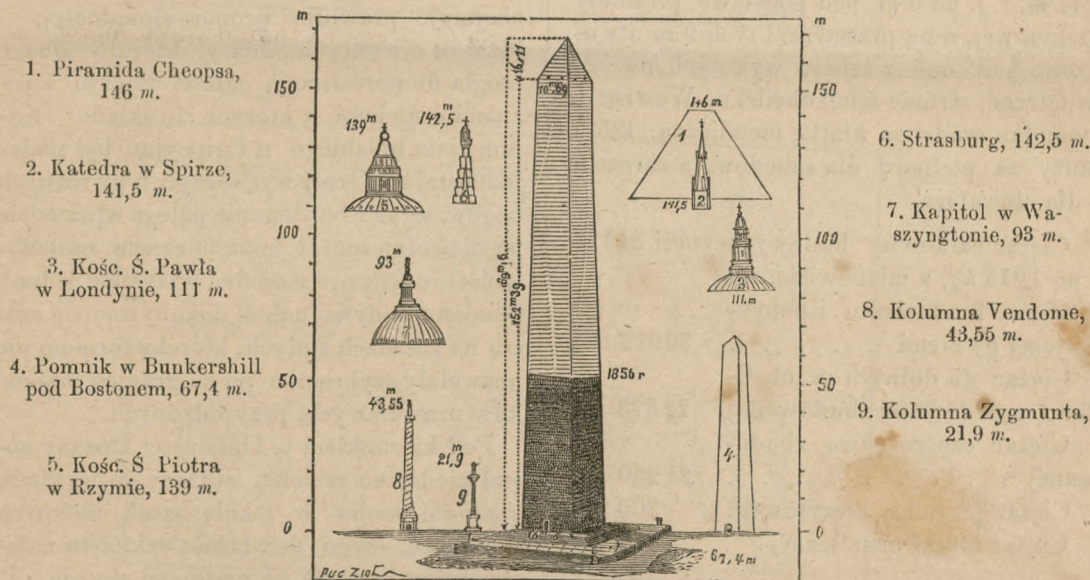
Niedawno wykończony obelisk Waszyngtona, którego rysunek tu podajemy, jest największym na ziemi pomnikiem, — dlatego też przytaczamy tu niektóre szczegóły jego konstrukcyi.

Projekt ten wszakże wkrótce uległ zmianie; zaniechano kolumnady a zamierzoną wysokość obelisku zredukowano do 152,39 m; w ten też sposób został zbudowany, ale na szczycie jego umieszczono piramidę wysokości 16,77 m, co razem czyni 169,16 m.

Fundament utworzony był pierwotnie z wielkich głazów gnejsowych i miał postać ostrosłupa ściętego, czworokątnego;—wysokość jego wynosiła 7 m, a powierzchnia jego górna przypadła na 2,3 m pod powierzchnią gruntu. Podstawa dolna fundamentu miała krawędzie o 24 m, górna zaś o 17,55 m długości. Fundament ten wszakże, jak zobaczymy, został następnie znacznie wzmocniony.

Krawędź obelisku u podstawy wynosi 16,90 m; że zaś w tem miejscu każda ściana ma 4,50 grubości, powstaje więc wewnątrz przestrzeń kwadratowa, o boku 7,90 m. Ściany są roboty mularskiej z głazów gnejsowych pokryte marmurem białym.

W roku 1854 obelisk wzniesiony był na



Budowa pomnika Waszyngtona rozpoczęta została w r. 1848 przez towarzystwo prywatne. Według pierwotnego projektu, sporządzonego przez Roberta Millsa, miał to być obelisk wysokości 600 stóp ang, czyli 180 m; u podstawy otoczony miał być kolumnadą.

45,60 m; w 1856 dodano 1,20 m, w tym czasie jednak roboty przerwane zostały do roku 1877. W Styczniu tego roku towarzystwo dotychczasowe wszystkie swe prawa przelało na rząd Stanów Zjednoczonych, a roboty podjęte zostały na nowo w 1878 r. pod kierunkiem Tomasza Lincolna Casey.

Ros poczęto od wzmocnienia fundamentu; w tym celu podłożono pod nim warstwę betonu, grubości 4,05 m; warstwa ta sięga daleko poza wymiary pierwotnego fundamentu, zajmuje bowiem kwadrat oboku 37,95 m.

Aby lepiej nałożyć ciśnienie na nowy ten fundament, zniszczono w części pod podstawą obelisku budowę gnejsową, mniej więcéj do połowy grubości ścian i zniszczoną tę część zastąpiono masą betonową, która się łączy z warstwą spodnią betonu. Szereg ten robót ukończony został 29 maja 1880 roku.

Obelisk, według dawnego systemu, doprowadzony został do 150 m. W wysokości téj szerokość każdéj ściany obelisku wynosi 10,33 m (u podstawy, jak przytoczyliśmy wyżej 16,90), grubość zaś ścian 0,45 m. Od 135,60 do 150 ściany zbudowane są wyłącznie z marmuru. Opierają się na sklepieniach marmurowych, które stanowią jakby wiązanie dachowe; sklepień tych jest dwanaście, po trzy dla każdéj ściany. Początek tego wiązania przypada w wysokości 141 m, t. j. na 9 m pod podstawą piramidy szczytowéj, a na przestrzeni tych 9 m utworzone jest ono z żeber, wykutych na wewnętrznej stronie ścian obelisku. Wewnątrz pomnika osadzono klatkę metaliczną, która służy za podporę dla schodów, a zarazem i dla elewatora.

Ciężar całkowity budowy wynosi 81 120 t po 1015 kg, a mianowicie:

Ciężar fundamentu i pokrywającej go ziemi	36 912 ton
Ciężar 45 dolnych m obelisku (część dawniej zbudowana)	22 373 „
Ciężar części nowo zbudowanej	21 260 „
Ciężar piramidy szczytowéj .	300 „
Ciężar klatki metalicznéj . .	275 „

81 120 ton.

Koszt ogólny całej budowy czyni 1 187 710 dolarów; przeszło czwartą część wydatków pokryło towarzystwo pierwotne.

W Paryżu podjęto obecnie zamiar wzniesienia olbrzymiej wieży, w stuletnią rocznicę wielkiej rewolucyi,—wedle wygotowanego już projektu wieża ta ma mieć 300 m wysokości, a zbudowaną ma być przeważnie

z żelaza. W obec śmiałego tego projektu i obelisk Waszyngtona wydaje się drobiazgiem.

TYPOWE WYMIARY KONIA.

podał S. K.

Opierając się na przypuszczeniu, że różne odmiany konia dadzą się naukowo sprowadzić do jednéj formuły hipometrycznéj, pułkownik francuski Duhouset założył sobie ustalenie dla pięknego tego zwierzęcia kanonu artystycznego, podobnie jak od czasów greckich posiadamy kanon co do wymiarów ciała ludzkiego. Ogólne swe wnioski oparł p. Duhouset na pomiarach, dokonanych na trzech tysiącach przeszło okazów w Europie, Azji i Afryce.

Wyraz kanon w znaczeniu artystycznym obejmuje prawidła proporcjonalności; — idzie tu o wykrycie miary, któraby służyć mogła do porównania całości obiektu z różnemi częściami, z których się składa. Kanon ciała ludzkiego u Egipcyan był nader jednostajny, Grecy wytworzyli typy różnych bogów, sztuka bowiem nie polega wprawdzie na niewolniczym i anatomicznym naśladownictwie jednego modelu, wszystkie jednak odmiany indywidualne dokonywać się muszą na zasadach stałych, któreby formom nie pozwalały wykraczać po za granice stosunków prawdziwych, przyrodzonych.

Pod kierunkiem p. Duhouset złożony został niedawno szkielec, służący do wykładu anatomii konia w szkole sztuk pięknych w Paryżu,—tego to właśnie szkieletu załączony jest rysunek na następnej stronie.

Artysta mieć zawsze winien na pamięci wybitne punkty tego szkieletu, na których opierają się naturalne wymiary konia. Kość promieniowa (radius) jest prawie zawsze równa piszczeli (tibia)—i długość tę kości promieniowéj p. D. przyjął za jednostkę miary. Szkielec o którym mowa, ma długość równą wysokości, a powyższa jednostka w obu tych kierunkach zawiera się cze-

ry razy; wzrost odpowiada dalej $2\frac{1}{2}$ raza wziętej długości głowy.

Długość ta kości promieniowej (radius) występuje dalej i w innych szczegó-

przedniej: 1) długość łopatki, od panewki stawowej do chrząstki; 2) kość promieniowa i 3) odległość od dolnego jęj końca do pęciny. W kończynie tylnej wreszcie ujawnia się

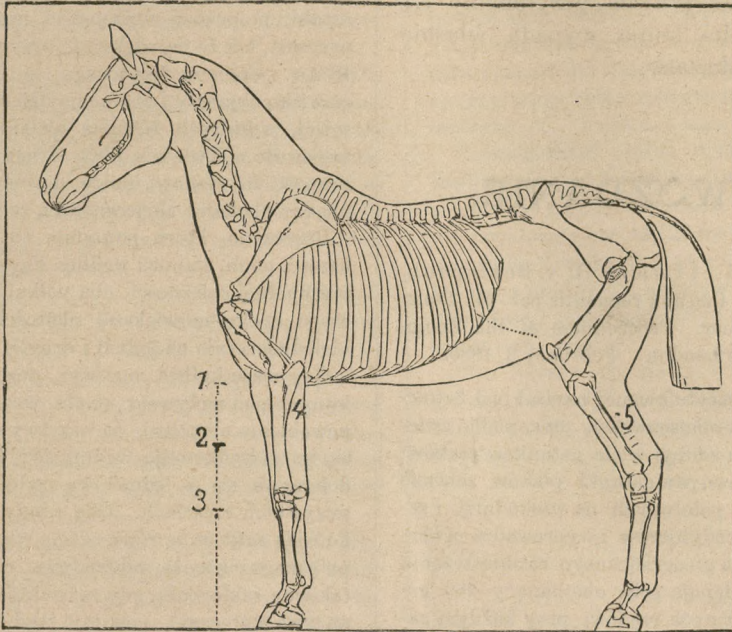


Fig. 1. Koń odbudowany według skieletu ustawionego w szkole sztuk pięknych, w celu nauczania hippologii.



Fig. 2. Reprodukcyjne zmniejszone ludzi i koni według płaskorzeźby na Parthenonie.

łach budowy konia. Wymiary głowy obejmują ją trzykrotnie: 1) od kąta wewnętrzznego oka do końca zębów; 2) od tego miejsca do podstawy krzywizny dolnej żuchwy i 3) od kąta wewnętrznego oka do części górnej karku. Trzykrotnie również w kończynie

czterokrotnie: 1) od końca biodra do środka ruchu w panewce stawowej; 2) od panewki do dolnej części uda i do zbiegu jęj z golenią; 3) goleń i 4) od jęj końca do pęciny, t.j. do przegubu nogi nad kopytem.

P. Duhouset wnosi dalej, że szkielec szko-

ły sztuk pięknych należał do klaczy rasy arabskiej; byłoto zwierzę niewielkiego wzrostu, 1,32 m; wysokość ta odpowiada zupełnie wysokości koni przedstawionych na niektórych płaskorzeźbach Partenonu, w których człowiek umieszczony jest obok konia.

Jeżeli wysokość jeźdźca przyjmiemy 1,7 do 1,8 m, to dla konia wypada właśnie wzrost wyżej wskazany.

SPRAWOZDANIE.

L. Taczanowski et Comte H. v. Berlepsch. Troisième liste des Oiseaux recueillis par M. Stolzman dans l'Écuadeur. Proceedings of the Zoological Society of London. February 3, 1885.

Wstęp do pracy zatytułowanej napisał p. J. Sztolzman, podając opis miejscowości, przez siebie zwiedzonych, w których zdobył wiele gatunków ptaków; nadto p. Szt. porównywa gatunki ptaków zebrane w miejscowościach, położonych na wschodniej i zachodniej stronie Krodyljerów i wyprowadza ogólne wnioski, ważne dla geograficznego rozmieszczenia ptaków. Dalej następuje spis, obejmujący 289 gatunków ptaków z różnych rzędów; przy każdym gatunku podana jest liczba okazów, płeć, miejscowość, w której gatunek został zabity, a często także kolor tęczówki oka.

Niektóre rzadsze lub wątpliwe opisane są obszerniej.

Pomiędzy wylizconymi gatunkami, spotykamy zupełnie nowych 10, opisanych wyczerpująco i opatrzonych dyjagnozami łacińskimi.—Do trzech gatunków nowych: *Odontorhynchus Branickii*, *Urothraupis Stolzmanni* i *Synallaxis singularis* dodane są piękne, kolorowane rysunki, artystycznie wykonane. Oprócz tego, praca opatrzona jest dwu dodatkami. Dodatek 1 zawiera opis nowego gatunku, zabitego przez p. K. Jelskiego; dodatek 2, napisany przez p. H. v. Berlepsch, poświęcony jest uwagom ogólnym o faunie ornitologicznej Ekwadoru zachodniego, na podstawie kolekcji zebranych przez pp. I. Sztolmana, J. Siemiradzkiego, oraz p. Fräsera i innych podróżników.

A S.

KRONIKA NAUKOWA.

(Astronomija).

— Peryjodyczność plam słonecznych. Wiadomo, że obfitość plam na słońcu ulega okresowi

jedenastoletniemu, a według najdokładniejszych dotąd badań Wolfa, okres ten wynosi lat $11,1 \pm 0,3$; ponieważ zaś przedostatnia największość plam przypadała w r. 1870, 6, następnego przeto maximum oczekiwano w 1881, 7 r., albo też na początku 1882. Zdawało się rzeczywiście, że nastąpiło ono w Kwietniu 1882 r., od tej bowiem chwili obfitość plam ulegała zaczęła zmniejszaniu; wkrótce jednak malenie to ustało i po pewnej chwilejności nastąpił znów słaby przyrost, tak że największość przypadała w początku 1884 r. Godnem jest uwagi, że podobne zupełnie zjawisko objawiły i zbożenia dzienne igielki magnetycznej, w których również ujawniła się jedna największość w Kwietniu 1882, druga w 1884 r.,—okoliczność ta stanowi nowy dowód ścisłego związku między plamami słonecznymi a ruchami igielki.

Przyczynę, która powoduje to chwianie największości plam, stanowi według Faye'a, pewien rodzaj niezupełnej zależności obu półkul słońca, skutkiem czego epoka największej obfitości plam przypada niejednocześnie na jedną i drugiej półkuli.

Gdy masa kulista materji, pozostająca w stanie lotnym pod wpływem ciepła wewnętrznego, ulega powolnemu obrotowi, to warstwy dążą do ułożenia się współśrodkowego według swjej gęstości, a obrót dokonywa się z jednakową szybkością kątową we wszystkich częściach. Gdy wtedy przyczyna jakakolwiek zakłóca tę równowagę, wtedy pod wpływem potężnego ciężenia, oddziaływa cała masa przeciw takiemu zakłóceniu; gdy zaś zakłócająca ta przyczyna trwa statecznie, powstaje stąd tylko pewne kołysanie się około stanu równowagi, które zachodzi z więcej lub mniej prawidłową peryjodycznością.

W takim właśnie stanie, według Faye'a, znajduje się słońce i inne gwiazdy, a zakłócającą ową przyczynę stanowią tu prądy wstępujące i stępujące substancji słonecznej, które znów utrzymują się w skutek różnicy między temperaturą powierzchni a olbrzymią temperaturą wnętrza. Prądy wstępujące przynoszą na powierzchnię szybkość mniejszą, stępujące zaś wracają z szybkością większą, a powstająca stąd różnica w szybkości prądów poziomych jest właśnie przyczyną tworzenia się plam, tak jak w naszej atmosferze tworzą się wiry powietrzne; pod wpływem jednak dążności do przywrócenia równowagi, ruch masy słonecznej ujednostajnia się znowu i następuje epoka najmniejszości plam: w ten sposób tłumaczy astronom francuski peryjodyczność plam, zgodnie z ogólną swą teorią słońca; ale tak jak równik ziemski dzieli ziemię naszą na dwa obszary niezależne, o ile to dotyczy się prądów atmosferycznych, cyklonów i t. p., tak też i obszar północny fotosfery słonecznej zasila się z jednej półkuli, obszar jej południowy z drugiej półkuli warstw wewnętrznych. Niezależność ta półkul słonecznych nie ma już wszakże miejsca, gdy idzie o przywrócenie zerwanej równowagi, o utrzymanie postaci kulistej warstw wewnętrznych, dlatego też różnice w objawach działalności obu półkul są tylko przechodnie. (Comptes rendus).

S. K.

(Fizyka).

— O pochłanianiu włoskowatę gazów. W dalszym ciągu ciekawych swych badań nad zagęszczaniem dwutlenku węgla na powierzchni szkła¹⁾ zajął się prof. Bunsen zbadaniem, jak zachowuje się w wyższych temperaturach dwutlenek węgla, zagęszczony na szkło i jaką rolę przy tem zjawisku odgrywają inne części składowe powietrza, które przez szkło mogły być zatrzymane.

Z uwagi, że krzemiany, składem swoim do szkła bardzo zbliżone, w nader wysokich jeszcze temperaturach wodę na powierzchni swęj zatrzymują, zajął się prof. Bunsen przedewszystkiem oznaczeniem grubości takich warstw wody, które pozostają jeszcze na przędy szklanęj, gdy wystawioną jest ona dostatecznie długo na prąd suchego powietrza w temperaturach coraz wyższych.

Przędza szklana użyta do tych doświadczeń przedstawiała powierzchnię 2,11 m kwadratowego: przez naczynie zawierające tę przędy przechodził prąd powietrza, należycie osuszonego i oczyszczonego; powietrze to następnie przepływało przez trzy rurki zgięte w U, napełnione bezwodnikiem kwasu fosforowego, któremu oddawało wodę zabraną przędy; przyrost przeto ciężaru tych rurek pozwalał ilość tak zabranęj wody oceniać.

Doświadczenia dokonywane były w różnych temperaturach, w granicach między 23° a 503° C, i każde trwało tak długo, dopóki nie można już było dostrzedz przyrostu ciężaru rurek z bezwodnikiem fosfornym. Z doświadczeń tych okazało się, że na przędy szklanęj pozostawało nieulatniającej się już wody — przy 23° 22,3 mg, przy 107° 14,2 mg, przy 215° 11,6 mg, przy 415° 2,8 mg, przy 468° 0,9 mg, przy 503° 0,0 mg.

Widzimy więc z tego, że ulatnianie włoskowatych warstw wodnych, przy stałej temperaturze dokonywa się bardzo wolno i wreszcie zupełnie ustaje; gdy temperatura wzrasta ulatnianie znów się rozpoczyna i znów po pewnym czasie ustaje, dopóki wreszcie w temperaturze bardzo wysokięj i po bardzo długim czasie wszystka powłoka wodna zostaje w postaci pary uniesioną. W chwili, gdy ulatnianie w danęj temperaturze t ustaje, prężność pary na powierzchni szkła jest równą 0, czyli raczej jest w równowadze z przeciwdziałającym jęj przyciąganiem kapilarnem szkła; prężność zatem pary wodnęj, odpowiadająca temperaturze t , jest miarą ciśnienia kapilarnego, które powierzchnia szkła wywiera na powłokę wody.

Z obliczeń, przeprowadzonych w przypuszczeniu, że warstwa wody pokrywa szkło jednostajnie, wypada, że wysokość warstwy wody przy 23° = 0,00001055 mm, prężność zaś pary 0,027 atmosfery, przy 215° zaś wysokość warstwy = 0,00000645 mm z prężnością 20,791 atm.

Przyciąganie więc kapilarne szkła rośnie niesły-

chane szybko, w miarę jak grubość warstwy maleje, czyli raczej w miarę, jak się do powierzchni szkła zbliżamy.

Dalsze badania nauczyły, że przylegająca ta do szkła warstwa wody jest właśnie przyczyną zagęszczania dwutlenku węgla, który się w niej pod tem olbrzymiem ciśnieniem rozpoczyna; na przędy szklanęj, osuszonej w temperaturze 503° nie następowало zgoła wyraźne zagęszczanie dwutlenku węgla, jakkolwiek wystawioną oną była na prąd tego gazu przez siedm dni; w miarę wszakże, jak dopuszczano wodę, eoraz znaczniejsza ilość gazu na szkło osiadała.

Z doświadczeń można było ocenić wielkość tego kapilarnego pochłaniania gazu; na powierzchni szkła znajdowało się 22,6 mm sześci. wody, a w ciągu 33 dni pochłongły one 48,700 mm sześci. dwutlenku węgla, zatem 2155-krotną swą objętość, podczas gdy taż sama ilość wody, usunięta z pod wpływu sił włoskowatości, pochłongć może zaledwie objętość gazu równą swęj własnej.

Prof. Bunsen zapowiada w dalszym ciągu rozbiór zjawisk przyrody, przy których kapilarne pochłanianie gazów wybitną odegrywa rolę. (Ann. der Physik).

S. K.

(Zoologija).

— Dr. Wł. Dybowski znalazł w rzece Niemnie, w pow. Nowogrodzkim, jeden z rzadszych gatunków gąbki rze cz n e j, znanęj w nauce pod nazwą *Trochospongilla erinaceus* Ehrnb. Gąbka była przyczepiona do skorupy ślimaka wodnego *Paludina fasciata*. Gatunek ten gąbki znany dotąd ze środkowej Europy, Królestwa Polskiego i południowej Rosyi, na Litwie pierwszy raz został dostrzeżony. Dr. Wł. D. podaje opis budowy anatomicznęj i histologicznęj, opisuje igielki skieletowe i mięszone, gemmula (pączuszki), oraz podaje szczegółowe wymiary wspomnianych części. (Dorpat. Naturfor. Gesellsch 1885).

A. S.

(Bijologija).

— Wpływ światła słonecznego na siłę żywotną zarodników mikrobów. Światło słoneczne uważanem było oddawna za jeden z głównych czynników higieny, lecz wymierzenie dokładne wpływu jego w tym względzie, dopóki nie panowały podobnie śmiałe wyobrażenia o chorobach epidemicznych jak dotąd, pozostawało niemożliwem.

Obecnie, kiedy rola niższych organizmów w chorobach tych jest poznana i coraz dokładniej zostaje wyjaśnioną, stało się zarówno możliwem, jak ważnem zbliżyć się ku rozwiązaniu pytania, — jaki wpływ wywiera słońce na zniszczenie zarodników w powietrzu zawieszonych?

Kwestyją tą zajął się badacz francuski p. E. Du-

¹⁾ Ob. Wszechświat z r. 1884, str. 95.

claux. Przedwstępne podjęte przez niego doświadczenia wykazały, że zarodniki mikrobów aerobijnych są wogóle oporniejsze niż inne i dlatego naturalnem było nad nimi przedewszystkiem rozpocząć badania, a mianowicie nad najlepiej znaną i opisaną przez autora w biegu badań nad mlekiem istotką zwaną Tyrothrix. Istoty te, jak chorobotwórcze mikroby, są wskazówką rozkładu ciał białkowych lub azotowych. Jeden gatunek Tyrothrix Scaber żyjący w buljonie mięsny Liebiga i nieco mniej dobrze w mleku, posiada kształt i sposób powstawania, z łatwością pozwalający go rozpoznąć.

Kropelka hodowli tych mikrobów w mleku, wzięta w chwili powstawania zarodników, pomieszczoną została na dnie kolby zatkań bawełnianą zatycką. Kropła wyparowała a kolba została ustawioną podczas lata w słońcu na dni 14, miesiąc, lub dwa na murze na południe położonym. Podczas inne kolby podobnie przygotowane umieszczono w piecu i wystawiono przy tej samej, mniej więcej, temperaturze, jaka w słońcu panowała, na rozproszone światło. Po ukończeniu doświadczenia potrzeba było tylko wprowadzić do każdego balonu kilka gramów odpowiedniego nastoju, ażeby odnaleźć te z nich, w których zarodniki zdolność życiową zachowały.

Jakkolwiek najstarsze doświadczenia autora podjęte były przed trzema laty, żaden z balonów, przechowywanych w cieple, lecz bez dostępu światła słonecznego, nie został wyjałowiony. Zarodniki Tyrothrix Scaber oparły się zatem w ciągu lat trzech w suchości i przy temperaturze tropikalnej wpływu powietrza. Inaczej rzecz się miała z kolbami przechowywanymi w słońcu. W jednym szeregu doświadczeń nie można było po upływie 14 dni w miesiącu Sierpniu roku zeszłego wykazać wpływu światła na zarodniki, pochodzące z hodowli mlecznej. Po czteromiesięcznym naświetleniu okazało się opóźnienie w rozwoju zarodników, a więc zmniejszenie ich zdolności życiowej. Po upływie dwu miesięcy pomiędzy 4 balonów 2 wyjałowiały. Działanie to na zarodnikach hodowanych w buljonie jeszcze widoczniej wystąpiło. Z trzech balonów, z którymi postąpiono tak samo jak z poprzednimi, po 14 już dniach jeden wyjałowiał, pomiędzy innych trzech—dwa po upływie miesiąca, a z trzech innych jeszcze—wszystkie po dwu miesiącach.

Doświadczenia te wyraźnie dowodzą wpływu światła słonecznego, który conajmniej 50 razy jest silniejszym od wpływu ciepła. Jesliby możebnem było wpływać na zawieszony w powietrzu zarodniki, oświecone ze wszystkich stron przez światło słoneczne, stosunek ten wystąpiłby jeszcze jaskrawiej. Światło słoneczne zatem jest higienicznym czynnikiem wielkiej doniosłości.

Innym ciekawym wynikiem tych doświadczeń jest spostrzeżenie różnej zdolności żywotnej zarodników odpowiedniej do środka ich hodowli. Hodowane w buljonie słabiej opierały się działaniu światła niż wyhodowane w mleku zarodniki tego samego organizmu, jakkolwiek pierwszy na pozór mógł być uważany za odpowiedniejszy dla rozwoju grzybka, niż ostatnie.

St. Pr.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Przesyłanie sił zapomocą elektryczności. W Ameryce krążąją się z zapalem około rozwiązania kwestyi przesyłania sił zapomocą elektryczności, mianowicie dla dróg żelaznych. Za inicjatywą p. Cyrusa Fielda, pięć wielkich towarzystw, posiadających motory Edisona, Fielda, Siemens, Dafta i Brusha utworzyły jedno Towarzystwo z 5 000 000 franków kapitału. Dwa i pół miliona zostaną wypuszczone w akcyjach, druga połowa obróconą zostanie na zakupienie patentów. Określenie podziału podlega rozstrzygnięciu komisji, mającej zawyrokujeć o wartości pojedynczych motorów. Komisja ta jest również upoważnioną całą sumę przyznać jednemu jedynemu towarzystwu. Od jej wyroku niema apelacji. (Berg u. Huttenm. Ztg. 1885 p. 167).

St. Pr.

TREŚĆ. Zmysł ciepła przez S. K. — Pojęcia z chemii fizyologicznej, skreślił Józef Natanson (dalszy ciąg). — Widma małych spektroskopów, przez Jana Jędrzejewicza. — Obelisk Waszyngtona, opisał S. K. — Typowe wymiary konia, podał S. K. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. Wiadomości bieżące. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Wyszedł z druku i jest do nabycia we wszystkich księgarniach:

WIELKI ATLAS

ZOOLOGII, BOTANIKI I MINERALOGII,

Dra G. Hayeka i Dra I. Baranowskiego,

zawierający: 72 tablic zoolog. z 845 kol. figurami; 40 tablic botanicznych z 445 kolor. fig. i 8 tablic mineralog. z 71 fig.

Cena zeszytu kop. 60.

Warszawa, 1885.

1—3 Wydawca H. Olawski.

Ogłoszenie.

Wszelkich wiadomości, dotyczących wstępowania i pobytu w politechnice i Uniwersytecie w Zürichu (Szwajcaryja) zarówno dla kobiet jak i mężczyzn udziela piśmiennic lub na miejscu „Towarzystwo uczącej się młodzieży Polskiej w Zürichu“.

Pp. Prenumeratorów, którzy wnieśli przedpłatę tylko za pierwszą połowę roku bieżącego, uprasza się o odnowienie prenumeraty, jeżeli życzą sobie aby im numery „Wszechświata“ z bieżącego półroczka, zaraz po wyjściu były wysyłane.