

WSZECHSWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHSWIATA“.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Z teorii analizy chemicznej.

W roku ubiegłym ¹⁾ pismo nasze zamieści-
ło streszczenie kilku wstępnych rozdziałów
z książki W. Ostwalda p. t. Die wissenschaft-
lichen Grundlagen der analytischen Chemie,
w których znakomity autor podaje zasady
naukowe ogólnie znanych metod rozdzielania,
opartych na własnościach fizycznych i mecha-
nicznych zmieszanych ze sobą rodzajów ma-
teryi. W biegu badania rozbiorowego wspom-
niane metody rozdzielania poprzedzają za-
wyczaj właściwie chemiczną część roboty.
Ta ostatnia polega na czynnościach, w zasa-
dzie niezmiernie prostych, łatwych do wyko-
nania, a — dodać trzeba — w szkołach i pra-
cowniach przyswajanych przez uczniów me-
chanicznie, drogą wprawy, bez wchodzenia
w głębsze naukowe ich znaczenie. Niema
wątpliwości, że na taki stan rzeczy wpływa
między innemi także i brak w literaturze po-

wszechnej odpowiednio ułożonych książek,
a powołane wyżej dziełko jest pierwszym
objawem kierunku teoretycznego w nauczaniu
chemii rozbiorowej. Pragnąc dopełnić za-
mierzonego w przeszłym roku obeznania
naszych czytelników z treścią owego dziełka,
przejdziemy teraz do części jego ściśle che-
micznej.

Rozdzielanie ciał na drodze chemicznej.

O roztworach.

1. *Stan ciał rozpuszczonych.* Pogląd,
wyrażany nieraz przez dawniejszych uczo-
nych, że wszelkie materye, znajdując się
w roztworach rozcieńczonych, przyjmują stan
zbliżony do gazowego, został podniesiony do
godności doskonale uzasadnionej teorii nau-
kowej przez nieporównane w swej ścisłości
i ważności badania van t'Hoffa. W roztrzą-
saniach dawniejszych zwracano już nieustan-
nie uwagę na zupełną zgodność praw empi-
rycznych, którym podlegają z jednej strony
gazowe, z drugiej zaś — rozpuszczone mate-
rye co do współczynników rozpuszczalności
i nasycenia. Zgodność ta sięga tak daleko,
że wszystkie wielkości stałe powtarzają się
dosłownie w obu kategoriach, z takimi tyl-
ko różnicami, że np. ciśnienie gazu musi być

¹⁾ Wszechświat, t. XIII, str. 619, 635, 680,
695, 731, 793, 809.

w roztworach zastąpione przez ciśnienie osmotyczne, które powstaje na powierzchni zetknięcia się roztworu z rozpuszczalnikiem, kiedy na powierzchni tej znajduje się przegroda, przepuszczająca przez siebie rozpuszczalnik, lecz nieprzepuszczająca ciała rozpuszczonego.

Oznaczenie gęstości pary pod znanem ciśnieniem i w znanej temperaturze pozwala nam wnioskować o stanie tej pary wewnętrznym, o właściwościach składających ją cząsteczek materii. Zupełnie takie same wnioski wyciągać można z badania roztworów. Podobnie, jak z bliższego zapoznania się z gęstością pary różnych ciał w różnych temperaturach i ciśnieniach powstała ważna nauka o dysocjacji, tak też i z rozważania własności pewnych ciał w postaci roztworów bardzo rozcieńczonych wypłynął wniosek, że i w tym stanie pewne rodzaje materii muszą ulegać dysocjacji. Objaśnienie tego rodzaju rozpadania się cząsteczek przedstawiało zrazu trudność nadzwyczajną, która ustąpiła dopiero pod wpływem „teorii dysocjacji elektrolitycznej,” podanej przez uczonego szweda, Swantego Arrheniusa. Arrhenius poznał, że dysocjacji w roztworach ulegają takie tylko ciała, które są dobrymi przewodnikami elektryczności i mógł wypowiedzieć zasadę, że ciała, mające charakter soli, w roztworach nie istnieją z właściwym sobie składem chemicznym, lecz w mniejszym lub większym stopniu są rozłożone na swoje części składowe, tak zwane *iony*.

Zarówno współczesna teoria roztworów jak i teoria dysocjacji elektrolitycznej są znane czytelnikom Wszechświata z artykułów, ogłaszanych w tem piśmie różnemi czasami i przez różnych autorów, a szczególnie przez p. Marchlewskiego. To nas uwalnia od wchodzenia w szczegóły, tembardziej, że w dalszym ciągu spotkamy się z szeregiem wiadomości, które może same przez się posłużą do tem lepszego objęcia i przyswojenia owych teoryj, które uważać tutaj chcemy za powszechnie uznane i obowiązujące.

2. *Iony*. Oddawna już spostrzeżono, że sole mają charakter związków binarnych, składających się niejako z dwu części. Berzelius przyjmował, że częściami składowymi każdej soli jest kwas i zasada, albo raczej bezwodnik kwasowy i tlenek metalu. Pogląd

ten był niedogodny już z tego względu, że prowadził za sobą konieczność odróżniania soli kwasów tlenowych od soli haloidowych, którego to odróżniania żadne inne powody nie mogą usprawiedliwić. Dlatego to Liebig i cały szereg badaczy późniejszych przyjęli, że sól składa się z chlorowca lub rodnika kwasowego (t. j. reszty po wyłączeniu metalu) z jednej strony, a z drugiej metalu, albo grupy atomów mającej znaczenie metalu. Te części składowe Faraday nazwał *ionami* i wyróżnił *iony dodatnie* czyli *kationy* (metale i grupy, mające ich znaczenie, np. NH_4) oraz *iony odjemne* czyli *aniony* (chlorowce i rodniki kwasowe, np. NO_3 , SO_4 i t. p.).

W wodnych roztworach elektrolitów wogóle *iony* w części są związane między sobą, w części zaś—rozłączone czyli wolne. W roztworach soli obojętnych liczba *ionów* wolnych jest największa i tem większa im roztwór bardziej rozcieńczony. Skutkiem powyższego własności rozcieńczonych roztworów soli zależą nie tyle od samych owych soli, ile raczej od własności ich *ionów* wolnych czyli niezwiązanych. Wywód powyższy jest podstawą nader ważnego wniosku, który niezmiernie upraszcza całą analizę chemiczną: W rozborze chemicznym nie poszukujemy własności soli uważanych za całość, lecz własności ich wolnych *ionów*. Przyjmując, że istnieje 50 różnych *kationów* i tyleż *anionów*, widzimy, że soli może być 2500, a gdyby każda z nich posiadać miała indywidualne własności analityczne, musielibyśmy znać zachowanie się 2500 ciał rozmaitych. Ponieważ jednak własności ciał rozpuszczonych są prosto sumami własności ich *ionów*, wystarcza więc charakterystyka 100 rozmaitych wypadków, ażeby zdać sobie sprawę z jakości 2500 ciał rozmaitych. Chemia rozbiorowa, od kiedy istnieje, ciągnie korzyści z tego uproszczenia. Wiemy, na przykład, oddawna, że reakcje soli miedzianych ze względu na miedź są jednakowe, czy w roztworze znajdować się będzie chlornik, siarczan, azotan, czy też jakakolwiek inna sól miedziana. Dopiero jednak teoria dysocjacji elektrolitycznej mogła sformułować w sposób naukowy i objaśnić ten fakt znany od tak dawna.

Teoria, o której mówimy, objaśnia także punkty ciemne i odstępstwa od prostoty, które zdarzają się, jak wiadomo, w łatwym

i przejrzystym schemacie rozbioru chemicznego. Tak, np., wiemy, że bardzo liczne związki chlorowe charakteryzują się białym osadem, jaki wytwarzają ze związkami srebra; chloran potasu jednak, kwas chlorooctowy, chloroform i wiele jeszcze ciał innych nie tworzą takiego osadu. Chloroform nie jest solą, nie może więc okazywać reakcyj swoich ionów. Chloran potasu jest wprawdzie solą chlorową, ale w jego roztworze nie ma wolnych ionów chlorowych. Ionami tego ciała są: z jednej strony potas, K, z drugiej rodnik kwasu chlornego, ClO_3 , i dlatego w jego roztworze możemy oczekiwać tylko reakcyj ionów K i ClO_3 . Za każdym razem, kiedy pewna materya stanowi część składową ionu bardziej złożonego, właściwe jej reakcje znikają i ustępują miejsca reakcyom owego ionu bardziej złożonego.

Niezawsze łatwo bywa odpowiedzieć na pytanie, jakie mianowicie grupy atomów stanowią iony danej soli. Chloroplatynian potasu był przez czas długi uważany za związek chlorowy, analogiczny z chlorkami wszystkich metali. Wiemy jednak obecnie, że ionami jego są dwa atomy potasu i grupa PtCl_6 , że więc jest on solą potasową kwasu platynochlorowodorowego. Chloroplatynian potasu z roztworem srebra nie daje osadu chlorku srebra, lecz brunatno-żółty osad chloroplatynianu srebra, Ag_2PtCl_6 . Pytanie, które nas zajmuje, zwykle daje się rozstrzygnąć na drodze badania chemicznego, zapomocą poszukiwania, jakie to grupy atomów z danego związku zostają wymienione na iony innych soli w reakcji wzajemnego zastąpienia. Innej wskazówki dostarcza nam elektroliza, ponieważ kationy zostają przeniesione w kierunku, w którym dąży prąd dodatni, gdy aniony przepływają razem z prądem ujemnym. Hittorf, poddając elektrolizie chloroplatynian sodu, sprawdził, że platyna razem z chlorem wydziela się na anodzie, sod zaś zbiera się przy katodzie.

Jednym z najważniejszych środków wnioskowania o własnościach ionów jest paralelizm przewodnictwa elektrycznego z usposobieniem danej materyi do wchodzenia w przemiany chemiczne. Hittorf wyraził ten stosunek zapomocą orzeczenia: Elektrolity są to sole. Nazwa soli jest tu użyta w znaczeniu związku binarnego czyli drugorzędowego, który swe

części składowe może łatwo i szybko wymienić na inne. Ponieważ rozbiór chemiczny dąży do posługiwania się zjawiskami odbywającymi się najłatwiej i najszybciej, przeto reakcje analityczne są to prawie wyłącznie reakcje ionów.

3. *Podział ionów.* Ponieważ sole są związkami binarnymi czyli drugorzędowymi, iony więc dzielimy przede wszystkim za przykładem Faradaya na kationy i aniony. Kiedy elektryczność przepływa przez elektrolit, to jest ciecz, zawierającą iony, to kationy dążą w kierunku prądu dodatniego, przyjmujemy więc, że posiadają one ładunki elektryczne dodatnie, których wielkość, według prawa Faradaya, jest jednakowa dla równoważnych chemicznie ilości ciał różnych. Aniony dążą w kierunku przeciwnym, są więc obdarzone ładunkami elektryczności ujemnej, których wielkość znowu jest równa dla równoważników. Równoważnemi nazywamy takie ilości przeciwiemiennych ionów, które łączą się pomiędzy sobą na związki obojętne. Ilości równoważne posiadają ładunki elektryczne równe co do wielkości bezwzględnej, lecz opatrzone znakami przeciwnymi. W cieczy obojętnej elektrycznie suma wszystkich ładunków dodatnich jest równa sumie wszystkich ładunków ujemnych.

Iony w roztworach zachowują się jak ciała samodzielne i można nawet określać ich masy cząsteczkowe. Z określeń podobnych wynikało, że musimy odróżniać iony jedno i wielowartościowe, podobnie, jak to dzieje się w określeniach mas cząsteczkowych ciał, które nie uległy dysocjacji. Tak, np., ionami siarczanu potasu są grupy atomów K_2 i SO_4 . Z tego zaś, co powiedziano poprzednio, wypływa, że chemicznie i elektrycznie obojętny roztwór siarczanu potasu w ionie SO_4 posiada taką ilość elektryczności, jak w ionie K_2 , czyli że ion SO_4 ma dwa razy większą ilość elektryczności ujemnej, aniżeli ion K elektryczności dodatniej. Podobnież ze wzoru chlorku barytu, BaCl_2 , wywnioskować łatwo, że ion Ba względem ionu Cl jest dwuwartościowy.

Wyliczymy teraz najważniejsze iony, dzieląc je na gromady w myśl zasad powyżej wyłuszczonych.

I. Kationy.

a. Jednowartościowe: H (w kwasach), K,

Na, Li, Cs, Rb, Tl, Ag, NH_4 , zasady amoniakalne czwartorzędowe, Cn i Hg w związkach tlenowych.

b. Dwuwartościowe: Ca, Sr, Ba, Mg, Fe w związkach tlenkowych, Cu i Hg w związkach tlennikowych, Pb, Co, Ni, Zn, Cd.

c. Trójwartościowe: Al, Bi, Sb, Fe w związkach tlennikowych.

d. Czwartwartościowe: Sn (zapewne), Zr.

II. Aniony.

a. Jednowartościowe: OH (w zasadach), F, Cl, Br, I, NO_3 , ClO_3 , ClO_4 , BrO_3 , MnO_4 w nadmanganianach i wogóle rodniki wszystkich kwasów jednozasadowych.

b. Dwuwartościowe: S, Se, Te (?), SO_4 , SeO_4 , MnO_4 w manganianach i wogóle rodniki kwasów dwuzasadowych.

c, d, e, f. Trój, cztero, pięcio i sześciwartościowe: Rodniki trój, cztero, pięcio i sześciomasadowych kwasów. Aniony niezłożone więcej niż dwuwartościowe nie są znane.

We wzorach, które spotkamy dalej, o ile to będzie potrzebne, kationy będą oznaczone zapomocą kropek, aniony zaś — zapomocą kresek. Znak więc K $\cdot$ np. oznaczać nam będzie ion potasowy, jaki znajduje się w roztworze, dajmy na to, chlorku potasu; znajdujący się obok niego ion chlorowy oznaczymy przez Cl $\cdot$. Iony wielowartościowe otrzymają tyle kropek lub kresek, ile przedstawiają jednostek wartości chemicznej albo ładunku elektrycznego.

4. *Pewne wskazówki dalsze.* Pragnąc objaśnić reakcje chemiczne musimy mieć pewne wskazówki przybliżone co do stopnia dysocjacji różnych związków.

Anektrolitami, t. j. związkami nieulegającymi dysocjacji elektrolitycznej, są związki organiczne za wyłączeniem typowych kwasów, zasad i soli, a dalej — roztwory wszelkich ciał w takich rozpuszczalnikach, jak benzol, siarek węgla, eter i t. p. Roztwory w alkoholu stanowią przejście do elektrolitów, w nich bowiem sole zaczynają ulegać dysocjacji, chociaż w stopniu bardzo niskim. Zresztą i wyliczone poprzednio ciała nie mogą być uważane za bezwzględnie niezdolne do dysocjacji, podobnie, jak nie mamy prawa uważać żadnego ciała za bezwzględny nieprzewodnik elektryczności. Tu, podobnie jak w wielu wypadkach analogicznych, granica leży w tem miejscu, w którym znika

sprawność naszych środków mierniczych i obserwacyjnych.

Elektrolitami są sole w roztworach wodnych a także kwasy i zasady, z których pierwsze uważamy za sole wodoru a drugie za sole grupy hydroksylowej. Roztwory soli w alkoholach są także dysocjowane, jakkolwiek daleko słabiej od roztworów wodnych. Stopień dysocjacji tych roztworów zależy od składu alkoholu w taki sposób, że dla alkoholu metylowego jest najwyższy i zmniejsza się w miarę wzrastania masy cząsteczkowej alkoholu.

Najmocniej dysocjowane są roztwory soli obojętnych. Roztwory ich wodne średnio stężone zawierają zwykle znacznie więcej niż połowę swej zawartości soli w postaci jonów wolnych. Sole z ionami jednowartościowymi, jak np. KCl, AgNO_3 , NH_4Br , są najmocniej dysocjowane; stopień dysocjacji zmniejsza się w miarę tego, jak przechodzimy do związków z ionami coraz wyższej wartości. Natura metalu i rodnika kwasowego ma bardzo mały wpływ na stopień dysocjacji soli. Należy jednak zapamiętać kilka wyjątków: tak np. związki chlorowcowe rtęci dysocjują się bardzo nieznacznie, cokolwiek znacznie związki kadmu, cynkowe zaś stanowią już przejście do pozostałych metali; związki wymienionych metali z jodem okazują najniższy, z chlorem — najwyższy stopień dysocjacji.

Daleko więcej rozmaitości przedstawiają kwasy i zasady. Tutaj stopień dysocjacji odpowiada temu, co w sposób słabo określony nazywamy „mocą” kwasu lub zasady: najmocniejsze z nich są najbardziej dysocjowane.

Kwasami „mocnymi,” których stopień dysocjacji wyrównywa solom obojętnym, są chlorowcowodory (z wyłączeniem słabiej dysocjującego się fluorowodoru), a dalej kwasy azotny, chlorny, nadchlorny, siarczany i kwasy politionowe.

Kwasy fosforne, siarkawy, octowy są średnio mocne, a ich stopień dysocjacji nie przekracza 10 odsetek.

Kwasami słabymi ze stopniem dysocjacji niższym od 1% są dwutlenek węgla, siarkowodor, cyanowodor, kwas krzemny, kwas borowy. Dysocjacja dwu ostatnich zaledwie może być zmierzona.

Mocnymi zasadami są związki hydroksylo-
we potasowców, wapniowców, talu i czwarto-
rzędowe zasady amoniakalne organiczne.
Wszystkie te związki w przybliżeniu są dyso-
cyowane w takim samym stopniu jak sole
obojętne.

Amoniak i amoniaki złożone z gromady
alifatycznej, tlenek srebra, magnezya, są to
zasady średnio mocne.

Do słabych zasad wreszcie należą wodany
pozostałych metali dwuwartościowych i trój-
wartościowych, amoniaki złożone aromatycz-
ne, w których azot jest związany z pierście-
niem benzolowym, na koniec — największa
część alkaloidów.

Przytoczony tutaj podział ogólny na wiel-
kie gromady związków należy dobrze sobie
przyswoić i zapamiętać, ponieważ wnioskowa-
nie o przebiegu reakcyj analitycznych
w znacznej części opiera się bezpośrednio na
zasadach tego podziału.

Zn.

N I L

(Dokończenie).

Z opisaną uroczystością łączy się następu-
jąca legenda: Amru, wódz arabski, zdobył
Kair w 640 r. Kiedyś istniał zwyczaj, że
corocznie bóstwu rzeki poświęcano dziewicę.
Amru zabronił składania tej ofiary i właśnie
w tym roku nie było wylewu Nilu. Łatwo
zrozumieć oburzenie ludu przeciw zaborcy;
wypadek ten wywarł wielkie wrażenie nawet
na fanatycznych arabach. W następnym
roku Amru znowu nie chciał ustąpić i lud
zaczął się buntować. Wtedy Amru udał się
z prośbą o radę i rozkaz do kalifa Omara.
Omar przyznał słuszość wodzowi, ale jedno-
cześnie przysłał papier, który polecił wrzucić
do rzeki. Papier zawierał następujące sło-
wa: „Abd-Allah-Omar, książę wiary, do
egipskiego Nilu! Jeżeli płyniesz z własnej
woli—nie płyn więcej, ale jeżeli zależy to od
wszechmocnego Allaha, błagamy go o to!”
Amru wrzucił papier do Nilu, który zaprze-
stał oporu i wylał dawnym zwyczajem. Od-

tąd w środku kanału pozostawiają słup ziemi,
zwany „narzeczoną,” który wzbierająca wo-
da powoli rozmywa i unosi.

Widzieliśmy, w jaki sposób odbywało się
nawadnianie Egiptu w ciągu długich stuleci.
Mehmet Ali, człowiek niezbyt skrupulatny,
ale daleko widzący, zawładnąwszy Egiptem,
łatwo doszedł do przekonania, że kraj ten
może dawać cenniejsze niż zboże rośliny.
Zboża dostarcza cała Europa, lecz nie może
ona produkować ani bawełny, ani trzciny
cukrowej; przeciwnie—Egipt posiada po te-
mu wszystkie warunki: klimat, glebę i gęste
zaludnienie, ale rośliny te wymagają wody
w ciągu całego roku.

Dla zaradzenia temu wypadało nagroma-
dzić znaczne zapasy wody w kanałach iryga-
cyjnych, ażeby następnie rozprowadzać ją
w miarę potrzeby. Cel ten osiągnąć można
było dwojaką drogą: pogłębiając istniejące
kanały, albo podnosząc poziom wód nilowych.
Mehmet Ali obrał pierwszą drogę. Ze
względu na wielką ilość tych kanałów była to
praca niezmierna; prowadzono ją jednak bez
ogólnego planu, spuszczając się na naczelnik-
ów wiosek, niemających najmniejszego po-
jęcia o niwelacji; po wielu latach pracy re-
zultat był żaden: wody brakło w kanałach,
rośliny ginęły.

Wtedy Mehmet Ali obrał drugą drogę,
co wymagało budowy ogromnej tamy.
O 20 km poniżej Kairu Nil rozszczepia się
na ramiona i podąża do morza dwoma głów-
nymi ramionami damjeckim i rozeckim.
Dwa kamienne mosty, jeden o 71, drugi
o 61 łukach, po 5 m otworu, miały być zbu-
dowane na dwu ramionach. Łuki miały
otrzymać wrota, zamykające rzekę i kieru-
jące wodę do trzech głównych kanałów,
z których jeden przeznaczony był dla wscho-
dniej części delty, drugi dla zachodniej i oko-
lic Aleksandryi, trzeci dla części środkowej.
Nie była to właściwie tama, ale budowa re-
gulacyjna. Dopóki rzeka posiadała znaczną
ilość wód, wrota pełniły należycie swe prze-
znaczenie i kanały zawierały dostateczną
ilość wody. Kiedy wody zaczynały opadać
zamykano wrota jedno po drugim, tak aby
w kanałach zachować poziom jednostajny.
Myśl była dobra, wykonanie pozostawiało
wiele do życzenia. Francuz, Mongel-Bey,
któremu powierzono wykonanie robót, musiał

napotkać wielkie trudności, ponieważ roboty ciągnęły się długie lata. W r. 1861 były o tyle posunięte, że przystąpiono do uroczystej inauguracji. Arkady ramienia rozeckiego zostały zaopatrzone we wrota, arkady ramienia damjeckiego nie otrzymały ich nigdy.

Kanał środkowy przeprowadzony był dobrze; kanał zachodni także został wykończony, ale ponieważ częściowo przechodził przez pustynię, wkrótce został zasypany piaskiem. Naturalnie bez tych dwu kanałów tama nie odpowiadała oczekiwaniom. Zaczęto jednak korzystać z niej, wrota gałęzi rozeckiej zamknięto, zamierzając utrzymać wodę na wysokości 4,5 m ale nigdy nie udało się przekroczyć 1,6 m; a w r. 1867 u zachodniego końca powstała wyrwa, naokoło uszkodzonej części wzniesiono ogromne obwałowanie, ale poziom wody dał się utrzymać za ledwo na 1,05 m. Po wielu próbach trzeba się było wyrzec wszelkiej nadziei użytkowania tamy i rząd rozpoczął układy z pewnem towarzystwem o ustawienie pomp parowych, któreby dostarczały wody dla irygacji dolnego Egiptu. Kapitał zakładowy miał wynosić 17½ milionów franków, a wydatek roczny 6 250 000. W owym roku prawdziwa armia 85 000 robotników, niepłatnych i często bardzo lichy żywionych pracowała w ciągu 160 dni około kanału. Stan rzeczy przyjął obrót nieznośny, irygacja odbywała się na chybił-trafił, nie było odwodnienia (drenażu), każde zagłębienie wywoływało powstawanie bagien, kanały istniały wszędzie, żegluga nie istniała nigdzie.

W górnym Egipcie było lepiej, gdyż systemat był prostszy, a wejrzawszy bliżej odkryto wielkie nadużycia; 16 000 hektarów gruntu nigdy nie otrzymywało wody; w Fayum, tej malowniczej i ponętnej oazie, wskutek braku odpływu dla wód wylewu, 4 000 hektarów wybornego gruntu zamieniło się w zaraźliwe bagno.

Zresztą w całym kraju drenaż był zupełnie zaniedbany. Nie cofano się przed żadną pracą i nakładem ażeby mieć wodę, nigdzie nie pomyślano o odprowadzeniu nadmiaru wód. Otóż irygacja bez drenażu wcześniej lub później doprowadza rolę do ruiny. Wszędzie porządne nawodnienie wymaga wspólnego urządzenia sieci kanałów odprowa-

dzających nadmiar. Kanały doprowadzające wodę, w miarę możliwości, biegną grzbietami wyniosłości, kanały odprowadzające — miejscami najniższymi. Kanały doprowadzające stają się coraz węższe, kanały odprowadzające tworzą odwrotnie sieć coraz głębszych i szerszych. Bez drenażu wody nie mające odpływu, tworzą zaraźliwe bagna, jak można się było o tem przekonać w najżyźniejszych miejscach delty.

Takie było krytyczne położenie rolnictwa egipskiego, tego jedyne go źródła bogactwa kraju, kiedy lord Duferin nakreślił plan administracji angielskiej i stopniowo go rozwinął. W roku 1883 kierunek służby irygacyjnej objął p. Colin Scott Moncrieff; posiadał on 20-letnią praktykę nabytą w Indyach, gdzie istnieją podobne warunki, otoczył się dobo rem ludzi energicznych i uzdolnionych, wykształconych w Indyach również, zahartowanych w pracy i niecofających się przed żadnemi trudnościami.

Po objęciu kierunku robót przez Moncrieffa, Francuzi i Anglicy nalegali na niego o zwiększenie ilości wody pochodzącej z wylewów, oparł się on temu sądząc, że przede wszystkim należało dobrze użytkować to co posiadano. Zaczął on od zbadania owej wielkiej tamy; ze wszech stron dawały się słyszeć głosy, że jest ona zupełnie nieodpowiednia, otóż trzeba ją było uczynić przydatną, albo zbudować nową. Po zbadaniu Moncrieff postanowił przebudować istniejącą; posiadała ona liczne wady — fundamenty były zasłabe, materiał lichi, wykonanie niedbałe.

Łożysko rzeki stanowi piasek i osady muliste grube przynajmniej na 60 m, nie można więc było marzyć o dostaniu się do gruntu stałego; niebezpiecznie też było prowadzić zbyt głębokie rozkopy w pobliżu robót już istniejących. Roboty około wzmocnienia tamy prowadzono w następujący sposób: połowę każdej tamy (a raczej owego mostu), w odległości 60 m otoczono podczas niskich wód czasową tamą, co wymagało trzech miesięcy ciężkiej pracy. Po wypompowaniu wody i osuszeniu dna wzmocniono tamę murywanym progiem na 1,70 m grubym i ciągnącym się na 30 m szeroko po obu brzegach mostu. Pracowano dzień i noc bez wytchnienia od marca do końca czerwca; wtedy

warsztaty opróżniono, tamę ochronną przebito, ażeby dać wolne przejście wezbranej wodzie. Prace te około dwu mostów zabrały cztery lata i ukończone zostały w roku 1890.

Jednocześnie pracowano nad doprowadzeniem do należytego stanu trzech wspomnianych kanałów, rozprowadzających wody Nilu po delcie w taki sposób, że obecnie cała masa wód Nilu podczas niskiego stanu odpływa kanałami, tak że w owej porze roku poniżej mostów można przejść Nil prawie suchą nogą. Trzy wielkie kanały regulowane są zapomocą szluz, mających 48,75 m na 8,50 m i urządzonych w taki sposób, aby nie tamowały żeglugi; ogół robót kosztował 20 milionów franków. Wartość zbioru bawełny, w porównaniu z r. 1884, zwiększyła się o 62 miliony franków.

W górnym Egipcie kwestyą kanałów irygacyjnych zajmuje się pułkownik Ross i jest nadzieja, że wkrótce będzie można nawadniać cały obszar doliny.

Nie zaniedbano także systematu kanałów odprowadzających wodę, t. j. drenażu. Dwanaście lat temu takie kanały nie istniały wcale, obecnie jest ich 1 600 km, niektóre dosięgają 18 m szerokości i są żeglowne. Dreny zwróciły rolnictwu znaczne obszary dolnego Egiptu, zaliczane dawniej do nieużytków; pomiędzy 1885 a 1893 poziom jeziora Fayum został obniżony o 3,96 m i większa część zalanych gruntów została uzdrowotniona.

Mówiliśmy wyżej o liczącej 85 000 ludzi armii robotników pańszczyznianych, która pracowała nad budową i utrzymaniem kanałów od stycznia do lipca. Instytucja ta istniała od czasów faraonów i pomimo wstrętu, jaki budziła, niełatwą była do zniesienia. Powoli jednak uzyskano potrzebne fundusze i za cenę 10 mil. fr. rocznie od r. 1889 zniesiono zupełnie pańszczyznę. Robotnik egipski, na równi z europejskim, otrzymuje dziś wynagrodzenie za swoją pracę.

Zapewniwszy takim sposobem według sił i możliwości użytek z całkowitej ilości wody, jaką rozporządzano, zajęto się kwestyą zwiększenia zapasów wody, w celu zwiększenia ilości ziemi uprawnej, podczas wylewów bowiem marnuje się znaczna ilość wody, podążając wprost do morza. Cel ten można było osiągnąć dwojaką drogą: albo zmienia-

jąc zapomocą grobli część rzeki w olbrzymi staw, a raczej jezioro, albo urządzając zbiornik, przypominający Herodotowe jezioro Meroe. Była chwila, kiedy sądzono, że znalazło się odpowiednie miejsce. Amerykanin Cope Witehouse podczas poszukiwań jeziora Moeris znalazł zagłębienie nadające się do tego celu, na południu oazy Fayum.

Brak osadów rzecznych świadczył, że nie było to jezioro Meroe, można było jednak zużytkować to zagłębienie w podobnym celu. Na nieszczęście po bliższem zbadaniu koszty urządzenia zbiornika okazały się tak znaczne, że musiano poniechać zamiaru.

Pozostał drugi środek. Zajęto się poszukiwaniem miejsca odpowiedniego do urządzenia grobli i utworzenia olbrzymiego stawu, a raczej sztucznego jeziora. Ponieważ granica Egiptu przecina rzekę w pobliżu Wadi Halfa, drugiej katarakty, a kraj położony dalej ku południowi znajduje się w posiadaniu derwiszów Mahdiego, część rzeki leżąca powyżej musi być wykluczona. W granicach Egiptu najodpowiedniejsze miejsce, a może nawet jedyne, jest to, gdzie rzekę przecina szeroki pas syenitów, w których rzeka tworzy pierwszą kataraktę, zaraz powyżej Assuanu. Tu rzeka dzieli się na mnóstwo ramion otaczających skaliste wysepki i tworzy niegłębokie koryta, każde z nich można pokolei osuszać i w łóżysku budować fundamenty tamy.

Wielka tama, jakiej plan nakreślił p. Willcocks, byłaby dziełem godnem Egiptu; byłby to mur gramitowy 2 km długi, 25 m gruby przy podstawie i 35 m wysoki. Upusty, dostateczne do przepuszczenia wody, nawet podczas najwyższego stanu, byłyby urządzone w tym murze i tym sposobem utworzoneby zostało jezioro 190 km długie. Dzieło tych wymiarów wślawiłoby i upamiętniło na zawsze pobyt Anglików nad Nilem i wszyscy, którzyby się do niego przyczynili słusznie mogliby być dumni. Na nieszczęście znalazły się szczególne przeszkody. Egipcyanie nie znajdowali przeszkód, pieniądze znalazłyby się z łatwością: przeszkoda pochodzi z czasów Ptolomeusza II, który wznosił na wyspie Phile, na miejscu pomników, które już znikły oddawna, świątynię poświęconą Izydzie, około której skupiły się pomniki greckie, a następnie rzymskie. Gdyby Ptolomeusz wznosił tę świątynię na wyspie Elefantynie, o kilka

kilometrów dalej ku północy, wielka tama nie miałaby wpływu na pozostałe ruiny, ale Phile leży powyżej projektowanej tamy i utworzone jezioro przez sześć miesięcy w roku pokrywałoby wyspę z jej pomnikami.

Projekt wywołał w Londynie wybuch oburzenia; niemożliwym był taki czyn wandalizmu ze strony Anglii, w tym jednym wypadku opinia francuska zgadzała się z angielską; napróżno przypomniano, że Egipt należy do Egipcyan, że ci niewiele dbają o Ptolomeusza i jego świątynię i że kraj zyskałby miliony. Nic nie pomogło—trzeba było ustąpić. Zniżono tamę do 26,80 m i Phile znajdzie się na wyspie otoczonej jeziorem. Osobiście p. Moncrieff przychyła się do takiego rozwiązania, ale jako inżynier żałuje, że nie skorzystano ze sposobności stworzenia wspianego dzieła i stracono możliwość uczynienia tego dla górnego Egiptu, co już uczyniono dla dolnego. Projektowana tama, nawet tak zmniejszona, będzie wielkiem dobrodziejstwem i życzyć należy, aby jaknajrychlej przystąpiono do jej budowy.

W roku 1884, podczas wyprawy angielskiej do Egiptu, postawiono pytanie, czy możliwą jest rzeczą odwrócić w Sudanie koryto Nilu i pozbawić Egipt dobroczynnej wody? Zasięgnięto zdania Bakera, który podówczas znajdował się w Kairze. Baker był zdania, że punkt, w którymby można było zwrócić Nil na prawo do morza Czerwonego lub na lewo ku pustyni Libijskiej nie istnieje. Moncrieff sądził, że barbarzyńiec, który opanovał Kartum nigdy skutecznie tego nie może. Ale czego nie może dokonać Mahdi, mógłby dokonać naród ucywilizowany; wkraczając w sferę polityki, można śmiało powiedzieć, że naród, który zawładnąłby doliną górnego Nilu, byłby panem Egiptu.

W obecnej chwili Włosi są na wschodniej krawędzi doliny Nilu. Przypuśćmy, że zawładnęli Kartumem; naturalnie i logicznie pierwszym ich staraniem powinno być rozproszczenie wód nilowych po Sudanie, tembardziej, że ze wszystkich narodów oni najlepiej się znają na irygacji. W cóż się wtedy obróć plantacje bawełny w dolnym Egipcie? Można by je ocalić tylko przy pomocy kosztownych tam nadbrzeżnych. Ale może być gorzej—naród cywilizowany na wypływie rze-

ki z jeziora Wiktoryi może urządzić upusty regulacyjne i według swej woli rozporządzać tym ogromnym zbiornikiem wody a w razie wojny, stosownie do swej woli, wysuszać lub zatapiać Egipt. Czasy to jednak dalekie, tymczasem można powiedzieć śmiało, że w żadnej epoce swojej długiej historii, ani za Faraonów, ani za Ptolomeuszów, Rzymian, Arabów lub Turków, Egipt ani był lepiej rządzony, ani bardziej kwitnący, jak od kilku lat ostatnich.

W. Wr.

WPLYW ODDYCHANIA

na zachowanie się cukru, tłuszczów
i białka w organizmie.

W ostatnich latach usiłowano zbadać bardziej zawile procesy wymiany materii we krwi, zapomocą rozbiorów szczegółowych głównych części składowych krwi, t. j. jej ciałek i osocza. Niektórzy badacze, zajmujący się tą kwestyą, określali w rozmaitych warunkach doświadczalnych ilość gazów, oraz części składowych organicznych i nieorganicznych, zawartych w ciałkach i w plazmie krwi. Takim sposobem dokładnie zbadano wędrówki i przetwarzanie się poszczególnych ciał w organizmie, oraz bliżej określono ich znaczenie. Hamburger przekonał się już dawniej, że gdy przepuszczamy tlen przez krew odwłóknioną, niektóre materje oddzielają się częściowo od ciałek krwi i przechodzą do surowicy, inne zaś odbywają wędrówkę odwrotną. Tak np. zawartość chloru wzrastała w tem doświadczeniu w surowicy, zmniejszała się natomiast zawartość białka. Gdy naodwrot zamiast tlenu przepuszczono dwutlenek węgla, otrzymano wręcz przeciwną wymianę części składowych pomiędzy ciałkami a surowicą: w tej ostatniej zmniejszała się zawartość chloru, wzrastała zaś zawartość białka.

W związku z temi wynikami Hamburger zadał sobie pytanie, czy pod wpływem tlenu

i dwutlenku węgla powstanie we krwi jaka wędrówka innych substancyj odżywczych w niej zawartych, mianowicie cukru i tłuszczu, i jeżeli nastąpi, to w jakim kierunku? Badania przeprowadzono na koniach i wołach. Ze zwierzęcia badanego brano pewną ilość krwi, którą następnie odwłókniano i dzielono na trzy części; jedną z nich pozostawiano bez zmiany, przez drugą przepuszczano przez czas dłuższy (pół godziny) tlen, a przez trzecią dwutlenek węgla. Wreszcie w każdej części oddzielano zapomocą centryfugi surowicę od ciałek krwi i określano w niej części składowe, które były celem badania. Przedewszystkiem określano cukier bezpośrednio lub po dodaniu cukru gronowego do krwi, potem tłuszcz. Krew brano z żyły szyjowej, a później i z rozmaitych części ciała, ażeby się przekonać, czy naturalna przemiana tlenu na dwutlenek węgla wywiera wpływ przy oddychaniu. Uwzględniając wyniki badań Lehmana nad przechodzeniem zasad z ciałek krwi do surowicy i odwrotnie, Hamburger formułuje rezultaty swej pracy w sposób następujący:

Przy przeprowadzaniu tlenu przez krew odwłóknioną białko, cukier, tłuszcz i zasady przechodzą z surowicy do ciałek krwi. Odwrotnie przy przepuszczaniu dwutlenku węgla, ciała powyższe przechodzą z ciałek krwi do surowicy.

Taki sam wpływ okazywał tlen i dwutlenek węgla także i na cukier umyślnie dodany do krwi odwłóknionej. Autor również przekonał się, że nie tylko przy sztucznem przepuszczaniu gazów powyższych odbywa się takie przechodzenie białka, cukru, tłuszczów i zasad z surowicy do ciałek krwi, lecz że i w warunkach naturalnych surowica krwi żyłnej zawiera więcej powyższych ciał, niż surowica krwi tętniczej. Ten wpływ tlenu i dwutlenku węgla ma nader doniosłe znaczenie nie tylko dla sprawy utleniania w czerwonych ciałkach krwi, lecz również dla odżywiania tkanek i utleniania w tychże.

Co do utleniania w ciałkach czerwonych, to gdy krew pobiera tlen w naczyniach włosowatych płuc, część zawartych w surowicy substancyj odżywczych przechodzi wskutek tego do ciałek krwi. Te substancje znajdują tam nader odpowiednie warunki do swego utleniania się, tembardziej, że wraz z tlenem

wstępuje do ciałek znaczna ilość zasad. To spotęgowanie utleniania nie ogranicza się jedynie do naczyń włosowatych płuc, lecz ma miejsce w całym układzie tętnicznym, co wynika stąd, że krew wzięta z jednej z tętnic tylnej kończyny konia w bezpośrednim sąsiedztwie kopyta, zawiera nieco mniej cukru, niż krew wzięta z jednego z wielkich pni tętnicznych w pobliżu serca.

Gdy jednak krew, przepłynąwszy przez układ tętniczny, dojdzie do naczyń włosowatych, poczyną ona przyjmować z tkanek dwutlenek węgla, pod wpływem tego ostatniego ciałka krwi oddają surowicy nie tylko tlen, lecz i białko, cukier, tłuszcze i zasady. Przez to zostaje osiągnięta dwójaka korzyść. Przedewszystkiem surowica może dostarczyć tkankom substancyj odżywczych w większej ilości, niż w tym razie gdyby krew była czysto tętniczą. Bez tego regulującego działania dwutlenku węgla, surowica krwi traciłaby na sile odżywczej w miarę swego coraz dłuższego przepływu w naczyniach włosowatych. Widzimy więc, że im dłużej krew płynie przez naczynia włosowate, im bardziej potęguje się zawartość w niej dwutlenku węgla, tem więcej substancyj odżywczych przechodzi z ciałek krwi do surowicy, z tej ostatniej zaś, komórki, stanowiące ścianki naczyń włosowatych, pobierają pożywienie dla siebie i dla tkanek organizmu. Wnioski te dają się zastosować również i do wspomnianej powyżej sprawy utleniania w czerwonych ciałkach krwi. Ponieważ zawartość cukru w krwi tętniczej zmniejsza się w miarę oddalania się od serca, przeto możnaby mniemać, że tkanki, znajdujące się w największej odległości od serca, otrzymują najmniejszą ilość substancyj odżywczych; tymczasem w miarę utleniania wzrasta zawartość dwutlenku węgla w ciałkach krwi i coraz to nowe ilości substancyj odżywczych przechodzą z ciałek do surowicy. Przez to staje się zrozumiałem, dlaczego w najdalej od serca położonych tętnicach surowica zawiera takie same ilości cukru, jak w wielkich pniach tętnicznych, gdy tymczasem ogólna ilość cukru we krwi niewątpliwie zmniejsza się w miarę oddalania się od serca.

Wreszcie wzbogacanie się krwi w dwutlenek węgla potęguje utlenianie i w tkankach ciała, gdyż obok białka, cukru i tłuszczów do

tkanek przechodzi z surowicy i większa ilość zasad, przez co zostają osiągnięte nader przychylne warunki dla sprawy utleniania.

(Naturwis. Rundschau).

Mps.

SPRAWOZDANIA.

Vorlesungen über elementare Biologie, przez T. Jeffery Parkera. Brunświk, 1895. Tłumaczenie z angielskiego przez R. v. Hansteina. 8 mk.

Powyższe dziełko Parkera, profesora biologii w uniwersytecie w Otago (Dunedin) na Nowej Zelandyi, stawia sobie za zadanie oswojenie czytelnika z elementarnymi podstawami i zasadniczymi poglądami anatomii i fizjologii roślin i zwierząt. Książka ta jest przeznaczona nie tylko dla uczniów wyższych zakładów naukowych, ale i dla dyletantów, zamierzających obeznać się z ogólnymi objawami życiowymi. W tym celu autor podzielił cały przedmiot na 30 wykładów, w których, rozpoczynając od ustrojów najprostszych, stojących na granicy pomiędzy państwem roślinnym i zwierzęcym, kolejno przechodzi do coraz bardziej złożonych, tak że ostatnie wykłady obejmują zwierzęta od skorupiaków aż do kręgowców, a rośliny od mchów do okrytonasiennych. Z każdego działu istot żyjących wybrał on gatunki typowe i łatwo dostępne, tak aby je uczący się łatwo mógł zebrać i samodzielnie zbadać. Opis każdego gatunku, wszędzie bardzo przystępny i pouczający, obejmuje nie tylko charakterystyczną postać zewnętrzną, ale także najistotniejsze objawy życiowe, jak mianowicie rozmnażanie, rozwój i odżywianie ustrojów, a w odpowiednich miejscach autor wspomina o różnych zasadniczych kwestiach biologicznych, jak np. o istocie i powstawaniu gatunków, o samoródtwie, o istotnej różnicy pomiędzy zwierzętami i roślinami i t. d. Aby dać pojęcie o bogactwie materiału, opracowanego w dziełku prof. Parkera, wliczymy tu szereg roślin i zwierząt szczegółowiej w niem uwzględnionych: Amoeba, Haematococcus, Heteromita, Euglena, Protomyxa, Mycetozoa, Saccharomyces, Bacteria, Paramecium, Stylonychia, Oxytricha, Opalina, Vorticella, Zoothamnium, Foraminifera, Radiolaria, Diatomeae, Mucor, Vaucheria, Caulerpa, Penicillium, Agaricus, Spirogyra, Monostroma, Ulva, Laminaria, Nitella, Hydra, Diphyes, Porpita, Polygordius, raki, muszle, rekiny, mchy, paprocie, skrzypy, Salvinia, Selaginella, Gymnospermia, Angiospermia. Drzeworyty bardzo są pouczające i wybornie wykonane: każdy obejmuje po kilka do kilkunastu

oddzielnych figur, a więc całe dzieło bogato jest ilustrowane. Opracowanie przedmiotu stoi na wysokości nowszej nauki; specjaliści nie znajdują tam ani rażących błędów, ani licznych niedokładności. Pomimo wielkiej przystępności wykładu dziełko Parkera nie czyta się jak romans; należy je studiować z uwagą, albowiem treściwe zestawienie nader obfitego materiału w stosunkowo drobnej książce, obejmującej tylko około 300 stron, wymagało nader zwięzłego wykładu. Wątpić zresztą należy, aby uczeń przy jedyniej pomocy tego drukowanego przewodnika zdołał zapoznać się praktycznie ze wszystkimi wyłożonymi tam faktami. W tym względzie podobne, lecz znacznie krótsze i nierównie mniejszą liczbę przedmiotów obejmujące dziełko Huxleya, przed 12 laty przełożone na polski język, wydaje się odpowiedniejszym dla praktycznego oswojenia samouka z pierwocinami nauki biologicznej. Uznaliśmy jednak za pożyteczne uczynić o dziełku Parkera bliższą wzmiankę, ponieważ wedle naszego przekonania dla osób obeznanych już nieco bliżej z postaciami mikroskopowymi i zasadniczymi zjawiskami życiowymi uważne przeczytanie tej książki może być bardzo pożytecznym, albowiem da im ogólny pogląd na zjawiska życiowe i istotną łączność pomiędzy różnymi postaciami świata ożywionego. Szczególnie lekarze zwykli o tem zapominać, że podstawy nauki o najistotniejszych zjawiskach życiowych w komórce i tkankach (t. j. zjawiskach powstawania, rozmnażania, wzrostu, odnawiania, odżywiania i t. d.) zawdzięczamy prawie wyłącznie badaniom dokonanym na ustrojach najniższych, jako najłatwiej dostępnych dla naszych przyrządów badawczych, i że bez takich spostrzeżeń zasadniczych cała fizjologia byłaby oparta na pustych domysłach. A nieznając dokładnie samych podstaw nauki o życiu, czy zdoła kto wyrobić sobie jasny krytyczny sąd o złożonych i nieprawidłowych zjawiskach życiowych?

H.

Allgemeine Physiologie. Ein Grundriss der Lehre vom Leben, przez d-ra Maxa Verworna. Jena, 1895. Z 268 figurami. 15 mk.

Fizjologia ogólna, rozbierająca zasadniczo i wszystkim tworom ożywionym wspólne zjawiska, jak również i warunki ogólne ich występowania, stanowiła dawniej zwykle obszerniejszy wstęp do podręczników fizjologii zwierzęcej. Taki wstęp spotykamy np. w klasycznej fizjologii Jana Müllera z r. 1844, w której znakomity badacz zastanawia się nad składem chemicznym i ukształtowaniem materii ożywionej, nad istotą organizacy i życia, nad warunkami powstawania życia organicznego, źródłami sił działających w tworach żyjących, istotną różnicą pomiędzy ustrojem roślinnym i zwierzęcym, zjawiskami pobudzalności czyli drażliwości, wytwarzania ciepła, elektryczności, światła, ruchu i t. d. W tymże rozdziale Müller uwzględnia obszernie poglądy

Jędrzeja Śniadeckiego, którego „teoria jestestw organicznych” również stanowi w istocie wykończony traktat fizjologii ogólnej. Z podręczników później wydawanych znika ten dział prawie w zupełności, ustępując miejsca zestawieniu wyników badań nad szczegółowymi czynnościami narządów w złożonym organizmie zwierząt kręgowych i człowieka. W owym okresie rozwoju nauki jedynie znakomity fizjolog Kl. Bernard poświęcił kilka obszerniejszych dzieł rozbirowi wspomnianych kwestyj ogólnych (*Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865; *Leçons sur les propriétés des tissus vivants*, 1866; *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France*, 1867). W Niemczech dopiero w r. 1883 W. Preyer wydał krótki rys fizjologii ogólnej, na który jednak mało zwrócono uwagi. Ta obojętność dla ogólnych kwestyj biologicznych pochodziła przeważnie stąd, że uwaga badaczów przyrody była prawie w zupełności pochłonięta przez teorią Darwina, która zdawała się otwierać szerokie wrota do niezbadanych dotąd tajników życia i organizacyi. W r. 1884 ukazało się wielkie dzieło znakomitego botanika C. v. Nägeli (*Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre*), rozbiegające, prócz kwestyj o istocie organizacyi, jej powstawania, rozwoju, przemian, przystosowań do warunków bytu i t. d., jednocześnie także różne inne zjawiska życiowe, jak np. odżywianie i pobudzalność, wyprowadzając wszystkie te sprawy z działalności drobinek (*Micelle*) właściwej substancji życiowej (*Idioplasmata*). Od tego czasu usiłowania badaczów zwracają się znów coraz częściej ku ogólnym zjawiskom biologicznym, uskuteczniającym się mianowicie w ciele komórkowym (w protoplazmie i jądrze), a głównej pobudki do tego zwrotu, prócz wspomnianego dzieła Nägeliego, dostarczyły także teorie Weismanna o roli ukształtowanych cząsteczek jądra komórkowego w sprawie dziedziczności i o istocie zjawiska śmierci. Uwydatnia się powoli coraz bardziej przekonanie, że zasadnicze sprawy życiowe ściśle są związane z czynnością komórek wchodzących w skład złożonego organizmu, a usiłując wnikać głębiej w istotę zjawisk życiowych, należy je przede wszystkim rozjaśnić w ustrojach najprzystępniejszych dla naszych przyrządów doświadczalnych, w szczególności dla badań mikroskopowych. Do takich tworów należą istoty przedstawiające najprostszą organizację, a mianowicie najniższe ustroje zwierzęce i roślinne, których ciało utworzone jest z pojedynczej komórki albo ze skupienia niezbyt licznych komórek. Otóż dzieło obszerniejsze, które usiłuje zebrać w jednolitą całość cały zasób dotychczasowych spostrzeżeń nad elementarnymi zjawiskami życia i przy ściśle naukowym rozumowaniu wyprowadzić z nich ogólne wnioski i prawa, wydał w tym roku M. Verworn, docent uniwersytetu w Jena, który zjednał sobie już poważny rozgłos w świecie naukowym przez ogłoszenie ciekawych

spostrzeżeń nad zjawiskami życiowymi w ustrojach jednokomórkowych (*Die Bewegung der lebendigen Substanz*, 1892 i i.). Dzieło to stanowi w istocie fizjologią komórki i w tym względzie zajmuje się właściwie tym samym przedmiotem, który tak wybornie został wyłożony w dziele O. Hertwiga (*Die Zelle und die Gewebe*, 1892), lecz gdy ostatnie uwzględnia przeważnie zjawiska morfologiczne w komórce, praca Verworna główny nacisk kładzie na sprawy fizjologiczne i na podstawie ścisłych spostrzeżeń rozbiiera wszystkie pytania ogólnobiologiczne, o których wyżej była mowa. I tak np. po wstępie, w którym autor zastanawia się nad zadaniami i metodyką badań fizjologicznych i przedstawia krótki rys rozwoju tej nauki, przystępuje on do rozbioru właściwości chemicznych i morfologicznych materii żywiennej, istoty pobudzalności i działania bodźców, zjawiska śmierci, mechaniki życia w komórce, a kończy dzieło uwagami nad działalnością komórek w uporządkowanym ich społeczeństwie (*Zellenstaat*). Wykład jest jasny i przystępny, kreślony z uwzględnieniem szerszego koła ogólnie wykształconych czytelników, ale wymaga już pewnego zasobu zasadniczych wiadomości z nauk przyrodniczych. Opracowanie całego przedmiotu jest ściśle naukowe.

I

KRONIKA NAUKOWA.

— **O promieniach katodu.** W roku zeszłym podaliśmy wiadomość o ciekawych spostrzeżeniach p. Leonarda nad pewnymi własnościami mało dotychczas zbadanych „promieni katodu,” które powstają pod wpływem wyładowań elektrycznych w rurkach Geisslera o znacznym rozrzedzeniu (*Wszechświat* 1894, nr 13 str. 206 oraz nr 33 str. 527). Zdawało się dotychczas, że „promienie” te powstają bezpośrednio na powierzchni metalowej elektrody w rurce, skąd też rozchodzą się w kierunkach linii prostych. P. Goldstein, a osobliwie p. Kowalski wykazali, że, aby promienie katodu powstać mogły, niezbędnym jest jedynie tylko odpowiednie natężenie prądu; można je otrzymać nawet w rurce bez elektrodów, jeżeli ją wystawimy na działanie dość mocnych wahań elektrycznych. Kierunek ich jest zawsze wręcz przeciwny kierunkowi prądu. Promienie katodu są odchylane przez magnes. Dość rozpowszechnione było zdanie, że są one promieniami takiego samego rodzaju, jak promienie świetlne, lecz o bardzo małej długości fali. Gdyby tak było, należałoby przypuszczać, że dość mocny magnes

odchyła również promienie świetlne, przynajmniej pozaświatłowe. P. Curie przekonał się jednak, że nawet najpotężniejszy magnes promieni pozaświatłowych nie odchyła wcale. Można więc sądzić, że promienie katodu są czemś różnym od promieni świetlnych. Nadmienimy jeszcze, że niedawno J. J. Thomson określał szybkość rozchodzenia się tych promieni i znalazł, że równa się ona 200 km na sekundę, jest więc zupełnie różna od szybkości promieni świetlnych, która wynosi, jak wiadomo, 300 000 km na sekundę.

W. B.

— **Osobliwe świecenie szkła.** Przed stu niemal laty Beccaria dostrzegł przy rozbijaniu próżnej wewnątrz kuli szklanej słabe światło; światło to dawało się widzieć wogóle, gdy powietrze wpadało raptownie do próżnej przestrzeni. Beccaria sądził, że objawy te przypisać należy elektryczności. Doświadczenia Beccaria zostały później zapomniane; dopiero przed paru laty przypomniał o nich J. J. Thomson. Thomson podciągnął te objawy pod tę samą kategorię zjawisk, do jakich należy fosforescencja w rurkach Crookesa. W celu zdania sobie sprawy z przyczyny tych zjawisk p. Burke przeprowadził szereg doświadczeń. Burke rozbijał młotkiem przepalone lampki żarowe i za każdym razem dostrzegł wzmiankowane świecenie, trwające przez pewien, zresztą bardzo krótki czas. W większych lampkach świecenie występuje wyraźniej, aniżeli w małych. Następnie p. Burke brał dość obszerne naczynie szklane, zakryte szczelnie płytką, usuwał zeń powietrze, poczem rozbijał płytkę; przy płycie szklanej w całym naczyniu ukazywało się krótkotrwałe białawe światło; jeżeli zaś była wzięta płytka metalowa zamiast szklanej, światło nie ukazywało się wcale, być może dlatego, że w tym razie odłamki płytki nie były tak drobne, lub też, że powietrze wpadało do próżni nie tak gwałtownie, jak przy rozbijaniu płytki szklanej. Objawy występowały też same, jeżeli do próżni wdzierał się po rozbiciu tlen lub też dwutlenek węgla. P. Burke twierdzi, że bardzo ważne znaczenie w tem zjawisku mają odłamki szkła, wpadające do próżni wraz z gazem. Bo skoro naczynie było przedzielone mniej więcej w połowie wysokości siatką, która przepuszczała dalej gaz, lecz zatrzymywała najdrobniejsze nawet kawałeczki szkła, w takim razie światło dochodziło tylko do siatki, poza siatką zaś naczynie pozostawało ciemnem zupełnie. Świecenie powstawało i wówczas, gdy powietrze było wpuszczane raptownie przez kran do próżnej przestrzeni i trafiało tam na kawałki potłuczonego szkła, lecz skoro zamiast szkła powietrze napotykało kawałki żelaza, stali, laku, kości i t. d., świecenie dostrzedz się nie dawało. Prawdopodobnie przyczyna tych objawów leży nie w elektryczności, wytwarzającej się przez tarcie powietrza o szkło, jak to przypuszczał Beccaria, lecz jest bardziej zawiła. Być może, że jest to zjawisko, którego

przyczyna jest ta sama, jaka, według Crookesa, sprawia fosforescencję w opróżnionych rurkach, polegająca na „bombardowaniu,” według wyrażenia Crookesa, cząsteczek wdzierającego się gazu o ściany naczynia oraz na uderzaniu kawałeczków rozbitego szkła o siebie i o ściany naczynia.

W. B.

— **Oznaczenie położenia bieguna na niebie zapomocą fotografii.** Biegun zmienia swe położenie na niebie pomiędzy gwiazdami stałemi, należy prze to oznaczać peryodycznie jego położenie z możliwą ścisłością. Flammarion posługuje się w tym celu aparatem fotograficznym. Jeżeli go ustawimy na okolicie nieba przyległej do bieguna, wówczas gwiazdy przybiegunowe dadzą, wskutek obrotu ziemi, łuki na płycie czulej, tem dłuższe, im dłuższy był czas ekspozycji. Środkiem tych łuków kołowych jest właśnie biegun. Z rozważania otrzymanej fotografii łatwo więc już oznaczyć położenie bieguna na niebie pomiędzy gwiazdami stałemi.

W. B.

— **Dostrzeżenia meteorologiczne w Paryżu i jego okolicach.** P. Jaubert porównał wyniki dostrzeżeń meteorologicznych, przeprowadzonych w ciągu 2 1/2 lat na wieży Saint-Jaques pośrodku Paryża oraz na stacjach położonych za miastem. Z porównania tego wypadły niektóre ciekawe wyniki. Temperatura w mieście szczególnie rano i wieczorem jest znacznie wyższa, aniżeli za miastem, w południe różnica jest bardzo nieznaczna. Wilgotność jest mniejsza w mieście szczególnie w godzinach rannych i wieczorowych. Najciekawszą jest różnica w zachmurzeniu. Rano zachmurzenie nad miastem jest większe, aniżeli w okolicy, wieczorem — odwrotnie. Przymrozki zdarzają się w mieście daleko rzadziej, aniżeli za miastem.

W. B.

— **Argon i helium.** Badając w r. 1884 widmo powietrza, wywołane działaniem iskier elektrycznych, dostrzegli pp. Hartley i Adeney szereg linii, których nie można było przypisywać azotowi ani tlenowi. Obecnie, po odkryciu argonu, porównał p. Hartley powyższe linie z widmem tego nowego pierwiastku i wykrył, że z 54 linii od-fotografowanego podówczas widma powietrza znaczna liczba okazuje zupełną zgodność z liniami widma argonu. Już przed dziesięcią zatem laty widmo argonu było odkryte i odfotografowane. P. Ramsay, w dalszym ciągu swych badań nad argonem i helium, wykrył obecność tych obu ciał w pewnym meteorycie, sądzi też, że helium istnieje w wielu minerałach rzadkich. Oznaczył nadto gęstość tego gazu w stosunku do wodoru; wynosi ona mianowicie 3,88. Jestto więc gaz od-

wodoru cięższy, a jeżeli rzeczywiście jest identyczny z pierwiastkiem słonecznym tej nazwy, obala to dawne przypuszczenia, według których miał to być gaz wznoszący się w najwyższe warstwy atmosfery słonecznej i od wodoru lżejszy.

T. R.

— **Nowy sposób otrzymywania argonu.** Aby otrzymać z azotu atmosferycznego argon, odkrywcy, jak wiadomo, używali magnezu; sposób ten nie jest dogodny z powodu wysokiej temperatury, do jakiej ogrzewać należy metal. W jednym z ostatnich zeszytów „Comptes rendus” p. Guntz zaleca w tym celu lityn, dający się łatwo otrzymać w stanie czystym drogą elektrolizy; łączy się on szybko z azotem w temperaturze poniżej żaru ciemno-czerwonego. Korytka żelazne, napelnione litynem, umieszcza się w rurce szklanej i przepuszcza się przez nią azot (o ciśnieniu atmosferycznym) otrzymany z powietrza. Skoro tylko ogrzejemy odpowiednio lityn, łączy się on z azotem; gaz, wychodzący z rurki, wywiera ciśnienie 10 mm; jest to już argon. Skoro zaś przepuszczamy przez rurkę azot, otrzymany ze związków chemicznych, zostaje on przez lityn pochłonięty całkowicie.

W. B.

— **Mendelejew o argonie.** Na jednym z ostatnich posiedzeń Towarzystwa fizyko-chemicznego w Petersburgu Mendelejew podniósł kwestyą miejsca dla argonu w układzie peryodycznym pierwiastków. Na zasadzie rezultatów, otrzymanych przez Olszewskiego, Mendelejew uznaje argon za pierwiastek niezaprzeczony i rozważa miejsce, jakieby winien zająć argon, w przypuszczeniu, że cząsteczka jego składa się z jednego, dwu, trzech i t. d. wreszcie z sześciu atomów. Jeżeli dla cząsteczki przyjąć wzór A (co wynika z wartości stosunku ciepła właściwego przy stałym ciśnieniu i stałej objętości), A_2 , A_4 lub A_6 — miejsca, według Mendelejewa, w układzie dla argonu oznaczyć niepodobna. Pozostaje rozważyć wzory A_3 i A_6 . Gdybyśmy przyjęli, że cząsteczka argonu składa się z trzech atomów, wówczas ciężar atomowy wypadłby równym 14 i można byłoby uważać argon za skondensowany azot. Na korzyść tego zdania przemawia obecność argonu wraz z azotem w atmosferze, oraz wspólność wielu prążków w widmie. Dla sprawdzenia tej hipotezy należałoby, według Mendelejewa, umieścić bor lub tytan w mocno ogrzanym argonie i wystawić na działanie iskry elektrycznej. Gdybyśmy przyjęli, że cząsteczka argonu składa się z 6 atomów, wówczas ciężar atomowy wypadłby 6,5 i należałoby umieścić argon w pierwszym szeregu i prawdopodobnie w piątej grupie, t. j. w tej, do której należy azot.

W. B.

— **Sahara — morzem?** Niezmiernie ważnym dla geologii historycznej pustyń piaszczystych

jest rozstrzygnięcie kwestyi pochodzenia tych piasków wogóle; czy one na miejscu powstały wskutek rozkładu skał pod wpływem atmosfery, czy z dalszych okolic przez wodę rzek zostały naniesione, czy też w końcu są pozostałością wyschłego już dna morza. Jak trudno nieraz kwestyę tę rozstrzygnąć, dowodzi najwymowniej Sahara, która przecież ze wszystkich pustyń jest stosunkowo najlepiej zbadana. Spotykamy się z częstym zapatrywaniem, jakoby cała Sahara dzisiejsza, a przynajmniej jej większa część była dnem olbrzymiego, wyschłego już morza. Zdanie to do najnowszych prawie czasów ogólnie było przyjmowane, a i dziś jeszcze posiada swoich zwolenników, pomiędzy którymi dość będzie wymienić Rohlfsa, Pélagauda, Czernego. Twierdzenie to podtrzymywały głównie takie objawy, jak istnienie soli i gipsu w górnych pokładach, jak np. w Sebeha Amadghar w kraju Tuaregów, w kraju Bilma¹⁾, prawie całkowite pokrycie ziemi piaskiem, dalej ogólnie wówczas panujące teorie o powstawaniu pustyń, a w końcu i błędne przedstawienie budowy pionowej Sahary. Jako najzagorzalsi obrońcy tej hipotezy występowali: Escher von der Linth, który na podstawie istnienia takiego morza starał się nawet wytłumaczyć okres lodowców w Europie środkowej, w Alpach; E. Desor i Ch. Martius z Montpellier, którzy w r. 1863 badali pustynię połud. Algieru, uważali wydmy piaszczyste i liczne szoty za stanowczy i niezbity dowód istnienia dawnego morza saharyjskiego, a odkrycie morskiej muszli sercowki (*Cardium edule*), nawet w wysokościach 200—300 m jeszcze bardziej ich w tem błędnem mniemaniu utwierdziło. Późniejsze atoli dokładne i bezstronne badania wydym przez uczonych, którzy uwzględnili takie okoliczności, jak istnienie krokodyla w samym sercu Sahary, w Wadi Mihero, istnienie skamieniałych lasów w oazach libijskich, doprowadziły ich do wręcz przeciwnych wniosków, obalających teorię dotychczasową. Duveyrier, pierwszy badacz kraju Tuaregów, dalej geolog Vatonne i d-r Marés, doszli do przekonania, że piasek, tworzący wydmy saharyjskie, powstał jedynie wskutek setki wieków trwającej erozyi atmosferycznej miejscowych pokładów, a którą i dziś obserwować można na pozostałych „świadkach pustyni,” u Arabów „gura” zwanych. Erwin de Bury i A. Poncel w dziele swoim „Le Sahara” udowadniają, że położenie pustyń afrykańskiej nad poziom morza, jej topografia, jej flora, jej fauna, a w końcu i jej budowa geologiczna, wręcz się sprzeciwiają takiemu twierdzeniu. Oskar Lenz, profesor wszechnicy w Pradze, w dziele swem: „Timbuktu. Reise durch Marokko, die Sahara und den Sudan” 1884, tak pisze: „Die heutige Sandbedeckung eines grossen Theiles der Wüste hat mit einem

¹⁾ Rohlfs: „Reise durch Nord-Afrika, vom Mittelmeer bis zum Busen von Guinea.” 1868.

Meeresboden nichts zu thun. Es ist dies einfach ein durch Atmosphären zerstörtes Sandstein-Gebirge." Uważa więc pustynię Saharę za wynik olbrzymiej erozyi atmosferycznej. Nakoniec Zittel i J. Walther w „Die Denudation der Wüste" wykazują na podstawie badań geologicznych, że co najwyżej nieznaczne tylko obszary szotów turetańskich i zagłębienia (Depression) Cyrenaiki, mogły być w okresie dyluwialnym zalane morzem, ale o jakimś ogólnym niegdyś, całą dzisiejszą Saharę obejmującym morzu saharyjskiem, mowy nie może być wcale.

J. Sroczyński.

— **Nowe badania nad geotropizmem roślin** wyszły niedawno z lipskiej pracowni botanicznej prof. Pfeffera (Czapek, Untersuchungen über Geotropismus, w Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1895). Swojego czasu (1880 r.) Darwin poruszył świat botaniczny sensacyjnym twierdzeniem, że w korzeniach tylko sam wierzchołek posiada wrażliwość geotropiczną, ta zaś część korzenia, w której odbywa się zginanie, siły ciężkości nie odczuwa wcale i zgina się tylko pod wpływem podrażnienia przenoszonego od wierzchołka. Twierdzenie swoje Darwin opierał na tem, że gdy 1 — 2 mm wierzchołka odciąć, to korzeń traci zdolność zginania się geotropicznego, aczkolwiek nie przestaje rosnąć. Jest to jednak dowód wątpliwy, gdyż zranienie mogłoby zmienić właściwości korzenia i pozbawić wrażliwości geotropicznej i takie części jego, które ją przedtem posiadały; to też twierdzenie Darwina spotkało się z niedowierzającą krytyką i kwestya przezeń podniesiona po dziś dzień pozostawała otwartą. Jedna tylko metoda pozwoliłaby w sposób niewątpliwy rozstrzygnąć, czy rzeczywiście wrażliwość geotropiczna jest umiejscowiona w wierzchołku korzeni: oto należałoby wykluczyć jednostronne działanie przyciągania ziemi od wierzchołka, nie wykluczając go zarazem od reszty korzenia; jeżeliby się wtedy korzeń nie zginał, to wrażliwość geotropiczna byłaby właściwą tylko wierzchołkowi, jeżeliby zaś zginał się, to byłoby oczywiście że i pozostała część korzenia jest wrażliwa na działanie siły ciężkości. Że zaś podobna metoda wydawała się niemożliwą do wykonania, więc też nie było nadziei ścisłego rozstrzygnięcia tej ciekawej kwestyi. Tymczasem autorowi wymienionej pracy udało się dojść do celu w sposób nieoczekiwany a bardzo pomysłowy. Trzymał on kielkujące nasiona tak, że korzonek ich zmuszony był wrastać w króciutkie ciasne rurki szklane, zalutowane na końcu i zgięte pod kątem prostym. Ponieważ rosnąca część korzeni jest w wysokim stopniu plastyczna, więc przystosowywała się ona do formy rurki i wynikał korzeń zgięty prostokątnie w odległości 1 1/2 do 2 mm od wierzchołka. Otóż gdy korzeń został umieszczony tak, że leżał cały poziomo i tylko wierzchołek miał kierunek pionowy, żadne zgięcie nie zachodziło, — a więc części korzenia dalej niż 2 mm od wierzchołka po-

łożone są pozbawione wrażliwości geotropicznej. Gdy natomiast cały korzeń miał położenie pionowe a tylko wierzchołek poziome, wtedy następowało zgięcie w pionowej części i wzmagало się dopóty, dopóki wierzchołek nie został zwrócony pionowo nadół; to jest wyraźnym dowodem, że krótka wierzchołkowa część korzenia jest geotropicznie wrażliwa i że od niej podrażnienie przenosi się na dalszą część korzenia i zniwala ją do zginania, nawet gdy sama ona wcale nie podlega jednostronnemu działaniu siły ciężkości. Tak więc twierdzenie Darwina okazało się słusznym. Dotyczy to korzeni; u łodyg zaś, jak autor nasz znajduje, cała lub przynajmniej prawie cała zginająca się strefa jest zarazem geotropicznie wrażliwa. Dalej autor wyświetlił również ciekawą kwestyą, jaka zachodzi przy geotropizmie zależność między natężeniem bodźca a stopniem reakcyi. Natężenia siły przyciągania ziemi zmieniać oczywiście nie możemy; można jednak zastąpić przyciąganie ziemi siłą odśrodkową, która działa na organy roślinne tak samo a którą dowolnie możemy stopniować. Pokazało się, że nawet siła odśrodkowa 1000 razy mniejsza od siły przyciągania ziemi (0,001 g) działa jeszcze jako bodziec i wywołuje zgięcie geotropiczne, które jednak następuje wolno, bo dopiero po 6 godzinach (u korzonków bobu i łubinu); przy 1,0 g zgięcie następuje po 1 3/4 godziny, a przy 38 g już po 3/4 godziny (liczby pośrednie pomijamy). Widać stąd, że stopień reakcyi geotropicznej wzrasta wraz z natężeniem siły ciężkości ale znacznie mniej szybko niż ta ostatnia.

Wł. R.

— **Budowa i rządy bakteryj.** Z obszernej pracy Alfreda Fischera, Untersuchungen über Bakterien, (w Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1894) przytaczamy następujące dane. Bakteryje, tak samo jak inne komórki roślinne, mogą być plasmolizowane. Plasmolizą nazywa się zjawisko kurczenia cienkiego woreczka protoplazmy, wysięcającego zewnątrz błonkę komórek roślinnych, pod wpływem roztworów różnych substancyj. Żywa protoplazma łatwo przepuszcza wodę, natomiast nader trudno przepuszcza rozpuszczone w niej sole i inne substancje. Gdy więc komórkę żywą pogrążymy w roztworze, który silniej przyciąga wodę aniżeli sok komórkowy, znajdujący się wewnątrz woreczka protoplazmy w t. z. wodniczku—np. gdy pogrążymy ją w kilkoprocentowym roztworze saletry—to otaczający roztwór, niemogąc sam przedostać się na wewnątrz warstwy protoplazmy, odbiera jednak sokowi komórkowemu wodę dopóty, dopóki siła osmotyczna obu nie stanie się jednakową. Objętość wodniczka zmniejsza się zatem i wskutek tego plastyczny woreczek protoplazmy kurczy się, zakręga, oddzielając się od twardej błonki komórkowej, aż wreszcie zmieni się w pęcherzyk swobodnie leżący wewnątrz jamy komórki. Gdy

teraz zastąpimy otaczający roztwór przez wodę lub roztwór słabszy od soku komórkowego, to następuje zjawisko odwrotne, mianowicie sok komórkowy przyciąga wodę, objętość wodniczka wzrasta, woreczek protoplazmy rozciąga się i wreszcie zostaje znów przyciśnięty do błonki komórkowej, czyli komórka wraca do pierwotnego swego stanu. Otóż to samo zjawisko ma miejsce także w komórkach bakterij. Za dodaniem kropli kilkoprocentowego roztworu różnych soli, pro'oplazma ich zaokrągla się i skurcza się w pęcherzyk wolny lub tylko częścią swą po powierzchni przylegający do błonki, w komórkach zaś wydłużonych rozpada się na 2 lub więcej pęcherzyków. Fakt to doniosły, dowodzi on bowiem, że bakterye, wbrew rozpowszechnionemu mniemaniu, mają w zasadzie taką samą budowę jak komórki wyższych roślin, mianowicie składają się z twardej błonki komórkowej, z woreczka pro'oplazmy, wyścielającego ją zewnątrz, oraz z wodniczka wypełnionego sokiem komórkowym. Plasmoliza często bardzo następuje u bakterij pomimo woli badacza przy używanych powszechnie sposobie przygotowywania preparatów, polegającym na wysuszaniu kropli z bakteriami na szkiełku przykrywkowym; wskutek parowania kropli, koncentracja soli w niej dosięga ostatecznie tego stopnia, który wywołuje plasmolizę i ta w zabarwionych następnie preparatach często zostaje zachowaną. To też obserwowano ją już nieraz, lecz tłumaczono zupełnie mylnie. Tak np. skurczony pęcherzyk protoplazmy uważano za jądro lub t. z. „ciało centralne,” miejsca ogólnie z protoplazmy (a więc niebarwiące się) za zarodniki, wreszcie opisywano nawet nowe rodzaje bakterij, niebędące niczem innem jak zwykłymi bakteriami w stanie plasmolizy. Odkrycie więc Fischera rzuca światło na różne dawniejsze obserwacje i prostuje mnóstwo mylnych wywodów.—Wszystkie bakterye ruchome zaopatrzone są w rzęsy, służące im za organy ruchu. Rzęsy te u bakterij żywych nie są nigdy widzialne; widocznymi stają się dopiero (co zresztą już kilka lat temu odkrył Löffler) w preparatach traktowanych wprzód osobną bejcą. Niektóre bakterye posiadają tylko jedną rzęsę, przytwierdzoną do końca pręcika lub rzadziej — z boku, inne mają cały pęczek (6 lub więcej) rzęs, wychodzących z jednego punktu; gdy taka bakteria ma się podzielić na dwie, to uprzednio i na drugim jej końcu powstaje rzęsa, resp. pęczek rzęs, tak że po podziale obadwa powstające osobniki są już w rzęsy zaopatrzone. Wreszcie jeszcze inne gatunki bakterij posiadają wielką ilość rzęs, rozrzuconych pojedynczo i równomiernie po całym ich ciełe. Rzęsy są to cieniutkie niteczki protoplazmatyczne, które muszą być w jakiś sposób połączone z protoplazmą wewnątrz komórki, nie przechodzą jednak przez widzialne otwory w błonie i nie mogą być wciągnięte na podobieństwo nibynożek (pseudopodów); łatwo natomiast odpadają pod wpływem różnych czynników, tak że

w preparatach bejcowanych nieraz znajduje się mnóstwo rzęs osobno leżących, niekiedy też splecionych ze sobą w formalne warkoczki. Przy plasmolizie, pomimo oddzielenia protoplazmy od błonki, rzęsy zachowują swą ruchomość, jak widać stąd, że ruchy bakterij nie ustają; pokazało się, że w miejscu przytwierdzenia rzęs zawsze jakaś cząstka wewnętrznej protoplazmy pozostaje przy błonie. Tylko pod wpływem mocnych roztworów rzęsy drętwieją i ruch bakterij zostaje wstrzymany, gdy jednak zastąpimy plasmolizujący roztwór przez wodę, ruch na nowo się rozpoczyna, na dowód, że rzęsy pozostały nietkniętymi.

Wł. R.

— **Przenoszenie pyłku kwiatowego przez ptaki.** W Natalu rosną dwa gatunki gazewnika, a mianowicie: *Loranthus Kraussianus* i *Loranthus Dregei*, podobnie jak pokrewna im jemioła (*Viscum*) pasorzytnie na drzewach. Pierwsza z tych roślin przysztaja wierzchołki drzew, jako też gałęzie, na których wyrasta, baldaszkami kwiatów białych i czerwonych. Kwiaty te tworzą zamknięte różki długości cala i stojąc prostopadle przypominają świece. Na zewnętrznej stronie kwiatu widać pięć małych szparek, dochodzących do czwartej części jego długości. Jeżeli w taką szparkę włożymy szpilkę i usiłujemy dostać jej końcem do miodu, kwiat pęka, pylniki wyrzucają pyłek, ale tylko parę ziarenek pada na znamię wysokiego słupka, którego długa szyjka przechyliła się na bok w otworzonym kwiecie. Zwykle kwiaty otwiera dziobem *Cinnyris* (*Nectarinia*) *olivaceus*, ptaszek należący do rodziny *Nectariniinae*, karmiących się miodem. Zapuszczając dziób w kwiat wywołuje eksplozję, wskutek której głowa ptaka zostaje obsypana pyłkiem, który nektarynia przenosi następnie do innego kwiatu. Jagody powstające z tych kwiatów mają mięsoplepkie, a ziarna przyczepiają się do dziobów ptaków, karmiących się temi jagodami i zostają potem przeniesione na gałęzie drzew, o które ptaki dzioby wycierają, tym sposobem pasorzyty te, podobnie jak jemioła rozmnażają się. U gatunku *Loranthus Dregei*, rosnącym na *Azedarach* (*Melia Azedarach* L.) i sprowadzonym do Natalu lilaku (*Syringa*), pyłek kwiatowy przenosi inny gatunek nektarynii, *Cinnyris Verveauxii*. Tutaj wybuch jest tak silny, że pylniki odrywają się i ulatują z pyłkiem. Na kwiatach tych nigdy nie spostrzeżono owadów. Obserwacye nad przenoszeniem pyłku przez nektarynie prowadził p. Maurycy S. Evans w Durban (Natal.). (*Nature*, 3/I 1895, *Prometheus*, n-r 294, 1895).

A. S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Konkurs.** Z zapisu Schnydera jest ogłoszony konkurs (powtórny) o treści następującej:

„Ponieważ liczby wyrażające ciepła atomowe pierwiastków wykazują różnice bardzo znaczne od wartości teoretycznych, przeto pożądanem jest rozszerzenie badań prof. H. F. Webera nad zależnością ciepła właściwego boru, wapnia i węgla od temperatury na inne pierwiastki możliwie czyste oraz na ich związki i stopy. Prócz tego należy dokładnie oznaczyć gęstości oraz współczynniki rozszerzalności ciał badanych.”

Rozprawy pisane w języku niemieckim, francuskim lub angielskim nadsyłać należy przed 30 września roku 1897 pod adresem: „An das Präsidium des Konventes der Stadtbibliotheken in Zürich (betr. Preisaufgabe der Stiftung von Schnyder von Wartensee für das Jahr 1897).” Najlepsza

praca otrzyma nagrodę 3 000 franków, następna 1 500 fr. Praca premiovana, po uprzednim porozumieniu się komitetu z autorem, zostanie ogłoszona. Komitet sędziów stanowią profesorowie: Pernet z Zurychu, Han'sch z Würzburga, Dorn z Halli, Wislicenus z Lipska i Lunge z Zurychu.

W. B.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

W. P. Rochowi z „Potopu.” Uniwersytety: krakowski, lipski, getyngenski.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 12 do 18 czerwca 1895 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
12 S.	44,4	44,7	45,4	15,8	20,4	19,0	22,6	15,4	78	W ³ .W ² .N ¹	—	
13 C.	47,9	49,1	50,6	16,0	18,2	16,0	20,0	14,9	67	O.NW ³ .N ¹	—	
14 P.	53,8	53,8	52,9	13,3	17,1	16,3	18,9	11,5	49	N ⁴ .N ³ .O	—	
15 S.	52,6	51,2	49,2	15,1	18,0	15,6	19,5	10,5	46	SE ⁵ .SE ³ .E ¹	—	
16 N.	48,8	49,2	48,3	16,2	16,8	15,4	20,8	9,7	60	W ³ .W ² .W ¹	—	
17 P.	49,8	50,2	50,9	12,7	13,8	14,4	16,5	11,7	67	NW ³ .NW ³ .NW ³	—	
18 W.	52,2	52,3	52,3	14,4	18,7	18,6	21,5	10,4	49	W ¹ .NE ³ .W ¹	—	● mały od 11 ²⁰ a. m.
Średnia	750,0			16,5					60		0,0	

T R E Ś Ć. Z teoryi analizy chemicznej, przez Zn. — Nil, przez W. Wr. (dokończenie). — Wpływ oddychania na zachowanie się cukru, tłuszczów i białka w organizmie, przez Mps. — Sprawozdania. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.