



## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**  
 W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.  
 Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.  
 Prenumerować można w Redakcyi Wszeczeńswiata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

**Komitet Redakcyjny Wszeczeńswiata stanowią Panowie:**  
 Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M., Hoyer H.,  
 Jurkiewicz K., Kowalski M., Krauszyk S., Kwietniewski Wł.,  
 Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Sztolman J.,  
 Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

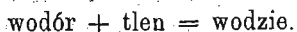
Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

### Kilka uwag o szybkości reakcyj chemicznych.

Pojęcie szybkości najdawniej i najlepiej znane jest nam z dziedziny mechaniki: jestto stosunek odległości, jaką przebiega ciało, znajdujące się w ruchu, do czasu, w ciągu którego ruch dany rozpatrujemy. Oczywiście, że definicyą tę zastosować możemy do wszystkich zjawisk, przebiegających w czasie: należy jedynie określić, jaką miarą mierzyć będziemy przebieg zjawiska.

Każde zjawisko chemiczne polega, jak wiadomo, na tem, że pewna określona ilość ciał: A, B, C... zmienia się w nowe ciała: A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>... o własnościach odrębnych. Przemiany tego rodzaju wyrażamy zapomocą równań algebraicznych:  $A + B + C + \dots = A_1 + B_1 + C_1 + \dots$

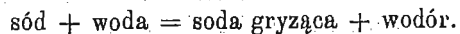
Mieszanina dwu gazów: wodoru i tlenu, zwana gazem piorunującym, przemienia się na znaną nam doskonale wodę:



Wiadomo, że skoro ogrzejemy mieszaninę powyższą powyżej 650° C (temperatury zapalenia wodoru), to reakcja odbędzie się momentalnie: nastąpi wybuch; całkowita ilość gazu piorunującego zamienia się w jednym

oka mgnienu w wodę. Nie jest nawet koniecznem ogrzanie całej mieszaniny do tak wysokiej temperatury: wystarczy ogrzanie gazu w jednym punkcie, np. przez przepuszczenie iskry elektrycznej. W temperaturze 300° ta sama reakcja trwa kilka miesięcy (V. Meyer), w zwykłej zaś temperaturze nawet po upływie kilku lat nie potrafimy zauważyć żadnej zmiany w mieszaninie wodoru i tlenu (Berthelot). A jednak dane teoretyczne zniewalają nas do przypuszczenia, że wodór łączy się z tlenem również i w zwykłej temperaturze: lecz w tych warunkach szybkość tej reakcyi jest tak nieznaczna, że trzeba lat kilkuset na wytworzenie jednego zaledwie miligrama wody.

Działanie sodu metalicznego na wodę wyraża się w równaniu następującem:



Jest ono tak gwałtowne, że wodór powstający przytem zapala się niekiedy sam przez się, przyczem często następuje mniej lub więcej gwałtowny wybuch. Z natury rzeczy jeszcze energiczniejszym jest działanie sodu metalicznego na kwasy. Natomiast w temperaturze -80° sód pozostaje napozór zupełnie obojętny względem stężonego kwasu solnego; powiadamy napozór, gdyż analiza tegoż kwasu po kilkogodzinnem działaniu wykazuje nam obecność soli, na dowód, że

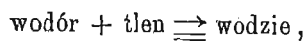
działanie istnieje, lecz jest niezmiernie powolne (Pictet).

Przykłady powyższe wykazują nam, że szybkość jednej i tej samej reakcji wahać się może w bardzo szerokich granicach, zależnie od warunków, specjalnie np. od temperatury, która na szybkość reakcji ma wpływ niezmierny.

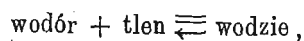
Nietrudno nam teraz odpowiedzieć na pytanie, jak mierzyć mamy szybkość reakcji: szybkość reakcji określamy jako ilość produktu reakcji, wytworzonego w jednostce czasu. Szybkość reakcji między wodorem i tlenem określić możemy przez ilość wody, powstałej w ciągu sekundy, szybkość oddziaływania sodu na wodę przez określenie ilości sody gryzącej lub ilości wodoru, wytworzonych w jednostce czasu; dwie ostatnie wielkości znajdują się względem siebie w stałym stosunku (na zasadzie prawa o stosunkach stałych), tak że mamy wolność wyboru co do tego, jaki produkt reakcji badać chcemy.

Wspomnieliśmy już o analogii, istniejącej pomiędzy szybkością, zjawisk chemicznych a pojęciem szybkości mechanicznej, czyli szybkości ruchu. Zaznaczyć jednak musimy, że poza tem pomiędzy temi dwoma pojęciami mamy także różnice zasadnicze. Szybkość ruchu, zarówno jak ruch sam, ma określony kierunek w przestrzeni; zjawisko chemiczne zna dwa tylko kierunki: naprzód i wtył, innemi słowy zjawisko chemiczne jest odwracalne. Postaramy się wyjaśnić to na przykładzie.

Widzieliśmy poprzednio, że wodór i tlen dają nam wodę podług równania:



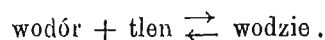
w którym strzałka oznacza kierunek reakcji. W temperaturach wyższych od 1000 stopni woda rozkłada się na wodór i tlen. Zjawisko to, znane pod nazwą dysocjacji, wyrazić możemy zapomocą tegoż równania:



gdzie strzałka wskazuje nam odwrotny kierunek reakcji. A więc jedna i ta sama reakcja może iść w danym kierunku, albo w odwrotnym, stosownie do warunków; szybkość będzie w pierwszym przypadku dodatnia, w drugim ujemna.

Przypuścić dalej możemy—czego udowod-

nić już nie jesteśmy w stanie—że obie reakcje odwrotne zachodzą jednocześnie: wodór łączy się z tlenem, lecz równocześnie woda utworzona przez ich połączenie, rozkłada się. Szybkości obu tych reakcji nie są jednak wogóle jednakie i szybkość wypadkowa—dostępna dla doświadczenia—przechyliła się na stronę pierwszej lub drugiej reakcji, stosownie do tego, czy przeważa szybkość pierwszej czy drugiej. Jeżeli szybkość pierwszej oznaczymy przez  $v_1$ , szybkość drugiej przez  $v_2$ , to szybkość wypadkowa  $v = v_1 + v_2$ . W temperaturze niskiej  $v_2$  jest tak nieznaczne, że wydaje nam się, jakoby reakcja odbywała się wyłącznie w kierunku  $\rightarrow$ , w temperaturze wysokiej wielkość  $v_1$  spada niemal do zera, reakcja odbywa się jakoby wyłącznie w kierunku  $\leftarrow$ . Wogóle jednak odbywają się zawsze obie jednocześnie, tak że równania powyższe zestawzić możemy w jedno wspólne równanie reakcji odwracalnej:



Przypuszczenie powyższe jest hipotezą, niedostępną do sprawdzenia doświadczalnego; znaczenie jej polega na dedukcji tego specjalnego przypadku, kiedy  $v_1 = v_2$ : wówczas szybkość wypadkowa  $v = 0$ , czyli następuje stan równowagi. W ten sposób hipoteza powyższa stanowi most pomiędzy dynamiką chemiczną (nauką o szybkości reakcji) i statyką (nauką o równowadze chemicznej); statyka chemiczna staje się z tego punktu widzenia specjalnym przypadkiem dynamiki chemicznej, mianowicie tym, kiedy szybkość reakcji staje się równą zeru.

Skoro ciało wprawimy w ruch, to będzie ono, o ile nie ulega działaniu sił postronnych, poruszało się wciąż w tym samym kierunku z szybkością jednostajną. Skoro zapytamy, czy prawo to odnosi się również do zjawisk chemicznych, otrzymamy odpowiedź przeczącą: prawo zachowania szybkości nie stosuje się do przebiegu reakcji chemicznych. Różnica polega oczywiście na tem, że ruch sam jest formą energii, która jako taka nie ulega zniszczeniu; reakcja chemiczna natomiast jest przejawem wymiany energii chemicznej na energią cieplikową; prowadzi ona zawsze prędzej czy później do stanu równowagi, w którym szybkość reakcji spada do

zera. Stan układu, ulegającego przemianie chemicznej (np. wodoru i tlenu) porównać można z ruchem wahadła, odchylnego od położenia równowagi i umieszczonego w środowisku o znacznym tarciu, skutkiem którego energia mechaniczna całkowicie przechodzi w ciepłikową. Z chwilą, gdy wahadło to osiągnie stan równowagi, szybkość ruchu staje się równą zeru.

W mechanice rozróżniamy ruch jednostajny, ruch przyspieszony i ruch zwolniony: zapytać się godzi, czy i reakcje chemiczne wykazują nam w przebiegu swoim szybkość tych trzech typów. Świeca, paląca się na wolnym powietrzu, spala się jednostajnie: Karol Wielki używał zamiast zegara świecy zaopatrzonej w podziałki. Mamy tu więc przykład reakcji chemicznej o szybkości jednostajnej. Jednakże zarówno w mechanice jak i w chemii przykłady szybkości jednostajnej należą do rzadkich: wymagają one oczywiście, aby w ciągu reakcji wszystkie warunki, od których szybkość reakcji zależy, pozostawały niezmiennie. W powyższym przypadku miało też to miejsce; do odmiennych jednak dojdziemy wyników skoro świecą palić będziemy nie na wolnym powietrzu, lecz w zamkniętej przestrzeni, np. w zakorkowanej szczelnie butelce: zauważymy, że światło coraz bliednie, aż wreszcie świeca stopniowo zagasa: jestto oczywisty skutek tego, że szybkość reakcji stopniowo się zmniejsza, aż wreszcie spada do zera. Jeżeli zapytamy, jakie czynniki na zmianę tej szybkości w danym przypadku wpływać mogą, to nietrudno nam na pytanie to znaleźć odpowiedź: w miarę spalania zmniejsza się ilość tlenu w butelce, wzrasta natomiast ilość dwutlenku węgla i pary wodnej, produktów spalania. Przy spalaniu na wolnym powietrzu nie potrzebowaliśmy się z tem liczyć, gdyż prąd powietrza usuwał w równomierny sposób produkty spalania, wprowadzając bezustannie knot w zetknięcie ze świeżym powietrzem.

Dotknęliśmy tem samym faktu ogólnej i pierwszorzędnej doniosłości, mianowicie wpływu na szybkość reakcji ilości substancji działających zarówno jak i ilości produktów reakcji. Wypada nam się nad nim zastanowić nieco szerzej. Powtórzmy raz jeszcze wynik jakościowy, jaki otrzymaliśmy

z doświadczenia poprzedniego: szybkość reakcji zmniejsza się w miarę tego, jak zmniejsza się ilość substancji, podlegającej zmianie, a wzrasta ilość produktu reakcji. Ponieważ zaś powtarza się to wogóle zawsze w miarę postępu każdej reakcji, widzimy przeto dla czego ogólnym prawem przebiegu reakcji jest to, że szybkość zmniejsza się stale i ciągle od pewnej określonej wartości do zera, czyli innymi słowy reakcje chemiczne odbywają się wogóle z szybkością zwolnioną, podobnie jak bieg kuli wystrzelonej w górę.

Mówiąc o ilości substancji, zastrzedz się musimy, że mamy na względzie nie ilość absolutną, lecz ilość stosunkową, t. j. ilość substancji w określonej objętości, np. w litrze, czyli t. zw. koncentracją. W przytoczonym powyżej przykładzie rozumie się to samo przez się, gdyż nie cała świeca i nie cała masa powietrza naraz mają udział w reakcji, lecz tylko te części substancji, które obecnie są w płomieniu, a raczej w nieświecącej błękitnawej jego części; chodzi więc o ilość substancji w tej właśnie objętości zawartej.

Ale nawet i w przypadku najprostszym reakcji jednorodnej, t. j. takiej, w której oddziaływające wzajemnie ciała stanowią mieszaninę jednorodną, jak np. wyżej przytoczona mieszanina wodoru z tlenem, koncentracja ma pierwszorzędne znaczenie w dynamice chemicznej. Mówiąc przyjętym dziś w chemii językiem atomistyki, nie wszystkie naraz cząsteczki oddziaływających ciał mają udział w reakcji, lecz tylko pewna część ich; im więcej cząsteczek znajduje się w danej objętości, tem większa ich ilość w danej chwili może mieć udział w reakcji, tem większa jest szybkość reakcji.

W dalszym ciągu postaramy się wyjaśnić stosunek ilościowy, istniejący pomiędzy szybkością reakcji a koncentracją. Umówiliśmy się poprzednio, że szybkość reakcji mierzyć będziemy ilością substancji, znikającej lub powstającej w jednostce czasu: obecnie pozostaje nam umówić się co do tego, jak mierzyć będziemy koncentracją.

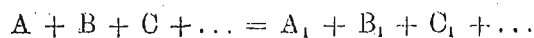
Zaznaczyć musimy, że mówić będziemy tylko o koncentracji ciał, zajmujących w stosunku do masy znaczną objętość, a więc gazów i niestężonych roztworów; ciała stałe i ciekłe posiadają koncentracją stałą, którą

pod wpływem ciśnienia mało zmieniać możemy.

Stosownie do przyjętego w nauce systemu jednostek, opartego na gramie, centymetrze i sekundzie, określić moglibyśmy koncentrację przez ilość gramów substancji w centymetrze sześciennym. Chemik jednak zwykł posługiwać się nieco inną jednostką: dla niego 2 g wodoru równoważne są nie dwu, lecz 16 g tlenu; za jednostkę przyjmuje on w równaniach swoich nie gram, lecz tyle gramów ile wynosi ciężar cząsteczkowy ciała: jednostce tej nadano w myśl propozycji Ostwalda nazwę „mol”; równa się ona ciężarowi cząsteczkowemu danego ciała, wyrażonemu w gramach<sup>1)</sup>. Jako jednostkę objętości przyjmujemy ze względów praktycznych nie centymetr sześcienny, lecz litr i określamy koncentrację przez ilość moli ciała w litrze. Skoro uwagi powyższe zastosujemy do pojęcia szybkości reakcji, to definicyą powyższą zmodyfikujemy w ten sposób, że określimy jako szybkość reakcji zmianę koncentracji w jednostce czasu, czyli ilość moli powstających lub znikających w litrze w jednostce czasu. Parę słów jeszcze o tej ostatniej. Dopóki mowa o szybkości jednostajnej, wybór jednostki czasu pozostaje bez wpływu na wielkość szybkości; z chwilą jednak, skoro dotknęliśmy szybkości niejednostajnej, w danym przypadku wciąż się zmniejszającej, szybkość, jak łatwo zrozumieć, tem jest większa, im krótszy przeciąg czasu bierzemy pod uwagę. W przeciągu nieskończone krótkim zmiana koncentracji równa się zeru, a szybkość  $\frac{0}{0}$ , t. j. wydaje nam się nieokreśloną. Matematyka jednak poucza, że wartość stosunku tego przeciwnie zmierza do ściśle określonej wielkości, do t. zw. ilorazu różniczkowego. Ta przeto wielkość nie zależy od wyboru jednostki czasu i służy za podstawę do ściślej definicyi szybkości reakcji: jestto granica stosunku zmiany koncentracji do przeciągu czasu, w jakim zmianę tę obserwujemy, gdy ten ostatni zmniejsza się do zera.

<sup>1)</sup> Definicja ciężaru cząsteczkowego opiera się na prawie Avogadra: jednakie ciężary cząsteczkowe, zawarte w jednakich objętościach, wywierają jednakie ciśnienie.

Po tych uwagach wstępnych przystąpić możemy do prawa zasadniczego, rządzącego dynamiką chemiczną, znanego pod nazwą prawa Guldburga i Waagego. W celu objaśnienia prawa tego powrócić musimy do przytoczonej już powyżej hipotezy atomistycznej; widzieliśmy, że prostą konsekwencyą hipotezy tej jest, że nie wszystkie cząsteczki jednocześnie uczestniczą w reakcji, lecz tylko części: najprostsze przypuszczenie, jakie dalej uczynić możemy, będzie to, że część ta jest stała, czyli że ilość cząsteczek wstępujących w reakcyą w danej chwili, znajduje się w stosunku prostym do ogólnej ilości cząsteczek danego ciała. Ponieważ szybkość reakcji proporcjonalna jest do ilości cząsteczek, wstępujących w reakcyą, z drugiej zaś strony ogólna ilość cząsteczek na zasadzie założeń atomistyki znajduje się w stosunku prostym do zdefiniowanej powyżej koncentracji ciała, otrzymujemy przeto jako wynik logiczny założeń powyższych to proste prawo, że szybkość reakcji jest w stosunku prostym do koncentracji każdego z ciał reagujących. Skoro więc mamy przed sobą ogólne równanie chemiczne:



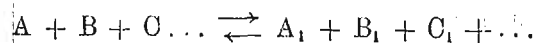
i koncentrację ciał reagujących oznaczymy przez  $a, b, c, \dots$ , to szybkość reakcji wyrazić się da zapomocą równania:

$$v_1 = k \cdot a \cdot b \cdot c \dots$$

w którym  $k$  jest wielkością stałą, niezależną od koncentracji. Dla reakcji odwrotnej zaś szybkość wynosi:

$$v_2 = k_1 \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \dots;$$

szybkość zaś reakcji odwracalnej:



wynosi:

$$v = v_1 - v_2 = k \cdot a \cdot b \cdot c \dots - k_1 \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \dots$$

W specjalnym zaś przypadku równowagi chemicznej, kiedy  $v = 0$ , otrzymujemy:

$$0 = k \cdot a \cdot b \cdot c \dots - k_1 \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \dots,$$

czyli

$$\frac{a \cdot b \cdot c \dots}{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \dots} = \frac{k_1}{k}$$

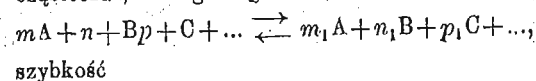
Stosunek stałych szybkości  $\frac{k_1}{k_2}$  nosi nazwę stałej równowagi chemicznej, równanie zaś powyższe wiąże dynamikę chemiczną ze stątką w jednę całość.

Oto zarys teorii, której odkrycie zawdzięczamy skandynawskiem uczonym: Guldbergowi i Waagemu <sup>1)</sup>. Uczeni ci wyszli z założeń hypotetycznych, podobnych do wyżej wyluszczonech; stwierdzili jednak prawo powyższe na zasadzie badań nad szybkością reakcyj, dokonanych przed wygłoszeniem swej teorii; badania te zostały następnie rozszerzone przez Ostwalda i van t'Hoffa; szczególnie van t'Hoff (Etudes de la dynamique chimique, Amsterdam 1884) przytoczył bardzo wiele interesujących przykładów, stwierdzających teorię Guldberga i Waagego, a zarazem wskazał przyczyny, powodujące odstępstwa od tego prawa.

Jedną z tych przyczyn wskazaliśmy na początku niniejszego artykułu: jestto wpływ temperatury. Zaznaczymy tu, że podwyższenie temperatury o 10 stopni powoduje zwiększenie się stałej szybkości reakcji —  $k$  — w dwójnasób, podwyższenie zaś temperatury o 100°, wzrost stałej w stosunku 1 : 1024. Widzimy więc, że niezbędnym warunkiem badań z zakresu dynamiki chemicznej jest utrzymanie układu w temperaturze stałej.

Oba te czynniki — koncentracja i temperatura — nie zawsze jednak wystarczają do określenia szybkości reakcji. Wiadomo bowiem, że na szybkość wielu reakcyj wpływ decydujący wywiera obecność pewnych ciał, nie mających żadnego udziału w przebiegu samej reakcji, co wynika z tego, że po upływie reakcji odnajdujemy je w stanie niezmiennym i w pierwotnej ilości. Taki wpływ ciał napozór obojętnych na szybkość reakcji znany jest oddawna i zwany bywa za przykładem Berzeliusza katalitycznym. Najbardziej znany przykład wpływu katalitycznego

<sup>1)</sup> Dla ścisłości zaznaczyć musimy, że równanie powyższe dotyczy tego specjalnego przypadku, gdy oddziaływają na siebie pojedyncze cząsteczki; dla ogólnego równania



$$v = ka^m \cdot b^n \cdot c^p \dots = k_1 \cdot a_1^{m_1} \cdot b_1^{n_1} \cdot c_1^{p_1} \dots$$

stanowi fabrykacja kwasu siarczanego przez utlenianie dwutlenku siarki w obecności tlenków azotu i pary wodnej. Dwutlenek siarki utlenia się, jak wiadomo, w powietrzu bardzo powolnie; zastosowanie reakcji tej w praktyce do fabrykacji kwasu siarczanego umożliwiające zostało przez odkrycie tego doniosłego faktu, że nieznaczna domieszka tlenków azotu przyspiesza niezmiernie to utlenianie; co zaś najważniejsza, że tlenki te podczas procesu utleniania nie ulegają zmianie, tak że teoretycznie określona ilość azotu może przeprowadzić nieskończoną ilość dwutlenku siarki w kwas siarczany.

Zaznaczyliśmy poprzednio, jako konsekwencją prawa Guldberga i Waagego, że zjawiska chemiczne odbywają się wogóle z szybkością niejednostajną, mianowicie z szybkością zwolnioną. Pozostaje nam dodać słów parę o reakcjach z szybkością przyspieszoną. Jako przykład przytoczymy reakcje t. zw. wybuchowe; reakcyom tym towarzyszy wydzielenie znacznej ilości ciepła, które przyczynia się do podniesienia temperatury układu, a to powoduje, jak widzieliśmy, zwiększenie szybkości reakcji. Wskutek tego właśnie reakcja odbywa się z szybkością coraz wzrastającą. W przyszłości postaramy się wyluszczyć cechy tego rodzaju reakcji, ważnych pod względem zarówno praktycznym jak i teoretycznym — i zastanowimy się specjalnie nad warunkami, w jakich odbywają się podobne reakcje.

M. Centnerszwer.

### Niektóre studia doświadczalne nad komórką żywą.

W ciągu drugiej połowy bieżącego stulecia przeważna większość biologów zwróciła się prawie wyłącznie do badań nad komórką — tą zasadniczą jednostką morfologiczną, której możliwie dokładne i wszechstronne poznanie musi stanowić podstawę wszystkich naszych pojęć o zjawiskach, obejmowanych wogóle nazwą „życia”.

Z początku cytologia (nauka o komórce — nazwa, powstała z zestawienia wyrazów „cél-

τος—pęcherzyk i λόγος) była nauką wyłączenie opisową i ograniczała się do badań nad szczegółami budowy anatomicznej komórek utrwalonych i zabarwionych zapomocą odczynników. Od pewnego jednak czasu zaczyna ona wchodzić również i na drogę doświadczalną. Łatwo zrozumieć, że większość używanych dotąd w tej gałęzi metod przedstawia dużo braków: przedmiot badania jest tak drobny, a zjawisko w nim zachodzące—tak nieskończenie złożone, że z samej natury rzeczy, nawet najbardziej subtelne i skomplikowane przyrządy i środki badania muszą na długo jeszcze pozostać niewspółmiernie grubymi i niedokładnymi wobec komplikacji badanego podścieliska żywego i jego przejawów.

Pomimo to cytologia doświadczalna zdołała już zdobyć sporą ilość faktów równie ważnych jak ciekawych. O niektórych z pomiędzy nich chcemy pomówić w tym miejscu, a mianowicie o zjawiskach t. zw. sztucznego podziału jąder bez współczesnego podziału ciała komórkowego—i odwrotnie.

Jak powszechnie wiadomo, stały schemat podziału komórki polega na tem, że dzieli się jej jądro (drogą karyokinezy, lub czasami dzielenia się bezpośredniego), oraz współcześnie prawie przewęża się ciało protoplazmatyczne komórki—aż do utworzenia dwu odrębnych indywidualności komórkowych. W ten sposób dzielą się wszystkie pierwotniaki, oraz komórki, wchodzące w skład organizmów wyższych, złożonych z tkanek zróżnicowanych. Niekiedy tylko napotykamy pewne modyfikacje tego schematu ogólnego, polegające na rozpadaniu się ciała komórkowego od razu na większą ilość komórek pochodnych, poprzedzonym przez odpowiednio wielokrotny podział jądra—jak to widzimy np. u hurmaczek (Sporozoa).

Jednakże i u zwierząt wyższych spostrzegamy czasem zjawisko podziału zarodki bez udziału jądra—zdarza się to, mianowicie w niezapłodnionem jajku ptasim, które pierwotnie odbywa pierwsze stadya bródkowania, lecz tutaj cały ten proces ma cechy zwyrodnienia i kończy się śmiercią zarodka. Odwrotnie, w t. zw. „parablastie” jaj kręgowców, t. j. warstwie żółtka z nieznaczną ilością zarodki, leżącej pod właściwie twórczą częścią jaja, napotykamy—jako stałe,

normalne zjawisko—dzielenie się jąder, rozsianych w owej masie żółtkowej, któremu nie odpowiada żaden podział części protoplazmatycznych.

Podobne zjawiska udało się wywoływać drogą sztuczną w takich komórkach, które w warunkach zwykłych odbywają dzielenie drogą „normalną”. Zauważono mianowicie, że jeżeli poddamy np. białe ciała krwi, pełzaki zwyczajne, wreszcie pewne duże komórki tkanek wegetacyjnych roślin niektórych i t. p.—działaniu czynników, posiadających własności podniecania i następnego znieczulaniania, wówczas pomienione komórki rozpadają się na oddzielne bryłki zarodki o wyglądzie ziarnistym, podczas gdy jądra ich pozostają bez zmiany. Jeżeli zaś następnie na komórkę tak traktowaną podziałamy wodą—wówczas wszystkie te oddzielne fragmenty zarodki zlewają się pomiędzy sobą, odtwarzając w ten sposób napowrót wygląd komórki pierwotnej.

Podobnie komórki wodorostów z rodzaju Spirogyra, Syrogonium, Zygnema, poddane działaniu temperatury niższej od zera, rozpadają się na dwie części, z których jedna tylko posiada jądro, które tutaj oczywiście żadnego w sprawie przewężania się nie bierze udziału. Toż samo zjawisko ma miejsce w komórkach wodorostów, traktowanych słabymi roztworami chloralu (0,25%), eteru (do 2,5%), lub chloroformu (do 7%) i t. p. Analogiczne zresztą przejawy otrzymać możemy w pomienionych komórkach drogą plazmolizy, t. j. wydalania z zarodki wody zapomocą ekzosmozy. W tym przypadku komórka również rozpada się na dwie bryłki, z których jedna zawiera wewnątrz jądro, druga zaś go nie posiada. Pomimo jednakże, że ta ostatnia może niekiedy wytwarzać własną błonę komórkową, wogóle istnienie takich bezjądrowych bryłek zarodki jest nader krótkotrwałem i okazuje zawsze cechy zwyrodnienia. Doświadczenia te zgadzają się pod tym względem zupełnie z wynikami t. zw. merotomii wymoczków, w której tylko ta część przeciętego napół wymoczek zdolną jest do odtworzenia utraconej okolicy ustroju i powrotu do stanu normalnego, w której pozostało jądro; część zaś bezjądrowa wrędcie ginie.

Co zaś dotyczy sztucznego wywoływania

podziału jądra komórki bez współczesnego w warunkach zwykłych podziału samego ciała komórkowego, t. j. zarodzi, to stwierdzono w tym przypadku, że wpływ takich czynników, jak działanie czystego wodoru, dwutlenku węgla, wreszcie próżni barometrycznej na komórkę—wyłącznie prawie odbija się na zarodzi samej tylko i powstrzymuje jej czynności, wcale nie szkodząc funkcjom jądra komórkowego.

Obserwacje podobne posiadają doniosłe znaczenie biologiczne, albowiem przy ich pomocy właśnie, możliwem się staje poznanie stosunku wzajemnego zarodzi i jądra, oraz stopnia ważności udziału, jaki każdy z tych utworów ma w życiu komórki—a wreszcie, znaczenia owego zróżnicowania się podścieliska żywego na te dwie główne części składowe organizmu komórkowego.

Jednym z przedmiotów najbardziej podatnych do doświadczalnych badań cytologicznych—są jaja szkarłupni. Na jajach tych zbadano dużo szczegółów normalnego bródkowania, na nich więc czyniono wiele prób sztucznego zakłócania tego procesu. Z badań w tym kierunku prowadzonych okazało się, że zapomocą np. zwiększania zawartości procentowej chlorku sodu (lub innych soli) w wodzie morskiej (Loeb, Margon, Normann), w której rozwijają się zarodki jeżów morskich, można w zapłodnionych jajach tych ostatnich wywołać nader ożywiony podział jąder, bez odpowiedniego podziału zarodzi jaja. Toż samo widzieć się daje przy działaniu podwyższonej temperatury (Driesch).

Niezwykle ciekawym jest tutaj fakt, że normalnie bródkujące jaje jeża morskiego, przeniesione do wody morskiej w  $\frac{1}{3}$  rozcieńczonej wodą dystylowaną—napowrót przybiera kształt kulisty wskutek tego, że nowopowstałe komórki (blastomery) znowu się zlewają w jedną masę wspólną.

Zauważono również niekiedy, że gdy po wywołaniu drogą jakiegokolwiek działania sztucznego—podziału jądra samego bez udziału zarodzi, następnie przywrócone danej komórce jajowej warunki normalne, wówczas następowało dosyć szybko—opóźnione przedtem sztucznie—bródkowanie ciała komórkowego, tak, że w rezultacie otrzymywano normalny kompleks komórek pochodnych (Normann).

Rozumie się samo przez się, że podobne drogą sztuczną wywołane procesy leżą zwykle dosyć blisko tych granic, przy których wszelkie przejawy życiowe ustać muszą i następuje śmierć. Można by więc badaniom podobnym uczynić zarzut, że mają one do czynienia ze zjawiskami nienormalnymi, chorobliwymi... Wszelako byłby to zarzut niesłuszny. Pamiętać bowiem należy, że w gruncie rzeczy niepodobna ściśle odgraniczyć objawów t. zw. „normalnych” od „nienormalnych”: i jedno i drugie są przejawami własności tegoż samego podścieliska żywego, tylko w odmiennych nieco znajdującem się warunkach. W zasadzie każdego objawu zwyrodnienia, zboczenia, szukać należy normalnego procesu biologicznego, który zawsze odbywać się musi podług jednych i tych samych praw, lecz zawsze w granicach zakreślonych przez działanie czynników zewnętrznych względem danego ustroju wraz z jego po przodkach odziedziczoną konstytucją fizyczną. Dla tego też wyniki przytoczonych doświadczeń posiadają niezaprzeczoną i głęboką wartość dla nauki, której zadaniem jest poznanie i zrozumienie życia.

*Jan Tur.*

### Najnowsze poglądy na fermentację alkoholową.

Użycie piwa, wina i innych napojów fermentacyjnych ginie w mroku dziejów, ale dopiero w wiekach średnich alchemicy arabscy wydzielili i poznali alkohol. Odrazu już wtedy powstało zagadnienie: w jaki sposób alkohol tworzy się podczas fermentacji. Odpowiedź na to pytanie zmieniała się kilkakrotnie w miarę rozwoju wiedzy; dzisiejsza jednak, oparta na ostatnich badaniach Edwarda Buchnera, pozwala nam najdokładniej poznać sprawę fermentacji, a zarazem upodobnić fermentację alkoholową do innych reakcyj chemicznych

Basilius Valentinus, chemik z szesnastego wieku, pierwszy próbował wyjaśnić obecność alkoholu w napojach fermentacyjnych. Przypuszczał on, że to ciało istnieje już w cieczy przed fermentacją, ale że związane jest

z nieczystościami, które drożdże dopiero pochłonąć i oddzielić mogą. Można go więc otrzymać przez destylację tylko po usunięciu tych części nieczystych, które maskują rzeczywiste jego własności.

Ten pogląd podzielał również Lemery, autor bardzo cenionego podręcznika chemii, wydanego w r. 1672. Dopiero w roku 1682 Becher dowiódł, że alkohol powstaje podczas fermentacji i to kosztem cukru, który był zawarty w cieczy.

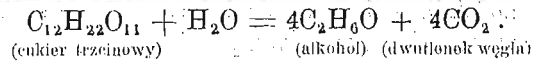
To odkrycie wymagało znów innego wyjaśnienia, które Willis i Stahl (w r. 1697) dać próbowali. Powstała wtedy ogólna teorya fermentacji, równie dobrze objaśniająca fermentację alkoholową, jak i inne zjawiska, które wówczas wydawały się podobnymi, np. zjawiska gnicia. Ferment wyobrażano sobie jako ciało, obdarzone pewnym ruchem wewnętrznym, ruchem, który udzielać mogło ciałom fermentującym. Te rozkładać się wtedy miały na części składowe, które następnie w innym już stosunku łączyły się na nowo, aby utworzyć związki trwalsze.

Być może, że twórców i ich współczesnych teorya ta zadawalała. W istocie rzeczy jednak, żadna teorya nie mogła się wynurzyć wówczas, gdy nie wiedziano jeszcze zupełnie nic o budowie i składzie ciał organicznych. Teorya Willisa i Stahla mogła być tylko grą wyrazów.

Tak stała sprawa, aż do chwili, gdy Lavoisier pchnął chemią na nowe tory i podał zasady, według których każde zagadnienie chemiczne naukowo badane być winno.

Sprawdzając na różnych przykładach prawo zachowania materii, Lavoisier z wagą w ręku poszukiwać zaczął, w jakim stosunku znajduje się cukier do produktów swej fermentacji. Z doświadczeń swych wyprowadził wniosek, że cukier rozkłada się zupełnie i w całości na alkohol i dwutlenek węgla.

Gay Lussac i Thénard szeregiem ściślejszych doświadczeń stwierdzili wyniki Lavoisiera. Małą różnicę, która zachodziła jeszcze między teoryą a doświadczeniem, wytłumaczyli Dumas i Boullay tem, że należy do cukru dodać cząsteczkę wody, aby teoryą z faktami pogodzić. Gay Lussac więc wypisał ostatecznie wzór fermentacji alkoholowej:



Wzór ten znacznie ograniczał i upraszczał zadanie badaczy. Napozór pozostawalo tylko dokonać tej reakcji na jakiejś drożdży fizyko-chemicznej, poznać warunki, w których się odbywa i odszukać te warunki w cieczach fermentujących. Rzecz jednak nie była tak prosta. W roku 1860 w jednej z znakomitych prac swoich Pasteur dowiódł, że wzór Gay-Lussaca nie jest zupełnie ścisły: oprócz alkoholu powstają bowiem inne jeszcze produkty, a mianowicie w znaczniejszej stosunkowo ilości gliceryna i kwas bursztynowy.

Błąd tych, którzy przed Pasteurem zajmowali się sprawą fermentacji, polegał na tem, że zaniedbali właściwy czynnik wywołujący fermentację: ta zaś jest przede wszystkim zjawiskiem biologicznym. Badano przemiany chemiczne, nie troszcząc się o to, że są wynikiem działania istoty żywej, która zresztą, rozumie się, odżywia się i wydziela. A przecie oddawna Leuwenhoeck, Desmazes, Cagniard de Latom (1835), Kützing, Mitscherlich przekonali się, że drożdże nie są martwym ciałem chemicznym, ale zbiorem kulek, rozmnażających się przez pączkowanie. Cagniard de Latom przypuszczał nawet, że jestto zapewne skutkiem wzrostu, że kulki drożdżowe wydychają dwutlenek węgla i zamieniają ciecz taką na ciecz alkoholową. Temu poglądowi sprzeciwiał się jednak Liebig z całą stanowczością. Zdaniem Liebiga drożdże być miały substancją rozkładającą się, mogącą ten rozkład przenosić na ciała, z którymi się styka.

Do zdania Liebiga zbliżają się poglądy Berzeliusa i Mitscherliha, którzy w fermentacji widzieć chcieli jeden z licznych przykładów reakcji katalitycznych. Było to jednak oczywiście nie wyjaśnienie, lecz tylko zamiana niewiadomych.

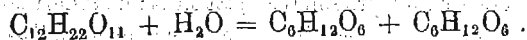
Zamiast rozumować nadaremnie, jak poprzednicy, Pasteur zwrócił się do doświadczenia. Zbadawszy najdokładniej całe zjawisko fermentacji, Pasteur przekonał się, że drożdże przyswajają całą masę cukru, w której się znajdują, wytwarzają zeń błonnik, tłuszcz i inne związki, niezbędne dla ich rozwoju i wydzielają resztę przeważnie w postaci alkoholu i dwutlenku węgla. W cieczy



fermentującej drożdże nie rozkładają się, ale, wręcz przeciwnie, rosną i mnożą się obficie. Rozprawę swoją kończy Pasteur słowami: „Fermentacja alkoholowa jest więc zjawiskiem, towarzyszącym życiu i tworzeniu się drożdży, nie zaś ich śmierci i gniciu; nie jest ona również zjawiskiem katalitycznym, gdzie cukier ulegać miałby przemianom w obecności fermentu, nic odeń nie biorąc i nic mu nie dając”.

Praca Pasteura zadała cios śmiertelny poglądom Liebiga, Berzeliusa i Mitscherlicha. Drożdże przestały być czemś dodatkowym, co ostatecznie może się rozwijać w cieczach słodkich, ale nie bierze udziału w fermentacji; fermentacja przestała być rozkładem katalitycznym, wywołanym przez nieznaną i niezbadaną substancję drożdżową. Istota rzeczy przeniesiona została na czynność drożdży żywych. Teoria Pasteura jest teorią witalistyczną i miała, jak wiadomo, doniosły a twórczy wpływ na rozwój nauk biologicznych. Mniej jednak zadawalnia ze strony swej chemicznej. Chemicz od wszelkiej teorii żądać jeszcze musi wyjaśnienia, w jaki sposób substancja żyjąca, drożdże, przemienia cukier na alkohol, dwutlenek węgla i inne jeszcze produkty uboczne.

Chcąc na tej drodze posunąć się, musiano wrócić do dawniejszych badań i dawniejszych poglądów, których początki znajdują się już u Döbereina i Mitscherlicha. Badając przemiany cukru pod wpływem drożdży, dostrzeżemy, że cukier, nim jeszcze podlegnie fermentacji, zmienia swoje własności. Zgodnie z uwagą Dumas, o której mówiliśmy wyżej, cukier trzcinowy przyłącza cząsteczkę wody i zamienia się na mieszaninę glukozy i lewulozy, które dopiero ulegają fermentacji. Cukier, jak mówimy, inwertuje się, a reakcja odpowiada wzorowi chemicznemu:



Co jednak najważniejsza, że ta hydratacja cukru odbywa się pod wpływem substancji rozpuszczalnej, wydzielonej przez drożdże i znajdującej się mianowicie w całej cieczy. Doszedł tego Berthelot, strąciwszy tę substancję zapomocą alkoholu, naturalnie po uprzednim odcedzeniu samych drożdży.

Substancja ta, którą Duclaux nazwał sukrazą, zachowuje się względem cukru tak,

jak rozcieńczone kwasy, które również wywołują inwersję. Drożdże więc fabrykują sobie niejako odczynnik, który przyprawia im cukier na inny (dekstrozę) zdalny do asymilacji.

Pozostało zrobić tylko jeden krok naprzód, aby przypuścić przez analogię, że i sama fermentacja alkoholowa wywołana jest przez substancję, zbliżoną do sukrazy. Doświadczenia w tym kierunku podjął już był Klauudyusz Bernard, ale śmierć powstrzymała go w pracy. Dionizy Cochin poszukiwał również tego fermentu, ale nie znalazł go w cieczach, w których żyją i rozmnażają się drożdże. Z pewnych względów teoretycznych możemy dziś zrozumieć nawet poczęści przyczynę tego niepowodzenia. Drożdże, jak każda istota żywa, na wzrost swój i rozmnażanie, muszą spotrzebować pewien zasób energii. Rośliny zielone np. pobierają tę energię z promieni słonecznych za pośrednictwem chlorofilu; zwierzęta źródło jej znajdują w zjawiskach utleniania. Dla drożdży takim źródłem energii jest odbywająca się przy fermentacji reakcja ekzotermiczna: rozkład glukozy lub lewulozy na dwutlenek węgla i alkohol wydziela 21,5 kaloryj na jedną cząsteczkę gramową. Otóż daleko prawdopodobniejszym jest, że ta reakcja odbywać się będzie tam właśnie, gdzie energia z niej pochodząca zużyć się ma, t. j. we wnętrzu samych komórek drożdżowych. Hydroliza cukru na dekstrozę i lewulozę przebiega wprawdzie zewnątrz komórek, ale ta reakcja nie jest źródłem energii dla drożdży, jest ona tylko niezbędną przygotowawczą fazą, która umożliwia asymilację. Jest więc dla komórki obojętne, gdzie ta reakcja będzie przebiegała.

Jakkolwiekby, właśnie we wnętrzu komórek drożdżowych Buchner odkrył obecnie rozpuszczalny ferment alkoholowy. Nadał mu miano zymazy; otrzymuje go zaś sposobem następującym:

Bierze się drożdże dobre, takie, jakich używają np. w browarach monachijskich, przemycza się je dokładnie i wyżyma, aby je oddzielić od wody. Miesza się je następnie z piaskiem i ziemią okrzemkową i z ciałami temi mocno rozciera. Na skutek tego komórki się rozgniatają, ich błonki pękają i sok komórkowy razem z protoplazmą wy-

cieka. Masa cała na początku sucha i sypka staje się teraz wilgotną i ma gęstość ciasta. Umieszcza się ją w worku płóciennym i poddaje ciśnieniu 500—600 atmosfer. Pod tem ciśnieniem ciecz odcieka od piasku i po przesączeniu zbiera się ją do próbówki oziębionej lodem.

Ciecz ta jest nieco gęsta barwy żółtej i nieco opalizująca; jest ona mieszaniną najprzeróżniejszych rozpuszczalnych części składowych komórki drożdżowej. Prócz znacznej ilości ciał białkowych, które sprawiają, że ciecz Buchnera ścina się pod wpływem ciepła—zawiera w sobie różne fermenty: sukrazę, o której wyżej była mowa, pepsynę lub inny ferment analogiczny, powodujący rozpuszczanie białka, fermenty utleniające, t. zw. oksydazy, obecne również w wielu roślinach, oraz ferment najważniejszy, rozszczepiający cukry na alkohol i dwutlenek węgla.

Jeżeli do 75% roztworu cukru dodamy równą objętość cieczy Buchnerowskiej, to zobaczymy w zwykłej temperaturze już po 20 minutach pęcherzyki gazu; po dziesięciu następnych minutach wydzielanie gazu jest już zupełnie widoczne, a w godzinę po rozpoczęciu doświadczenia dwutlenek węgla wytworzył już nad cieczą warstwę piany, na centymetr grubą. Już sama szybkość tej reakcji wskazuje, że nie mamy tu do czynienia ze zjawiskiem życiowym. Reakcja ta udaje się również, jeżeli ciecz uprzednio przefiltrujemy przez porcelanę niewypaloną, a więc z wszelką pewnością pozabawimy istot organicznych.

Pod działaniem zymazy na cukier powstaje dwutlenek węgla i alkohol w ilościach, które odpowiadają prawie zupełnie wzorowi Gay Lussaca.

Tak więc z pomiędzy odczynników, które komórka drożdżowa wyrabia dla przyswojenia cukru, znamy obecnie dwa: sukrazę, która rozszczepia cukier trzcinowy na glukozę i lewulozę, oraz zymazę, która wywołuje fermentację. Pozostaje wykryć jeszcze fermenty analogiczne, te, które wytwarzają glicerynę, kwas bursztynowy i inne ciała, towarzyszące alkoholowi przy fermentacji. Znajdzie się je zapewne, badając dokładniej ciecz Buchnera. Ale co dotyczy zymazy wiadomości nasze nie są wcale jeszcze zadawalniające: należy poznać jeszcze naturę chemicz-

ną zymazy, oraz sposób, w jaki działa na glukozę.

Dziś trudno jeszcze odpowiedzieć na te pytania. Sok drożdży traci czynności fermentacyjne jeżeli zmienimy przyrodę ciał białkowych, które w nim są zawarte, czy to za pomocą ogrzewania, czy też np. działaniem pepsyny. Można więc z pewną słusnością przypuszczać, że zymaza jest ciałem białkowym. Natomiast nie mamy nawet przypuszczeń co do działania zymazy na glukozę. Fermentacja alkoholowa różni się znacznie od innych reakcyj, wywoływanych przez fermenty rozpuszczalne. Oksydazy np. powodują przyłączanie się tlenu powietrza do ciał organicznych, produkt utlenienia często się polimeryzuje, ale mimo to, budowa chemiczna tego produktu jest w bliskim związku z ciałem, od którego pochodzi. Diastazy znowu przyłączają cząsteczkę wody, rozkładają np. cukier trzcinowy na dwa cukry: glukozę i lewulozę, ale również nie nadwierżają bardzo budowy ciał, na które działają. Zymaza zaś wręcz przeciwnie niszczy zupełnie cząsteczkę cukru: ogarnia niejako wpływem swym same atomy, które zmusza do innego ugrupowania się, w którym łączność z pierwotnem ciałem zupełnie jest zatarta.

Powtórę, nie udało się jeszcze otrzymać alkoholu z cukru sposobami czysto chemicznymi. Wprawdzie Berthelot przez elektrolizę glukozy otrzymał nieco alkoholu, ale wydajność jego była bardzo małą i reakcja ta niedokładnie jest jeszcze znana. To samo dotyczy działania amalgamatu sodu na cukry, w którym według Bouchandata tworzy się mały alkohol, i obserwacji Duclauxa, że światło słoneczne rozkłada glukozę na alkohol i dwutlenek węgla.

Nie wiemy więc nic jeszcze o szczegółach przemiany cukru pod wpływem zymazy. Sama jednak przemiana jest faktem stwierdzonym bezsprzecznie i stanowi niewątpliwie ogromny postęp w wiedzy naszej o fermentach wogóle, o fermentacji alkoholowej w szczególności.

Jednocześnie prawie z chwilą, gdy odkrycie Buchnera uczyniło z fermentacji proces czysto chemiczny, ukazały się również badania, które zmierzają do upodobnienia reakcyj enzymowych do zwykłych reakcyj chemicznych. Van't Hoff w wykładzie swym na

zjeździe przyrodników niemieckich w Düsseldorfie zwrócił już był uwagę, jak ważnym jest zbadanie kwestyi, czy reakcyje enzymowe są odwracalne, czy też nie. Czy ten sam ferment, np. sukraza, która rozszczepia cukier trzcinowy na dekstrynę i lewulozę, może również powodować łączenie się tych dwu ciał na cukier trzcinowy? Czy reakcyja fermentowa doprowadza do stanów równowagi chemicznej, która i w tym przypadku ulega znanym dla innych przykładów prawom? Kwestyą tą już dawniej zajmował się prof. Tammann, nie doszedł jednak do wyników decydujących. Obecnie p. Artur Hill ogłosił badania nad hydrolizą maltozy pod działaniem fermentu maltazy: maltoza rozszczepia się na dwie cząsteczki glukozy. Według badania p. Hilla mamy tu do czynienia z reakcyą odwracalną: reakcyja nie przebiega do końca, gdyż obecność glukozy wywołuje reakcyą odwrotną. Stan równowagi ma się zmieniać, jeżeli od początku do cieczy dodamy glukozy: ilość rozszczepionej maltozy zmniejsza się wtedy, zgodnie z postulatami teorii dynamiki chemicznej.

Doświadczenia p. Hilla nie przekonywają jeszcze ostatecznie i nie są wykonane ze wszystkimi wymaganiami ścisłości, których dziś badania dynamiki chemicznej wymagają. Są one na dziś wskazówką tylko, jak bogatego żniwa spodziewać się można, skoro i do tej dziedziny stosować się zaczęły metody i zdobycze chemii fizycznej <sup>1)</sup>.

L. Br.

## Korespondencya Wszechświata.

Klimontów, d. 19 lutego 1899 r.

Ciepła panujące tu od dni kilkunastu (d. 11 lutego w południe 15° R w cieniu, toż samo 14 lutego, zaś d. 17 wieczorem o 9-iej 14° R) wywołały niezwykle wczesnie pojawienie się życia roślinnego i zwierzęcego i nieomal prawdziwą wiosnę. I tak, 11 lutego zjawilo się mnóstwo much, najwięcej z rodzaju *Pallenia*, z których parkę *P. rudis* będącą „in copula” schwytałem na ścianie domu; roje komarów niekaszających

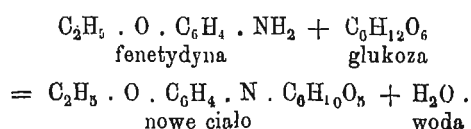
<sup>1)</sup> Według artykułu p. G. Bertrand w *Revue Générale des Sciences*, 30/XI 1898 r.

tańczyły w powietrzu pod golemi drzewami, również ukazywały się drobne motylki z rodzaju *Tortrix*. 14 lutego w ogrodzie znalazłem kwitnące: *Veronica verna*, *Stellaria media* i *Viola tricolor*; d. 17 lutego na polach ukazały się dość liczne skowronki (*Alauda arvensis*), które fruując podskokami a nie unosząc się i utrzymując w powietrzu, jak to czynić zwykły nieco później, wyspiewywały swe wiosenne melodye, w ogrodzie dnia tego znalazłem w pełnym rozkwicie krzak leszczyny (*Coryllus avellana*). D. 19 lutego na polu i w ogrodzie kwitły licznie *Capsella Bursa pastoris*, *Thlaspi arvense*, *Veronica verna*, *Tussilago farfara*, *Stellaria media*, *Viola tricolor* (var. *campestris* czy *arvensis*? drobna) kwitnąca i już owocująca, *Senecio vernalis*, *Lamium amplexicaule*; za kilka dni rozkwitną *Erodium cicutaria* i *Viola odorata*, gdyż pączki mają dość duże; *Capsella* i *Thlaspi* w dolnych częściach kwiatostanu po okwitnięciu miały zawiązki owocowe już dość znacznej wielkości.

D-r Jan Sznabl.

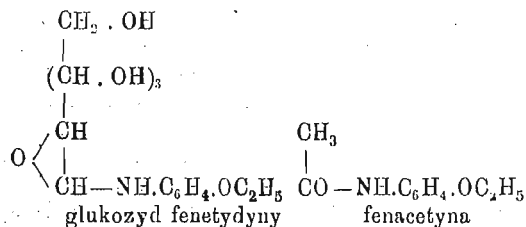
## Spostrzeżenia naukowe.

W toku pewnych badań z zakresu chemii wodoru wypadło mi przygotować produkt kondensacyi p-fenetydyny i d-glukozy. Ciało to otrzymuje się łatwo przez ogrzewanie w roztworze alkoholowym ekwimolekularnych ilości p-fenetydyny i glukozy na kąpeli wodnej. Przy użyciu roztworów stężonych otrzymuje się po ochłodzeniu ciecz obfitą w osad biały, którego ilość jeszcze się zwiększa przez dodanie eteru. Osad przemywa się eterem i oczyszcza przez kilkakrotne krystalizowanie w alkoholu. Otrzymałe w końcu ciało przedstawia się pod postacią białych, połyskujących drobnych kryształków z punktem topliwości 160°, dość łatwo rozpuszczalnych w ciepłej wodzie i alkoholu, bardzo trudno w eterze, a nader łatwo w bardzo rozcieńczonych kwasach. Pod wpływem wrzących kwasów rozeińczonych mineralnych, związek ulega hydrolizie; otrzymuje się wtedy p-fenetydynę i glukozę. Badanie analityczne, wykonane przez p. L. Radcliffa, przekonało, że ciało to posiada skład, odpowiadający wzorowi:  $C_{14}H_{21}NO_6$ , że więc powstało pewne skondensowanie jednej cząsteczki p-fenetydyny z jedną cząsteczką glukozy według równania:



Z pewnych powodów związkowi temu przypisują budowę prawdziwego glukozydu, w myśl

wzorów ogłoszonych przeze mnie przed kilkoma laty: w danym razie otrzymany schemat:



Rzut oka na powyższy wzór, jak również na następny, odpowiadający fenacetynie, związkowi, mającemu niemałe zastosowanie w medycynie nowocześniejszej, przekona, że oba związki posiadają budowę analogiczną i że różnią się tem, że w pierwszym razie mamy rodnik glukozy, przyłączony do fenetydyny, a w drugim rodnik acetylowy. Podobieństwo tych wzorów i okoliczność, że glukozyd fenetydyny łatwo się rozkłada pod wpływem kwasów i alkali na swe części składowe, nasunęło przypuszczenie, że nowy ten glukozyd posiadać może własności fizyologiczne, zbliżone do fenacetyny. Bliższe badania, wykonane przez pp. d. ra Leona Nenckiego (Warszawa) i d. ra Wildea (Manchester) wykazały, że tak jest w istocie, lecz działanie glukozydu fenetydyny jest znacznie słabsze niż fenacetyny; obecność więc rodnika glukozy osłabiła toksyczne działanie fenetydyny tak znacznie, że glukozyd fenetydyny jako środek przeciwgorączkowy znaczenia mieć nie może, jakkolwiek posiada dość wybitne własności antyneuralgiczne.

Nader charakterystyczne w porównaniu z działaniem fenacetyny, jest działanie glukozydu fenetydyny na serce; podczas gdy pierwsza osłabia bicie serca bardzo znacznie, zmniejszając jednocześnie częstość kontrakcyj, glukozyd nasz zmniejsza wprawdzie częstość kontrakcyj, lecz na siłę ich wpływu nie ma. Jeżeli więc rodnik glukozy w danym razie osłabił tak znacznie bardzo wybitne toksyczne własności p. fenetydyny; to można się spodziewać, że działanie podobne okaże i w innych przypadkach i że tworzenie się glukozydów w roślinach ma może doniosłe znaczenie fizyologiczne.

Celem niniejszej notatki jest zwrócenie uwagi fizyologów na jeden z wniosków z powyższych doświadczeń. Wiadomo, że pochodne fenylhydrazy posiadają nader silne własności przeciwgorączkowe, lecz jednocześnie są zbyt silnymi truciznami. Doświadczenia zebrane przy badaniu działania fizyologicznego glukozydu fenetydyny uczą, że rodnik glukozy jest w stanie bardzo znacznie zredukować toksyczne działanie fenetydyny, wobec czego wnioskuję, że można osłabić działanie trujące fenylhydrazy przez połączenie jej z rodnikami glukozy lub innych wodorów węgla; a ponieważ fenylhydraza posiada silniejsze własności toksyczne niż fenetydyna spodziewać się można, że związki owe fenylhydrazy, pomimo obecności w nich rodnik

ków wodorów węgla, zachowają wybitne własności przeciwgorączkowe i antyneuralgiczne. Czy wniosek ten jest słuszny? — na to odpowiedzieć mogą fizyologowie na mocy bezpośrednich doświadczeń, posługując się fenylhydrazonami glukozy lub glukoazonem.

*D-r L. Marchlewski.*

## SPRAWOZDANIE.

A. de Riaz: Description des Ammonites des evuches à *Peltoceras transversarium* (oxfordien supérieur) de Trept Isère.

Podobieństwo opisanej przez francuskiego geologa fauny do fauny oksfordu polskiego jest wprost uderzająca; ta sama przewaga *Perisphinctes*ów zarówno co do ilości gatunków, jak co do obfitości osobników, bardzo wiele form wspólnych, a między nimi cztery (*Perisphinctes Wartae* Buk., *Per. cracoviensis* i *crotalinus* Siem., *Oppelia* (*Neumayria*) *Bukowskii* Siem.), opisane poraz pierwszy w pracach geologów polskich. Podobieństwo to jest tembardziej dziwnem, że w pokładach w Trept znaleziono nieliczne coprawda ammonity *Lytoceras*, *Phylloceras* i *Simoceras*, charakteryzujące alpejską prowincję jury (do której zresztą Riaz zalicza i jurę polską). Przepysnie wykonane tablice mogą niejednokrotnie przynieść korzyść w określaniu ammonitów naszego oksfordu, szkoda tylko że treść pracy Riaz'a nie dorównywa wykwintnej formie. Dyaгноzy, nawet nowych gatunków, są krótkie i niewys'arczające, stratygrafia wcale nie opracowana. Zaznaczyć jeszcze muszę oryginalny pogląd Riaz'a na *Perisphinctes Mar'elli* Opp.: uważa on go za odmianę, prawdopodobnie płciową *Per. plicatilis* d'Orb; rozporządzam jednakże wieloma olbrzymimi egzemplarzami *Per. Martelli* tak charakterystycznymi, że podobne połączenie go z *Per. plicatilis* wydaje mi się niemożliwym.

*Jan Lewński.*

## Przeqląd czasopism.

P. d-r J. Roszkowski przybył ze Lwowa do naszego miasta z wiadomością, która oddawna już w postaci luźnych dziennikarskich wzmianek ukazywała się w pismach galicyjskich, że, mianowicie, elektrotechnik, p. Rychnowski, przy pomocy obmyślonego przez siebie przyrządu zdołał wytworzyć szereg zjawisk w części przypominających znane objawy fizyczne, w części zaś zupełnie odmiennych od wszystkiego, co dotąd było poddawane badaniom naukowym. Mamy

nadzieję, że obudzone zaciekawienie pozwoli w krótkim czasie na właściwe rozpatrzenie odkrycia przez ludzi odpowiednio przygotowanych i zapożyczonych metod używanych w badaniach naukowych. Gdy to nastąpi, *Wszechświat* nie omieszką zapoznać czytelników z nowym odkryciem, tymczasowo zaś, nie dotykając rzeczy, którą uważa za pozostającą w stanie do publikacji weale nie gotowym, czuje się tylko zmuszonym do zaznaczenia najwyższej niewłaściwości pewnych głosów, które publicznie słyszeć się dały z powodu domniemanego odkrycia.

Idzie nam w szczególności o artykuł p. Ignacego Grabowskiego w nrze 50 *Kuryera Warszawskiego*, p. t. „*O światła!*”, w którym, po szeregu uwag o nowym odkryciu, dowodzących zupełnego nieobycia się nietylko ze sposobami badania naukowego, ale nawet z zasadniczymi pojęciami i wyrażeniami, nawet z terminami naukowymi, autor występuje przeciwko tak nazwanym przez siebie „materyalistom”, rozumiejąc, o ile się zdaje, pod tem imieniem ludzi naukowych z zawodu. Jeszcze wyraźniej następuje fachowych uczonych w liście do Redaktora *Kuryera Warsz.*, ogłoszonym w nrze 54 tego pisma, a wywołanym przez kilka słów protestu ze strony p. Roszkowskiego z powodu artykułu poprzedniego.

P. Grabowski, stając na stanowisku obrońcy popularyzacji wiedzy, brzmiącymi a niezrozumiałymi słowami i napsuszonym stylem usiłuje podnieść wartość nauki w oczach czytelnika, szyderstwem i pogroźkami chce odstraszyć tych, którzy w systematycznym badaniu widzą cel swego życia. Sądzi zapewne, że nauka może rozwijać się pod technieniem jakiegoś tajemniczego „fluidu” z niepochwytnych ziarek natchnienia czy jasnowidzenia, jak ów kwiat fakira, który tak mocno do niego przemawia. I zdaje mu się, że popularizatorem jest ten, kto umie wyrzucać szeregi szumnych słów z odpowiednim patosem. Na takim gruncie postawiona kwestya rozwoju naukowości wśród naszego, mianowicie naszego, społeczeństwa jest całkowicie chybiona. Można powiedzieć więcej—nawoływanie do takiego szerzenia wiedzy jest złą przysługą, oddaną krajowi, w którym zawsze było więcej natchnionych niż uczonych i w którym tajemniczość, efekt, poza i błaga zawsze łatwiej znajdowały uznanie od rzeczywistej pracy i nieumiejącej się reklamować zasługi. Posługując się słowami samego p. Grabowskiego, powtórzmy „nauka nie potrzebuje niepowołanych rzeczników”. Nie „usuwa łagodnie” ich ze swej drogi, bo nie wie o ich istnieniu i nie słyszy, gdy oni „wrzeszczą zapamiętałe”, więc nie będzie ich „wdzięczną, promienną, najwierniejszą kochanką”. A co do pracowników „którym zaświtała jutrzeńka wielkiego odkrycia”, to nie uchybiajmyż im przypuszczeniem, że gmatwanina czczych słów może „włać cierpliwą wytrwałość w ich dusze”. Jedynym następstwem głosów

podobnych jest zamęt w umysłach czytelników, których znaczna większość nie posiada własnego zdania o celach i środkach myśli naukowej.

*Red.*

## KRONIKA NAUKOWA.

— O przemianie energii promieni katodowych w energią promieni świetlnych. W przestrzeni, zawartej między dwiema współśrodkowymi rurkami cylindrycznymi, wytwarzamy próżnię. Rurka wewnętrzna jest pokryta substancją fluoryzującą i zawiera kilka centymetrów sześciennych alkoholu, w którym zanurzony jest termometr, w celach kalorymetrycznych. Rurka zewnętrzna jest pokryta blachami wibratora systemu Lechera; wytwarzamy promienie katodowe, w blachach zaś pozostawione są otwory, pozwalające mierzyć natężenia światła, wysyłanego przez substancją fluoryzującą.

E. Wiedemann, który przeprowadzał te doświadczenia, znalazł, że wskutek działania promieni katodowych, światło wysyłane posiada natężenie  $\frac{1}{25}$  jednostki z octanem amylu i że wydzielanie się ciepła wynosi 0,025 kaloryj gramowych na sekundę, a więc dla natężenia równego jednostce ilość ciepła wynosiła 0,62 cal.

A że według badań Tumlirza jednostka amylowa wywiązuje 0,0454 kaloryj gramowych na sekundę, to stąd mamy oczywisty wniosek, że światło, otrzymane wskutek elektroluminescencji jest daleko bardziej ekonomiczne, niż światło lamp i innych powszechnie używanych źródeł oświetlenia.

(Wiedemann's Annalen, t. 16). *W. G.*

— Skroplony wodór. W ostatnich czasach prof. Dewar otrzymał wodór skroplony w ilościach dość znacznych i przed paru tygodniami demonstrował jego własności fizyczne w „Royal Institution”. Jestto ciecz bezbarwna i przezroczysta, nie przewodząca elektryczności, i wbrew poglądów Faradaya bez żadnych cech metalicznych; gęstość tej cieczy jest 14 razy mniejsza od gęstości wody, gdyż litr waży zaledwie 70 g. Wrzący wodór skrapla natychmiastowo powietrze i tlen; na gąbce nasyconej skroplonym wodorem osadza się natychmiast warstewka ciekłego powietrza, które ścieka zeń kroplami. Dewar nawet obmyślił już praktyczne zastosowanie ciekłego wodoru do otrzymywania prawie absolutnej próżni w rurkach zamkniętych, bez pompowania; wystarczy pogrzążyć jeden koniec rurki we wrzącym wodorze; zawarte w rurce powietrze nietylko się skropi, ale zamarźnie w ochłodzonej części rurki. Oczywiście pozostała jej część będzie wypełniona przez parę skrzeplonego powietrza. Jaka będzie prężność tej pary w temp. —230° łatwo sobie wyobrazić;

próżnia jest tak doskonałą, że żadne wyładowanie elektryczne zajść w niej nie może. Oczywiście sposób powyższy będzie mógł służyć w przyszłości do otrzymywania próżni w lampkach żarowych: wystarczy zrobić dwie banieczki szklane, połączone cieniutką rurką, jedną pogrążyć w ciekłym wodorze, a gdy powietrze skrzeplnie, zalutować rurkę i oczywiście w drugiej banieczce będzie tylko para stałego powietrza. Wobec drożyzny ciekłego wodoru można by obecnie zmodyfikować ten sposób, napełniając uprzednio banieczkę łatwiej krzepnącym gazem, np. chlorem i zamiast wodoru używając ciekłego powietrza. X

#### — Porównanie zdolności emisyjnych metali.

W rozprawie, umieszczonej w Wied. Ann. pod tytułem: „Vergleichende Messungen der Wärmestrahlung von Metallen” O. Wiedeburg porównywał zdolności emisyjne różnych metali i stopów w temperaturze 100° C przy pomocy sześciannu Leslego. Na jednej i tej samej ścianie położone były dwie płytki metalowe, o ile możliwości jednakowych wymiarów, ale różnej natury, przytem zdolność emisyjna jednej z nich była przyjęta za jednostkę; stosunek tych zdolności określono przez stosunek zbroczeń galwanometru, połączonego z termoelementem.

Za punkt wyjścia do porównania wybrano doskonale wypolerowane srebro, i w sposób wyżej wskazany zbadano miedź, złoto, mosiądz, stal, manganin i t. d. Z badań tych okazało się, że:

1) Różne metale chemicznie czyste w stanie stałym dają się ustawić w szereg o stopniowo wzrastających zdolnościach emisyjnych w miarę tego, jak zmniejszają się odpowiednio ich elektryczne i cieplikowe przewodnictwa.

2) Stopy i nikiel nie stosują się do tego prawa; dla nich z wielkości oporu elektrycznego nie można wnosić o odpowiedniej zdolności emisyjnej.

W. G.

— **Telegraf bez drutu.** W jednym z poprzednich numerów *Wszechśw.* <sup>1)</sup> podany został szczegółowy opis nowego sposobu telegrafowania bez drutu, wynalezionego przez prof. Zicklera z Bonn. Obecnie p. Zickler przeprowadził nad swym wynalazkiem ponowne badania doświadczalne, które pozwalają mniemać, że jego system telegrafowania posiada przyszłość zapewnioną.

W doświadczeniach, świeżo wykonanych w Norymberdze, jako wysyłacz światła służył reflektor Schuckerta z parabolicznym zwierciadłem metalowym o 800 mm średnicy i 200 mm odległości ogniskowej. Zwierciadło zrobione było ze stopu zwierciadlanego. Przyrząd, wysyłający światło, zaopatrzony został w automatycznie regulowaną lampę łukową, która paliła się normalnie przy prądzie 60 amperów i 47 woltach napięcia.

Węgle lampy łukowej zostały umieszczone poziomo w osi zwierciadła, tak że do telegrafowania mogły być użyte tylko promienie odbite, nie zaś wychodzące wprost z łuku świetlnego.

Stopień rozrzedzenia powietrza w odbieraczu mógł być zmieniany dowolnie i ciśnienie w nim mierzone. Zatrzymywania, działających na induktor, promieni ultrafioletowych dokonywano na stacyi odbiorczej przez zasłanianie odbieracza płytką szklaną. Ponieważ w doświadczeniach chciano tylko sprawdzić, czy promienie wysyłane przez reflektor, w danej odległości wywołują jeszcze wyładowanie w odbieraczu, obojętnym więc było, na której stacyi nastąpi zatrzymywanie promieni ultrafioletowych. Sposób wybrany do dokonywania tego na stacyi odbiorczej upraszczał doświadczenia, a porozumiewanie się między stacyami czynił niepotrzebnym. Dostatecznym było wydanie monterowi, obsługującemu przyrząd wysyłający, rozkazu aby na czas pewien skierował światło reflektora w danym, ściśle określonym kierunku.

Najpierw postanowiono przekonać się, czy przyrządy prawidłowo działają i w tym celu umieszczono odbieracz w odległości 60 m od reflektora. Przy tej próbie powietrze w odbieraczu nie zostało wcale rozrzedzone, a pomimo tego, za usunięciem płytki szklanej nastąpiło natychmiastowe wyładowanie w postaci iskier. Ten pomyślny wynik próby pozwolił wywnioskować, że w razie użycia środków pomocniczych odległość między stacyami może być znacznie zwiększona.

Podczas właściwych doświadczeń reflektor został umieszczony na wieży dla reflektorów w zabudowaniach nowej fabryki Schuckerta. Przyrząd odbierający umieszczono w otwartym oknie sali wykładowej szkoły technicznej, istniejącej przy fabryce. Odległość między stacyami wynosiła 450 m.

Do ześrodkowania promieni w przyrządzie odbiorczym użyta została ta sama soczewka z kwarcu, która służyła Zicklerowi w jego pierwotnych doświadczeniach. Soczewka ta posiada 4 cm średnicy i 15 cm odległości ogniskowej. Wyładowanie elektryczne w przyrządzie odbiorczym nastąpiło z całą dokładnością już przy takim rozrzedzeniu powietrza, które odpowiadało ciśnieniu 340 mm rtęci. Słońce silnie świecące podczas dokonywania doświadczeń nie wpływało wcale na ich wynik.

W następnym szeregu doświadczeń odległość między stacyami powiększono do 1,3 km. Wyładowanie w odbieraczu następowało za rozrzedzeniem powietrza, do wysokości 200 mm rtęci, i za użyciem wyżej opisanej soczewki. Przy tym stopniu rozrzedzenia powietrza w odbieraczu doświadczenia były utrudnione wskutek tego że odbieracz okazał się dosyć ścisłym i utrzymanie koniecznego rozrzedzenia stało się niezmiernie uciążliwym, a nastawienie opornika przy induktorze—niepewnym.

<sup>1)</sup> Patrz n-r 2 *Wszechświata*.

W wymienionych doświadczeniach powiększono odległość telegrafowania z 200 m otrzymanych w pierwszych badaniach pr. Zicklera, do 1300 m, t. j. odległość ta wzrasta 6,5 raza, przyczem na stacji odbiorczej nie zrobiono dla zwiększenia działania promieni ultrafioletowych. Podług p. Zicklera powiększenie odległości wywołane zostało przez użycie reflektora a może także i silniejszej lampy łukowej. Co do tego ostatniego punktu wynalazca mówi „może”, opierając się na następującym fakcie. W jednym z poprzednich doświadczeń na odległości 200 m lampa łukowa, bez reflektora, paliła się przy 34 amperach, małym łuku świetlnym i słabym napięciu. Doświadczenie to nie udało się, dało natomiast wyniki dodatnie gdy lampa paliła się przy 25 amperach i większym łuku i napięciu. Zdaniem prof. Zicklera wielkość napięcia przy którym pali się lampa, a także długość łuku świetlnego posiada znaczny wpływ na wytwarzanie się promieni ultrafioletowych. W obecnych doświadczeniach nie zwrócono na to uwagi i nie zważano, czy wychodzący z reflektora stożek promieni posiada możliwie skoncentrowaną formę i czy przyrząd odbiorczy znajduje się w najsilniej działającej części tego stożka. Zwierciadło reflektora należałoby też robić z metali, najlepiej odbijających promienie ultrafioletowe. Pan Zickler jest przekonany, że stosując te wszystkie ulepszenia można będzie otrzymać jeszcze większą sprawność przyrządu wysyłającego. Sprawność odbieracza może być także powiększona przez użycie do ześrodkowywania promieni ultrafioletowych większej niż dotychczas soczewki. Nakoniec należy dodać, że, według Zicklera, napełnienie odbieracza nie powietrzem lecz innym jakim gazem także zwiększy sprawność tego przyrządu i będzie również krokiem naprzód na drodze rozwoju nowego sposobu telegrafowania. *w. w.*

— **Przechładzanie tkanek roślinnych i zwierzęcych.** W Centralblatt für Physiologie spotykamy nader ciekawą wiadomość p. Kodis o zjawisku powyższem. Zapomocą czułego elementu termoelektrycznego, a nawet zwykłego termometru p. Kodis stwierdził, że ciekłe części tkanek roślinnych można łatwo oziębic poniżej punktu ich zamarzania. Za dotknięciem kryształku lodu następuje szybkie zamarznięcie, co powoduje gwałtowne podniesienie się temperatury. Mięsień można oziębic do  $-18^{\circ}$  bez zamarzania. Również udało się p. Kodisowi w ten sposób przechłodzić całe zimnokrwiste zwierzęta; żaby, owady, skorupiaki i t. d. Po ogrzaniu zwierzęta zachowywały się zupełnie normalnie. Łatwość, z jaką tkanki podlegają przechłodzeniu, ma prawdopodobnie znaczenie biologiczne.

*Jan S.*

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Ósmy kongres geologów.** Na posiedzeniu z dnia 3 sierpnia 1897 r., na siódmym kongresie geologów, zgromadzonym w Petersburgu, postanowiono, że następne, ósme zebranie odbędzie się w Paryżu w 1900 roku. Dla przygotowań do kongresu geolodzy francuscy zawiazali komitet organizacyjny, na którego czele stoi znany paleontolog Albert Gaudry; wiceprezydentami są pp. Michel Lévy, słynny mineralog i Marceli Bertrand. Komitet organizacyjny wydał obecnie odezwę do społeczeństwa francuskiego z prośbą o poparcie zabiegów komitetu około uświetnienia uroczystości i ułożył już ogólny program zjazdu. Posiedzenia odbywać się mają w Paryżu od 16 do 28 września 1900 r.; trwanie sesji pozwoli członkom na obejrzenie wystawy powszechnej. Posiedzenia odbywać się będą w jednym z gmachów wystawy. Oprócz posiedzeń urządzony zostanie cały szereg wycieczek do najciekawszych pod względem geologicznym miejscowości Francji, pod kierunkiem specjalistów. Do najciekawszych wycieczek zaliczyć należy ekskursje w słynnym od czasów Cuviera zagłębiu trzeciorzędowym paryskim pod kierownictwem Munier-Chalmas i Dollfusa, wycieczkę na Mont Blanc, kierowaną przez Bertranda i Kilihana, ekskursją do Pirenejów prowadzoną przez Lacroix i Careza. X

## ROZMAITOŚCI.

— **Zwierzęta domowe w Kongo.** Koń nie należy do zwierząt miejscowych, lecz sprowadzony został z Senegalu i wysp Kanaryjskich. Osła zawdzięcza państwo Kongo w przeważającej ilości przypadków też wyspom Kanaryjskim; jest on tu zwierzęciem niezmiernie pożytecznym, oddając wielkie usługi w wyprawach naukowych; we wschodnich okolicach tej krainy spotyka się też odrębna rasa afrykańska osła. Muł jest mniej ceniony od osła, a pochodzi również z wysp Kanaryjskich, Senegalu oraz Portugalii. Bydło rogate, niegdyś zaledwie tu i owdzie znane, dziś jest wszędzie rozpowszechnione; próby używania wołów, jako zwierząt pociągowych i jucznych, wydały bardzo dobre rezultaty; w okolicach południowych również z dobrym skutkiem używają ich pod wierzch, a do jazdy takiej przyzwyczajają się nawet przybywający tu Europejczycy. Kozy rozpowszechnione są na całej przestrzeni, z wyjątkiem paru drobnych plemion, które ich zupełnie nie znają. Najczęściej spotykające się gatunki podobne są do europejskich, tylko że dają znacznie mniej mleka; mięsa koziego używają wszędzie na pokarm. Owca też jest powszechnie znana w postaci odmiany pewnego



gatunku sudańskiego; nad Nilem górnym owce posiadają na ogonach wielkie narosty łuszczone; barwy są zazwyczaj psiej, biało-czarne; jedno-barwne spotykają się niezmiernie rzadko. Świnia należy już do zwierząt mniej rozpowszechnionych—przeważnie w okolicach południowych i środkowych, albowiem w innych miejscowościach religia muzułmańska stanowi jej rozpowszechnieniu mocną przeszkodę. Pies należy do rasy, znanej w całej Afryce środkowej; do polowania się nie nadaje; mięsa jego używają tu i owdzie na pokarm; wścieklizny u psów w Afryce zwrotnikowej nie obserwowano. Kot wprowadzony jest z Europy; zresztą spotyka się nader rzadko. Kury tutejsze są zwykle kurami o rozmaitem upierzeniu. Kaczki znane są tylko w tych okolicach, których mieszkańcy mają stosunki handlowe z wybrzeżem morskim; należą do rasy t. z. kaczek tureckich. Gołębia są też pochodzenia europejskiego; u tubylców spotykają się wszakże bardzo rzadko.

Z przytoczonego wykazu widzimy, że w tej krainie afrykańskiej reprezentowane są wszystkie główne zwierzęta domowe europejskie. Wszelkie warunki naturalne są tam wręcz przeciwnie naszym; ale człowiek-hodowca, stanąwszy po stronie zwierząt-przybyszów, pomógł im w tej

walce ciężkiej, która skończyć się musiała przełamaniem ich własnej natury, nagłębieniem do nowych warunków życia—z zachowaniem własnej odrębności i własnego bytu. *B. S.*

### ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— WP. D-r W. S. w Libawie. Jan Kalinowski znajduje się obecnie w Peru. List jego ostatni pisany był z miejscowości Marcopata w departamencie Cuzco. Obecnie przypuszczalnie znajduje się w Limie. Stały adres Kalinowskiego jest: Amériquo du Sud,—via Southampton—Panama.—Pérou.—Mr. Felix Leonard—à Lima (Calle de las Mantas. 47)—pour remettre à Mr. J. Kalinowski.

— WP. W. H. Minerale. Sz. P. zechce przysłać do redakcyi. Komitet, określiwszy, odeśle pod wskazanym adresem. Polecamy: Uhle, Chemia kuchni—w języku polskim.

— WP. W. w Kijowie. Mowa Weldona była drukowana in extenso w n-rach 52 i 53 Naturwissenschaftliche Rundschau z r. 1898.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 22 do 28 lutego 1899 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Naju.				
22 S.	49,4	49,4	51,8	0,1	0,8	-2,8	1,6	-2,8	76	W <sup>7</sup> , NE <sup>12</sup> , NE <sup>10</sup>	2,2	* dr. z przerw.; * kilkakr.
23 C.	53,3	54,3	56,7	-5,6	-5,4	-6,6	-2,8	-6,6	74	NE <sup>7</sup> , NE <sup>7</sup> , NE <sup>0</sup>	0,1	* dr. po południu kilkakr.
24 P.	59,4	61,2	64,0	-7,4	-7,0	-7,0	-6,6	-8,0	79	NE <sup>12</sup> , E <sup>7</sup> , E <sup>5</sup>	0,1	* drobny kilkakrotnie
25 S.	64,2	63,5	62,3	-9,6	-4,4	-5,0	-3,2	-9,6	79	NK <sup>3</sup> , NE <sup>6</sup> , NE <sup>3</sup>	—	—
26 N.	60,7	60,0	60,9	-8,6	-2,6	-2,4	-2,4	-8,6	79	N <sup>3</sup> , NE <sup>4</sup> , N <sup>3</sup>	0,1	* dr. od g. 4 p. p. chwilami
27 P.	57,5	56,4	55,1	-2,3	1,2	0,6	1,3	-2,5	81	W <sup>5</sup> , NW <sup>5</sup> , NW <sup>5</sup>	—	—
28 W.	55,4	56,1	54,5	0,5	3,2	1,1	4,2	0,0	82	NW <sup>6</sup> , W <sup>6</sup> , W <sup>7</sup>	0,1	● z nocy.
Srednie	57,4			-3,2					79		2,6	

TREŚĆ. Kilka uwag o szybkości reakcyi chemicznych, przez M. Centnerszvera. — Niektóre studia doświadczalne nad komórką żywą, przez J. Tura. — Najnowsze poglądy na fermentacyę alkoholową, przez L. Br. — Korespondencya Wszechświata. — Spostrzeżenia naukowe. — Sprawozdanie. — Przegląd czasopism. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Доводено Цензурою. Варшава, 18 февраля 1899 г.

Warszawa, Druk Emila Skińskiego.