



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 Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
 Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaun M., Hoyer H.,
 Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł.,
 Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E.,
 Szolcman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

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

O zadaniach fizjologii doświadczalnej.¹⁾

Łatwo zrozumieć, że badanie doświadczalne rozmaitych czynności ciała ludzkiego, jakkolwiek rozpoczęte zostało w najrozmaitszych kierunkach, nie mogło wszędzie jednakowem poszczycić się powodzeniem. Pewne narządy, jak gruczoły, mięśnie, żołądek, serce i płuca bardziej są dostępne dla doświadczzeń; inne natomiast nie tak łatwo i bezpośrednio zdradzają tajemnice swoich czynności. Cabanis mógł wprawdzie powiedzieć, że mózg wydziela myśl podobnie jak wątroba wydziela żółć, lecz było to tylko porównanie obrazowe, zresztą dalekie od ścisłości.

Badanie trawienia, oddychania, krążenia i wszelkich funkcij życia roślinnego poprzedziło oczywiście badanie funkcij układu nerwowego. Nie mogło też stać się inaczej, nie tylko z powodu względnej łatwości doświadczzeń, lecz również i dlatego, że postępy fizyki i chemii znalazły bezpośrednie zastosowanie w tej pierwszej części fizjologii. Za ledwie poznano zjawisko osmozy, gdy Dutrochet mniemał, że odkrył w niej tajemnicę życia.

¹⁾ Według wykładu prof. Pawła Hégera, ogłoszonego na otwarcie kursów uniwersytetu wolnego (université libre) w Brukselli.

Gdy Poiseuille dowiódł analogii pomiędzy prawami krążenia krwi w naczyniach żywych a prawami rządzącymi ruchem cieczy w rurach metalowych i szklanych, zarzucono dawne poglądy, twierdzące, że krew krąży pod wpływem pewnych niewyjaśnionych przyciągań. W roku 1839 Schwann w słynnym doświadczeniu dowiódł, że mięśnie podlegają prawom ciał sprężystych i oto ze wszech stron napływały dowody na korzyść mechanicznych wyjaśnień zjawisk życiowych.

Stopniowo tedy upadały poglądy o wszechwładztwie i wyłączności sił życiowych, o odrębności zjawisk fizycznych i chemicznych, mających siedlisko w materji żywej. W tym dniu zaś, kiedy Wöhler dokonał syntezy mocznika, chemia biologiczna zbliżyła się do chemii mineralnej; dziś zaś powiedzieć musimy, że istnieje jedna tylko chemia, podobnie jak jedna jest tylko fizyka, podobnie jak jeden tylko jest świat. Jednocześnie atoli przyznać musimy, że reakcyje chemiczne, zachodzące w istotach żyjących, mają niejako osobliwy wyraz, tak że na pierwszy rzut oka zdaje się, jakoby usuwały się z pod władzy praw zwykłych, rządzących kombinacyami mineralnemi.

Zgadzaają się na to wszyscy, że niedorzecznym jest przeciwstawianie praw życia prawom ogólnym materji. Przyznajemy, że te same prawa określają zjawisko łączenia się

tłenu z żelazem rdzewiejącem, co i zjawisko wiązania się wylchanego przez płuca tlenu z czerwoną, żelazistą substancją krwi. Jednakże nie można utożsamiać dwu tych zjawisk. Niewątpliwie obadwa zależą od tych samych przyczyn, lecz póty pozostaną one od siebie oddalone, póki nie określimy wszystkich właściwości fizycznych, które je warunkują i różnią. Otóż znaczna liczba czynników, nie wchodzących w grę w chemii mineralnej, posiada ogromne znaczenie w kombinacjach organicznych. Częsteczką nieorganiczna odznacza się względną trwałością. Natomiast częsteczka organiczna, przeciwnie, jest dziwnie ruchliwa, rozpada się i znów składa z łatwością, będąc złożoną z atomów o znacznej chwiejności; łatwo zmienia siłę swego powinowactwa i z łatwością rozporządza swą energią chemiczną. Stąd i chemizmowi życia daje ona odrębny, szczególny charakter.

Jeżeli reakcje chemiczne, spełniające się w istotach żywych, trudniejsze są do zbadania od reakcji chemii mineralnej, to nie pochodzi to wyłącznie stąd, że ukrywają się one w środowisku mało dostępnem, ani też stąd wyłącznie, że ciała w działanie wchodzące są bardzo skomplikowanej budowy. Niema bowiem kryjówki tak tajemniczej w głębi naszych organów, dokąd nie przeniknąłby mikroskop; niema składu chemicznego ani budowy cząsteczkowej tak złożonej, której nie rozwikłałaby dostatecznie cierpliwa analiza chemiczna. Lecz w samym biegu reakcji organicznych mają udział czynniki, które często wymykają się z pod naszej obserwacji, i substancje, które nie mają analogicznych sobie w świecie nieorganicznym. Temi substancjami są fermenty. Van Helmont pierwszy dał im tę nazwę. Często dziś nazywamy je mianami innemi, jak diastazy, enzymy lub zymazy. Gdy jakie ciało chemiczne nosi kilka imion, dowodzi to najczęściej, że nie jest ono dobrze poznane. Wiele też imion miały demony, które w wiekach średnich zaklinano, zmuszając je do opuszczania ciał ludzi opętanych. I podobnie jak owe demony, fermenty chemiczne wyslizgują nam się z pod ścisłej analizy, natomiast ustawicznie w oczach naszych wywołują całe szeregi poważnych przeobrażeń chemicznych.

Godną uwagi jest ich potęga, albowiem sama tylko ich obecność sprowadza połączenie ciał, które same nigdyby się nie połączyły. I tak samo z największą łatwością rozszczepiają one to, co przez powinowactwo chemiczne zostało najściślej połączone. Pod ich działaniem białko i mączka przetwarzają się w produkty rozpuszczalne, za ich sprawą krew krzepnie, im w znacznej mierze zawdzięczają komórki odżywianie się i życie. Pod ich władzą pozostaje przeważna część reakcji życiowych. Udział fermentów jest tu przejściowy niejako; przez proste zetknięcie działają one, nie wiążąc się bynajmniej z niczem na stałe. Ukazują się i oto już znikają. Nie zawsze udaje się chemii schwytać je, a zbadanie ich składu i wyjaśnienie ich zadania jest bezwątpienia jedną z największych zagadek biologii współczesnej.

Istnieją wprawdzie i w chemii mineralnej przykłady reakcji, zależnych od obecności pewnych ciał, a więc podobnych do reakcji pod wpływem fermentów; takim jest np. działanie gąbki platynowej przy utlenianiu wodoru. Lecz im dokładniej poznajemy działanie fermentów, tem okazują się one mniej zbliżonemi do gąbki platynowej i innych podobnych substancji mineralnych, z którymi przez analogią powierzchowną mogłyby być porównywane. Gdy bowiem gąbka platynowa w sposobie działania swego wskazuje znaczną stałość, przeciwnie natomiast własności zymaz osobliwie są zmienne w zależności od natury środowiska. Tu właśnie zjawisko samo staje się niesłychanie zajmującym, gdyż napotykaemy tu niejako pewne przystosowanie analogiczne do tego, co obserwujemy wówczas, gdy organizmy żywe zmieniają swój charakter przyrodzony wraz ze zmianą środowiska, w którym przebywają.

Tak np. pepsyna w trawieniu żołądkowem u ssących działa w temperaturze swego środowiska; zachowuje się biernie około 0°, a najlepszą działalność wskazuje w temperaturze około 50° C. Taż pepsyna u zwierząt o temperaturze zmiennej działa natomiast około 0°, a optimum działania wywiera w 40° C. Zdaje się przeto, jakgdyby enzyma uległa zmianie, przystosowując się do innych warunków bytu, gdy tymczasem nic, o ile się zdaje, nie zmieniło się w jej składzie chemicznym.

Oto inny przykład: Z surowicy zwierząt wydzielono enzymę, której działanie polega na rozszczepianiu tłuszczów; z trzustki wydobyto enzymę napozór zupełnie z tamtą identyczną. Obiedwie zgadzają się z sobą we wszystkich własnościach pod warunkiem, że obiedwie są badane w temperaturze 15°. W innych wszakże temperaturach różnią się od siebie, zachowują się odmiennie, działają inaczej; a ponieważ obiedwie zachowują skład swój pierwotny, trudno przeto rozstrzygnąć, czy są to dwie różne enzymy, czy też może jest jedna tylko, która osobiwą posiada zdolność modyfikowania jednej ze swych czynności zależnie od warunków.

Zadziwiająca ta plastyczność, to coś niepochwytnego a właściwego fermentom, tak ważny mających udział w życiu, pozwala pojąć, że niezawsze jest łatwo przykładać do nich ściśle miary, przykładane do zwykłych związków chemicznych. A jednakże pomimo istotnej trudności tego zadania, chemia, o ile sądzić wolno, jest na drodze do jego rozstrzygnięcia. Zauważono, że postać cząsteczek wywiera bardzo znaczny wpływ na własności czynnościowe fermentów. Ażeby to jaśniej wyrazić, zapożyczmy przykładu z pięknych i doniosłych badań Fischera.

Ciałami izomerycznymi, jak wiadomo, nazywamy w chemii związki identyczne pod względem jakościowego i ilościowego składu chemicznego, lecz różniące się wzajem sposobem ugrupowania pierwiastków w cząsteczce. Otóż, okazuje się, że enzymy, zachowujące się czynnie względem pewnych ciał, pozostają bez żadnego działania na ich izomerony: emulsyna np. działa na metyloglukozyd A, pozostaje zaś bierną wobec izomerycznego związku B. Zatem forma, postać struktury cząsteczkowej staje się ważnym niezmiernie czynnikiem dla kierunku reakcji chemicznej. Fischer wyraża to słowami następującymi: działanie fermentacyjne zachodzi tylko pomiędzy substancjami, które zachowują się względem siebie w pewnym określonym stosunku stechiometrycznym. Oczywiście dane te niesłychanej nabierają wagi, gdy podejmujemy się wyjaśnienia tych chemicznych zjawisk życiowych, w których mają udział fermenty. A nadto pamiętać należy, że w owym pozornym chaosie reakcyj życia, wśród owej nieprzebranej różno-

rodności krzyżujących się z sobą działań chemicznych są bezwątpienia pewne stałe kierunki, pewne prawa równie niewzruszone jak i w świecie nieorganicznym. Według jednego z tych praw, niedawno poznanych, nawet sama geneza enzymu jest zależna od sposobu odżywiania się komórki, w ten mianowicie sposób, że „komórka, odżywiana mączką, wydziela substancją czynną, mającą budowę stereochemiczną mączki, gdy tymczasem ta sama komórka, odżywiana cukrem trzcinowym, wytwarza enzymę, mającą budowę geometryczną cukru trzcinowego”.

W chemizmie komórki żywej spodziewać się należy odszukania wielu tajemnic życia, i podobnie, jak to widzimy w przytoczonych przykładach z chemii fizyologicznej fermentów, tak też i w najrozmaitszych innych kierunkach wyraźnie się daje spostrzeżeć w fizyologii współczesnej dążenie do stworzenia racjonalnego poglądu na zjawiska życiowe komórki.

W sposób nieco odmienny, lecz ostatecznie do tegoż zdążający celu, objaw ten spostrzegamy w przyjętym obecnie powszechnie zwyczaju dokonywania doświadczeń na zwierzętach niższych. Generacya fizyologów dawniejszych, do której należeli Bernard, Valentin, Ludwig i tylu innych znakomych badaczy, starała się przedewszystkiem eksperymentować na zwierzętach kręgowych: małpy, psy, króliki stanowiły podówczas przeważny kontyngens zwierząt w pracowniach fizyologicznych; nie zapomnijmy też o żabie, bez której elektrofizyologia nie istniałaby dotychczas. Wogóle wszakże zwierzętami bezkręgowymi nie posilkowano się, pozostawiano pierwotniaki zoologom, jak rośliny botanikom.

Obecnie dzieje się inaczej. Fizyolog używa do swych badań głównie zwierząt niższych i nawet roślin. I rzecz osobliwa—z badań funkcj tych niejako szczytkowych organizmów oczekuje fizyolog rozwiązania najpilniejszych zagadnień psychologii. W wymoczku, pozbawionym organów zmysłów, w Paramoecium, które, poruszając się we wnętrzu kropli wody, szuka najodpowiedniejszej koncentracji soli lub najbardziej sprzyjającej temperatury, w niteczkach *Phycomyces*, stopniowo odchylających się pod wpływ

wem światła, w cudownych figurach siatkowych karyokinezy—fizyolog poszukuje i znajduje, wyraźniej niż w organizmach wyższych, prawa najbardziej podstawowe psychofizyki. W gatunkach zwierząt wyższych życie znacznie jest osłonięte, struktura żywa zbyt tu jest zawiła, gdy tymczasem w istotach jednokomórkowych objawy życia są jaśniejsze, prostsze, przystępniejsze do ujęcia i analizowania.

(C. d. nast.).

M. Fl.

Nowy system telegraficzny.

Trzech lat jeszcze niema od epokowego wynalazku Marconiego, a już znowu zbudowano przyrząd telegraficzny, który, w zastosowaniu do dotychczasowego systemu, pozwala na bardzo szybkie przenoszenie znaków i tem samem może sprowadzić zupełny przewrót w dziedzinie telegrafii.

Przyrząd ten, już praktycznie wypróbowany na Węgrzech, został wynaleziony i zbudowany przez pp. Antoniego Pollaka i Józefa Virága. Jako wysyłacz służy, zaopatrzona w odpowiednie otwory, taśma papierowa, a odbieraczem jest telefon, połączony z małym lusterkiem. Błona telefonu zostaje wprawiona w drgania, odpowiadające impulsom prądu, wytwarzanym przez wysyłacz. Drgania te zostają uwidocznione przy pomocy fotografii.

Punkty i linie alfabetu Morse'a są zastąpione przez linie, idące od pewnej linii środkowej ku górze i ku dołowi. Linie wznoszące się odpowiadają punktowi, linie opadające—linii Morse'a (fig. 1). Oba rodzaje linii zostają wywołane przez impulsy prądu o kierunku przeciwnym. Przyrząd wysyłający (fig. 2) składa się z walca metalowego, poruszanego przez motor lub przyrząd zegarowy. Walec, połączony z linią telegraficzną, przesuwając taśmę papieru, która, odpowiednio do dwu kierunków prądu, zaopatrzona jest we dwa rzędy otworów (fig. 3). Nad taśmą umieszczone są dwie szczotki, z których jedna jest związana z dodatnim biegunem jednej, druga z ujemnym biegunem drugiej

baterii; przewodnik powrotny połączony jest z dwoma drugimi biegunami obu baterii.

Gdy jedna lub druga szczotka napotka na otwór w papierze i tem samem zetknie się z walcem metalowym, to w tej chwili przez walec wpływa na linię prąd dodatni lub ujemny, a z linii dostaje się do przyrządu odbierającego.

Na stacyi odbiorczej prąd przechodzi przez telefon, którego błona zostaje poruszona w kierunku, odpowiadającym prądowi. Ruchy błony przenoszą się przy pomocy pręcika na małe lusterko. Ponieważ ruch błony wynosi tylko tysięczne części milimetra, trzeba więc było cały przyrząd tak zbudować, aby te małe drgania wywoływały stosunkowo duże ruchy lusterka. Wynalazcy rozwinęli to zadanie bardzo pomysłowo.

Do odwrotnej strony lusterka przytwierdzona jest płytka z miękiego żelaza. Przy pomocy tej płytki lusterko zostaje utrzymy-

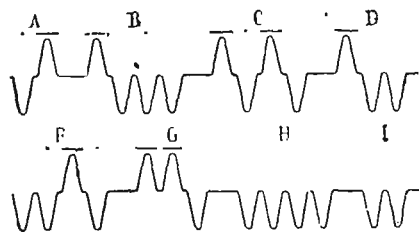


Fig. 1.

wane przez magnes w taki sposób, że płytka dotyka dwu ostrzy, stanowiących jeden biegun magnesu. Linia, łącząca oba ostrza, stanowi oś obrotową lustra. Drugi biegun magnesu zaopatrzone jest w słabą sprężynę, która również kończy się ostrzem i tworzy trzecią podporę dla lustra. Sprężyna przy pomocy pręcika połączona jest z błoną telefonu i wskutek tego małe ruchy tej ostatniej, udzielając się sprężynie, wywołują ruch obrotowy lustra. Ponieważ punkty podparcia lustra leżą bardzo blisko siebie, więc ruch jego posiada stosunkowo duże amplitudy.

To rozwiązanie kwestyi ma nad innymi możliwymi rozwiązaniami tę wyższość, że wskutek małego ciężaru części poruszających szybkość drgań błony telefonu nie ulega zmniejszeniu.

Światło małej lampki żarowej, fig. 2, pada na lusterko wklęsłe, które odbija obraz blyszczącego włókna i rzuca go na czuły na

światło papier. Umieszczona przed tym papierem soczewka zbiera wąski podłużny obraz do kształtu błyszczącego punktu. Ten punkt świetlny porusza się wskutek impulsów prądu, wprawiających w ruch błonę i lustro. W ten sposób powstają na czułym papierze, wyżej wspomniane, wznoszące się i opadające linie alfabetu. Papier, służący do przyjmowania znaków nawinięty jest na cylindrze, który obraca się naokoło osi i oprócz tego porusza się wzdłuż tejże osi. Skutkiem tego podwójnego ruchu cylinder przesuwają się przed punktem błyszczącym po linii śrubowej. Wskutek tego następujące po sobie znaki telegraficzne tworzą na papierze linię ciągłą i cały telegram staje się bardzo łatwo czytelnym dla każdego, kto zna alfabet Morse'a. Amplitudy ruchu punktu świetlnego są dość duże, aby zna-

dają już wpływu na dobre odbijanie się znaków.

Przy pomocy szybkości, z jaką przesuwają się podziurkowany papier, i przez nadanie właściwych wymiarów otworom w papierze można regulować czas trwania impulsu prądu i zupełnie zapanować nad ruchami błony. Aby jednak w praktyce nie być skrępowanym tą wielką dokładnością, z jaką papier ma się przesuwac, wynalazcy podali prosty środek, prowadzący do tego samego celu. Jeżeli, mianowicie, impulsy prądu będą krótsze, niż czas trwania jednego wahanicia się błony i jeżeli równoległe do przyrządu telefonicznego włączymy w obwód kondensator, to ten ostatni ładuje się przez czas trwania impulsu prądu. Z chwilą przzerwania tegoż kondensator wyładowuje się przez telefon i prąd wyładowania przedłuży impuls

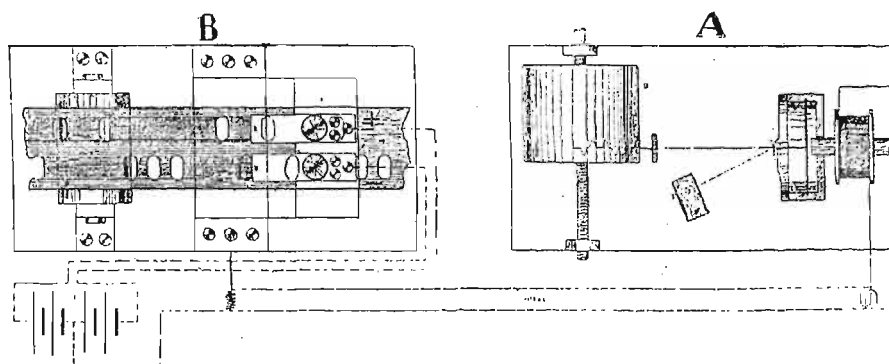


Fig. 2.

ki zrobić czytelnymi, pomimo, że ruchy błony telefonu są niezmiernie małe.

Nie udało się jednak przesyłać znaków telegraficznych przy pomocy tego przyrządu, gdyby nie wypełnienie pewnych przedwstępnych warunków. Błona bowiem telefonu posiada i swoje własne drgania, które towarzyszyłyby każdemu wywołanemu ruchowi błony, a względnie każdemu znakowi, gdyby nie zostały wyłączone. To ostatnie wynalazcy uskuteczнили w taki sposób, że czas trwania jednego impulsu równy jest czasowi jednego wahanicia się błony telefonu, tak że impuls ustaje stale w tym momencie, kiedy błona powróciła do swego pierwotnego położenia. Wskutek usunięcia w tej właśnie chwili energii, nadającej ruch, błona pozostaje w spokoju. Nieskończenie małe, jeszcze istniejące drgania następcze nie posia-

prądu pierwotnego. Przez użycie kondensatora o odpowiedniej pojemności można osiągnąć, że błona telefonu będzie powracała do stanu spoczynku bez szkodliwych wahań.

Szybkie telegrafowanie natrafia jednak na dalsze jeszcze przeszkody, wywoływane przez długość linii telegraficznych. Długa linia

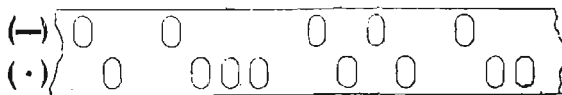


Fig. 3.

posiada zwykle wysoki opór, wielką pojemność i samoindukcją. Wskutek tego prąd przesłany traci swój charakter pierwotny i na stacji odbiorczej znika powoli i z szybkością nieproporcjonalną do nagłego przzerwania, jakiemu ulega na stacji wysyłającej.

Z tego wynika, że pojemność, opór i samoindukcja linii nie dozwolilyby na wprowadzenie szybkiego systemu telegrafowania, gdyby wynalazcom nie udało się usunięcie w prosty sposób szkodliwych wpływów, zależnych od tych właściwości linii telegraficznych. Na stacji wysyłającej wynalazcy wprowadzają w obwód cewkę samoindukcyjną, równoległą do linii. Wymiary cewki ustosunkowują się odpowiednio do działania czynników szkodliwych. Gdy więc prześlemy po linii prąd (fig. 4), to część jego przechodzi przez cewkę samoindukcyjną. W chwili przerwania prądu, w cewce przez samoindukcję powstaje prąd, płynący w tym samym kierunku co i prąd pierwotny. Linia, jednak, prąd indukcyjny będzie przepływał w kierunku odwrotnym do kierunku prądu przesłanego i tym sposobem zrównoważy wszystkie zakłócenia, które powstały wsku-

nego w temże laboratorium przyrządu odbierającego. Prąd przepływał więc przez podwójną linią o 650 km po drutach z brązu, mających 3 mm średnicy. Opór linii wynosił 4000 omów. Doświadczenia przeprowadzono zarówno w czasie suchym i pogodnym, jak i w słotnym. W obu razach otrzymano bardzo jasne i czyste odbitki telegraficzne. Gdy napięcie prądu wynosiło 20 woltów, otrzymano szybkość 75 000, a gdy 25 woltów—szybkość 100 000 słów na godzinę, przyczem nie osiągnięto jeszcze górnej granicy sprawności przyrządu.

Próby telegrafowania na podwójnej linii żelaznej o 340 km długości i o oporze 6000 omów dały również dobre wyniki, pomimo niesłychanie wielkiej samoindukcji podobnych linii telegraficznych. Telegrafowano przy pomocy prądu o 60 woltach napięcia i otrzymano szybkość 54 000 słów na go-

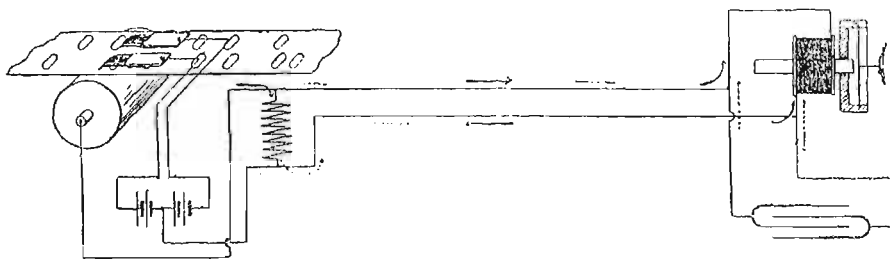


Fig. 4.

tek wyżej wymienionych właściwości linii telegraficznych.

Pierwsze doświadczenia robiono na liniach sztucznych, których opór wynosił 2 000 omów, a pojemność 8—9 mikrofaradów. Dobre wyniki tych doświadczeń zachęciły wynalazcę do prowadzenia dalszych badań na rzeczywistych liniach telegraficznych.

Na prośbę firmy „Vereinigte Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft Budapest“ węgierskie ministerium handlu zgodziło się na przeprowadzenie do laboratorium tejże firmy czterech linii, które nocną porą mogły być stosownie do potrzeby łączone z różnymi liniami urzędu telegraficznego. Jedno z doświadczeń przeprowadzono w taki sposób, że tak połączono z sobą cztery linie z brązu idące do Temeszwaru, że prąd z przyrządu wysyłającego przepływał po podwójnej linii przez Temeszwar z powrotem do umieszczo-

dzinę. Wysłanie znaków telegraficznych uskuteczniło w taki sposób, że do bębna przymocowano podziurkowany pasek papieru i telegrafowano wciąż ten sam powtarzający się szereg liter. Działanie indukcyjne sąsiednich drutów nie miało żadnego widocznego wpływu na przebieg telegrafowania. Czas, zużyty na przyjęcie telegramu o 500 słowach, zawartego na kartce o 65 cm długości i 9 cm szerokości, wynosił 22 sekundy. Na wywołanie i utrwalenie przesłanych znaków potrzebowano jeszcze 2½ minut. Z tego wynika, że na przetelegrafowanie dziennika, zawierającego 16 stron druku i, przypuszczalnie, 40 000 słów potrzebaby było 25 minut, gdy wprawny telegrafista uskuteczniłby to samo na przyrządzie Hughesa za ledwo we 30 godzin.

Można oczekiwać, że wszystkie wielkie przedsięwzięcia, jak np. dzienniki, które

w wielkich rozmiarach korzystają z usług telegrafii, będą swe telegramy wręczały urzędowi telegraficznemu już w formie dziurkowanego paska papieru, a koszty telegrafowania będą się obliczały nie podług ilości słów, lecz ilości metrów tego paska. Możliwym jest także takie ukształtowanie się stosunków, że linie telegraficzne będą oddawane na pewien przeciąg czasu do użytku osobom prywatnym, podobnie jak się to obecnie dzieje z publicznymi liniami telefonicznymi. Takie urządzenie zapewniłoby nowemu systemowi telegrafowania świetną przyszłość i rozwój.

Prawdopodobnie zecerzy będą nawet mogli składać dzienniki wprost podług oryginalnej odbitki telegraficznej, co dotychczas nie było możliwym wskutek wielkiej długości taśmy papierowej, używanej do telegrafowania. Jak już wspomnieliśmy, do odbitki telegraficznej 500 słów przy użyciu nowego systemu, potrzebnym jest pas papieru o 65 cm długości i 9 cm szerokości. Przytem trzeba nadmienić, że takiej odbitce można nadać kształt jeszcze wygodniejszy przez, dowolną w tym razie, zmianę stosunku długości do szerokości papieru. Do przesłania takiegoż telegramu przy pomocy przyrządu, piszącego systemem Morse'a, potrzeba taśmy papieru długości na 70 m.

Widzimy więc, że tam gdzie panuje wielki ruch telegraficzny, nowy system będzie wielkiem ulepszeniem i postępem. Natomiast dla krótkich telegramów i dla linii, na których telegrafuje się niewiele, system posiadac będzie bardzo małe znaczenie.

w. w

S A M U M

jako czynnik geologiczny.

(Według WALTHERA).

(Dokończenie).

Jeżeli badać będziemy powierzchnię skał w pustyni, zauważymy, że niema na niej żadnych drobnych odłamów; woda nie mogła ich zmyć, gdyż od kilku może lat ani jedna

kropla deszczu nie orzeźwiła rozpalonej ziemi; inna więc siła usuwa produkty zwietrzienia, a mianowicie wiatr, proces zaś ten nosi miano deflacji (zwianie). Temu czynnikowi zawdzięczają swoje pochodzenie te szczególne utwory skalne, dla nas tem szczególniejsze, że w naszym środkowo-europejskim klimacie doniosłość deflacji na drugi plan się usuwa, i wywołane przez nią zjawiska niekiedy tylko dają się dostrzegać.

Opowiedzieliśmy powyżej, w jaki sposób samum odrywa od skał i unosi ich zwietrzałe odłamy; dowiedzieć się teraz należy o dalszych losach oderwanego piasku, pyłu i głazików.

Wiatr ze straszną potęgą niesie ziarenka piasku; twarde i ostre odłamy krążą we wszystkich kierunkach, jak pociski. Toczą one i szlifują skały, krzemienie, glazy, każdy zalamek jest nowym punktem, atakowanym przez wiatr wraz z unoszonym piaskiem. Każdy leżący w pustyni kumień został wygładzony i wypolerowany na powierzchni; w ten sposób zwolna powstaje krzemienista pustynia z milionami zaokrąglonych głazów, gładkich i błyszczących, o tłustym połysku.

Jeżeli grunt składa się z twardych i mniej twardych warstw, to pod wpływem burz piaskowych twardsze skały przybierają postać wysoków. Sfinks w Gizeh, koło piramid, jest cały w wapieniu wykuty i tylko łapy z cegły zmurowane; piaski lotne niejednokrotnie zasypywały posąg i nieraz trzeba je było usuwać. Nic przeto dziwnego, że te olbrzymie masy powygrzały gładką niegdyś powierzchnię sfinksa, że na metr szerokie brzozy poziome powstały w miejscach, gdzie wapień był miękki.

Burze piaskowe osobiwe nieraz kamieniom nadają kształty. Przed dwudziestu laty znaleziono w Niemczech północnych krzemienie, o powierzchni pokrytej ostremi krawędziami i gładkimi ścianami, jakby szlifowane. Ponieważ trafem zbierano najwięcej kamieni o trzech ścianach, przeto nazwano je wogóle „trójkanciastymi”. Po kilku nieudatnych próbach wyjaśnienia ich genezy działaniem lodu, przekonano się i stwierdzono, że trójkanciaste i wielokanciaste kamienie mogły powstać tylko wskutek niszczącej działalności wichrów piaszczystych; znajdowane zaś koło Berlina kanciaste gła-

zy utworzyły się dawniej podczas okresu o suchym, stepowym klimacie.

Posiadamy tedy faktyczne dowody, stwierdzające, że wiatr wraz z unoszonym przezeń piaskiem może zmieniać postać kamieni. Narzuca się więc pytanie, czy kolumnady, wydrążone głązy, amfiteatry i „świadki” nie są również owocem działalności wiatru. Co do tego jednak musimy odpowiedzieć przecząco; zbyt wiele by nam czasu zajęło wyliczanie wszystkich argumentów, na których opieramy to przekonanie; zadowolimy się jednym tylko. Działanie wiatru wyraża się przede wszystkim w obtaczaniu kamieni, usuwaniu

Samum przenosi z miejsca na miejsce tumany piasku i kamyków, musiał je przeto pierwiej skądinąd porwać. W ten sposób wiatr działa przede wszystkim jako czynnik przenoszący materiał, później dopiero rozwija swoją szlifującą działalność. Różne procesy wywołują w pustyni rozpadanie się i wietrzenie kamieni, tak że wiatr wszędzie znajduje gruz; unosi on to tylko, co inne przyczyny na drobne pokruszyły cząsteczki.

Opisując granity poznaliśmy jedną z tych przyczyn; raptowne zmiany temperatury niszczą ścisły związek części składowych mineralnych, skała rozsypuje się na drobne



Sfinks.

nierówności, gładzeniu powierzchni i usuwaniu napotykaných przeszkód. Nigdy jednak wiatr, działający na całą powierzchnię, nie jest w stanie wykuć prawidłowej kolumnady, lub wydrążyć w sążnistej skale pieczary, zdolnej na przytułek dla pustelnika. Gdyby te utwory były dziełem wiatru, w wapiennych kolumnadach możnaby jeszcze znaleźć twarde piasek kwarcowy, który je wyszlifował. Jednym słowem niszczące działanie piasku wyjaśnia wiele szczegółów, nie wystarcza jednak do wytworzenia dziwacznych kształtów skał pustyni.

okruchy, i słaby już powiew wiatru unosi najmniejsze ziarenka. Silniejszy wiatr, wreszcie huragan, samum, unosi i większe odłamy, zasypując nimi przechodzące karawany.

Fata morgana jest dobrze znanem i często w pustyni spotykanem zjawiskiem. I u nas w skwarny dzień letni grunt ogrzewa się tak, że widzimy wznoszące się nad nim strugi rozgrzanego powietrza; pustynia rozpala się silniej jeszcze. Gdy temperatura powietrza wynosiła 32° C, ziemia była ogrzana do 48°, a nieraz powietrze liczy 45° i 50°; możemy

sobie wyobrazić, jaka jest wówczas temperatura gruntu. Warstwa rozpalonego powietrza unosi się nad piaskami jak ciecz gęsta; od wyższych, chłodniejszych części atmosfery oddziela ją ścisła granica; gęstość obu tych warstw i ich współczynnik załamania są różne, i płaszczyzna zetknięcia działa jak zwierciadło. Dlatego też codziennie, jak tylko słońce rozgrzeje kamienisty grunt pustyni, na odległym widnokręgu pojawia się lustrzana powierzchnia fata morgany. Wydaje się, że spokojna toń jeziora otacza skały i pagórki piaszczyste, pojedyncze kamienie i szczyty, że odbijają się one w szklistej powierzchni wód. Rozumie się, ani beduini, ani podróżnicy przez chwilę nawet nie będą przypuszczać, że przed nimi rzeczywiście woda leży; nigdy nawet najbardziej zmęczona karawana nie skieruje się do tych czarodziejskich jezior. Każdy wie, że zjawisko to jest złudzeniem optycznym—mirażem.

Temperatura osiąga swego maksimum koło godziny drugiej popołudniu i trzyma się w równej mierze przez kilka godzin. Lecz jak tylko zgasną purpurowe promienie zachodu, temperatura spada szybko i niebawem skały są zimniejsze od otaczającego powietrza. Inne czynniki wywołują również znaczne wahania; wiatr silny obniża temperaturę o 7°, a raptowna burza o 35° czasami.

Gdy promienie słońca ogrzewają kamień w pustyni, najszybciej rozgrzewa się jego warstwa zewnętrzna, jądro zaś pozostaje jeszcze chłodnym; skutkiem tego jest pewne napięcie między temi dwiema częściami. Zjawisko to powtarza się z dnia na dzień, w kamieniu powstają szczeliny, oddzielają się cieńsze lub grubsze łuszczyki, wreszcie łuszczyki te odpadają. Zjawisko to często się powtarza na granitach i wapieniach: niewielkiej siły potrzeba aby oderwać cienkie jak papier warstewki skorupy, a samum odrywa i unosi całe ich myriady.

Silniej działa jednakże ochładzanie. Skały całe lub oddzielne głazy rozgrzewają się w dzień do 50—60°, i znacznie powiększa się ich obojętność; po zachodzie słońca lub podczas burzy stygną one szybko, znowu najszybciej na powierzchni. Kurczy się ona od ochładzania, kurczy się silniej od wnętrza i wskutek tego pęka; szczelina staje się coraz głębszą, wreszcie cały kamień rozpada

się na kilka odłamów. Wieczorem, mówi Livingstone, z gór sypią się masy odłamów, zaokrąglone przez wiatr piaszczysty, krzemienie rozpadają się na kanciaste kawały; leżą one jeszcze obok siebie, czekając na wiatr, któryby poruszył i uniósł niezliczone drobne okruchy.

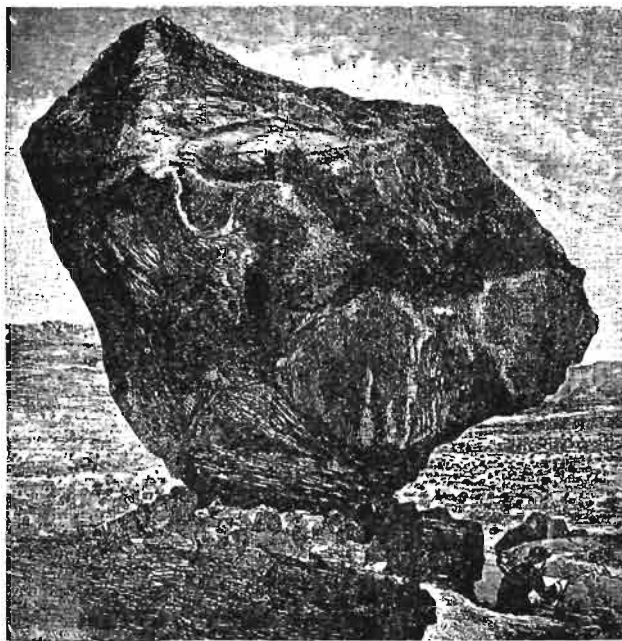
Nie objaśniliśmy dotychczas, w jaki sposób powstają w skałach dziury głębokie, jakie siły wydrążają ogromne głazy, jak się tworzą skały nawieszane, skały-grzyby i prawidłowe kolumnady. Inna niewidzialna siła jest przyczyną tych zagadkowych utworów. W pustyni pada tak mało deszczu i rosy, że skały rzadka tylko są zwilżone i mogą podlegać rozkładowi chemicznemu, tak czynnemu w naszym klimacie. Wskutek nieznacznej ilości opadów w skałach pozostają zawarte w nich łatwo rozpuszczalne sole, zawsze obecne, osobliwie w porach skał osadowych pochodzenia morskiego; sole te zaledwie zwolna są wypłókiwane. Ilość tych soli jest tak znaczną, że każde źródło, każdy strumyk lub kałuża w pustyni są słone.

Rozumie się, że zacienione części skał dłużej zachowują wilgoć, wysychają wolniej od tych, które są zwrócone ku słońcu. Dlatego też wietrzenie chemiczne działa inaczej na północnych zboczach gór, w szczelinach i wgłębieniach, pod wystającymi wysokami i u podstawy pojedynczych głazów, niż na gładkich ścianach skalistych, na obszernych płaskowzgórzach, na samotnych skałach. W miejscach zasłoniętych od promieni słońca woda słona działa chemicznie, i zwolna ale nieprzeparcie wżera się w skały; im więcej cienia w pieczarze, im węższą szczelina, tem potężniejszym burzące działanie wody. Inne czynniki, o których jeszcze pomówić należy, łączą swoje działanie, tak że samum przelatując nad pustynią wszędzie znajduje pokruszone ziarenka piasku, pył gliniasty i odłamy wapienia; jak miotła, wymiata on do czysta skały i porywa wszystko, co unieść może. Gdy przemienie nawałnica z podziwem dostrzegamy w skałach szczególne zagłębienia i kolumnady, cudaczne grzyby, olbrzymie wysoki skał, głębokie jary i dziwaczne amfiteatry—cudowne wytwory sił niewidzialnych, nieznanne postaci obcego klimatu.

Aby wyjaśnić powyższe zjawisko, przy-

wolywano dawniej na pomoc przepływy morza, potężne wodospady i strumienie rwące, gdyż tylko woda, przypuszczano, może nadać skałom podobne kształty; nie pomyślano, że istniejąca potężna siła, dzień i noc czynna, usuwająca skrzętnie każdy okruch, wytworzony skutkiem wietrzenia. Siła ta—to samum: kuje on w skałę kotliny, żłobi głębokie „wadi”, wydrąża kolumnady i oddziela „świadków” od oddzielnych płaskowzgórz. Unoszone przezeń tumany piasku nie wwiercają się jak świder w skały pustyni, lecz jak miotła oczyszcza on powierzchnię kamieni, unosząc wszystko, co pokruszyły inne czynniki.

gór piaszczystych. Diuny pustyni składają się wyłącznie z piasku kwarcowego, pod wpływem zmiennej temperatury i działań chemicznych wykruszonego ze skał, kwarc zawierających. Wielkie obszary podnóża gór granitowych pokrywa „piasek zarodkowy”. Obok siebie leżą jeszcze wszystkie części składowe granitu; kwarc i feldspat, mika i kryształy hornblendy już nie są połączone w jedną masę, leżą jednak jeszcze razem. Wtem zrywa się samum, porywa ziarną, przenosi je dalej i zsypuje w pagórek piaszczysty. Materiał został już przesortowany. Pomiędzy okrągłymi, twardymi ziar-



Skala ruchoma.

Dowiedzieliśmy się przeto, w jaki sposób samum porywa kamienie, jak toczy i szlifuje skały i głazy. Zajmiemy się obecnie losami porwanych przezeń okruchów. Zależnie od szybkości, powietrze unosi jużto kamyki wielkości grochu, jużto większe ziarnka piasku, jużto piasek drobny lub pył gliniasty i podczas burzy sortuje materiał według wagi. Zwiastunem samum jest tuman pyłu, złożony z cząsteczek gliny, za nim zaś dążą chmury piasku, przenoszące cięższe okruchy.

Te właśnie chmury piaskowe przebiegają mniejsze względnie odległości; od tej okoliczności zależy rozpowszechnienie w pustyni

nami kwarcu leżą większe odłamy feldspatu; drobniejsze zostały przeniesione dalej. Pa zwróconem pod wiatr zboczu diuny widzimy ciemną, na stopę szeroką warstwę: to wylupana z granitu mika. Tak tedy rozsypuje się granit pustyni w piasek ruchomy, który zapełnia głębokie doliny, jak dywan pokrywa podnóża skał, jak śnieg włacza się we wszystkie szczeliny i rysy; możemy w nim często odnaleźć jeszcze wszystkie składniki skały pierwotnej. Piasek pustyni zawdzięcza swoje pochodzenie tym samym siłom, które przekształcają i modelują powierzchnię pustyni, a nie działaniu fal lub przyplę-

wów morza. Wskutek rozmaitych przeszkód, jakie znajdujemy w kształtach pustyni, wskutek pewnej nierównomierności siły wiatru, piasek nie rozściela się równą i gładką warstwą, lecz tworzy wysokie, faliste wzgórza—diuny. Diuny; jakie widzimy na wybrzeżach mórz, ciągną się zazwyczaj długiem nieprzerwanym pasmem wzdłuż linii brzegowej, te zaś, które spotykamy w pustyni, przybierają postać półksiężyca i tylko wtedy, gdy przez pewien czas kierunek wiatru jest mniej więcej stały, pojedyncze sierpy wzgórz zlewają się w dłuższe łańcuchy.

Trudno sobie wyobrazić bardziej swoisty i charakterystyczny krajobraz od tego, jaki ujrzymy, gdy oddalimy się od kolei zakaspjskiej i wejdziemy na nieskończone morze piaszczystej pustyni. Jak fale wzburzonego morza wznoszą się na gładkiej powierzchni piasku wysokie na 10—15 m diuny. Pomiedzy niemi, a czasami i na nich dostrzegamy pojedyncze krzaki, szaro zielone tamaryszki i akacje kolczaste. W którąkolwiek stronę skierujemy nasz wzrok, wszędzie to samo: piasek żółty, sierpowate diuny, a między niemi—doliny piaszczyste. Wtem nadbiega silniejszy powiew wiatru, szczyty diun zaczynają się poruszać. Wiatr toczy do góry ziarenka piasku po łagodnym stoku, skierowanym pod wiatr; cała powierzchnia diuny zda się ożyła, wszędzie pełzną i skaczą ziarenka piasku. Wreszcie dosięgają one szczytu wydmy, gdzie zaczyna się przeciwległe strome jej zbocze. Szczyt ten, zda się, dymi, tak wiatr miota nad nim porwanym piaskiem; niebawem piasek ten opada, tworząc stok stromy, wygięty jak półksiężyc. Wskutek ciągłego przesuwania piasku po przez wydmy, posuwa się ona zwolna za wiatrem. Sam widziałem, jak takie diuny posuwały się w ciągu godziny na pół metra z górą, i dawniej już prowadzono podobne pomiary.

Co się dzieje jednak z drobnym pyłem, w znacznej ilości usuwanym ze skał przez czynne w pustyni siły, który napelnia częstokroć powietrze pustyni i krain sąsiednich? Pył ten napewno gdzieś osiada, zbierając się w takich ilościach, jak piasek w pustyni. Pył jednak jest bardziej ruchomy od piasku, dalej przeto zostaje przeniesiony, i aby się przekonać, gdzie on się zbiera, należy zba-

dać regiony stepowe, zwykle do pustyni przytykające.

W pustyni, pozbawionej roślinności, nad rozpalonemi skałami i piaszczystym gruntem samum niebawem przybiera moc huraganu. Nic go powstrzymać nie może; jak na otwartem morzu nic tu drogi wiatru nie tamuje. Gdy jednak wiecher przekroczy granice pustyni, nad porośniętym bujną roślinnością stepem szybkość i siła jego niebawem maleją, uspokaja się przeto i unoszony przezeń pył. Deszcz, rosa lub zupełna cisza w atmosferze powodują opadanie tego pyłu. Z roku na rok wiecher wymiata pustynie, ciągle również osiada w stepach drobny pył; z czasem nagromadza się on w ogromnych ilościach, dając początek utworowi, zwanemu lösssem. Na dwieście metrów grubą warstwą tej skały pokrywa olbrzymie przestrzenie Chin, Azji środkowej, aż do Samarkandy. Przed tem miastem szybka rzeka wyryła głębokie koryto w lössie, a obok ozdobionej sześciu kopułami mogiły świętego wznosi się na 20 m wysoka ściana lössu.

Przez całe tysiące lat tworzyły się te potężne osady z mikroskopijnego kurzu; tu widzimy ostatni objaw działalności siły, tak czynnej w pustyniach. Tutaj zostały zgromadzone masy skał, które niegdyś zapępiały doliny pustyni, jej kolumnady i pieczary, które tworzyły podstawę skał-grzybów i nawisłych wyskoków. Tajemnicze potęgi wiecierzenia pokruszyły je, potężny zaś powiew samumu podniósł i uprowadził; z grubszych powstały wydmy piaszczyste pustyni, najdrobniejsze zaś utworzyły grunt, pokryty roślinami stepu.

Jeżeli wyobrazimy sobie, że przeniesiemy olbrzymie pokłady lössu tam, skąd je wiatr przyniósł, moglibyśmy zarówno doliny i kotliny o objętości dziesiątków mil sześciennych. Z podziwem obserwujemy czynniki przyrodzone, jak wiatr szybkie, a jak powietrze niewidzialne, tak długo nam nieznanne, a jednak zdolne do wykonania tak kolosalnej pracy.

×

Z DZIEDZINY CHEMII FIZYCZNEJ.

(Dokończenie).

Z poszczególnych działów chemii fizycznej, elektrochemia uczyniła w ostatnich czasach niewątpliwie największe postępy, a zarazem pole jej zastosowań technicznych wzrosło niepomiaralnie. Odpowiednio do tego powstała w ciągu kilku lat dość obfita literatura książkowa, zapoznająca czytelnika z tym nowo przekształconym działem naszej wiedzy. Z pośród licznych podręczników tego rodzaju, wyróżnia się swymi zaletami pedagogicznymi szczególnie dziełko d-ra Lüpkego, które obecnie ukazało się w 3-cim znacznie rozszerzonym wydaniu (*Grundzüge der wissenschaftlichen Elektrochemie auf experimenteller Basis*. Berlin 1899, wyd. 3—4,5 mk). Treść książki rozpada się na trzy rozdziały, traktujące kolejno: o nowej teorii elektrolitów, o van't-Hoffowskiej teorii roztworów, wreszcie o teorii osmotycznej stosu Volty. Pomimo niewielkiej swej objętości, skromnych wymagań względem teoretycznego przygotowania czytelnika, dziełko d-ra Lüpkego stanowi bardzo udatną próbę przedstawienia całokształtu elektrochemii. Autor stoi na stanowisku poglądów nowoczesnych, panuje w zupełności nad przedmiotem, a to, o czym mówi, przedstawia w sposób tak jasny i prosty, że go w zupełności pojmie każdy średnio wykształcony czytelnik. Książka ta nadaje się szczególnie dla techników, którym braki fizycznego i matematycznego wykształcenia utrudniają zapoznanie się z bardziej wyczerpującymi traktatami. Z tych też niewątpliwie najlepszym jest podręcznik profesora Le Blanca (*Lehrbuch der Elektrochemie*, Lipsk 1896, str. 226), mający się niebawem ukazać w nowym przerobionem wydaniu.

Przechodząc od właściwej chemii fizycznej do jej zastosowań, winniśmy przedewszystkiem zaznaczyć ukazanie się wprawdzie niewielkiej, lecz tem niemniej bardzo doniosłej pracy, traktującej o chemii procesów fotograficznych. Przed kilku laty powstała w Niemczech instytucja t. zw. uniwersytetów ludowych, lub jak ją tam nazywają „Hochschulvorträge für jedermann“. Otóż

w tych to „odczytach dla każdego“ zeszedł zimy d-r R. Luther, asystent prof. Ostwalda, miał sześć wykładów o chemii procesów fotograficznych, które obecnie ukazały się pod postacią niewielkiej książeczki (*Die Chemischen Vorträge in der Photographie*, Halla 1899, str. 96—3 mk). Ze względu na swe opracowanie jest to dziełko popularne, przeznaczone dla szerokich kół czytelniczych, posiadających zaledwie elementarne wiadomości z zakresu nauk przyrodzonych. Jako takie, spełnia ono swe zadanie w zupełności, albowiem sposób traktowania przedmiotu jest poglądowy, nadzwyczaj jasny i przystępny. Autor umie zainteresować czytelnika w sposób niezwykle, a prostota stosowanych przezeń środków w celu odkrycia przedmioty istoty procesów fotograficznych, wprowadzi każdego w zdumienie. Te różnorodne manipulacje, które zarówno amator-fotograf, jak fachowiec tylokrotnie wykonywał wprost machinalnie, bezmyślnie, starając się tylko możliwie wiernie trzymać znanych recept i przepisów—stają się dlań naraz zupełnie jasnymi, zrozumiałymi, naturalnymi. Myśl jego zaczyna pracować, dotychczasowy cel—kopiowanie przyrody—usuwa się niejako na plan drugi, umysł znajduje większe zadowolenie w sprawdzaniu podanych mu teoryj i tłumaczeń, w urozmaicaniu i zmienianiu przepisów, znalezionych w zwykłych podręcznikach, by się doraźnie przekonać o słuszności wywodów prelegenta. Tym sposobem to, co dotychczas przedstawiało wyłącznie niemal przyjemną rozrywkę, staje się naraz źródłem i przedmiotem poważnej pracy umysłowej, nowym gościńcem, wiodącym do poznania niezliczonych tajemnic przyrody. Nietylko wszakże te ogólno-kształcające cechy zalecają dziełko d-ra Luthra, nietylko przedstawia ono cenny nabytek popularnej literatury przyrodniczej—popularny charakter książki bynajmniej nie ujmuje jej znaczenia naukowego, o którym prof. Ostwald wyraża się w przedmowie w sposób następujący: „Przekształcenie, jakiemu uległa chemia pod wpływem zasadniczych idei van't Hoffa i Arrheniusa, musiało być z samej natury rzeczy dokonane naprzód w ramach chemii ścisłej,—o ile chodziło o sprawdzenie podstawowych pojęć i rozwinięcie ich najważniejszych konsekwencyj. Z chwilą wszak-

że, gdy to zostało w pewnym stopniu dokonane, wyższość nowego poglądu na istotę zjawisk chemicznych sprawdzona i wykazana—powstaje dla nauki nowe zadanie. Chodzi o to, aby w dziedzinach wiedzy, których podstawę stanowią procesy chemiczne, również uwidocznić ów postęp i wszelkie działy chemii stosowanej w podobny sposób przekształcić i ożywić, jak się pod wpływem wspomnianych idei przekształciła i ożywiła sama chemia teoretyczna.

„Jaką falę nowego światła można w ten sposób rzucić na pozorowo nieznaną dziedzinę, o tem przekonywa dowodnie dziełko d-ra Luthra. Jakkolwiek w skromnej swej postaci zwraca się ono przede wszystkim do czytelników, którzy poprzestać mogą na elementarnych zasadach chemii, aby dostatecznie zrozumieć to, o czem wykłada prelegent—tem niemniej zdziwi ona i fachowca, niespodziewającego się znaleźć pod tą prostą formą takiej obfitej treści, która go na każdym kroku poucza i zmusza do myślenia. Naturalnem jest, że pierwsze celowe i systematyczne zastosowanie poglądów mechaniki chemicznej do wytłumaczenia procesów fotograficznych prócz wyświetlenia wielu spraw, zrodziło jeszcze więcej zadań. Są to jednak zadania, a nie zagadki, gdyż przedstawiając wskazuje się tem samym drogę do ich rozwiązania”.

Jednem słowem literatura fotograficzna wzbogaciła się dziełem istnie znakomitem, znamionującym pierwszy krok w kierunku reformy tego działy wiedzy stosowanej.—Nasze piśmiennictwo jest niezwykle ubogie w zakresie podręczników fotograficznych, przeto tembardziej pożądanem winno być przyswojenie pracy Luthra—ku czemu pierwsze kroki zostały już przedsięwzięte.

Biologowie przyczynili się w niemałym stopniu do skutecznego przeobrażenia i przekształcenia zasadniczych poglądów nowoczesnej chemii fizycznej. Dla przypomnienia tego ich współpracownictwa wystarczy wskazać klasyczne prace Pfeffera nad ciśnieniem osmotycznym oraz de Vriesa nad zjawiskami plazmolizy. Nic też dziwnego, że pośpieszyli oni najpierw skorzystać z wyników tak zreformowanej chemii ogólnej zapo-

znając się zarówno z jej poglądami jak również z nowoprowadzonymi metodami badań doświadczalnych. Właśnie w ich szeregach cieszy się Ostwaldowski „Zarys chemii ogólnej” szczególnem uznaniem i poczytnością, a grono fizyologów, zaznajamiających się praktycznie w instytucie Ostwalda z użyciem i stosowaniem metod oraz pomiarów fizyko-chemicznych, wzrasta z każdym rokiem. To też granica, oddzielająca biologię od nauk ścisłych, i powoli zaczyna się zacieierać. Z jednej strony bowiem organizm żywy, obdarzony takim bogactwem środków, przedstawiający taką różnorodność procesów i zjawisk z podkładem chemicznym i fizycznym, rozciąca przed nami szerokie pole działań znanych wprawdzie czynników energii, lecz objawiających się w warunkach zupełnie różnych od tych, jakie przywykliśmy obserwować w dziedzinie martwej przyrody. Stąd to zjawiska fizyologiczne przedstawiają dla fizyko-chemika coraz żywsze zajęcie,—niejedną cenną wskazówkę, niejedną pobudkę do własnych badań może on z nich zaczerpnąć. Z drugiej strony, od zastosowania poglądów teoretycznych chemii fizycznej oraz jej metod badania do studyów biologicznych, należy oczekiwać olbrzymiego postępu nauk fizyologicznych oraz gruntownego ich przekształcenia.

Zrozumienie tego praktycznego znaczenia chemii ogólnej dla biologii uwidoczniło się powoli w nowszej literaturze podręcznikowej. Tak prof. Griesbach ogłasza wykład propedeutyki fizyko-chemicznej (physikalisch-chemische Propaedeutik, Lipsk 1885; dotychczas ukazały się trzy zeszyty, ostatni ma wyjść w początku przyszłego roku), mający za zadanie uprzyścić fizyologom i medykom zapoznanie się z nowszymi poglądami i metodami fizyki i chemii, oraz wykazać pożytek tych wiadomości dla rozwiązywania zagadnień biologicznych. Z drugiej strony dzieło to informuje fizyka i chemika o najważniejszych kwestiach fizyologicznych, przedstawiających dlań większe zajęcie. Następca zaś sławnego Pasteura, prof. Duclaux, wydaje znakomite swe wykłady w Sorbonie o mikrobiologii, które powinny żywo zająć każdego chemika (Traité de Microbiologie, tom I-szy Microbiologie général, 1898, str. 632, tom II-gi Diastases,

Toxines et Venins, 1899, str. 768—14 rub.). Szczególniej tom 2-gi tego wydawnictwa, traktujący specyjalnie o dyastazach i ich działaniach, czyli innemi słowy o katalizatorach organicznych, jest ciekawy narówni dla fizyologa jak fizyko-chemika. Na doniosłą rolę, jaką w sprawie wyświeślenia chemicznej strony procesów życiowych odgrywają wpływy katalityczne, zwracali oddawna uwagę zarówno chemicy jak biologowie. Nawoływania te pozostały jednak długi czas nadaremne, albowiem zjawiska katalityczne różniły się tak zasadniczo od ogółu procesów chemicznych, że zupełnie nie zdawano sobie sprawy z tego, jak się zabrać do systematycznego ich zbadania. Wprawdzie z biegiem czasu nagromadzono olbrzymi materiał doświadczalny, do czego szczególnie przyczyniły się badania prof. Schönbeina, lecz materiał ten świadczył tylko wymownie o różnorodności wpływów katalitycznych, nie wyświeślając bynajmniej ani ich istoty, ani też praw rządzących niemi. Dopiero prof. Ostwald pierwszy świadomie zainaugurował ilościowe badanie zjawisk katalitycznych i odkrył też pewne prawidłowości odnośnie do katalitycznego wpływu jonów wodoru na przebieg mnóstwa reakcyj chemicznych. Jemu wreszcie zawdzięczamy pierwsze ściśle zdefiniowanie pojęcia wpływów katalitycznych, będące niejako kluczem do rozwiązania ich zagadki. Zapatrywania prof. Ostwalda dadzą się streścić w kilku słowach w ten sposób: dane energetyczne pozwalają przewidzieć tylko to, czy dany układ znajdując się w pewnych określonych warunkach ulegnie jakiegokolwiek zmianie lub nie. W jakim jednak czasie owa zmiana się uskuteczni, czy spotrzebuje ona na to całe stulecie lub kilka zaledwie sekund, to dla energetyki jest zupełnie obojętne i z danych jej nie daje się przewidzieć. Otóż katalizatory sąto ciała, które, niemając w reakcyach chemicznych bezpośredniego udziału, również nie są w stanie ich wywołać, lecz obecnością swą wpływają na ich przebieg i regulują jego tempo.

Dzielo prof. Duclaux zaznajania nas w sposób systematyczny właśnie z pewną kategorią tego rodzaju substancyj, wywierających działania katalityczne, a mianowicie z katalizatorami wytwarzającemi się w ustro-

ju roślinnym i zwierzęcym. Punkt widzenia autora jest zupełnie nowożytny, co do poglądów ogólnych stoi on w zupełności na stanowisku prof. Ostwalda, z postępami chemii fizycznej jest dokładnie obeznany i umie się niemi znakomicie posiłkować w celu wyświeślenia omawianych zjawisk.

Treść książki rozpada się na dwie części, z których bardziej ogólna traktuje o różnych rodzajach dyastaz, o warunkach powodujących ich powstanie i wydzielanie się w organizmach, o sposobach ich otrzymywania, dalej o ogólnych prawach ich działania i o zmianach, jakim te działania ulegają pod wpływem czynników filozoficznych i chemicznych, wreszcie o ważniejszych procesach katalitycznych, zachodzących w organizmach, jak np. o ścinaniu się sernika, krwi, o scurkzaniu i t. d. W części drugiej przedstawione są badania nad poszczególnymi dyastazami.

Książka ta, napisana wspaniałym językiem, w sposób bardzo zajmujący, a przytem wyróżniająca się od większości publikacyj uczonych francuzkich wszechstronnem wyczerpaniem literatury przedmiotu, winna się znaleźć w ręku niemal każdego fizyko-chemika. Bowiem znaczenie katalizatorów organicznych wzrośnie niebawem i dla chemii teoretycznej, gdyż jak tego dowiodły świeżo dokonane w instytucie Ostwalda badania doktorów Brediga i Millera von Berneska (mające się niebawem ukazać w księdze pamiątkowej, wydawanej ku uczczeniu dwudziestopięcioletnia doktoratu prof. van't Hoffa)—roztwory platyny koloidalnej wykazują pod każdym względem własności, odpowiadające tym katalizatorom.

Jan Zawidzki.

Przyczynek do flory Lubelskiego.

1. Adonis autumnalis L. Chłaniówek w Kraśnostawskim na polach gliniasto-wapiennych obficie.
2. Isopyrum thalictroides L. Chłaniów w lasach liściastych; b. rzadko.
3. Fumaria Vaillantii Loisl. Chłaniów. Na polach.

4. *Bunias orientalis* L. Nowy dwór w Krasnostawskim na polach; rzadko.
5. *Dentaria glandulosa* W. i K. Podlesie w Zamojskiem między krzakami na wzgórzach; rzadko.
6. *Dianthus arenarius* L. Uhrusk na pograniczu Chełmskiego.
7. *Astragalus Onobrychis* L. W Krasnostawskim bardzo rzadki, Chłaniów—obficie.
8. *Lathyrus sativus* L. Wysokie w Krasnostawskim prawie zupełnie dziko, gdyż przez mieszkańców nie znany.
9. *Lathyrus silvester* L. W liściastych lasach nie rzadki. Kraśniczyn w Chełmskiem, Opoka w Janowskiem.
10. *Lathyrus paluster* L. Tworyczów pod Szczebrzeszynie w Zamojskiem na mokrych łąkach obficie.
11. *Prunus fruticosa* Pallas. Uhrusk, na pograniczu Chełmskiego.
12. *Bupleurum rotundifolium* L. Tarnawka w Krasnostawskim; b. rzadko.
13. *Caucalis dancoides* L. Chłaniów w Krasnostawskim, Kukawka w Chełmskiem; rzadko.
14. *Hedera Helix* L. W Lubelskiem całem b. rzadki. Między Tarnową a Otroczem w bukowym lesie po ziemi rozesłany obficie.
15. *Sambucus Ebulus* L. często; zarasta niekiedy znaczne przestrzenie, np. pod Bychawą w Lubelskiem.
- Sambucus racemosa* L. spotyka się tylko zdziczały.
16. *Gentiana cruciata* L. Nowy Dwór w Krasnostawskim na wilgotnej łące; rzadko.
17. *Gentiana Pneumonanthe* L. Olchowiec w Chełmskiem na wilgotnej łące.
18. *Gentiana germanica* Willd. Olchowiec w Chełmskiem na wilgotnej łące.
19. *Phyteuma orbiculare* L. W Prodrum d-ra Rostafińskiego wymieniona bez stanowisk, oprócz Ojcowa i Pieskowej Skąły, później przez nikogo nie wzmiankowana, rośnie obficie na mokrej łące między Chłaniowem i Wierzchowiną w Krasnostawskim.
29. *Ajuga Chamaepitys* Schreb. wzmiankowana w Prodrum tylko z pod Pińczowa i Kiele, później również przez nikogo nie wspomniana, rośnie bardzo obficie na polach gliniasto-wapienych w Chłaniowie.
21. *Pinguicula vulgaris* L. Horodyszczce pod Chelmem, niedaleko Stawskiej góry.
22. *Muscari comosum* Mill. Dotąd w kraju nie znaleziony, a przynajmniej nie wzmiankowany nigdzie, rośnie obficie na bardzo górzystym polu gliniasto-wapiennem w zbożu jarem między Kukawką i Ostrowem w Chełmskiem.

Edward Roszkowski.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 15 w r. b. odbyło się d. 25 listopada.

Protokół z posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

Następnie inż. F. Bratman odczytał referat „O oczyszczaniu wód ściekowych fabrycznych”.

Zaznaczywszy stronę teoretyczną samoczyszczenia wód ściekowych, szczególnie doświadczalne stwierdzenie, przez Pognoula dokonane, że światło i powietrze ma tu pierwszorzędne znaczenie, referent przeszedł do opisu praktycznego wykonania oczyszczenia ścieków. Najprostszym, choć niedokładnym sposobem jest urządzenie basenów-odstożników, które przy dodatku wapna usuwają wiele zanieczyszczeń szkodliwych. Wapno jednak nie usuwa ciał białkowych lecz, przeciwnie, nierozpuszczalne nawet wprowadza do roztworów.

Najwięcej obecnie jest stosowany system irygacyjny pól i łąk. Irygacja najlepiej bezwarunkowo oczyszcza pewne ścieki (zawierające dużo związków organicznych), ale nie wszędzie daje się stosować ze względu na wymaganie znacznej przestrzeni pól irygacyjnych. Referent opisał szczegółowo system Elsászera i Proskowetza. Ten ostatni jest kombinacją skomplikowaną metody irygacyjnej i chemicznej (zapomocą mleka wapiennego).

Ciekawe ze względów pouystowości są metody oparte na zasadach bakteriologicznych. W ściekach urządzi się warunki, sprzyjające rozwojowi bakterij, które wywołują energiczną fermentacją i stąd oczyszczanie wody (system angielski Dibdina i niemiecki Schwedera). Ten ostatni proponuje urządzenie zbiorników zakrytych od dostępu światła i powietrza warszawą torfu.

Najwięcej nadziei rokuje system Pawła Degenera, który stara się w instalacji małej nasładować działanie oczyszczające próchnicy, która, jak się okazało, jest najbardziej dodatnim czynnikiem w oczyszczaniu irygacyjnym; działanie jej Degener określa jako proces biologiczny, polegający na mikrovegetacyjnej mineralizacji substancji organicznej (przechodzenie w coraz prostsze związki, gazy i t. d.). Degener miesza ścieki z torfem i węglem brunatnym sproszkowanym i małą ilością wapna. Filtracja odbywa się w specjalnych aparatach, w próżni (Rothe-Röchnera), a ostatecznie w filtrach koksowych. Błoto po oczyszczeniu ma wartość znaczną opalową lub do fabrykacji gazu świetlnego.

Nakoniec referent opisał niektóre systemy, mające znaczenie tylko teoretyczne.

W żywej dyskusji na temat odczytu rozbiiera no poszczególnie trudności i braki systemów opi

sanych oraz ich zastosowania w naszym przemyśle. Zabierali głos przew. p. St. Natanson, d-r Goldsobel, d-r L. Nencki i inni.

ROZMAITOŚCI.

— **Bruk szklany.** W niektórych miastach Francji i Szwajcaryi francuskiej zaczynają używać szkła, jako materiału do brukowania ulic. W tym celu ogrzewa się skorupy szkła potłuczonego i kiedy zaczynają nabierać miękkości i zlewają się w jedną masę plastyczną, wlewa się ją w odpowiednie formy i poddaje mocnemu ciśnieniu hydraulicznemu.

Przygotowana w taki sposób masa szklana, wskutek znacznego ciśnienia „odsłklona“, nabiera niezwyklej mocy i twardości, oraz staje się bardzo wytrzymała na ścieranie; sąto wszystko zalety, z powodu których wysmienicie nadaje się do wykładania ulic. Spojone cementem, takie tafelki szklane stanowią pokrywą niezwykle równą, nie przepuszczającą wody i bardzo dogodną do utrzymania na niej czystości.

Dla wypróbowania ich wartości wyłożono obecnie brukiem takim kilka ulic w Genewie; niedaleka przyszłość pokaże, czy istotnie nadają się one do tego celu. Przy fabrykacji takich płytek szklanych można im nadać pozór granitu, porfiru, marmuru i t. p. i tą drogą otrzymywać nawet ozdobny materiał do wykładania ścian, podłóg i t. d. Wyłożony ma być też niemi „Cour d'honneur de la grande entrée“ na przyszłorocznej wystawie paryskiej.

E.

Książki nadesłane do redakcyi.

— **Pamiętnik Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego.** Rok 1899. Zeszyt II.

— **D-r Edward Flatau.** Ustrój nerwowy w świetle badań najnowszych. Warszawa, 1899. Str. 27.

— **D-r Józef Tchórznicki.** Piekarnie warszawskie pod względem sanitarnym. Warszawa, 1899.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 22 do 28 listopada 1899 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.				
22 S.	46,3	44,5	50,0	0,0	2,9	0,6	3,6	-2,0	86	SW ¹⁴ , W ¹⁵ , W ⁶	1,9	* kilkakr. / cały dzień
23 C.	52,5	53,4	49,4	0,8	2,7	4,3	4,8	-0,2	91	W ³ , W ⁵ , SW ¹⁰	0,8	● od g. 6 ³⁰ p. m.
24 P.	45,5	44,7	41,8	6,0	7,4	8,2	8,2	4,2	92	W ⁹ , W ¹² , W ¹⁴	6,3	● / cały dzień
25 S.	44,5	50,0	56,3	4,4	5,3	1,0	8,2	1,0	63	W ⁷ , NW ⁷ , W ³	3,8	● kilkakrotnie
26 N.	62,6	62,8	60,3	-2,0	2,1	-0,1	2,9	-2,1	85	W ³ , SW ³ , S W ⁵	—	
27 P.	52,4	48,0	41,1	2,8	4,0	7,1	7,1	-0,6	90	SW ¹² , SW ¹⁴ , W ¹²	6,5	● / cały dzień
28 W.	48,8	49,2	47,8	6,7	8,7	9,0	9,8	5,5	89	W ⁵ , W ⁷ , W ¹⁴	0,5	● kilkakrotnie
Średnie	50,1				4,1				85		20,8	

TREŚĆ. O zadaniach fizjologii doświadczalnej. Według P. Hégera, przez M. Fl. — Nowy system telegraficzny, przez w. w. — Samum jako czynnik geologiczny. Według Walthera; przez X (dokończenie). — Z dziedziny chemii fizycznej, przez J. Zawidzkiego (dokończenie). — Przyczynki do flory Lubelskiego. — Sekeya chemiczna. — Rozmaitości. — Książki nadesłane. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca **W. Wróblewski.**

Redaktor **Br. Znatowicz.**

Дозволено Цензурою. Варшава 19 ноября 1899 года.

Druk Warsz. Tow. Akc. Artystyczno-Wydawniczego.