



**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

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

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

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

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.**

**O niektórych zagadnieniach chemii ogólnej.**

Odczyt wygłoszony w Sekcyi chemicznej  
d. 16 kwietnia 1898 r.

Chemia, jako nauka w dzisiejszej swej postaci, poczyną się z chwilą, kiedy wytworzyło się i utrwaliło pojęcie składników. Wprawdzie już filozofowie starożytni poszukiwali elementów wszechrzeczy i znajdowali je to w wodzie, to w ziemi, to w powietrzu; następnie Paracelsus za takie elementy mieć chciał rtęć, siarkę i sól; ale ani greccy myśliciele, ani Paracelsus nie próbowali ciał na te elementy rozkładać i naodwrot z elementów owych odtwarzać. Alchemia niezna zupełnie pojęcia składnika. Dla niej każda reakcja jest zupełnie rzeczywistą przemianą (transmutatio), stworzeniem całkiem nowego rodzaju materii. Stąd niezachwiana wiara w bezgraniczną zdolność przemian materii, w możliwość stworzenia złota z ciał złota nie zawierających. Gdy alchemik do miedzi додаwał nieco arszeniku i otrzymywał aliaz o barwie srebrno-białej, to sądził naiwnie, że stworzył ciało zbliżone już do srebra i nie zdawał sobie sprawy, że nie zawiera ono nic innego, prócz miedzi i arszeniku, które zmie-

szał na początku. Pojęcie składników położyło kres bezkrytycznemu empiryzmowi alchemii: w świetle tego pojęcia każda reakcja przestała być stwarzaniem nowej materii i zredukowała się do łączenia, rozdziału lub wreszcie wymiany pewnych niezmiennych części składowych <sup>1)</sup>. Według zwykłych wyobrażeń chemicznych składniki te preegzystują w każdym związku i od chwili istnienia chemii było i jest jej podstawowem zagadnieniem rozpoznać, jaki jest stosunek między własnościami ciał i własnościami ich składników. Wyrażmy to matematycznie. Jeżeli ciało pewne ma własności, które dają się wyrazić wielkościami  $a, b, c, d \dots$  i jeżeli to ciało rozłożyć się daje na składniki, których dalsza budowa jest nam obojętną i których odpowiednie własności są  $a_1, b_1, c_1, d_1 \dots a_2, b_2, c_2, d_2 \dots$  to jaką funkcją  $a_1 a_2 a_3 \dots b_1 b_2 b_3 \dots c_1 c_2 c_3 \dots$  jest  $a, b, c$ ? Czy funkcja ta dla własności  $a, b, c$  jest jednakową? Czy jednakową jest dla własności  $a$  wszystkich ciał możliwych? Zagadnienie to stanowi istotną treść chemii teoretycznej.

<sup>1)</sup> Naumyślnie unikamy słowa „pierwiastki“, gdyż te niczem innym nie są, jak składnikami, których dalszy rozkład chwilowo nam jest niedostępnym.

Z biegiem nauki jednak do tego zagadnienia przyłączyło się drugie jeszcze. Jeżeli każda reakcja jest tylko łączeniem się, rozdziałem lub wymianą części składowych, to możemy zapytać, w jaki sposób się to odbywa, z jaką szybkością, w jakich warunkach, jakie inne przemiany jeszcze towarzyszą reakcji. Odpowiedź na te pytania daje nam naukę o powstawaniu związków chemicznych. Naukę tę ze względów historycznych nazywamy chemią fizyczną—w ściślejszem znaczeniu tego słowa <sup>1)</sup>.

Aby odpowiedzieć na dwa zagadnienia, które wymieniliśmy, duch ludzki dwie różne obrał drogi, między którymi od wieków waha się myśl badawcza. Jedna z nich początkami swemi sięga najdalszych pierwocin badania przyrody i przewija się jak nić przewodnia przez systematy, któremi naiwny umysł grecki starał się świat odtworzyć i wytłumaczyć. Zapatrzony w ruch brył, które najdokładniej zmysłami postrzegał i których prawa najłatwiej rozwikłał, chce świat na bryły takie, choćby najdrobniejsze rozbić i odmiany, które bada, ruchami ich tłumaczyć. W pracach Kartezjusza i Newtona w fizyce, Daltona i jego następców w chemii, odżywa starodawna grecka myśl Empedoklesa i Leucypa i uzbrojona w oręż nowoczesny próbuje dzieło przez nich niedokonane wykończyć. Nie ślepym trafem, ale słuszną daniną wdzięczności są greckie nazwy eteru, atomu i inne, które ona w naukę wprowadza i w niej utwierdza. Z takich założeń rozwinięte teorie mechanistyczne—bo na wzór mechaniki stworzone—ufne w łatwość, z jaką umysł nasz wyobrazić sobie może ich postulaty, przemieniają się szybko, nieraz wbrew woli swych twórców, w dokładne jakoby obrazy przyrody i nie zadawalniają się już skromniejszą, ale rzeczywistą rolą klasyfikacyjną i przewidującą. Poznać jakąś dziedzinę zjawisk znaczyć będzie wtedy tyle, co stworzyć dla tej dziedziny mechaniczne modele, gdzie wszystkie dostępne pomiarom wielkości wy-

razić się dadzą funkcjami zasadniczych w mechanice jednostek.

Ale do poznania przyrody inną również drogą zmierzać można. Będzie to droga par excellence indukcyjna, oparta na uogólnianiu nieskończonej liczby doświadczeń, spostrzeganych od wieków; nieszukając symbolów, w których dalekiem echem odzywa się odwieczne poszukiwanie „rzeczy samej w sobie”, zadowolni się badaniem związków między zjawiskami tak, jak nam je doświadczenie podaje. Tę drogę poszukiwania prawdy, która odpowiada krytycznej metodzie Kanta, nazwać więc możemy fenomenologiczną. Wiedza, którą ona nam daje, termodynamika, ma więc największy stopień pewności, jaką wiedza nasza wogóle mieć może, podczas gdy wszelkie teorie mechanistyczne—czy ściągając się będą do substancji materialnych, czy niematerialnych (eteru)—są i zostać muszą hipotezami, których prawdopodobieństwo tylko i użyteczność różną być może i o ich wartości rozstrzyga.

Jeżeli gdzie ogromna użyteczność teorii okupić mogła jej uroszczenia do miana bezwzględnie prawdziwej, to niewątpliwie miało to miejsce dla teorii atomistycznej w chemii. W chaos, który istniał w końcu ubiegłego wieku, Lavoisier wniósł pierwszą pochodnię, stwierdziwszy niezmiennność ciężaru przy reakcjach chemicznych. Jedną więc własność związków chemicznych, ich ciężar, jest w prostej bardzo zależności od własności (ciężarów) części składowych, jest bowiem wprost ich sumą. Mamy więc, jeżeli  $a$  oznacza ciężary,  $a = a_1 + a_2 + a_3 \dots$ . Ale badania Richtera, Daltona, Wollastona dowiodły, że ciężary samych tych składników ( $a_1, a_2, a_3 \dots$ ) nie są dowolne, ale zawsze w stałym ze sobą znajdują się stosunku: stosunki te nazwano równoważnikami. Tyle uczyło i uczy doświadczenie. Potężnym wysiłkiem ducha Dalton wyszedł z granic doświadczenia i ze świata niewidzialnego wy dobył atomy; tym nadawszy stałe ciężary, łatwym i dostępnym rozumowaniem wywiódł już zasadnicze prawa stechiometrii. Zniósł zarazem w istocie rzeczy różnicę między związkiem chemicznym a mieszaniną. Czemuż bowiem są związki chemiczne, według niego, jeżeli nie mieszaniną określonej liczby atomów, które niezmiennie są swych własno-

<sup>1)</sup> Rozróżnienie między chemią teoretyczną a chemią fizyczną, uzasadnione historycznie, i dziś jeszcze się zachowuje. Wykłady swoje w uniw. berlińskim van't Hoff zatytułował: *Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie*.

ści, przez apozycją tworzą połączenia? Dziś pojęcie cząsteczki ciała, złożonej z atomów swych części składowych (pierwiastków) nie razi nas wcale wskutek przyzwyczajenia. Do jakiego stopnia początkowo obcem było umysłom, świadczyć może przykład Jędrzeja Śniadeckiego, który w pierwszym wydaniu swej Chemii (1800 r.) mówi, że pierwiastki tworząc związki muszą przenikać się wzajem, a w trzecim wydaniu (1816 r.), wspomina o atomach Daltona, lecz dość krótko sprawę tę pomija i pozostaje wyłącznie przy równoważnikach. Na tem stanowisku byli do niedawna chemicy francuscy, dopóki ze względów praktycznych nie przychylił się do znakowania atomistycznego. Atomom daltonowskim Berzelius ponadawał proste i praktyczne znaki i wprowadziwszy pisanie wzorów, unacznił jeszcze teorią apozycji. Obliczyć ciężary atomów stało się więc pierwszorzędem zadaniem nauki, które w ostatecznej formie dopiero przed kilkudziesięciu laty rozstrzygnięto. Tak powstała dzisiejsza tablica ciężarów atomowych; jest zaś ona z tego punktu widzenia niczem innym, jak tylko najprostszym układem stałych, który pozwala wyrazić lavoisierowskie prawo zachowania materji, uwzględniając jednocześnie wykryte przez doświadczenie równoważniki.

Jeżeli składniki — pierwiastki — wchodzi w związki chemiczne, tak jak w mieszaniny, z niezmiennym stałym swym ciężarem, to czyż inne własności dostępne pomiarom nie dadzą się również wyrazić jako suma zawsze niezmiennych własności tych części składowych? To przypuszczenie, którego jedynem uzasadnieniem jest chyba jego prostota, było tym wymarzonem ideałem, który wszelkimi siłami starano się ściągnąć na twarde i nieprzychylny dlań grunt rzeczywistości. Ogrom pracy, włożonej przez Schrödera, Koppa, Naumanna, Gladstonea i innych w nieskończone szeregi oznaczeń ciepła właściwego, objętości właściwej, refrakcyi cząsteczkowej, nie doprowadzał do celu tak wytrwale pożądanego. Idealny wzór sumy tylko jako dalekie do prawdy przybliżenie sprawdzić się daje i oczywista jest, że tak nawet z założeń atomistycznych być musi. Skoro bowiem atomy przez apozycją tworzą związki, to układ ich w cząsteczce, położenie wzajemne i odległość na wszystkie własności wpływ

mieć muszą i właśnie różnice od prawa sumy, różnice, które wszelkimi siłami usunąć się starano, mogłyby nam coś o rozmieszczeniu atomów powiedzieć. Aby jednak teorią atomistyczną w tym kierunku rozwinać, należałoby wyjść z otchłań rachunków mechanicznych coraz bardziej dowolnych, których sama zawilóść wskazałaby nam, że na błędnej jesteśmy drodze. Jestto bowiem wadą wszystkich teoryj mechanicznych, że o ile pomyślnie są w najpierwszych swych założeniach, o tyle zawilómi i nieraz niemożliwymi wprost do przeprowadzenia się stają w ostatecznych swych konsekwencyach.

Teoria atomistyczna też w kierunku tym mechaniczno-analitycznym nigdy uwikłać się nie dała i skoro konieczność zmusiła ją zetknąć się z kwestją „rozmieszczenia” atomów wolała raczej utracić swój byt realny, aniżeli ugrzęznąć w lesie rachunków. Mamy na myśli teorią budowy związków chemicznych. Wraz z odkryciem zjawiska izomeryi, dla chemii organicznej, w której obrębie związki te leżą, naglącem zagadnieniem stało się: związać jakbądź to zjawisko ze składem chemicznym, że zaś ani liczbie, ani jakości atomów przypisywać go nie można, trzeba się było uciec do rozmieszczenia atomów w cząsteczce. By nie wpaść jednak w dziedzinę mechaniki, teoria budowy chemicznej przetworzyła bryłowate daltonowskie atomy na czyste bezcielesne symbole i zbudowała przepyszną, potężną symbolikę, której zarówno wiedza, jak i przemysł nieocenione zawdzięcza korzyści. W jakim stosunku jest ta symbolika do rzeczywistości, tem wcale teoria budowy ani się trudniła, ani trudnić się musiała: to jedno należy tylko zawsze pamiętać, że identyczna z rzeczywistością być nie może. Teoria budowy jest właściwie nomenklaturą, czemś w rodzaju specjalnego alfabetu hieratycznego, który najmniejszą liczbą znaków najwięcej pojęć w sobie streścić winien. Nie należy się łudzić: C (węgiel), który jest w tablicy pierwiastków i C w kekulowskim wzorze benzolu bardzo niewiele mają ze sobą wspólnego i jest właściwie kwestją umowy, aby wszelką wspólność im odebrać: gdybyśmy nawet dowiedli kiedy, że węgiel nie jest pierwiastkiem, moglibyśmy jednak wzór benzolu zostawić nienaruszonym. Wzór ten wyrażać ma istotnie



tylko, że wszystkie atomy wodoru mają w tem ciele jednakową wartość i są względem siebie symetryczne, a zamknięte w pierścieniu ugrupowanie atomów węgla jest bardzo grubym i czysto zmysłowym symbolem znacznej odporności benzolu na działania chemiczne. Dlatego też np. wszelkie spory o czwartą wartościowość węgla w rdzeniu benzolowym zupełnie pozbawione są treści i rzeczywistości, od czterdziestu lat, kiedy kwestya ta zajmuje chemików, ani na krok nie posunęły naprzód istoty naszej wiedzy. Nie może być chyba zbyt cennym najpilniejsze na punkt ten zwracanie uwagi, gdyż teoria budowy jest zwykle przytaczana, jako najdzielniejszy argument atomistyki. W rozwoju historycznym są one rzeczywistości ze sobą związane; w istocie zaś rzeczy teoria budowy rozwinąć i utrzymaćby się dała zupełnie niezależnie od wszelkich wyobrażeń o ostatecznych częściach składowych materji.

Istnienie składników—pierwiastków—różnych od siebie jakościowo jest po dziś dzień niezaprzeczonym faktem doświadczalnym. Aby wykazać np. różnicę chloru od srebra nie wystarcza już wyszczególnić wszystkie ich stałe fizyczne, np. gęstość, przewodnictwo i t. d.; dla różnicy chemicznej nie posiadamy ani jakiejś zmiennej, ani funkcji zmiennych, któraby ją jednoznacznie cechowała. Czyż więc różnice jakościowe pierwiastków uważać mamy za ostateczny kres naszego rozbioru, za Ultima Thule, poza którą mrok niezgłębiony się rozciąga? Względy historyczne przemawiają za istnieniem rzeczywistym pierwiastków. Od stu lat prawie, od chwili, kiedy Davy rozłożył alkalia i ziemie alkaliczne, przybyło wiele nowych pierwiastków, ale ani jeden z dawnych nie został rozłożony. Mimo olbrzymiego rozszerzenia skali doświadczeń, mimo, że rozporządzamy temperaturami od  $-200^{\circ}$  do kilku tysięcy stopni, prądami elektrycznymi o potężnym napięciu, mimo tego pierwiastki z początku wieku pierwiastkami pozostały. Czem więc są pierwiastki i od czego różnice ich zależą? Pytanie to jest przecież zmodyfikowaniem tylko pierwszym naszym zagadnieniem, o tyle tylko trudniejszym, że odniesione do składników nieznanych, a może i nieistniejących. Próba Prousta aby wspólny składnik pierwiastków odnaleść w wodrze, jak wiadomo, speliła na

niczem: wraz z hipotezą Prousta ponętne marzenie o substancyjalnej jedności materji z dziedziny wiedzy ścisłej usunęło się w dal metafizyki. Gdyby myśl Prousta miała za sobą jakieś prawdopodobieństwo, to różnice pierwiastków sprowadzałyby się do zjawisk polimeryzacji i izomerji (nikiel-kobalt) i wiodłyby w rezultacie bądź do nierealnej symboliki, bądź też do rozważań mechanicznych, których trudność podnosiliśmy poprzednio. Myśl Prousta odżywa obecnie w zmienionej formie w hipotezie J. Thomsona. Co jednak nie udało się materialistycznej koncepcji Prousta, do tego na drodze czysto fenomenologicznej zbliżka dotarł Lotaryusz Meyer i Mendelejew. Jedyną wspólną cechą różnych jakościowo pierwiastków jest liczba: ich ciężar atomowy. Z tym ciężarem Mendelejew powiązał własności pierwiastków. Prawo Mendelejewa znalazło w Rosyji i Niemczech entuzjastyczne przyjęcie i uznanie, dopiero bowiem prawo to—lub wogóle wszelkie inne, któreby między własnościami a ciężarami atomowymi wykryć można—nadaje ciężarom atomowym wartość pierwszorzędnej cechy, wartość zmiennej, określającej własności pierwiastku. Podaliśmy wyżej empiryczne określenie ciężarów atomowych: jeżeli rozmieszczeniem pierwiastków według ciężarów atomowych rządzi czysta dowolność, to za ich użyciem, zamiast równoważników, przemawiają tylko względy praktyczne; jeżeli istnieje jakieś prawo, ciężary atomowe stają się niezbędne, bo one rozstrzygają o charakterze ciała. Dalton stworzył atomy, lecz Mendelejew nadał im nowe życie i długowieczność, której kresu przewidzieć nie można. Czyn Mendelejewa jest zupełnie niezależny od wszystkich niedoskonałości jego prawa, ani od niespodzianek, które w ostatnich czasach np. argon i hel tablicy jego wypłatał. Rozwiąawszy część zagadki, Mendelejew dowiódł tem samym, że zagadka istnieje. Może tylko ona trudniejszą stać się do rozwiązania.

W pierwiastkach, związanych ze sobą prawem Mendelejewa, mamy zatem na dzisiaj ostateczną krystalizacją pojęcia składnika, pojęcia niezbędnego w chemii. Oparta na pierwiastkach hipoteza atomistyczna, daje nam najprostsze tłumaczenie praw stechiometrycznych i z nią historycznie związana

jest teoria budowy związków chemicznych: dwie niespożyte te zasługi zapewniają jej niewzruszone, zda się, stanowisko w chemii, mimo jej bezpłodności w dziedzinach fizykochemicznych. W ostatnich jednak czasach daje się zauważyć pewna reakcja przeciw wyłącznie atomistycznemu myśleniu w nauce. Na zjeździe przyrodników niemieckich w roku 1895 Ostwald wywołał gwałtowną wymianę zdań, oświadczywszy, że już w dzisiejszym stanie wiedzy winniśmy obiektywne istnienie przypisywać raczej energii, niż materii. W kilku rozprawach swoich Ostwald nie tai się z tem, że zupełnie nie rozumie tworzenia się związków chemicznych przez apozycją atomów: według niego otrzymanie np. tleniku żelaza z żelaza i tlenu jest w istocie stworzeniem nowej materii, w tem ciele bowiem ani jedna własność żelaza lub tlenu nie jest zachowaną. W tym poglądzie Ostwald zbliża się więc do stanowiska dawnych alchemików. Ciężar atomowy jest dla Ostwolda miarą pojemności energii chemicznej i stąd siła elektrodźczą reakcyj, zachodzących między elektrolitami, może być miarą energii chemicznej w tym przypadku. Pomysłów swoich Ostwald szerzej jednak nie rozwinął, ani nie próbował przenieść na pole czysto chemiczne, dla wyjaśnienia praw stechiometrycznych. Znacznie dalej w podobnym kierunku poszli Jaumann i Wald<sup>1)</sup>. Próbowo tym zgóry przypisać możemy nietyle badawczą ile krytyczną wartość. Teoria atomistyczna nie stanęła dotąd w sprzeczności z sobą, ani też nowe koncepcje nie prowadzą nas do nowych zdobyczy faktycznych. Z drugiej jednak strony pożytecznie jest przypomnieć sobie, że atomistyka nie jest jedyną możliwą hipotezą, że jest ona raczej jedną z wielu, której ze względu na jej zalety dajemy przed innymi pierwszeństwo. Dogmatyzm atomistyczny bowiem przeniknął do szpiku metodę wykładu chemii i w myśli uczącego się pozostawia wrażenie tak niezachwianej prawdy, jak zapewne żadna inna teoria.

Jaumann próbował wprowadzić do nauki pojęcie „chemiału” jako zmiennej, czy też

funkcyj zmiennych, określającej chemiczny stan ciała. Pojęcia tego nie uświadomił sobie jednak z dostateczną jasnością, gdyż w wykładzie swoim waha się bezustanku między analogią jego to z temperaturą, to z potencjałem. Pokusił się również, aby wprowadzić prawa stechiometryczne z rozumowań wzorowanych na prawach ogólnych innych zjawisk fizycznych. W wynikach swoich Jaumann staje w sprzeczności ze znanymi nam faktami: według jego teorii objętość związku gazowego winna być np. zawsze równą sumie objętości części składowych. Niezgodne z tem fakty (np. syntezę wody) chce tłumaczyć tem, że doświadczenia zwykle robione były w temperaturach, w których para wodna nie zachowuje się jeszcze jako gaz doskonały.

Na głębszą uwagę zasługuje jednak pogląd F. Walda, gdyż ten daleko jaśniej rozumiał wyłącznie krytyczne a nie twórcze znaczenie tych poszukiwań. Tworzenie się pojęć naukowych zależy od metody i warunków doświadczenia, Wald zaczyna więc od rozbioru operacyj myślowych, które są podstawą analizy chemicznej. Celem analizy jest wyszukanie w danem ciele jaknajwiększej liczby części składowych: nie względy logiczne, ale warunki doświadczalne kładą kres coraz dalszemu rozkładaniu, kryterium bowiem pojęcie „pierwiastku” jest wyłącznie ujemne. Stanowczo pewnej liczby składników dla żadnego ciała nie jesteśmy w stanie wskazać. Następnie Wald próbuje naśladować zjawiska chemiczne zapomocą niechemicznych: tworzenie się związków naśladuje, wytwarzając mieszaniny o różnym składzie procentowym. W tym przypadku prosty rachunek arytmetyczny uczy, że musi istnieć zależność między liczbą mieszanin a liczbą składników, z których mieszaniny te są złożone. Jak widzieliśmy podobne ograniczenie nie istnieje zupełnie dla reakcyj chemicznych: między liczbą reagujących ciał a liczbą ich części składowych żadnej niema zależności. To jest zasadnicza, według Walda, cecha zjawisk chemicznych. Co do praw stechiometrycznych, to Wald usiłuje wykazać, że prawa te nie są niezależne jedno od drugiego; prawo wielokrotności stosunków, najbardziej może umysł nasz zadziwiający, jest wedle rachunków jego prostym wy-

<sup>1)</sup> Jaumann: Monatshefte für Chemie, Juli, 1892.—F. Wald: Zeitschrift für physikalische Chemie, T. 24, 25, passim.

kiem faktu, że szereg związków chemicznych jakichbądź składników jest wogóle nieciągły; ten fakt zaś nie wydaje się nam wcale trudnym do pojęcia. Badania Walda nie stanowią jeszcze zakończonej całości: jakbądź, przyczynić się muszą do wyjaśnienia zasadniczych pojęć chemii, które oddawna, a stanowczo przedwcześnie usunięto z porządku dziennego kwestyj naukowych <sup>1)</sup>.

Ta krytyczna, a poczęści przeciw atomistycie zwrócona, reakcja jest pośrednim wynikiem olbrzymiego postępu tego działu nauki, któryśmy nazwali chemią fizyczną. Postęp zaś ów osiągnięty został na drodze wyłącznie fenomenologicznej, wskutek zastosowania zasad termodynamiki. Dzieło Carnota, które stanowi jedną z jej podstaw, W. Thomson nazwał kiedyś największym utworem geniuszu ludzkiego i niewątpliwie nie przesadził w ocenie; w dziele tem mamy bowiem nie już pojedyncze odkrycie choćby najważniejszych praw lub faktów, lecz nieomylną metodę odzukiwania nieograniczonej liczby praw. Skoro tylko jakieś zjawisko odpowiada warunkom stosowania zasady Carnota— a więc skoro możemy je wyobrazić jako odwracalny proces kołowy—zasada Carnota daje nam natychmiast cały szereg wniosków, które będą szczegółowymi prawami danego zjawiska. Na podstawie termodynamiki powstała zdumiewająco płodna teoria równowag chemicznych, która jednym spojrzeniem ogarnęła np. zjawiska dysocjacji i zjawiska, zachodzące w roztworach. Dzisiejsza teoria roztworów jest może najpiękniejszym jej wynikiem. Różnica między zjawiskiem chemicznym a fizycznym została w tych badaniach zatarła zupełnie: takie same prawa ilościowe rządzą np. parowaniem cieczy i dysocjacją marmuru, topnieniem lodu i przemianami allotropicznymi siarki lub typową reakcją podwójnej wymiany między siarczanem sodu np. a chlorkiem potasu ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O} + \text{KCl} = \text{NaCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ). To właśnie formalne podobieństwo zjawisk fizycznych i chemicznych wytworzyło dążność, abyśmy mogli i w chemii obejść się bez specyjal-

nych założeń, prócz tych, których wymaga fizyka.

Z tego formalnego podobieństwa jednak błędem byłoby wnioskować, że różnica między zjawiskiem chemicznym a fizycznym jest pozorną tylko. Różnicy tej nie mogliśmy zauważyć w mechanice chemicznej nie dlatego, aby ona nie istniała, lecz że zasada Carnota nie zawiera założeń, któreby uprawniały rozkwalifikowanie zjawisk na fizyczne i chemiczne. Jest ona niejako matrycą, która na jeden kształt formuje wszelkie zjawiska, jeżeli tylko do formy wejść mogą. Nie odkryliśmy różnic w powstawaniu zjawisk fizycznych i chemicznych, bośmy je chwytali niejako siatką, przez której oczka różnice te swobodnie wypadały. Istnieją one jednak i przejawiają się w specjalnych cechach układów chemicznych, w ich skłonności do stanów fałszywej równowagi. Wbrew zasadom termodynamiki żadna zmiana w układzie zajść nie może, ale bardzo często przemiany nie odbywają się, chociaż teoria ich żąda. Można płyn przegrzać lub przechłodzić, roztwór przesycać, siarkę rombiczną utrzymać, gdy winna przejść na monosymetryczną, można tlen mieszać z wodorem, a one w parę wodną się nie zamieniają i t. d. Podobne przypadki zwiemy stanami fałszywej równowagi. Są one częstsze i trwalsze w zjawiskach chemicznych, niż fizycznych; w równowadze: ciecz, ciało stałe—niepodobna ciała stałego przegrzać, w punkcie topliwości bowiem ze znaczną szybkością topić się poczyna—naodwrot przy zmianach allotropicznych fałszywa równowaga dla obu odmian łatwo urzeczywistnić się daje, sama zaś przemiana odbywa się bardzo wolno. Fałszywa równowaga fizyczna zostaje zniesioną przez obecność układu, odpowiadającego równowadze trwałej—fałszywa równowaga chemiczna nie odmienia się w tych warunkach (tlen i wodór nie wybucha za dodaniem wody). Różnice, które zaznaczyliśmy, miałyby być dziełem przypadku, czy też leżą w samej istocie zjawisk, o których mowa? Otwiera się tu obszerna dziedzina, którą ledwie badać rozpoczęto, a której poznanie obiecuje nam głębsze wniknięcie w istotny bieg przemian materji. Od wyniku tych badań zależy zapewne przyszły kierunek myśli naukowej w chemii, który znów o krok zbli-

<sup>1)</sup> Po bliższe szczegóły tych subtelnych rozumowań odesłać musimy do rozpraw oryginalnych w *Zeit. Phys. Chemie*.

żyć ją może do ideału, jaki nauce tej wykreślili już alchemicy, zwąc ją *eucheiresis naturae*, schwyтaniem przyrody.

L. Bruner.

## О świeceniu siatek Ауера.

Nadzwyczajne światło, wydawane przez ziemie rzadkie w płomieniu Bunsena, nie przestaje zajmować uczonych. Przed rokiem podawaliśmy we *Wszecławie* (n-r 19 i 30) teorią d-ra Killinga, który za przyczynę świecenia siatek żarowych uważa wysoką temperaturę, wywołaną przez działania katalityczne, tam zachodzące. Obecnie korzystamy z rozprawki prof. Buntego (w n-rze 2 *Journal f. Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung*), by przedstawić to samo zjawisko z innego punktu widzenia.

W tym celu przypomnijmy sobie najpierw sposób przygotowania siatki Ауера. Chcąc ją otrzymać, bierze się woreczek bawełniany i nasycy się go roztworem azotanów ziem rzadkich, w szczególności zaś toru i ceru. Po wysuszeniu woreczek obciąża się na modelu drewnianym, naśladowującym formę istotną siatki w płomieniu, poczem zawieszają się ów woreczek nad palnikiem Bunsena. Teraz zapalamy woreczek, poczynając od góry, przyczem cała tkanina spala się, azotany zostają rozłożone i pozostaje tylko biały szkielet, złożony z tlenków toru i ceru, który jeszcze przez chwilę wystawiamy na działanie płomienia gazu, ażeby wypalić węgiel do reszty i nadać szkieletowi ostateczną formę. Stosunek między ilościami tlenków w siatce po wypaleniu powinien wynosić 98 do 99% toru i 1 do 2% ceru, oprócz drobnych domieszek innych składników.

Jest rzeczą ciekawą, że siatka, otrzymana z zupełnie czystego azotanu toru, wydaje światło niebieskawe, słabe, zaledwie wyrównujące 2 jednostkom światła (octano-amylovym) przy 100 litrach gazu na godzinę.

Podobnie zachowuje się druga część składowa, cer; siatka bowiem zrobiona z czystego ceru daje światło blade, czerwone, o natężeniu ledwie 6 do 7 powyższych jednostek. Skoro jednak pomieszymy sole powyższe w stosunku takim, że po spopieleniu szkieletu na 99% toru przypada 1% ceru, wtedy w rezultacie powstaje siatka o 50, 70 a nawet 80 jednostkach światła. Większa zawartość ceru w siatce bynajmniej nie podnosi światła, lecz raczej je obniża.

Gdyby wysoka wydajność świetlna siatek żarowych pochodziła z jakiejś szczególnej zdolności emisyjnej wziętych ciał lub stopu rzadkich ziem, jak mówi Auer, tedy wystąpiłoby to w sposób nader wybitny przy porównywaniu natężenia światła, wysyłanego przez ziemie czyste oraz ich mieszaniny, ze światłem węgla, magnezyi oraz innych dobrze znanych ciał w warunkach, wykluczających wszelkie zjawiska spalania. Powodowany tą myślą d-r Bunte, wespół z d-rem Eitnerem wykonali następujące doświadczenie.

Grubościana rurka z węgla, t. zw. knotowego, branego do lamp łukowych, była ściennona w środku na długości 10 cm aż do gru-

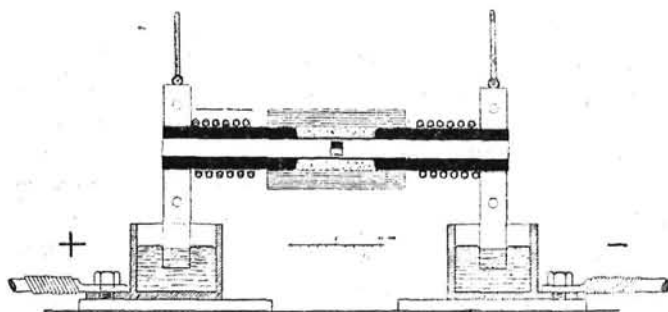


Fig. 1.

bości zaledwie 1,5 mm. Przestrzeń ta dawała się ogrzewać zapomocą potężnego prądu elektrycznego do najmocniejszego żaru białego (znacznie powyżej 2000° C). Dla ochrony od strat w ciepłe i od spalania część środkowa rurki obłożona była magnezyą tudzież kilkoma warstwami azbestu. Pod względem urządzenia był to więc rodzaj piecyka elektrycznego (fig. 1).

Ciała, badane pod względem zdolności emisyjnej, nasadzane były na niewielkie czworokątne przyściki (15 mm długie, 7 mm szerokie) z magnezyi, które spajano



z pryzmatami zrobionemi z magnezy lub z węgla, kształtu podobnego, w ten sposób, że tworzył się pryzmat podwójny w rodzaju wyobrażonego na figurze obocznej, złożony z ciał porównywanych. Pryzmat ten ustawiany był w miejscu środkowym rury i tutaj ogrzewany do wyżej wspomnianej wysokiej temperatury; jednocześnie z za-

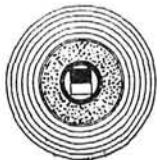


Fig. 2.

chowaniem niezbędną ostrożności ze względu na wzrok uważano w rurze względną zdolność świetlną przez porównanie obu pryzmatów widzianych w rurze (fig. 2).

Doświadczenia te wykazały, że zdolność emisyjna węgla, magnezy, czystego toru lub ceru i mieszaniny tych ciał, używanej przez Auera, w warunkach tych niewiele się tylko różniły, co dowodziłoby, że przyczyny wysokiej wydajności świetlnej siatek należy poszukiwać nie tyle w szczególnej zdolności emisyjnej siatek, ile w wysokiej temperaturze otoczenia.

Jako jedną z przyczyn owej temperatury, d-r Killing wskazuje t. zw. działanie katalityczne czyli wynikające skutkiem samego zetknięcia się używanych przetworów, a skutkiem tego przyspieszone spalanie cząsteczek gazu, przytykających do siatki żarowej; w ten sposób podwyższa się temperatura płomienia i siatka żarzy się mocno. Że działanie powyższe istotnie się odbywa, dowodem fakt następujący: zagaśmy palnik Auera i otworzymy po chwili kurek od gazu, wtedy spalanie zaczyna się nanowo i siatka się rozżarza, podobnie jak to ma miejsce pod wpływem gąbki platynowej w krzesiwie wodornem Döbereinera. To zjawisko najwyraźniej występuje gdy siatka zawiera drobne ślady platyny lub irydu.

Następnie d-r Bunte zbadał wpływ rzadkich ziem na spalanie wodoru i tlenu. Przekonał się on, że tlenek toru nie oddziaływa na temperaturę łączenia się tych gazów pośród mieszaniny powietrznej; wówczas tak samo jak w obecności ciał obojętnych, np. krzemionki, lub w razie rury puste, zapalenie wodoru i tlenu następuje w temperaturze 650° C. Tu przypomnimy, że cyfra ta zgadza się do pewnego stopnia z dawniejszemi postrzeżeniami Mallarda, Le Chateliera

i Wiktora Mayera <sup>1)</sup>, dokonywanemi przy rozgrzewaniu tych gazów w przestrzeni zamkniętej; Bunsen za temperaturę zapalności podaje 740° <sup>2)</sup>. Tymczasem w obecności czystego tlenu ceru gazy powyższe łączą się już w temp. 350°. A zatem tlenek ceru obniża temperaturę zapalności mieszaniny tych gazów o 300°, czyli zmusza je do łączenia się w warunkach, w jakich zazwyczaj zjawisko to się nie odbywa.

Na tej zasadzie możnaby wnosić, że tlenek ceru wywiera i na gazy płomienia podobne działanie jak na mieszaniny wodoru w stosunkowo niskiej temperaturze, t. j. sprowadza szybkie i potężne łączenie się gazów palnych z tlenem i przez spalanie mocno gorących gazów w płaszczu płomienistym wytwarza temperaturę niezmiernie wysoką, skutkiem czego tlenek poczyną się potężnie żarzyć. Możliwość więc spodziewać się, że czysty tlenek ceru powinien dać najlepsze wyniki w zastosowaniu do siatek żarowych; tymczasem tak nie jest, jak już wiemy.

Chcąc to przeciwieństwo wyjaśnić, należy sobie przypomnieć analogiczne zjawiska, dotyczące platyny. Platyna jest metalem, w którym działanie przez zetknięcie najenergiczniej występuje, że przytoczymy tu gąbkę platynową w krzesiwie Döbereinera. Skoro siatkę platynową, uformowaną naksztalt siatki Auera, wprowadzimy w płomień Bunsena, tedy rozpocznie się umiarkowane żarzenie, które jednak nie da znacznego światła, bo temperatura siatki w najgorętszych nawet miejscach leży znacznie poniżej punktu topliwości platyny. Natomiast cienki jak włos drucik platynowy w płomieniu stopi się tu i owdzie, co odpowiadać musi temperaturze około 1800° C. W tym razie szybkemu uchodzeniu ciepła nazewnątrz staje na przeszkodzie mały przekrój drutu i temperatura płomienia może wywrzeć największe działanie, podczas gdy w drucie grubszym lub siatce z drutu maxima temperatury skutkiem dobrego przewodnictwa w pojedynczych okolicach płomienia wpływu nie mają i wyrównują się szybko, stąd cała siatka lub

<sup>1)</sup> J. H. van't Hoff: Vorlesungen über theoretische u. physikalische Chemie, 1898, str. 244.

<sup>2)</sup> Bunsen: Gasometrische Methoden, 1877, str. 338.



gruby drut otrzymuje tylko niewygórowaną temperaturę średnią. Otóż w siatce żarowej, zanurzonej w płomieniu Bunsena, zachodzi zjawisko, niezmiernie przypominające zachowanie się cieniutkiego drucika platynowego. Jest tu właśnie podział najdrobniejszych cząstek ceru pośród złego przewodnika ciepła, toru. Substratem, izolującym ciało czynne w siatce żarowej, jest tlenek toru, który powstaje przy spopieleniu tkaniny, nasyconej roztworem azotanu w postaci masy bardzo wzdętej, jakby piennej, złożonej z nitceczek bardzo delikatnych. Co do tlenku ceru podobnego objawu nie zauważono. Kiedy więc spopielimy, jak to się dzieje z siatkami Auera, mieszaninę azotanów toru i ceru w stosunku powyższym 99%:1%, wtedy cząsteczki ceru podzielią się pomiędzy miliardami najdrobniejszych nitceczek tlenku toru i w stanie takiego rozdrobnienia zawisną w płaszczu płomienia Bunsena. Wtedy to przy cząsteczkach ceru zamiast stosunkowo niskich średnich temperatur tworzą się maksymalne, przewyższające 2000° C. Skutkiem tego, zgodnie z prawem Stefana i Boltzmana, uzupełnionem przez Wiena, że natężenie światła rośnie proporcjonalnie do piątej potęgi temperatury absolutnej ciała, powstaje światło potężne o blasku niezwykłym.

Możnaby zarzucić temu, że ilość ceru, wynosząca ledwie 1% ogólnej wagi siatki, jest zamałą na to, by z niej mogło powstać nadzwyczajne światło siatki, jeżeli porównamy je z nieznacznym światłem siatki, zrobionej z czystego toru; jednakże bliższe rozważenie warunków, zachodzących w zwykłych palnikach gazowych, pozwoli odeprzeć ten zarzut.

Obliczmy mianowicie dla gazu oświetlającego zwykłego ilość węgla stałego, której, według teorii Davyego, zawdzięczamy świecenie płomienia. Z niewielkim błędem możemy przypuścić, że węgiel ten pochodzi przeważnie z rozkładu t. zw. węglowodorów ciężkich, t. j. etylenu i benzolu, które razem stanowią około 5% gazu oświetlającego. Jeżeli zrobimy dalej przypuszczenie raczej niedostateczne, że z benzolu wydziela się cały węgiel a z etylenu tylko połowa, tedy obliczenie wykazuje, że z litra dobrego gazu oświetlającego (4% etylenu i 1% benzolu) wydziela się w płomieniu około 54 mg węgla. Biorąc pod uwagę, że objętość świecącej czę-

ści płomienia, zużywającego 150 l gazu na godzinę i dającego 20 jednostek octanoamylowych, wynosi około 2 cm<sup>3</sup>, dowiemy się, że w każdej chwili w płomieniu wydziela się  $\frac{2 \times 54}{1000} \text{ mg} = 0,1 \text{ mg}$  węgla. Taka to drobna ilość węgla rozpalona do białości rozpościera się w płomieniu gazowym, dając świecąca powierzchnię o natężeniu 20 jedn. amylooctanowych.

Wobec tego, że ilość ceru w siatce żarowej Auera wynosi 1% ciężaru ogólnego, t. j. przeciętnie około 4 mg, a więc blisko 40 razy więcej na wagę cząsteczek stałych od ilości rozpalonego węgla w płomieniu gazowym, łatwo możemy sobie wytłumaczyć, dlaczego natężenie światła żarowego jest tak duże (4 razy większe) w porównaniu ze światłem zwyczajnego płomienia gazowego. Wedle teorii tej udział bezpośredni toru w tem świeceniu jest tak samo mały, jak wodoru, metanu lub tlenku węgla w zwyczajnym płomieniu, które również stanowią przeszło 90% składników gazu. Wszakże obecność toru ma dla wytwarzania światła pierwszorzędne znaczenie, co daje się widzieć z faktu, że siatka, zawierająca większe od powyższej ilości ceru, wydaje światło mniejsze, podobnie jak byłoby w płomieniu, przesyconym węglowodorami ciężkimi. Ponieważ szkielec torowy jest obojętny, t. j. nie bierze żadnego udziału w sprawie palenia, całe więc działanie jednoczy się w cząsteczkach ceru i tutaj temperatura może się podnieść aż do najbielszego żaru. Gdyby tor wywierał działanie kontaktowe na podobieństwo ceru, spalanie musiałyby się rozciągnąć na całą siatkę, co pociągnęłoby tylko umiarkowaną średnią temperaturę i słabe żarzenie się, jak to widzieliśmy na siatce z czystego ceru. Jedna, do dwu odsetek ceru na ogólną wagę siatki wystarcza przeto do powiązania wszystkich jeszcze niespalonych cząsteczek gazu i tlenu w powłoce żarowej, wszelki zaś dalszy dodatek byłby bezcelowym, a nawet szkodliwym, bo rozdrobnienie ceru w siatce byłoby nie tak subtelne.

Pogląd ten zasługuje na uwagę, bo pozwala dojrzeć podobieństwo pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w zwykłym płomieniu gazowym oraz żarowogazowym. Kiedy w pierwszym cząsteczki węgla najpierw się

wydzielają z gazu, by rozświecić potężnie, a potem zaraz spalić się na dwutlenek węgla, w świetle żarowogazowym zachodzi spalanie tuż przy ciele ogniotrwałem, które przez czas dłuższy może wysyłać światło. Po dłuższem użyciu siatka żarowa traci wiele ze światła, co objaśnia się poczęści tem, że prąd gazu odrzuca pewną część niteczek toru w siatce, poczęści, że masa stapia się z biegiem czasu z cząsteczkami pyłu atmosferycznego i przez to zyskuje na przewodnictwie. Skutkiem tego palnik żarowogazowy z czasem musi tracić na świetle.

S. St.

## FOSFORESCENCYA LODOWCÓW.

O tem zjawisku dziwnem, a tak mało znanem, czasopismo „Alpina” umieszcza następną wiadomość d-ra Maurera.

Kto w czasie przeszłego, a tak zmiennego lata, był krócej lub dłużej w Alpach, ten mógł zauważyć, że nieliczne dni pogodne odznaczały się dziwną czystością powietrza, którą nawet rzadko widzieć można w górach w cieplej porze roku. W połowie sierpnia przebywałem we wspaniałej dolinie Arosa, 1 800 m nad poziom morza wzniesionej, otoczonej majestatycznymi, czarodziejskimi Alpami.

Wspaniały, słoneczny, ciepły dzień 18-go sierpnia miał się ku końcowi i noc powoli się zbliżała, dochodziła właśnie godzina dziewiąta. Wzrok mój zatrzymał się na zachodzie w głębi doliny na ciemnych, czarnych konturach szczytu Arosar Rothhorn, którego mały lodowiec, wystawiony na północ, codzieli malowniczy przedstawiał widok w odbitem świetle słonecznym. Co to jest? Zaledwie wierzymy oczom. Wśród ciemności nocnych—było w pół do dziesiątej—powierzchnia lodowca połyskuje migotliwym, białoniebieskawem światłem, zupełnie jakgdyby na zębatym szczycie połyskiwała olbrzymia powierzchnia do pocierania zapalek, fosforyzująca matowem światłem. Oko nie może oderwać się od tajemniczego zjawiska świetl-

nego. Około godziny 10-iej staje się ono coraz słabszem i znika potem zupełnie; kontur góry ginie w ciemnościach nocy.

Widok tego niezwykłego i wspaniałego zjawiska został niezatartym w mojej pamięci i długo myśl moja szukała przyczyn jego pochodzenia i powstania; w kilka dni, 22 sierpnia wieczorem, powtórzyło się ono znowu, ale w słabszym stopniu. Oba razy po zjawisku były elektryczne wyładowania w atmosferze i dnie pochmurne z obfitymi opadami.

W tymże czasie o podobnem zjawisku podał wiadomość p. Karol Egger z sekcji Davos, który je widział w Graubünden, z wysokości Chamanna Rachèr, na południe od Piz Kesch, w wysokości 2 600 m. Po jasnym wieczorze bez chmur, w sierpniu przeszłego roku, Egger i jego towarzysz ujrzeli, gdy noc zupełnie zapadła, całą grupę Bersima jasno połyskującą białawem światłem. Naprzód wpadł im w oko kontrast tej jasności z sąsiednimi, ciemnymi grupami. Piękne zjawisko trwało dość długo i zbladło wobec gwiazdzistego nieba.

Sam miałem sposobność później, bo 27-go października, widzieć z Lauterbrunnen, na olbrzymim lodowcu góry Breithorn, późno w nocy, wspaniałe popielate światło fosforyczne; zjawisko nastąpiło po kilku dniach bardzo słonecznych.

Kto nam da objaśnienie fizyczne tego wspaniałego zjawiska przyrody? Oddawna wiadomo, że wysoka temperatura danego ciała nie jest niezbędna do tego, aby ono światło wydawało; pewne ciała mogą świecić nawet w temperaturze bardzo znacznie niższej od temperatury żarzenia się. Trzeba tylko sobie przypomnieć „zimne” światło fosforyczne robaczka świętojańskiego, różne zjawiska świetlne przy pewnych procesach krystalizacyi, fosforescencye przy powolnem utlenianiu i t. d.; znanym jest także fakt, że niektóre ciała, wystawione na działanie promieni światła, a potem przeniesione do ciemności, przez czas krótki świecą, czyli fosforyzują. Z tego można wyciągnąć wniosek, że zjawisko świecenia lodowców w nocy pochodzi z fosforescencyi powierzchni lodu i śniegu, którą w dzień silnie słońce oświecało.

Zasłużeni badacze Alp, Adolf i Herman Schlagintweitowie, mówią w swych klasycznych „Badaniach nad geografją fizyczną Alp”



kilkakrotnie o nocnem fosforycznem świeceniu śniegu i lodowców.

Śnieg i lód, a zwłaszcza ten ostatni w dużych kawałach, mówi Herman von Schlagintweit, fosforyzują wprawdzie słabo, ale wyraźnie, kiedy przy temperaturze kilku stopni niżej zera wystawione są na silne promienie słońca, a potem zostaną do ciemnego pokoju przeniesione. Promienie fosforycznego światła mają barwę przeważnie niebieskawą. Próby fosforescencji, robione ze stosunkowo małemi kawałkami lodu, wykazały, że światło to trwa daleko krócej, podczas kiedy śnieg fosforyzuje kilka godzin, a niekiedy noc całą. Można sądzić, że zjawisko to jest podobne do zjawisk świetlnych przy procesach krystalizacyjnych; za tem mniemaniem przemawia okoliczność, że zjawisko samoświecenia występuje tak na górach jak na równinach, wtedy zwłaszcza, jeżeli w dzień śnieg nieco nasiąkł wodą, która w nocy stopniowo zamarzała. Tyle Schlagintweit o tem zjawisku.

Pan Claudio Saratz Badrutt z Pontresina przesyła cenne swoje spostrzeżenie o fosforescencji powierzchni śnieżnych, które poniżej przytaczamy.

Około 11-iej wieczorem, po pięknym dniu sierpniowym, w roku zeszłym, dwaj znajomi, z którymi szedłem, zwrócili moją uwagę na dwa małe ognie na górze Rosatch. Były one bardzo wysoko i na miejscu bardzo niedostępnem. Ognie świeciły to silniej, to słabiej, a wogóle słabo. Sądziliśmy, że to byli zbłąkani turyści: noc była bardzo ciemna. Za powrotem do domu, skierowałem dwie lunety na te miejsca i przekonałem się, że świeciły, ale nie były to ognie. Skoro rozedniało, spojrzalem przez lunety, które z nocy zostały nieporuszone i przekonałem się, że światło pochodziło z dwu miejsc, na których śnieg leżał. Potem nieraz te światła widziałem, ale nigdy nie były już tak silne.

Byłoby rzeczą bardzo pożądaną, żeby badacze Alp zwrócili uwagę na fosforescencję lodowców, niepomijając przytem czynników meteorologicznych.

(Gaea, zesz. V, 1898).

*M. Twardowska.*

## SPRAWOZDANIE.

— Talko-Hryncewicz (D-r J.): Prace antropologiczne.

D-r Talko-Hryncewicz znany z badań antropologicznych, które zamieszczał w wydawnictwach Akademii umiejętności w Krakowie, a mianowicie: Charakterystyka fizyczna ludu ukraińskiego; Charakterystyka fizyczna ludności Podola rossyjskiego; Charakterystyka fizyczna ludów Litwy i Rusi; Szlachta ukraińska (studjum antropologiczne), zamieszkał od lat kilku na dalekim wschodzie, w Troicko-Sawsku, w pobliżu Kiachty i granicy chińskiej, gdzie oprócz obowiązków zawodowych jest sekretarzem troicko-sawsko-kiachtyńskiego oddziału rossyjskiego Tow. geograficznego. I tu prowadzi on dalej badania antropo- i archeologiczne, z natury rzeczy jednak musiał zmienić przedmiot swoich badań. Mamy obecnie przed sobą wydany w r. b. w Tomsku przyczynek do antropologii wielkorossyan, a mianowicie opis starowierców zabajkalskich.

Sekciarze owi utworzyli w 1640 r. osobną, ściśle odosobnioną sektę, zamieszkiwali w granicach Polski, pomiędzy zaś 1733 - 1767 r. zostali przesiedleni do Syberji.

To półtrzecia wiekowe odosobnienie, wynikające z pobudek religijnych, przyczyniło się do przechowania w nich wysoce czystego typu. Pomiary dokonane były wyłącznie na 232 mężczyznach, głównie popisowych, gdyż z powodu panujących przesądów dokonywanie tych pomiarów w innych warunkach jest prawie niemożliwe. W licznych tablicach d-r T. Hryncewicz zestawia pomiary te z pomiarami małorusów, białorusów i litwino-łotyszów.

Druga rozprawa d-ra T. Hryncewicza, zamieszczona w n-rze 6 r. 1896 sprawozdań oddziału Towarzystwa, zawiera sprawozdanie i opis zbadanych przez autora cmentarzysk i mogił w okolicach Troickosawska i Kiachty.

W. W.

## KRONIKA NAUKOWA.

— Znak elektryczności, powstającej przez zetknięcie dielektryków. W szeregu napięć grupujemy ciała tak, żeby każde z nich, zetknięte z jakimkolwiek następnem, okazało ładunek dodatni. Z rozmaitych względów grupujemy oddzielnie przewodniki i dielektryki. Dla przewodników udało się w niektórych razach znaleźć związek między znakiem naelektryzowania, a innymi własnościami ciał. Tak na przykład szereg



napięć metali jest zarazem szeregiem ich zdolności do utleniania się. Cohen wziął sobie za zadanie wynaleść podobny związek dla nieprzewodników. W tym celu przejrzał rezultaty dotychczasowych badań, uzupełnił je własnymi doświadczeniami i zauważył, że dielektryk znajduje się w szeregu napięć tem wyżej, im większą jest jego stała dielektryczna. Inaczej mówiąc, dielektryk naelektryzuje się w zetknięciu z drugim dodatnio, jeżeli jego stała dielektryczna jest większą od tej stałej drugiego dielektryka. Pewne trudności w sprawdzeniu tego prawa można znaleźć przy badaniu ciał stałych w zetknięciu z płynnymi i płynymi między sobą. W pierwszym przypadku najodpowiedniejszą jest metoda Quinckego: jeżeli wąską rurkę szklaną umieścimy w naczyniu z cieczą i wstawimy w ciecz jedną elektrodę baterji, w rurkę zaś drugą, nastąpi ruch cieczy w rurce. Ciecz bowiem w zetknięciu ze szkłem naelektryzuje się dodatnio lub ujemnie. W pierwszym razie nastąpi ruch cieczy ku ujemnej, w drugim ku dodatniej katodzie. Z kierunku ruchu można więc wnioskować o znaku naelektryzowania cieczy w zetknięciu ze szkłem. Mała modyfikacja tej metody pozwala ją stosować w badaniu innych ciał stałych, a nawet dwu cieczy. Prawo Cohena okazało się prawdziwym dla wszystkich ciał z wyjątkiem chloroformu. Możliwym jest jednak, że ten wyjątek da się wytłumaczyć, bądź zanieczyszczeniem preparatu, bądź niedokładnością w oznaczeniu stałej dielektrycznej.

(Wied. Ann.).

K. Z.

— **Własności akustyczne łuku Davyego.** Opór gazu zmienia się w zależności od ciśnienia, obwód więc, którego częścią jest łuk Davyego, musi wykazywać zmiany natężenia prądu wobec zmian ciśnienia powietrza. W fali głosowej zachodzą kolejne zmiany gęstości i ciśnienia, jeżeli więc trafi ona na łuk, to sprawi zmiany natężenia prądu. W obwodzie drugim, znajdującym się w pobliżu łuku, powstaną wtedy peryodyczne prądy indukcyjne, które wprawiają w drgania blaszkę telefonu wstawionego w drugi obwód. Telefon więc powtórzy dźwięki, trafiające na łuk. Naodwrot, jeżeli fala głosowa trafia na blaszkę telefonu, powstaną prądy indukcyjne, sprawiające zmiany temperatury łuku, a zarazem peryodyczne zmiany ciśnienia i gęstości powietrza. Czyli, że łuk powtórzy dźwięki, trafiające na telefon. Widzimy więc, że łuk Davyego może zastępować telefon zarówno na stacyi odbiorczej jak i nadawczej.

(Wied. Annal.).

K. Z.

— **Magnetyczne działania piorunu.** Już w starożytności znany był fakt, że skały w pewnych miejscowościach posiadają własności magne-

tyczne. Uczeni od dość dawna uważają piorun za przyczynę tego zjawiska. Obecnie dwaj badacze, niemiecki i włoski, prawie równocześnie dostarczyli dowodów, że uderzenie piorunu nadaje skałom własności magnetyczne. Uczony niemiecki, Pockel z Drezna, prowadził badania doświadczalne, starając się naśladować warunki naturalne. W doświadczeniach używał on maszyny elektrycznej, dającej przy wyładowaniu iskry o długości 4—8 cm. Iskry te miały przedstawiać piorun. Pockel wystawiał próbki minerałów na działanie iskierek w taki sposób, że trafiały minerał z boku, lub też zupełnie go otaczały. Przed i po doświadczeniu zapomocą małego kompasu badano stan magnetyczny minerału. W całym szeregu prób otrzymano zupełnie pewne odchylenia igły magnesowej pod wpływem minerału, poddanego poprzednio działaniu iskierek. Odchylenie osiągało zwykle 10—12 stopni. Kawałek jednak skały, który już przed doświadczeniem był słabo magnetycznym, po doświadczeniu wywołał odchylenie igły o 90°. Rozmieszczenie magnetyzmu, sztucznie wywołanego w kawałkach skał, okazało się równie nieregularnym, jak w magnesach naturalnych. Siła wywołanego magnetyzmu zależała od zawartości żelaza lub magnetytu ( $Fe_3O_4$ ) w danym kawałku skały. Próbki do doświadczeń były wybierane z gatunków skał, w których dotychczas zauważono właściwości magnetyczne, cztery z nich nawet pochodziły z miejscowości, w bliskości których znajdują się pokłady skalne o naturalnych własnościach magnetycznych. Na podstawie swoich badań Pockel dochodzi do wniosku, że tylko uderzeniem piorunu możemy przypisać pochodzenie skał magnetycznych na ziemi. Uczony włoski Folgheraiter z Rzymu jest również tego zdania, że własności magnetyczne wielu minerałów, a szczególnie skał wulkanicznych, zawdzięczamy wyładowaniom atmosferycznym. Na podstawie tego przypuszczenia Folgheraiter wywnioskował, że powinniśmy odszukać własności magnetyczne w murach budowli, uderzonych przez piorun. Zjawisko to powinno być mieć miejsce np. w blokach lawy bazaltowej, której często używano jako materiału budowlanego w Kampanii rzymskiej. Poszukiwania dowiodły prawdziwości domysłów Folgheraitera, gdyż znalazł on ślady magnetyzmu nie tylko w blokach kamiennych starych ruin, lecz nawet w warstwach cementu między niemi.

(Elektrotechnische Rundschau, Frankfurt n. M.).

w. w.

— **Absorpcja promieni Röntgena.** Metale w grubszych warstwach są nieprzezroczyste dla promieni Röntgena, innemi słowy metal te promienie absorbuje. Dorn pierwszy wykazał, że przez absorpcją promieni X powstaje ciepło. Z badań Sagnaca wynika jednak, że tylko mała część energii promieni przechodzi w ciepło. Znac-

niejsza zaś daleko część zostaje przez absorpcją zamieniona na nowego rodzaju promieniowanie, które nazwano drugorzędem. Własności promieni drugorzędnych są bardzo podobne do pierwszorządnych, czyli röntgenowskich: działają na kliszę fotograficzną, na płytę fluoryzującą i zamieniają gazy na przewodniki elektryczności. W tych własnościach różnica między obudwoma rodzajami promieni jest tylko ilościowa. Różnica jakościowa polega na tem, że liczne ciała przezroczyste dla promieni X są nieprzezroczyste dla drugorzędnych. Wogóle trudniej one przechodzą przez ciała niż röntgenowskie. Powietrze np. jest już w cienkich warstwach nieprzezroczystem. Płytką metalowa o pewnej określonej grubości wysyła promienie drugorzędne we wszystkich kierunkach, zarówno więc z tej strony, na którą promienie X padają, jak i z przeciwnej. Grubość ta zmienia się zależnie od natury ciała absorbującego. Dla glinu wynosi 1 mm. Nietylko metale, ale i ciała przezroczyste absorbują promienie X i zamieniają je na drugorzędne.

Przez odkrycie promieni drugorzędnych wyjaśnia się wiele faktów, mających miejsce przy doświadczeniach z promieniami X. Przy fotografowaniu np. działanie jest złożonem z obudwu rodzajów promieni. Absorpcya zmniejsza działanie promieni pierwszorządnych, ale ta strata może być zrównoważona, a nawet przewyższona przez działanie drugorzędnych. Porządek ciał może też wpływ wywierać. Od działania promieni drugorzędnych możemy się uwolnić przez zwiększenie odległości ciała od kliszy, lub innego receptora, gdyż powietrze jest bardziej przezroczyste dla promieni röntgenowskich niż dla drugorzędnych. Ta wskazówka musi być brana pod uwagę przy doświadczeniach nad absorpcją promieni X.

Jeżeli na drodze promieni röntgenowskich umieścimy kilka ciał nieprzezroczystych, to promienie drugorzędne wysyłane przez pierwsze ciało będą absorbowane przez drugie i przez to znowu zamieniane na nowe promienie—trzeciorzędne i t. d. Własności trzeciorzędnych różnią się od własności drugorzędnych pod temi samemi względami, co drugorzędne od pierwszorządnych. Ponieważ przy absorpcyi zawsze część energii zamienia się w ciepło, więc natężenie promieni przez takie kolejne zmiany się zmniejsza i badanie ich jest wskutek tego utrudnione. Możemy przypuszczać, że taki sam szereg zmian następuje, jeżeli warstwa ciała jest grubą. Wtedy bowiem promienie drugorzędne, tworzące się w pierwszej cienkiej warstwie ciała będą w następnej zamienione na trzeciorzędne i t. d. Powstaje teraz pytanie, do jakiego rodzaju promieni doszlibyśmy przez wiele takich przemian? Gdyby promienie Röntgena były promieniami świetlnymi o bardzo krótkiej długości fali, musielibyśmy dojść do ultrafioletowych, albo do nich zbliżonych. Prawo bowiem

Stockesa powiada, że promienie świetlne o krótkiej fali zostają przez absorpcją zamienione na promienie o dłuższej fali. Ponieważ zaś röntgenowskie promienie mogą się zamieniać na świetlne i ciepłikowe, jest prawdopodobnem, że i do nich prawo Stockesa się stosuje. W takim razie teoretycznie przynajmniej moglibyśmy przez kolejne zamiany dojść do ultrafioletowych promieni. Wtedy byłoby rozstrzygnięte pytanie o naturze promieni röntgenowskich. Jednocześnie nie możemy jeszcze z całą pewnością stosować tutaj prawa Stockesa. Mechanizm absorpcyi promieni röntgenowskich może być zupełnie różnym od absorpcyi promieni świetlnych. W każdym jednak razie opisane fakty mogą się bardzo przysłużyć do wyjaśnienia natury promieni Röntgena i z tego względu odkrycie Sagnaca jest bardzo ważnem.

*Kon. Zak.*

— **Promienie Goldsteina.** Promienie katodalne składają się z kilku rodzajów, mających różne własności. Jeden ich rodzaj udało się już kilkanaście lat temu oddzielić od innych i zbadać dokładnie. Dokonał tego Goldstein. Niemiecka nazwa tych promieni: „Kanalstrahlen” z trudnością da się przełożyć na język polski. Dla tego najlepiej nazywać je imieniem odkrywcy. Doświadczenie Goldsteina jest następujące: W środku rurki Crookesa umieszczamy płytkę metalową opatrzoną pewną ilością drobnych otworków. Płytką ta służy za katodę prądu. Anoda znajduje się na jednym z końców rurki. Podczas przechodzenia prądu strona katody zwrócona ku anodzie (nazwijmy ją dla krótkości przednią stroną) wysyła znane promienie katodalne; towarzyszą im pewne zjawiska świetlne: część rurki, bezpośrednio dotykająca katody, jest wypełniona światłem żółtem. Ta tak zwana pierwsza warstwa światła jest bardzo cienka. Za nią następuje pierwsza warstwa ciemna, wreszcie druga warstwa światła daleko od pierwszej szersza, o barwie fioletowej. Takie barwy zachodzą, jeżeli rurka jest wypełniona powietrzem. Dla każdego gazu barwy są inne. Część rurki między wolnym jej końcem i tylną stroną katody wypełniona jest światłem o takiej barwie, jaką ma pierwsza warstwa, w powietrzu więc światło to jest żółte. Składa się ono z promieni regularnych, rozchodzących się prostolinijnie. Z każdego otworu płaskiej katody wychodzi jasna, słabo rozbieżna wiązka. Wszystkie wiązki zbiegają się na osi katody i zbieżność ich wzrasta w miarę wzrostu rozrzedzenia gazu. Promienie zaś katodalne są rozbieżne względem osi i rozbieżność wzrasta wraz z rozrzedzeniem. Te właśnie żółte w powietrzu promienie są promieniami Goldsteina. Kierunek ich rozchodzenia jest niezależny od kształtu tylnej strony katody, przeciwnie zaś zależy od kształtu przedniej; jeżeli ona jest wklęsła, promienie Goldsteina tworzą wiązkę rozbieżną, katodalne zaś

zbieżną. W miarę wzrastania rozrzedzenia gazu przekrój pierwszej warstwy światła zmniejsza się; podobnie rzecz ma się z promieniami Goldsteina; zawsze przekrój ich wiązki przy katodzie jest taki sam, jak i przekrój pierwszej warstwy. Ta okoliczność, zarówno, jak i jednakowa barwa, prowadzi do wniosku, że oba rodzaje promieniowania są identyczne. Niezależność zaś kierunku rozchodzenia się od kształtu tylnej strony katody i od nachylenia osi otworów dowodzi, że promienie te są wysyłane przez przednią część katody. Potwierdzenie tych wniosków, a zarazem dowód, że promienie te są różne od promieni katodowych, znajdujemy w następujących faktach. Promienie katodowe ulegają odchyleniu pod działaniem słabego nawet magnesu. Żeby odchylić promienie Goldsteina, trzeba użyć bardzo silnego magnesu. Pierwsze promienie są przyciągane przez ciało naelektryzowane dodatnio, drugie przez ujemnie naelektryzowane. Ciało umieszczone na drodze pierwszych przyjmuje ładunek ujemny; w drugim zaś razie dodatni. Możemy więc przypuszczać, że promienie Goldsteina są cząstkami materii naelektryzowanej dodatnio. Przypuszczenie takie jest uzupełnieniem hipotezy o materialności promieni katodowych.

*Kon. Zak.*

— Enzym proteolityczny w roślinie *Nepenthes*. W utworzonych naksztalt naczyń przydatkach liściowych rośliny *Nepenthes*, należącej do grupy roślin owadożernych, wydziela się ciecz, która zawiera ferment trawiący, jak to stwierdzili pierwsi w tym kierunku badacze Hooker, Tait, Gorup-Besanez. W nowszych czasach zbijali ten pogląd Dubois i Tischutkin, utrzymując, że własności trawiące wydzielina zawdzięcza nie specyficznemu fermentowi, lecz bakterjom. Goebel znów wziął w obronę pogląd dawniejszy. Wreszcie pan S. H. Vines podjął szczegółowe nad tym przedmiotem badania, które przemawiają na niekorzyść teorii o bakterjach. Wydzielina trawi włókniak w obecności 10/0-wego roztworu kwasu pruskiego; można nadto przyrządzić roztwór glicerynowy z tkanki liściowej, który trawi podobnie jak sama wydzielina; dowodzi to dostatecznie, że mamy tu istotnie do czynienia z działaniem enzymu. Działanie tego fermentu rozpuszczalnego podobne jest do działania trypsyny, lecz tem się od ostatniego różni, że masy trawione nie ulegają gniciu na powietrzu, tak jak się to dzieje przy trawieniu trzustkowym. Obok enzymu znajdują się kwasy, których natura jeszcze pozostaje do dokładniejszego zbadania, a które działają przeciwnie.

(Naturw. Rundsch.)

*A. L.*

— Wpływ księżyca na wybuchy wulkaniczne. Różni pisarze nieraz przypisywali księżycowi wpływ na wybuchy wulkaniczne, opierając się

na przypuszczeniu, że przyciąganie księżyca w podobny sposób działa na ogniasto-płynne wnętrze ziemi, jak i na wody morza. Aby domyślił ten sprawdzić, p. Semmola zestawił wybuchy Wezuwiusza, trwające obecnie od lipca 1895. Aż do lipca 1897 zaznaczonych było 265 dni, w ciągu których wypływ lawy okazywał wzmoczenie lub osłabienie; na tenże sam okres przypadają 103 odmiany księżyca, pozostało więc 162 dni, w których działalność Wezuwiusza okazała się od odmian księżyca niezależną. Odstępy czasu między dwiema kolejnymi zmianami w działalności wulkanicznej były bardzo różne, niekiedy trwały kilka godzin zaledwie, niekiedy zaś kilka dni lub nawet kilka tygodni, przedstawiając w ten sposób zupełną sprzeczność z następstwem odmian księżyca. Zestawienie wreszcie stanu wulkanu z epokami odmian księżyca wykazuje, że dnie nowiu lub pełni zbiegały się 22 razy ze wznoszeniem, 13 razy z osłabieniem, a 17 razy ze statecznym stanem działalności wulkanicznej; podczas dni pierwszej i drugiej kwadry obfitość lawy pozostawała 21 razy w przyroście, 12 razy w ubytku, a 18 razy bez zmiany. Rozbiór ten zatem objawów dostrzeżonych przemawia stanowczo przeciw hipotezom o wpływie księżyca na działalność wulkaniczną, które zresztą podać nie mogą zgola uzasadnienia, na jakichkolwiek dowodach opartego.

*T. R.*

## ROZMAITOŚCI.

— **Wyprawy podbiegunowe.** W roku bieżącym kraje podbiegunowe będą widownią licznych wypraw. Jedne z nich mają na celu zbadanie losów Andrégo i jego towarzyszków a inne badania naukowe. P. Stelhn, podróżnik szwedzki, udaje się do północo-wschodniej Syberyi, jednej z najmniej zbadanych krain podbiegunowych. Do ziemi Franciszka Józefa udaje się książę Abruzów, w towarzystwie znanego geografa Guido Cora; do tejże ziemi udaje się W. Welman. Badania Szpicbergu prowadzić będzie przedwstępna wyprawa geodezyjna pod dowództwem prof. Jaderin. W 1899 i 1900 główna wyprawa geodezyjna zajmie się pomiarem stopnia południka. Do północo-wschodniej części Grenlandyi udaje się p. Amdrup, który spędzi tam całą zimę. R. E. Peary, któremu p. Harmsworth ofiarował słynny statek *Windward*, zamierza doprowadzić do skutku wielki swój projekt. „*Windward*” należy do najlepszych statków, trzy razy przebył zagrodzoną lodami drogę do Ziemi Franciszka Józefa, on to zaopatrywał wyprawę Johnstona i odwiózł do Europy Nansena. P. Peary posunie się wzdłuż zachodniego brzegu Grenlandyi możliwie daleko ku północy, odeśle *Windwarda* do Europy, sam zaś z towarzyszami, jednym euro-



pejczykiem i kilku eskimosami, pozostanie na zimę. Śmiały to jest projekt, gdyż niemożna być pewnym czy po roku uda się zaopatrzyć wyprawę w zapasy, potrzebne do nowej zimowli, Peary bowiem nie myśli poprzestać na jednym roku. W ostatnim czasie Peary znalazł godnego siebie współzawodnika, w osobie p. Sverdrupa, który po opuszczeniu Framy przez Nansena dowodził tym statkiem. I teraz Sverdrup udaje się na Framie; ma on zbadać północne, nieznane dotąd wybrzeża Grenlandyi i rozstrzygnąć, czy to wybrzeża należy do samej Grenlandyi, czy też jest zbiorem mnóstwa wysp zmarzniętych pomiędzy sobą. Ma zbadać tworzenie się tych olbrzymich brył lodu, którym Narres nadał nazwę „lodu paleokrystycznego”, tak znacznie różniącego się od lodów, napotykanych przez Nansena na morzach syberyjskich. Projekt Sverdrupa poruszył i oburzył Amerykanów, którzy upatrują w nim nieuczciwą konkurencją, jakgdyby morza podbiegunowe były ich wyłączną własnością. P. Sverdrup odpowiada, że jego wyprawa ma cele naukowe, kiedy Peary na pierwszym planie stawia zbliżenie się, a nawet dotarcie do bieguna.

W. W.

— **Tunel pod górą Tenda.** Do liczby tunelów podalpejskich przybiera obecnie nowy pod górą Tenda (Col di Tenda), na drodze prowadzącej z Mediolanu do Nicy i S. Remo. Przebudowanie tunelu ukończono w lutym, z powodu jednak przeszkód rozmaitej natury, jako to niezmiernie zbitych glin, przesiąkania wody i t. p., zupełne wykończenie będzie wymagało jeszcze całego roku. Pod względem długości będzie to 5-ty tunel, długość jego wyniesie 8 100 m (St. Gotard 14 912 m, Cenis 12 233 m, Arlberg 10 248 m, Giovi 8 800 m). Pod względem wyniesienia nad poziomem morza (1 038 m) będzie leżał niżej niż inne. Nowa linia ma cele zarówno handlowe jak i strategiczne. Na przestrzeni 300 km od przejścia Cadibone, prowadzącego z dorzecza rzeki Po do Savony, po tunel Tenda niema ani jednej kolei prowadzącej na wybrzeże morza. Rząd włoski ma do wyboru 2 drogi: jedną całkowicie w granicach Włoch, trudniejszą i droższą (80 milionów lirów), i łatwiejszą (10 milionów) częściowo na terytorium Francyi.

W. W.

— **Elektryczny zakład centralny w królestwie Saskiem.** W czasach obecnych Europa nie daje się prawie wyprzedzić Ameryce na polu wielkich przedsięwzięć technicznych. Niemcy zajmują w tym względzie stanowisko przodujące. Nie posiadają one takiego naturalnego źródła siły, jakim jest wodospad Niagary, tembardziej jednak imponuje fakt, że właśnie w Niemczech trwają obecnie przygotowania do wprowadzenia w czyn przedsięwzięcia, o jakim nawet w Ameryce dotąd nie pomyślano. Chodzi tu

o dostarczenie całemu krajowi, a mianowicie królestwu Saskiemu, energii elektrycznej z jednego miejsca jako źródła. Zgodnie z tem powzięto zamiar wybudowania przy zakładach węglowych Hanicheńskich, położonych na południe od Drezna, centralnej stacji elektrycznej, z którą połączonoby 168 miejscowości. Samo przez się rozumie się, że z wielkością przedsięwzięcia idzie w parze zmniejszenie kosztów dla pojedynczego odbiorcy. Szczególniej ważną będzie taka stacja centralna dla małych osad, które otrzymają oświetlenie elektryczne, tramwaje i energią dla wielkich fabryk i dla przemysłu domowego za daleko niższą cenę, niż gdyby założyły własny zakład elektryczny. Przedsięwzięcie takie może się opłacić wskutek różnorodności zastosowania prądu elektrycznego, gdyż z powodu tej właśnie różnorodności wytwarzana energia zostaje zużytkowaną w każdym czasie, co pozwala na wyciągnięcie z kosztownych zakładów elektrycznych większych korzyści, niż te, które się osiągnąć dają z innych zakładów, czynnych tylko w pewnych godzinach dnia.

(Elektrotechnische Rundschau. Frankfurt n. M.).

w. w.

— **O spożytkowaniu sił wodnych Islandyi** w celu urządzenia motorów elektrycznych pisze pismo L'industrie électrique co następuje. Masy wodne rzek i strumieni islandzkich ze swemi wspaniałemi wodospadami wystarczyłyby najzupełniej do zasilania motorów elektrycznych, które mogłyby obficie zaopatrywać w światło i ciepło ludność islandzką, wynoszącą 75 000 głów, a nadto umożliwiłyby pewien rozwój przemysłowy na tej wyspie, która pomimo swego tak bardzo wysuniętego na północ położenia ma dzięki golfstremowi bardzo znośny klimat. Siły dla ogrzewania i oświetlania miasta Reykiavik, liczącego obecnie około 4 000 mieszkańców, zapożyczyć można od potoku górskiego, o 4 km od miasta oddalonego. Ogólną sumę siły, dającej się wyzyskać z wód islandzkich, podaje wzmiankowane pismo na 1 000 milionów koni parowych. Należy się spodziewać, że udoskonalenia podobne na Islandyi dokonane zbliżą niejako tę wyspę do świata cywilizowanego, co znów pozwoli i nauce korzyści pewne wyciągnąć. Położenie biegunowe wyspy pozwoliłoby na badanie stosunków pomiędzy światłem polarnem i prądami ziemskimi, a wulkaniczna natura gruntu dałaby możliwość badań nad zjawiskami seismicznymi. Zbudowanie dostrzegalni meteorologicznej znakomicie przyczyniłoby się mogło do poznania praw atmosferycznych rządzących burzami.

A. L.

— **Papuga napastująca owce.** Papuga nowozelandzka, zwana kēa (Nestor notabilis), zyskała w ostatnich czasach rozgłos z powodu spustoszeń, jakie zrządza w trzodach owiec. Siada

na grzbiecie tych zwierząt, wrywa im wełnę w okolicy lędźwiowej, przebija następnie skórę i pożera chciwie tłuszcz, otaczający nerki. Niedawno jeszcze była to papuga niewinna i w ostatnich dopiero latach uległa temu nałogowi, tak dalece zębunemu dla hodowców angielskich w Nowej Zelandyi, że ogłaszają nagrody za głowę kei, by zupełne jej wytępienie spowodzić. Starano się wyjaśnić, w jaki sposób mógł się rozwinąć nowy ten obyczaj, a p. Godfrey z Melbourne podaje w piśmie „Zoologist” tłumaczenie następujące. W okolicach górzystych Nowej Zelandyi rozwija się obficie pewien gatunek mchów czy też porostów, barwy białej, który zdala podobny jest zupełnie do wełny baraniej. Podobieństwo jest tak uderzające, że podróżni ulegają pomyłkom, a niektórzy zapytywali, skąd bierze się tyle baranów rozproszonych w okolicy, zdala od stad. Mchy te chciwie są poszukiwane przez wspomniane papugi, znajdując w nich bowiem ziarna, jak sądzą jedni, lub też robaki albo poczwarki, jak przyjmują inni. Rodzaj ten mchu przypomina zupełnie wełnę; kea zatem mogła się pomylić również łatwo jak ludzie, a wte-

dy zaczęła napastować barany w mniemaniu, że ma do czynienia z mchem. Ponieważ zaś baran dostarczył jej więcej jeszcze pokarmu aniżeli mech, kea nie mogła żałować swej pomyłki, wytrwała w niej i uczyniła z niej stały swój obyczaj. Roślina dostarczająca takiej wełny roślinnej należy do rodzaju Raoulia, a redaktor przytacza ustęp z dzieła Chapmana, potwierdzający powyższy pogląd p. Godfrey. Kea zresztą nie byłaby pierwszym przykładem zwierzęcia, przyjmującego obyczaj nowy wskutek pomyłki. T. R.

### SPROSTOWANIE.

W n-rze 22 Wszechświata, str. 340, łam I, w. 22 od góry i w n-rze 23, str. 359, łam I, w. 4 zdolu, zamiast: „w różnych objętościach” powinno być: „w równych objętościach”. W n-rze 22, str. 340, łam II, wiersz 8 od góry, zamiast: „prawo różnych objętości”, powinno być: „prawo równych objętości”.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 8 do 14 czerwca 1898 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.				
8 S.	55,2	55,3	51,6	16,4	19,8	18,2	22,6	13,4	50	E <sup>1</sup> , NE <sup>2</sup> , N <sup>2</sup>	—	
9 C.	55,3	54,8	53,9	15,9	21,5	15,9	22,6	13,5	57	N <sup>2</sup> , NE <sup>3</sup> , NE <sup>6</sup>	—	
10 P.	53,5	52,1	53,3	15,1	23,0	18,7	23,5	13,6	58	N <sup>5</sup> , E <sup>3</sup> , N <sup>4</sup>	0,3	● popołudniu
11 S.	51,6	51,4	50,2	18,2	22,5	18,7	23,5	15,3	59	NE <sup>2</sup> , NE <sup>3</sup> , N <sup>4</sup>	—	
12 N.	49,2	48,9	48,1	16,2	18,1	17,2	22,9	14,9	74	NW <sup>2</sup> , NW <sup>6</sup> , W <sup>4</sup>	20,2	● cały dzień z przerw.; ☉ od
13 P.	47,9	48,0	48,8	18,7	20,8	13,6	22,4	13,6	63	W <sup>3</sup> , W <sup>2</sup> , W <sup>6</sup>	0,0	● zrana [5 <sup>30</sup> p.—6 <sup>15</sup> p.
14 W.	47,9	48,5	48,7	13,2	15,2	13,4	18,0	10,9	65	W <sup>2</sup> , W <sup>2</sup> , W <sup>4</sup>	0,0	● kilkakrotnie
Srednia	51,2			17,4					61		20,5	

Objaśnienie znaków. ● deszcz; \* śnieg; △ krupy; ▲ grad; ≡ mgła; △ rosa; ⊥ szron; ☉ burza; T odległa burza; ↗ zawieja; ⚡ błyskawice bez grzmotów; ↘ wichur; ⊕ koło wielkie białe naokoło słońca; ⊙ wieniec naokoło słońca; ⊖ koło wielkie białe naokoło księżyca; ⊕ wieniec naokoło księżyca; [\*] oznacza, że przynajmniej połowa powierzchni gruntu, otaczającego stacyę, jest pokryta śniegiem. — Głoska a. (lub a. m.) dopisana do liczby, oznacza godziny od 12 w nocy do 12 w południe; głoska p. (lub p. m.) oznacza godziny od 12 w południe do 12 w nocy. Np. 9 a. lub 9 a. m. oznacza godzinę 9-tą zrana; 7 p.—godzinę 7-tą wieczorem.

T R E Ś C. O niektórych zagadnieniach chemii ogólnej, przez L. Brunera. — O świeceniu siatek Auera, przez S. St. — Fosforescencya lodowców, przez M. Twardowską. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca Sukcesorowie A. Ślósarskiego.

Redaktor Br. Znatowicz.