



# WSZECHŚWIAT

## 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 „Wszecchswiata“  
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszecchswiata stanowią Panowie Deike K., Dickstein S., Hoyer H. Jurkiewicz K., Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

## POLONIUM.

Becquerel wykrył, że sole uranowe i uran metaliczny wysyłają promienie o własnościach bardzo zbliżonych do promieni Röntgena: działają one na płytę fotograficzną, niektóre ciała nieprzenikliwe dla światła są przezroczystymi dla nich, a powietrze, przez które przechodzą, przewodzi elektryczność. W lutym r. b. jednocześnie i niezależnie p. Schmidt w Berlinie i p. Skłodowska-Curie w Paryżu zauważyli, że tor i jego związki wysyłają promienie identyczne z promieniami uranowymi.

Do mierzenia promieniowania różnych substancyj, rodaczka nasza, p. Skłodowska-Curie, spożytkowała własność promieni uranowych rozpraszania ładunków elektrycznych, jako zjawisko najłatwiej dające się uchwycić i dokładnie wymierzyć. Przyrząd w tym celu używany składał się z dwu płytek metalowych o średnicy 8 cm; odległość między nimi wynosiła 3 cm. Jedną płytkę pokrywano warstewką proszku badanego ciała. Następnie naładowano płytki tak, że różnica potencjałów wynosiła 100 wolt i mierzono przy pomocy elektrometru prąd, przepływający przez tak urządzony kondensator.

Badanie tym sposobem soli i minerałów uranowych dało rezultaty nieoczekiwane: niektóre minerały, zawierające uran: pechblenda i chalkolit<sup>1)</sup> wysyłają więcej promieni Becquerela, niż sam uran, chociaż wogóle promieniowanie soli uranowych zależy od ilości zawartego w nich uranu, i jest słabszem od promieniowania uranu metalicznego.

Chalkolit, otrzymany sztucznie, nie działa energiczniej od innych soli uranu, a znane nam ciała zanieczyszczające ten minerał nie wywierają żadnego wybitnego wpływu na płytę fotograficzną, lub na ciała naelektryzowane.

Dane te naprowadziły p. Skłodowską na myśl, że silne promieniowanie pechblendy i chalkolitu zależy od obecności nieznanego pierwiastku, bardziej energicznego od

<sup>1)</sup> Pechblenda (uranin lub uran czarny)  $U_3O_8$  ( $UO \cdot U_2O_3$ ) należy do grupy szpinelu, silnie jest zanieczyszczona ołowiem, żelazem, arsenem, krzemionką i rzadkimi metalami: cerem, lantanem, torem. Napotyka się zwykle w czarnych zbitych lub ziarnistych masach, rzadko w ośmiościanach o tłustym połysku.

Chalkolit, wodny fosforan uranu i miedzi:  $CuU_2P_2O_{12} \cdot 8H_2O$ , należy do grupy uranitów (t. zw. mik uranowych); szmaragdowo-zielone kryształy, zazwyczaj piramidy, należące do układu kwadratowego.

uranu lub toru. Starania w celu wydzielenia tego pierwiastku z pechblendy zostały uwieńczone pomyślnym skutkiem.

Analizowana pechblendą była prawie dwa i pół raza bardziej czynna od uranu (nb. wszystkie produkty analizy były badane na promieniowanie zapomocą opisanego powyżej kondensatora); rozpuszczono ją w kwasach i traktowano siarkowodorem: uran i tor pozostały w roztworze, a strącony osad zawierał nader energicznie promieniujące ciało wraz z siarkiem ołowiu, bizmutu, miedzi, arsenu i antymonu.

Osad ten przemyto siarkiem amonu, w którym się rozpuściły siarki arsenu i antymonu, a ciało czynne pozostało w osadzie. Osad pozostały rozpuszczony został w kwasie azotnym. Z roztworu tego kwas siarczany strąca ołów, z pozostałej cieczy amoniak strąca miedź i nowe ciało pozostaje w roztworze razem z bizmutem. Dotychczas p. Skłodowska-Curie nie zdołała jeszcze rozdzielić je w zupełności, jednakże zauważyła, że siarek bizmutu nieco łatwiej rozpuszcza się w kwasie azotnym niż poszukiwane ciało, które zato łatwiej się strąca wodą z roztworu i jest bardziej lotnem. Rzeczywiście mieszanina siareków bizmutu i nowego pierwiastku ogrzana w rurze szklanej do 700° ułatnia się: siarek bizmutu osiada w częściach bardziej ciepłych, a promieniujący siarek nowego elementu osiada w częściach rurki o temperaturze 150°—300° w postaci czarnego pyłu.

Otrzymano w ten sposób ciało 400 razy silniej promieniujące od uranu, a żaden z obecnie znanych pierwiastków nie posiada tej własności. Promieniają tylko tor i uran, tantal zaś nadzwyczaj słabo.

Na zasadzie tego p. Skłodowska-Curie przypuszcza w otrzymanym osadzie obecność pierwiastku dotychczas nieznanego, z własnościami chemicznymi nader zbliżonemi do własności bizmutu, i proponuje dlań piękną nazwę „polonium”.

Badania widmowe nowego pierwiastku nie dały dotychczas określonych rezultatów—nowego, a charakterystycznego widma nie otrzymano, ale co prawda uran, tor i tantal mają osobliwe widma, składające się z niezliczonych, nadzwyczaj cienkich linii, z trudnością dających się zauważyć; może i nowy

pierwiastek, którego własności fizyczne są zbliżone do własności uranu i toru, ma i podobne do nich widmo.

(C. R. 1898).

Jan Lewiński.

## Z Alaski.

Podczas kilku ostatnich miesięcy zajęcie, jakie budziły rozsypiska złote nad rzeką Klondyke i w Alasce, trochę ostygło. Zima przecięła wszystkie drogi do „złotego piekła” i ostudziła zapały. Ale nadeszła wiosna, zaczęły topnieć śniegi, ruszyły na rzekach lody, a z nimi tysiące awanturników, ożywionych zdwojoną energią, podsyconą nadzieją szybkiego zubożenia się. Ciągną oni przedewszystkiem z Kanady i Kalifornii, ale i stara Europa nie pozostaje w tyle; a w portach prowadzących do Alaski można się nawet spotkać z opalonymi przez afrykańskie słońce pionierami Transwaalu, spoglądającymi z pewnem zadziwieniem i przerażeniem na olbrzymie afiszowe towarzystwo przewoźnych amerykańskich, wychwalające bogactwa Transwaalu i zachęcające górników z Klondyke do przeniesienia się z nad Jukonu nad Waal.

Podczas całej ubiegłej zimy wszyscy, kogo obchodzi Klondyke, z niepokojem oczekiwali wieści z krainy złota. Pisma amerykańskie i angielskie, w braku wiadomości pewnych podawały opisy zmyśnione i przypuszczenia przejmujące dreszczem. Wiedzano na pewno jeden fakt, mianowicie, że [ci] górnicy z Dawson-City, którzy nie chcieli opuścić nagromadzonych skarbów i zimowali na złodowacialej ziemi, byli odcięci od wszelkich podstaw, skąd mogliby czerpać niezbędne zapasy żywności. Śniegi, lody, burze, straszliwa temperatura i ciągła noc stawiały nieprzebyte zapory. Obliczono w przybliżeniu, co prawda trochę na wiatr, liczbę pozostałych górników i ilość zapasów i jako wynik obliczenia dochodzono do wniosku, że pozostało na 8 zimowych miesięcy 10 000 górników, zaopatrzonych w zapasy zaledwo wystarczające na trzy. Na podstawie tej statystyki nie trudno było dojść do wniosków nadzwyczaj pesymistycznych.

Długo wierzono, że górnicy Klondyke zabijają się i pozerają wzajemnie. Złoto nie miało dla nich wartości i po prostu walało się—kiedy kość niedogryziona wywoływała bitwy. Był to wspaniały temat dla moralistów.

Wszystkie nadludzkie wysiłki energii i poświęcenia, aby przyjść z pomocą tym nieszczęśliwym, pozostały bez skutku. Wysłany Jukonem statek, otoczony lodami, zatonął. Wszystkie próby przejścia przez przełęcz Chilcoot nie udały się. Jedna z wypraw, licząca 12 koni z 12 000 kg towarów, została pochłonięta przez lody. Inna dosięgła jeziora Bennet, ale tu znalazła się wśród chaotycznego morza lodów, po którym psy i sanie nie mogły się posuwać. Ludzie, należący do tej wyprawy, uniknęli śmierci tylko dzięki nadludzkim wysiłkom, a zapasy przez nich samych zostały spożyte. Rzadkie, nie podlegające wątpliwości nowiny potwierdziły te smutne wieści. Pewien inżynier, który powrócił z Klondyke, opowiadał, że pewien nieszczęsny bogacz ofiarował mu za miejsce w dobrze uorganizowanej karawanie, powracającej do Junean, 75 000 funtów (675 000 rubli)!

Do tych wieści dołączyły się niepokojące depeze z portów, prowadzących na przełęcz Withe i Chilcoot. Z chaosu tych wieści wyobraźnia wysnuwała przerażające obrazy rozbojów, morderstw i linczowania. W rzeczy samej zima zatrzymała w portach Dyen i Skaguay spóźnionych poszukiwaczy; zawiedzeni, skazani na bezczynność, wydawszy resztę zapasów i pozbawieni możności zarobku, zaczęli się dopuszczać różnych bezprawii, tak, że Stany Zjednoczone dla utrzymania porządku, zmuszone były wysłać krążownik i 300 żołnierzy.

Stan rzeczy w Dawson-City okazał się znacznie lepszy i ostatecznie depeze są uspokajające.

Policja kanadyjska dokazała cudów, zdołała ona połączyć Dawson z fortami i magazynami Jukonu i usunąć katastrofę głodową. Zapasów wystarczyło, a nawet cena konserw spadła o 25%. Roboty zimowe nie ustały, tak że towarzystwo przewozowe Alaski przygotowało statki do przewiezienia z Jukonu dwudziestu milionów dolarów, otrzymanych podczas zimy. Zresztą miniona zima była

wyjątkowo łagodna, kilka dopływów Jukonu nie zamarzło wcale. Jednak w Dawson City rtęć w termometrze zamarzała na dni 10.

Wywiadowcy <sup>1)</sup> nie tracili czasu zimą; niezmierne ilości złota, znajdujące się w napływowych piaskach Klondyke, pozwalają przypuszczać znajdowanie się jeszcze bogatszych żył rodzimego metalu w skałach kwarcytowych. Przypuszczenie to potwierdza się; pewien Frak Salvin, dosyć znany amerykański bokser, znalazł żyłę w dwu górach, wznoszących się na 3000 stóp nad poziomem Jukonu. Ponieważ skała na tej wysokości nie uległa erozyi, złoto znajduje się na powierzchni ziemi i można śledzić żyłę na przestrzeni 6 mil angielskich. Donoszą też, że inny mały dopływ Jukonu utworzył jeszcze bogatsze błotniste osady. Nad rzeczką Big-Salmon, o 720 kg od Junean i nad brzegami Stewartu o 1000 kg od tegoż portu, znaleziono również dobrze opłacające się „placery”. Zdaje się, że Alaska kryje nam jeszcze nie jeden cud i gotuje niejedną niespodziankę.

Napływ nowych poszukiwaczy będzie w r. b. bardzo znaczny. Koleje amerykańskie sprzedały już 30 000 biletów, a na statkach oddawna zamówiono wszystkie miejsca, ściągnięto do S. Francisco wszystko, co się udało zgromadzić, nie zwracając uwagi na stan parowców, to też było już kilka wypadków rozbicia, lub pęknięcia kotła. Ten napływ pasażerów spowodował podwyższenie cen na statkach; odwrotnie powstało silne współzawodnictwo pomiędzy linią kolejową Canadian Pacific Railroad, a liniami Stanów Zjednoczonych. Kilka miesięcy temu koszt przejazdu drugą klasą do portów oceanu Wielkiego wynosił 80 dolarów, obecnie—tylko 40. Trudności podróży do Klondyke w r. b. będą znacznie mniejsze, a i poprzednio przesadzano je. Liczne przeszkody zostały usunięte, a we wrześniu wszystko ułatwi kolej żelazna. Obecnie na przejściu Chilcoot działa z dobrym skutkiem kolej linowa i przewozi dziennie 60—80 osób i do 100 ton ładunku. Za parę miesięcy Dawson-City i Juneau połączone zostaną telefonem.

Rozwój Alaski zdaje się być zapewniony i wkrótce powstaną olbrzymie towarzystwa

<sup>1)</sup> Prospektor—tem mianem oznaczają ludzi, poszukujących miejsc złotodajnych.

akcyjne; już nawet zaczynają nabywać „clajmy” od górników, a zapewne w niedalekiej przyszłości znacznie się spekulacja akcyjami.

Pośród gorączki i entuzjazmu poszukiwaczy złota, powszechnie zapominają o czerwonoskórych indyanach i eskimosach, dawnych panach tego kraju. Jakkolwiek nie są oni robotnikami, ani wolnymi górnikami, poszukiwacze złota z trudnością mogą się bez nich obejść.

Indianie, już to jako rybacy, już to jako myśliwi, mieszkają wzdłuż wybrzeża Wielkiego oceanu, lub rozrzucają w małych grupach posuwają się do najdalej na północ położonych części Ameryki. Stany Zjednoczone i Państwo Kanady przedsiębrały niektóre środki dla powstrzymania zupełnego wyginięcia tych indyan. Niestety, rozporządzenia te, szczególnie w Stanach Zjednoczonych są na każdym kroku gwałcone. W miastach nad oceanem Wielkim istnieje zwykle osobna dzielnica indyjska. Wielu indyan spędza lato pod miastem w namiotach, jak to ma np. miejsce w Wiktorii, gdzie kolonia indyjska obozuje latem tuż około dworca kolejowego, wzdłuż rzeki rozbite są namioty, a na rzece rzędem ustawione łodzie, będące ich własnością.

Większość tych plemion odznacza się łagodnością obyczajów, a chociaż niezdolni są do nabycia wyższej kultury, a alkohol szerzy pomiędzy nimi spustoszenie, nie pozbawieni są pewnej szlachetnej wyniosłości, a zarazem i naiwności.

Indianie ci lubują się w legendach, którym nadają nieraz formy bardzo poetyczne. Mitologia ich jest bardzo rozwinięta i każdy strumień, każda rzeka jest tajemniczym symbolem bóstwa. Trzy wieki minęło od chwili kiedy podwładny Vancouvera, Puget, wylądował w zatoce noszącej jego miano, a wypadek ten ubarwiony fantazją jest przedmiotem legendy, w której łączy się wspomnienie tego przybycia z pierwszym opowiadaniem wiary chrześcijańskiej przez misjonarzy. W zetknięciu z cywilizacją europejską, indyanin traci wszystkie zalety i nabywa wszystkich wad. Na wybrzeżach zaczyna używać europejskiego stroju, a wodzowie niektórych plemion przywdziewają ubiory godne południowo-amerykańskich generałów.

Wobec rozwoju handlu w okolicach złoto-

dajnych prawdopodobnie nie długo utrzymają się ozdoby z barwnych piór i nie długo kobiety będą stroiły się w szklane paciorki i muszle.

Od ostatecznej zagłady chronić ich będzie czas jakiś дума i wysokie pojęcie o szlachetności ich rodu. W osadach indyjskich, np. w forcie Wrangla, zwraca uwagę cały szereg słupów rozmaitej wysokości, umieszczonych przed chatami; słupy te dziwnie rzeźbione, zakończone są niezgrabną figurą zwierzęcia lub człowieka, są to oznaki szlachectwa, herby indyan. Małżeństwa zawierane są tylko pomiędzy ściśle równymi sobie.

W stosunkach z białymi Indianie używają szczególnej mowy, zwanej „szinuk”, złożonej z wyrazów angielskich, francuskich i indyjskich. Wynalazcą tej mowy był wzięty do niewoli przez indyan majtek John Jewalt, w 1780 r. Język ten jest nadzwyczaj prosty i łatwy do zrozumienia. Möller w swojej książce „Auf nach Alaska” podaje niektóre wskazówki, dotyczące tego języka, a raczej żargonu. Mężczyzna nazywa się man, kobieta—klootch-man, t. j. człowiek rodzaju żeńskiego; chłopczyk nazywa się tenas man, dziewczynka—tenas klootch man, t. j. mały człowiek rodzaju żeńskiego. Anglik zowie się king George man—człowiek króla Jerzego, a Amerykanin—Boston man, człowiek z Bostonu. Od Francuzów kanadyjskich zapożyczono: pome—jabłko, doo—palec, ma-to—młotek, suk—cukier, messo—msza, hasz—siekiekiera, cloa—krzyż i t. d. Wprawdzie trudno w tym żargonie wygłosić wspaniałą mowę, ale można dostatecznie porozumieć się.

Indianie są prawie niezbędni dla poszukiwaczy złota. Obcy z klimatem i przyrodą, wytrwali na śnieżne zamiecie, wstępowanie na szczyty i żegluga, znający wszystkie przejścia i ścieżki, stanowią doskonałych przewodników i tragarzy. Są oni tak wytrwali, że w podróży z Dyea do Dawson City wyprzedzają białych o 10—12 dni. Wobec napływu górników zwiększyli już oni swoje wymagania i przebycie przełęczy Chilkoot niemało będzie kosztować tych, komu będzie chodziło o pośpiech.

Gorączka złota nie opanowała ich, czują oni dla złotego metalu pewną pogardę, bez

uczucia chciwości lub zazdrości opowiadają o bogatych w złoto okolicach, nie podejrzewając nawet tych uczuć, jakim podlega biały słuchacz. Krainy te leżą dalej na północ i żaden jeszcze poszukiwacz nie zwiedził ich. Na pierwszej przełęczy—mówią oni, wskazując palcem ku północy—znajdziesz złoto, na drugiej mało złota, na trzeciej wcale nic; w czwartym przejściu trzeba spać osiem razy (t. j. iść w ciągu 8 dni) i tam samo złoto, za nadto wiele złota!

Podobnie jak indyanie, znikają powoli eskimosi Alaski. Myśliwi amerykańscy i rosyjscy szybko niszczą zwierzynę, nieodbitnie potrzebną do utrzymania eskimosów, którzy giną, nie znajdując na tej niewdzięcznej i ubogiej ziemi innych środków zaspokojenia potrzeb życiowych. Liczą dziś zaledwo około 15 tysięcy tych resztek rasy północnej, które z trudnością tylko mogą się wyżywić z łowiectwa i rybołówstwa. Towarzystwa, prowadzące handel futrami, nie oglądając się na przyszłość wyniszczyły zamieszkującego Alaskę dzikiego renifera (caribu), a z nim razem znikła i eskimos.

Podobnie jak względem indyan, rząd Stanów Zjednoczonych przedsięwziął środki zabezpieczenia od ostatecznej zagłady, widocznym jest bowiem, że rasa ta, przyzwyczajona do warunków dalekiej północy, niezbędnie jest potrzebna przy eksploatacji Alaski. Ponieważ dziki renifer stał się obecnie nadzwyczaj rzadki, rząd Stanów Zjednoczonych postanowił dokonać próby wprowadzenia do Alaski renifera domowego. W r. 1892 sprowadzono z Syberji około 200 sztuk zwierząt domowych w okolice Port-Clarance, gdzie znajdują się łąki, pokryte porostem reniferowym. Razem z reniferami sprowadzono krajowców syberyjskich jako nauczycieli, którzy mieli wskazać eskimosom Alaski sposoby hodowania tych zwierząt. Ale syberyjscy profesorowie nie odpowiedzieli godnie swemu zadaniu i rząd z lepszym skutkiem sprowadził kilkanaście rodzin lapończyków norweskich. Odtąd stada reniferów domowych powoli wzrastają. Zadanie nie jest jednak zbyt łatwe, idzie tu bowiem o zamiannę narodu myśliwskiego na pasterski.

Jedynym zwierzęciem pociągowym, które w tym kraju śniegów i lodów oddało pewne usługi, jest pies. Renifer jednak pod wzglę-

dem siły i wytrwałości posiada nad psem wielką przewagę. Pies, jako zwierzę mięsożerne, wymaga zapasu pokarmu, w który podróżny musi się zaopatrzyć, tymczasem renifer potrzebny dla niego pokarm sam wydobywa z pod śniegu. W dodatku sam renifer jest jadalny i może górnikom, karmionym lichą słoniną, fasolą i konserwami, dostarczyć od czasu do czasu kawałek świeżego mięsa. Łatwo możemy zrozumieć jak ważną kwestyą będzie hodowla renifera domowego.

(Tour du monde).

W. W.

### Co to jest magma?

We wszystkich podręcznikach i monografiach petrograficznych <sup>1)</sup> przy opisie i charakterystyce skał wybuchowych na każdym kroku spotykamy termin „magma”, wraz z towarzyszącym mu niekiedy w nawiasie wyrazem „szkło”. Zobaczmy tedy, co to jest magma i jaki jest jej do szkła stosunek.

Skały wybuchowe, które, jak wiadomo z petrografii, drogą mechanicznego i chemicznego rozkładu składających je minerałów dostarczyły materiału do utworzenia się skał osadowych uwarstwionych, sąto, chemicznie rzecz biorąc, krzemiany. Krzemiany te wylały się na powierzchnię ziemi lub w jej wnętrzu w postaci magmy, czyli masy [ognisto-płynnej, która stygnąc, utworzyła skały, zwane przez nas wybuchowemi. Magma więc jestto stop krzemionkowy, jestto lawa z kraterów przy wybuchach wulkanów, teraz i dawniej po wszystkie czasy istnienia kuli ziemskiej, wypływająca. Możemy tedy ją określić w sposób następujący: magma, jestto masa ognisto-płynna, z której, drogą stygnięcia, powstały wszystkie skały wybuchowe.

W postaci płynnej, często zaś i po skrzepnięciu, jest ona podobna do szkła, podlega, stygnąc, tym samym prawom fizycznym i chemicznym co to ostatnie, dlatego też utożsamiają te dwa pojęcia, z tą jednak różnicą, że, gdy wyrazu „magma” używają dla ozna-

<sup>1)</sup> Petrografia—nauka o skałach.

czenia lawy, która, stygnąc, podlega krystalizacji, „szkłem”, nazywają lawę bezpostaciową chociażby tego samego składu chemicznego co pierwsza.

Skład chemiczny magmy jest zawsze jednakowy, jako mieszanina związków krzemu, w tych jednak granicach wahania są bardzo znaczne.

Ilość krzemionki w rozmaitych magmach wynosi od 75—45%; w magmach w krzemionkę bogatych czyli kwaśnych spotykamy prócz tego najczęściej i w przeważnych ilościach glinę, tlenki potasowców i w niewielkich ilościach tlenki wapnia, magnezy i żelaza; w magmach zaś w krzem ubogich, czyli zasadowych, widzimy potasowce w niewielkiej ilości lub też ich niema wcale, wzamian zato jednak wiele tlenków wapnia, a głównie magnezu i żelaza. Magmy kwaśne są lżejsze i jasne, zasadowe ciężkie i ciemne. Ciężar ich gatunkowy waha się od 2,5 do 3,5.

Pomiędzy tymi typami krańcowymi istnieją wszystkie możliwe przejścia, tak że nie możemy rozpatrywać magmy jako stałego związku chemicznego i wyrażać ich składu zapomocą wzoru stechiometrycznego<sup>1)</sup>.

Ścisłe określenie dla wszystkich szkieł sztucznych, mianowicie: szkła sąto mieszaniny nieokreślonych stosunków określonych krzemianów, zostało zastosowane<sup>2)</sup> do magm skał wybuchowych, które na zasadzie danych chemicznych i fizycznych, można rozpatrywać jako szkła naturalne. Daje ono możność uważać każdą magmę za roztwór pewnych związków krzemu i zastosować do niej prawa, które zostały wykryte dla roztworów w ogólności, a t. zw. „roztworów stałych” w szczególności. Do tych ostatnich należy bezpostaciowe szkło wulkaniczne, przedstawiające przesycony „stały” roztwór wielu soli mineralnych (przeważnie krzemianów), który od odpowiedniego płynnego różni się tylko wielkością wewnętrznego tarcia cząsteczkowego. Zmniejszając to ostatnie przez nagrzewanie szkła, możemy wywołać w nim krystalizację<sup>1)</sup>.

Magmy tak uważane w stanie płynnym przedstawiają przesycone, nasycone, lub niedosycone roztwory, z których przy powolnym stygnięciu wydzielają się związki przesycające, skutkiem czego magma rozpada się na minerały, to jest określone związki chemiczne w postaci krystalicznej. Przy raptownym zastygnięciu magma nie wydziela minerałów lecz pozostaje przezroczystą i bezpostaciową, jak szkło.

Dzięki tym własnościom z czasem zapomocą dokładnych analiz i badań doświadczalnych można będzie ustalić granice nasycenia szkieł różnymi związkami i napewno przepowiedzieć powstanie, w pewnych warunkach stygnięcia, tych lub innych minerałów skałotwórczych przy danym określonym składzie magmy.

Gdy najważniejszą różnicą skał wybuchowych jest ich skład chemiczny (t. j. skład magmy), drugą niemniej ważną, morfologiczną, także od magmy zależną, jest ich budowa. Magma, odkształcając się, może przejść przy krystalizacji w agregat minerałów dużych lub małych, jednakowej lub różnej wielkości, dobrze lub źle wykształconych, równomiernie rozmieszczonych, lub też z przewagą pewnych płaszczyzn i kierunków—od tego też wszystkiego zależy budowa skały.

Wszystkie różnice w budowie zaliczają do kategorii różnic warunków fizycznych, przy których odbywają się procesy krystalizacji w magmie, tym roztworze krzemianów, który podlega prawom wspólnym wszystkim roztworom złożonym i których skład chemiczny swoją drogą warunkuje powstanie w niej tych lub innych związków—minerałów, t. j. skład mineralogiczny skał, a zarazem budowę i ich różnorodność<sup>2)</sup>. Wiemy, np., że lawa, która się wylewa na powierzchnię, a więc znajduje się pod nieznacznym ciśnieniem, zastyga zazwyczaj jako szkło bespostaciowe; lawa, która z głębiny wylała się na powierzchnię ziemi, zawiera w sobie dwa rodzaje kryształów, większe, powstałe pod ciśnieniem w głębi, i mniejsze—na po-

<sup>1)</sup> Wzór chemiczny, wyrażający stosunek wagowy lub objętościowy pierwiastków związku chemicznego względem siebie.

<sup>2)</sup> Lagorio: Ueber die Natur des Glasbasis etc. Tschermaks. Min. Mitth. VIII 1887, str. 437.

<sup>1)</sup> D r Reinhard Brauns: Chemische Mineralogie, 1896, str. 74, 95—98.

<sup>2)</sup> Lagorio: K woprosu o przyczynach różnorodności obrazu izwierzennych poród. 1897, str. 5—6.

wierzchni; nakoniec ta sama lawa zastygła w głębi tworzy skały równomiernie krystaliczne.

Teraz staje się jasnym, że budowa skały zależy od wahań temperatury; warunkuje się powolnym lub szybkim stygnięciem magmy, zależnym od większej lub mniejszej objętości jej skupienia, od przewodnictwa ciepła środowiska otaczającego, od ciśnienia, pod którym się ono znajduje na większej lub mniejszej głębokości i na powierzchni ziemi; nakoniec od obecności lub nieobecności w niej materij gazowych, co wszystko razem wzięte wpływa w ten lub inny sposób na krystalizację.

Przy badaniu skał wybuchowych magma jest naszą alfą i omegą, od jej bowiem własności i składu chemicznego zależy powstanie tej lub innej skały wybuchowej, nie więc dziwnego, że nazwę „magma” spotykamy nieustannie we wszystkich podręcznikach i monografiach petrograficznych.

*Sławomir Miklaszewski.*

## Praca psychiczna i temperatura mózgu.

(Dokończenie).

### III.

W porównaniu z niewielką stosunkowo liczbą doświadczeń jaka uderzająca różnica, a nawet sprzeczność wyników! Niepodobna w wykładzie popularnym wdawać się w krytykę samych doświadczeń i sposobu ich wykonywania; zresztą w innym miejscu <sup>1)</sup>, gdzie przedmiot niniejszy opracowano w sposób bardziej szczegółowy, starałem się wykazać możliwe źródła błędów, o ile daje się to czynić bez własnych w tej mierze spostrzeżeń. Tylko wyniki, do których doszedł Tanzi i którym nadawano znaczenie większe, niż zasługują, wymagają niejakiego zastanowienia. Tanzi, jak powiedziano, zakładał igły termoelektryczne w oponie twardej, wychodząc z założenia, że wprowadzone do kory mózgowej czyli szarej masy mogłyby wywołać w niej pewne uszkodzenia, wpływające na rezultat doświadczeń; igły powinny, jego zdaniem, tylko dotykać się powierzchni móz-

gu. Tymczasem na podstawie mózgu znajdują się znaczne naczynia krwionośne, które nadają mu ruch, mający wszelkie cechy pulsacyi, t. j. polegający na kolejnym podnoszeniu się i opadaniu; podobny wpływ wywiera również oddychanie: podczas wydechu mózg się podnosi, podczas oddechu—opada. Słowem, mózg nie znajduje się w stanie spoczynku, lecz ulega niejako wahaniom stałym i peryodycznym, to zbliżając się do opony i czaszki, to oddalając się od nich. Zdaniem Dorta <sup>1)</sup>, inspirowanem przez Schiffa i podzielanem również przez Mossa, przyczyną oscylacyj cieplnych, obserwowanych przez Tanzię, są właśnie wzmiankowane ruchy peryodyczne mózgu, odbywające się pod wpływem obiegu krwi i oddechu; gdyż, podnosząc się w kierunku opony, mózg dotyka się igły i udziela jej, a pośrednio i galwanometrowi, swej temperatury, zaś opadając naturalnie przestaje oddziaływać na igłę, co wywołuje zboczenie wsteczne galwanometru, odpowiadające oziębieniu. Jeżeli jednak pominiemy rzekome oziębienie, spowodowane, jak się pokazuje, nie oziębieniem mózgu, lecz jego cofaniem się od igły termoelektrycznej, będziemy mogli wyniki Tanzię postawić obok wyników Schiffa. Ale i wówczas sprzeczność między Schiffem i Tanzim z jednej strony, a Mossem z drugiej nie przestaje być rażąca, przynajmniej o ile rzecz dotyczy czysto intelektualnej sfery. Gdy bowiem Schiff konstatował ogrzewanie się mózgu już przy zwyczajnej percepcyi wrażeń, Mosso nie mógł wykryć najłżejszych zmian temperatury mózgu nawet pod wpływem bardzo złożonych procesów myślenia oraz procesów woli. Ze wszystkich kategorii pracy psychicznej jedna zdaje się wpływać w sposób bardziej stanowczy na temperaturę mózgu, mianowicie—wzruszenia; co do tego punktu, wszyscy eksperymentatorzy są z sobą w zgodzie, zarówno Schiff, jak Tanzi, jak i Mosso. Nic dziwnego, albowiem wzruszenia, lubo należą niewątpliwie do stanu świadomości, są jednocześnie, a może przede wszystkim stanami fizjologicznymi; są one reakcją organizmu na rozmaite bodźce zewnętrzne i wewnętrz-

<sup>1)</sup> Patrz art. mój p. t. „Ciepłota mózgu w związku z pracą psychiczną”.

<sup>1)</sup> Dorta: Étude critique et expérimentale sur la température cérébrale à la suite d'irritations sensibles et sensorielles, 1888, str. 29, 33

ne, dodatnie i ujemne, reakcją, w której biorą udział najważniejsze narządy ciała, jak: serce i naczynia, płuca, wnętrzości i t. d. Podwyższenie temperatury mózgu jest tylko szczególnym przypadkiem ogólnej reakcji organizmu, zaś nie jedynym i wyłącznym jej objawem. Tak prawdopodobnie sądzi Mosso, gdy przytacza przypadki podwyższenia wewnętrznej temperatury ciała (w odbytnicy) pod wpływem wstrząsów u Patriziego i własnego brata. Zresztą związek między wstrząsami a ogrzewaniem się ciała, w szczególności mózgu, bynajmniej nie jest absolutny. W jednym z doświadczeń, gdy termometr wskazywał przez pewien czas jednakową temperaturę w mózgu i odbytnicy, oświadczone Delfinie Parodi, że ma być niezwłocznie chloroformowana. Chora gwałtownie się opierała, mózg wnet się ogrzał o  $0,04^{\circ}$ , odbytnica — o  $0,05^{\circ}$ , ale już po upływie 2 minut temperatura zaczęła się obniżać i w ciągu 6 min. zmniejszyła się w pierwszym miejscu o  $0,15^{\circ}$ , w drugim — o  $0,21^{\circ}$ . Doświadczenie to dowodzi, że silne wstrząszenie może spowodować niekoniecznie podwyższenie, lecz również obniżenie temperatury mózgu ciała. A wniosek, do którego upoważniają nas badania dotychczasowe, jest ten, że wzrost temperatury mózgu może, ale nie musi następować pod wpływem pracy psychicznej; że, jeżeli nawet istnieje związek przyczynowy między zjawiskiem psychicznym a fizycznym, związek ten nie jest bezpośredni.

Gdzie więc należy szukać ogniwa pośredniego? Pierwsza zaraz nasuwa się myśl, że tem ogniwem pośrednim może być jakaś zmiana w obiegu krwi. Wiadomo, jak wrażliwy jest mózg na najdrobniejsze zaburzenia cyrkulacyjne; wiadomo również, że wzmożona praca duchowa pociąga za sobą większy dopływ krwi do mózgu, który sam przez się wystarcza aby podnieść temperaturę organu. Temu jednak zaprzeczają wszyscy wymienieni badacze, bez względu na metodę i wyniki swych doświadczeń. Schiff drażnił nerwy czuciowe u zwierząt zatrutych kurarą, których serce pomimo sztucznego oddechu przestało już bić i ku wielkiemu zdumieniu swemu obserwował przy pomocy przyrządu termoelektrycznego wzrost ciepłoty mózgowej jeszcze w 12 minut po ustaniu obiegu

krwi. Co większa, obcinał on głowy młodym kotom i szczurom, a założywszy w mózgu igły termoelektryczne, drażnił skórę głowy prądem indukcyjnym: jeszcze po upływie 52 min. od dekapitacji aparat wskazywał ogrzewanie się mózgu pod wpływem podrażnień, a tu przecież o krążeniu krwi nie mogło już być mowy, tem mniej o wzmożonym jej dopływie. Posłuchajmy, co mówi Mosso, uznana powszechnie powaga w kwestiach dotyczących cyrkulacji krwi w mózgu. „Gdy dziewczynka (Parodi) zaczęła mówić, natychmiast objętość mózgu się zwiększyła (skutkiem większego dopływu krwi)... Prosiłem, aby przestała mówić: objętość mózgu zmniejszyła się (skutkiem odpływu krwi). Wtem posługaczka pokazała Parodi padarunek, który dla niej przygotowałem. W następstwie przyjemnego wstrząszenia nastąpił dopływ krwi do mózgu obfitszy niż poprzednio pod wpływem procesu mowy”.

Innym razem robił doświadczenia na 45-letnim mularzu, nazwiskiem Luigi Cane, również z uszkodzeniem czaszki. Mówił z nim o jego żonie, mianowicie o wrażeniu, jakie na nim sprawiła. Cane nie znalazł odpowiedzi, ale widocznie myślał o tym przedmiocie: natychmiast nastąpił obfity dopływ krwi do mózgu. Słowem, praca duchowa sama przez się wiąże się z przyspieszonym i zwiększonym obiegiem krwi w jej podścielisku materjalnem. Natomiast „ani wahania w objętości mózgu zależne od oddechu, ani większe jeszcze wahania, spowodowane zmianami w nateżeniu naczyń krwionośnych, nie są w stanie zmienić temperatury mózgu bodaj o  $\frac{1}{1000}^{\circ}$ ... Procesy psychiczne, jakkolwiek powodują przy przebudzeniu ze snu znaczne modyfikacje cyrkulacyjne w mózgu, wpływają w nader słabym stopniu na jego temperaturę; również słabo oddziałują w tym względzie stany wstrząsieniowe, tak że przypuszczenie, jakoby obfity dopływ krwi do mózgu sam przez się był w stanie spowodować podwyższenie jego temperatury, nie może się ostać”.

Ostatecznie więc przypuszczać należy, że, jeżeli mózg istotnie może się ogrzewać pod wpływem czynności duchowych, dzieje się to skutkiem pewnych procesów, zachodzących we własnych jego komórkach; one właśnie są źródłem wyzwalającego się ciepła. Ja-



kież to procesy zachodzą w komórkach mózgowych w stanie czynnym, t. j. podczas procesów psychicznych i wytwarzają ciepło? Bezpośrednio nic o nich nie wiemy, prawdopodobieństwo wszakże przemawia za ich chemiczną naturą. „Termometr—powiada Mosso—wskazuje na przemianę energii chemicznej, wytwarzającą ciepło. Co owo ciepło oznacza, nie wiemy. Wiemy jednak, że silniejsze podwyższenia temperatury mózgu nie idą w parze z jego czynnościami psychicznymi i ruchowymi”. Istotnie Mosso wykazał na drodze doświadczenia, że w stopniu nierównie wyższym, aniżeli w następstwie procesów psychicznych, mózg ogrzewa się skutkiem napadu epileptycznego lub środków podniecających, jak: kokaina, strychnina i t. d. Musi więc istnieć w mózgu zasób energii chemicznej, którego kosztem organ ten może się ogrzewać niezależnie od swych czynności właściwych, t. j. psychicznych i ruchowych. Stąd dwojakie źródło ciepła mózgowego: jedno—tkwiące w czynności swistej komórek mózgowych, drugie—tkwiące w przemianie materii, t. j. procesach chemicznych, niezależnych od funkcji psychicznych i ruchowych mózgu. Ostatnie mogą być czasem potężne i podnosić temperaturę organu o 0,5°—3° C, odbywają się zaś w stanie zupełnej beczynności organu, np. po napadzie epileptycznym, w śnie głębokim bez widocznych przyczyn. Wszelkie podwyższenie temperatury mózgu pochodzenia nieczynnościowego Mosso nazywa „konflagracją organiczną”, nie w celu bliższego określenia wewnętrznej natury procesu chemicznego, lecz jedynie dla tymczasowej charakterystyki potężnych zmian w przemianie materii mózgowej, nieznanych nam ani z przyczyn, ani z warunków. „Konflagracje organiczne” stoją w związku oczywiście z procesami odżywczymi mózgu. W porównaniu z niemi wzrost temperatury mózgu, występujący pod wpływem swistej czynności komórek, jest niezmiernie mały, czyli wywołujące go procesy chemiczne są nader słabego natężenia. Wniosek ten znajduje potwierdzenie w niedawnych badaniach Belmonda <sup>1)</sup> nad prze-

mianą materii w mózgu, z których wypada, że procesy psychiczne nie pociągają za sobą zwiększenia produktów chemicznych w mózgu.

Niektórzy fizyologowie usiłowali na podstawie badań nad temperaturą mózgu rozszerzyć prawo zachowania energii na sferę czynności psychicznych, uważając je za jedną z licznych form energii wogóle. Próby tej nie można nazwać udatną, a w każdym razie przekracza ona zakres fizjologii.

*D-r A. Grosghik.*

## Światło i niektóre ciała lotne wobec płyty fotograficznej.

Zasada fotografii polega, jak wiadomo, na tem, że energia promieni świetlnych (tak widzialnych, jak niewidzialnych, np. promieni Röntgena, Becquerela i t. p.), pochłoniętych przez bromek srebra, wywołuje w nim zmianę jego własności chemicznych. Związek ten, wystawiony na światło, a potem zanurzony w pewnych odczynnikach, np. w roztworze pyrogalolu, rozkłada [się, wydziela ze siebie srebro w postaci drobnutkiego proszku—czernieje. Nie poddany zaś działaniu promieni bromek srebra zachowuje się odpornie względem odczynników i nie czernieje pod ich wpływem <sup>1)</sup>.

Jak dotąd tylko promieniom, tylko pewnym drganiom eteru przypisywaliśmy zdolność dokonywania tej przemiany bromku srebra; więc jeżeli tylko płytka fotograficzna po zetknięciu jej z jakim ciałem czerniała, podejrzewaliśmy, że ciało to wysyła promienie; i tak było rzeczywiście, np. ze związkami uranu. Fotografia więc była sposobem odkrycia i uwidocznienia promieni niewidzialnych.

A jednak ostatnimi czasy przekonano się, że nie tylko falowania eteru zdolne są wywoływać zmiany w istocie bromku srebra.

Dwaj japończycy, pp. Muraoka i Kasuya,

vol. XXII (4), 1896); cyt. podług referatu w Zeitschrift f. Psychologie u. Physiol. d. Sinnesorgane, tom XV, zesz. 3, str. 218—220.

<sup>1)</sup> Podobnie zachowują się też inne związki srebra.

<sup>1)</sup> Belmondo: Contributo critico e sperimentale allo studio dei rapporti tra le funzioni cerebrali e il ricambio (Riv. sperim. di frenatria,

których imiona nie są obce czytelnikom Wszechświata, przykryli w ciemności płytkami fotograficznymi naczynia, napełnione rozmaitemi ciałami pachnącymi, a po pewnym czasie poddali je zwykłemu odczynnikowi fotograficznemu i otrzymali na tych kliszach ciemne plamy, zupełnie jakgdyby zawartość naczyń wydawała ze siebie promienie światła. Wymienieni badacze, zajęci kwestyami innymi, zwrócili należną uwagę na to swoje odkrycie, zanotowali fakt, lecz badania dokładne odłożyli na później.

Uczony angielski, p. W. J. Russel, posunął sprawę nieco dalej.

Zdaniem japończyków najenergiczniej działa na płytę fotograficzną terpentyna; pokost prawie nie ustępuje terpentynie, jak się o tem przekonał Russel. Te dwa zatem ciała używał on do swych badań, mających kwestyą wyświecić.

Przedewszystkiem należało wyjaśnić, czy przyczyną działania tego, o którym mowa, są niewidzialne promienie, które być może pokost i terpentyna wysyła, czy też para, unosząca się z tych ciał, którą odczuwamy powonieniem.

Opiszmy doświadczenia, które wykonał p. Russel w celu wyjaśnienia tej kwestyi.

1. Gdy lakier kopalowy, który działa na płytę bardzo energicznie, długo gotować w ten sposób wyparować zeń ciała lotne, to otrzymuje się masa, która na czas długi pozostawiona w bezpośrednim nawet zetknięciu z czułą warstwą kliszy, bynajmniej nie zmienia bromku srebra. Już zatem na zasadzie tego doświadczenia możemy utrzymywać, że działanie omawiane wywierają ciała lotne w lakierze zawarte.

2. Przez ciała jednorodne krystaliczne, np. przez mikię lub gips, promienie przechodzą, tymczasem, gdy naczynie z terpentyną lub tekturą namoczoną pokostem oddzielimy od płyty fotograficznej blaszką miki lub gipsu, nie otrzymujemy żadnego działania. Przeciwnie, działanie to ma miejsce, gdy zamiast ciała krystalicznego użyjemy żelatyny, celulozoidu, kolodyum, gutaperki, pergaminu, papieru. Przez wszystkie te ciała przenikają (dyfundują) ciecze i gazy, a zatem, jeżeli przeszkadzają one pokostowi działać na kliszę, więc przyczyną tego muszą być ciała lotne, a nie promienie. Umacnia nas w tem prze-

konaniu jeszcze ta okoliczność, że im grubsza jest warstwa oddzielająca, tem wolniej odbywa się działanie.

3. Na płycie fotograficznej postawiono płaskie naczynie szklane, napełnione pokostem. Po tygodniu, gdy płyta została poddana zwykłym manipulacjom fotograficznym, okazało się, że miejsce zajmowane przez naczynie było zupełnie białe, a reszta płyty poczerniała.

4. Kawalek świeżej i czystej tektury, jak najstaranniej wypłokany, nie działał na bromek srebra. Trzymany nad pokostem lub terpentyną po trzech dniach nabierał własności czernienia kliszy w przeciągu godziny. Gdy poleżał na powietrzu dwa dni, gdy więc ulotniły się zeń substancje lotne, które w siebie wchłonił, działać na kliszę przestawał.

5. Na kawalki tektury, [napojonej pokostem, i na szkiełka, pomalowane lakierem kopalowym, p. Russel położył płytę fotograficzną, ale nie warstwą czułą, tylko stroną odwrotną. Pozostawił to wszystko w ciemności na dwa tygodnie, a potem kliszę wywołał. Wynik był taki, że płyta po brzegach była zczerniała i zabarwienie to stawało się coraz bledsze ku środkowi. Para, wydostając się z pod kliszy, po brzegach tylko mogła wpływ swój wyrzucić.

6. Na tekturę, napojoną pokostem, p. Russel położył krążek miki, przykrył to blaszką mikową, w której był wycięty otwór, mniejszy niż krążek i przyłożył kliszę czułą warstwą. Lotne pierwiastki od tektury do kliszy mogły się przedostawać tylko pomiędzy dolnym krążkiem miki i górną blaszką. Na kliszy otrzymał okrągłą plamę, ciemną po brzegach, a coraz bledszą ku środkowi. Gdyby tu działały promienie, cała klisza jednostajnie zczerniałaby.

7. P. Russel mówi, że gdy zetknąć z kliszą bezpośrednio tekturę, drzewo, blachę pomalowaną lakierem lub pokostem, otrzymuje się dokładne odbicie powierzchni, na kliszy uwydatniają się wszystkie nierówności przedmiotu, użytego do doświadczenia. Russel tłumaczy to tem, że części więcej oddalone od kliszy działają słabiej, gdyż para, wzięwana przez te części powierzchni, nie cała pochłaniana jest przez bromek srebra, lecz część jej rozprasza się.

Wszystkie doświadczenia, które dopiero co opisaliśmy, odbywały się w temperaturze zwykłej. W temperaturach nieco wyższych działanie ciał wyżej wymienionych znacznie się potęgowało; już w przeciągu godziny p. Russel otrzymywał tak piękne i wyraźne odbicia, że, jak mówi, można by je śmiało przypisać światłu słonecznemu.

Tak więc kwestya, czy w sprawie omawianej mamy do czynienia z promieniowaniem, czy z parowaniem, rozwiązana została na korzyść tego drugiego.

Powstaje obok tego pytanie, na czem polegają zmiany, powstające w kliszy, jakie odczyny zachodzą pomiędzy parą terpentyny i bromkiem srebra, jeżeli rezultaty ich są zupełnie podobne do rezultatów przez światło wywoływanych? Na to nie mamy jeszcze odpowiedzi. Wiemy tylko, że nie wszystkie ciała lotne działają w tym względzie. Dowodzą tego doświadczenia z benzolem, chloroformem, siarkiem węgla, które zachowują się względem kliszy obojętnie. Ale i kwestya, jakiego rodzaju ciała działają, może być rozstrzygnięta wtedy tylko, gdy wyjaśniona zostanie istota i przebieg zjawiska, które dotąd jest zagadkowe.

W każdym razie zasługuje na wielką uwagę fakt, że bardzo rozrzedzone gazy, jak np. para terpentyny przy temperaturze zwykłej, lub zapach pokostu, posiadają zdolność wywoływania takich zjawisk, które zarazem towarzyszą działaniu promieni świetlnych.

(Chem. News. 1898).

3. 3.

## O zjawiskach elektrycznych u roślin.

Oddawna wiadomo, że u roślin w pewnych warunkach można wykazać istnienie prądów elektrycznych. Jeszcze w roku 1861 Jürgenson dowiódł, że w poprzecznie przeciętych liściach znanej rośliny, *Vallisneria spiralis*, powierzchnia nieuszkodzona jest elektrododatnia względem płaszczyzny przekroju. Wkrótce potem L. Hermann sprawdził i potwierdził badania Jürgensona, oraz dowiódł, że elektroujemność miejsc uszkodzonych względem powierzchni nietkniętych,

jest prawem ogólnem. Siła prądu według jego badań zależy od zawartości wody w roślinie; siła elektrobodzoza waha się między 0,01—0,68 Dan.

Daleko ciekawszemi jednak są te doświadczenia, które wykazują obecność napięcia elektrycznego w roślinach zupełnie nieuszkodzonych. Niestety jednak elektrofizjologia roślin nader mało jest opracowaną; nie może więc być mowy o jakimkolwiek całokształcie zjawisk elektrycznych w państwie roślinnem.

Około 20 lat temu Kunkel ogłosił obserwacye nad rozmieszczeniem potencjałów elektrycznych w liściach nieuszkodzonych. Z doświadczeń jego okazało się, że nerwy liścia są elektrododatnimi względem zielonej powierzchni; nerw środkowy jest elektrododatnim względem rozgałęzień drobniejszych i t. d. Dalej Kunkel zauważył, że zwilżając jedną część liścia możemy wywołać w tem miejscu stan elektrododatni względem powierzchni suchej.

Opierając się na tego rodzaju doświadczeniach, Kunkel wypowiedział zdanie, że prądy elektryczne w roślinach pochodzą od różnic w stopniu wilgotności, resp. od przemieszczania wody w roślinie. Przyczynę zaś stałego pojawiania się prądu między nerwami i parenchymą liścia widzi on w tej okoliczności, że różne części liścia różny stawiają opór wsiąkanii wody, jak o tem łatwo się przekonać przez proste zwilżanie liścia. Jeżeli więc przyłożymy wilgotne elektrody do nerwu i śródliścia, to dzięki właśnie tym różnym oporom wywołamy różnice w stopniu wilgotności odpowiednich ucząstków, co za tem idzie—prąd elektryczny. W ten sposób Kunkel starał się wytłumaczyć występowanie w roślinach stanów elektrycznego napięcia na zasadzie zjawiska czysto fizycznego. Wkrótce jednak i w tym przypadku okazało się, że zjawiska fizjologiczne nie dadzą się w taki prosty sposób tłumaczyć. Obserwacye i rozważania O. Haakego wykazały błędność doświadczeń i wniosków Kunkla oraz dowiodły, że przyczyna występowania prądów w roślinach jest daleko bardziej złożoną i zależy od procesów życiowych. Przedewszystkiem wykrytym został ścisły związek zjawisk, o których mowa, ze sprawą oddychania. Jeżeli np. liść, który wykazywał dość silny prąd od nerwu środkowego

do śródliścia, pomieścimy w atmosferze wilgotnego wodoru, prąd słabnie, a nawet zupełnie ginie. Wpuścimy tlen, a prąd powróci do pierwotnej prawie siły.

Części roślin, które z natury swej różnią się siłą oddychania, wykazują też znaczne różnice potencjału. Silne również prądy zostały wykryte w kiełkujących nasionach grochu (*Pisum sativum*); tutaj liścienie są elektrododatnie względem innych organów.

Wyżej wymienione obserwacje, oraz wiele innych dały możliwość wyprowadzić następujące twierdzenie ogólne: między komórkami lub grupami komórek, które różnią się charakterem spraw chemicznych, występują prądy elektryczne.

Nadzwyczajnie interesującymi oraz obfite mi w skutki okazały się badania stanów elektrycznych u roślin silnie reagujących na podniety ze świata zewnętrznego, jako to czułek, rosiczka, muchołówka i t. p. Spostrzeżenia Munka, a przedewszystkiem Burdon-Sandersona nad liśćmi muchołówki amerykańskiej (*Dionaea muscipula*) wykazały obecność w nich stałych prądów; przykładając elektrody do przeciwległych końców owadożerne części liścia, otrzymamy prąd od nasady do końca liścia. Jeżeli dalej weźmiemy liść dawno nie drażniony, to, łącząc symetrycznie położone punkty górnej i dolnej jego powierzchni, otrzymamy prąd od wierzchu liścia ku dołowi. Jestto prąd spoczynkowy. Przy podrażnieniu liścia występuje zmiana kierunku prądu; przedtem jednak daje się jeszcze zauważyć momentalne wahnięcie się prądu w kierunku wprost przeciwnym. W razie długiego i częstego drażnienia liścia kierunek prądu od spodu liścia ku górze daje się zauważyć bardzo długo; początkowo nawet Burdon-Sanderson taki stan liścia uważał za normalny. Zaczniemy teraz drażnić taki liść z odwróconym kierunkiem prądu; wtenczas prąd znowu się odwróci, czyli stanie się normalnym. Stan taki trwa koło jednej sekundy, poczem siła prądu słabnie i znowu się odwraca. Ten ostatni kierunek pozostaje na bardzo długi przeciąg czasu. Mamy też tutaj, również jak w mięśniach i nerwach, zjawisko sumowania podniet.

Zachodzi obecnie pytanie, z jaką szybkością rozchodzi się ów stan podrażnienia, wywołujący opisane wahania prądu spoczynko-

wego. Dawniejszy badacz, Munk, wyraził przypuszczenie, że szybkość ta jest nadzwyczajnie wielką. Burdon-Sanderson jednak wykazał, że wynosi ona około 200 mm na sekundę.

Na zasadzie powyższych doświadczeń, oraz obserwowanych, niestety mniej dokładnie, prądów u czułka (*Mimosa*) i rosiczki (*Drosera*) zaledwie wątpić można, że mamy tu do czynienia ze zjawiskami tejże kategorii, co w mięśniach, nerwach i gruczołach, jakkolwiek warunki mechaniczne ruchu—skurcz mięśnia i zmniejszenie turgoru—są całkowicie różne. Dalsze badania w tym kierunku, miejmy nadzieję, pozwolą wyświełić nader ciemną jeszcze sprawę przenoszenia podniet u roślin czułych; może nawet rozszerzą nasze poglądy na jedną z najbardziej tajemniczych własności żywej materii—na jej pobudliwość.

*Jan Sosnowski.*

### Najnowsze badania nad zawartością dwutlenku węgla w atmosferze.

Powietrze, bez którego niemożliwym jest życie, zawsze było przedmiotem pilnego badania. Lecz pomimo, że rozbiory powietrza słynne są ze ścisłości i udoskonalonych metod, a jednak do ostatnich lat ukrywały się w niem rozmaite nieznanne gazy. Dziś znamy już wiele składników powietrza, ale dla życia organicznego niezbędnym z nich jest tlen i dwutlenek węgla. Ten ostatni jest głównym materiałem, z którego budują się związki, składające ciało każdej rośliny.

Łatwo zrozumieć, jak wielką doniosłość ma ten związek w gospodarstwie przyrody; pilnie więc zdajemy sobie sprawę z jego zawartości w powietrzu i wyszukujemy w jakiej zależności znajduje się ilość jego od rozmaitych warunków.

Wulkany przy każdym wybuchu wydychają dwutlenek węgla, a cała powierzchnia kuli ziemskiej, wszystkie skały, pochłaniają go i wiążą z sobą bezpowrotnie; płuca zwierząt i fabryki przysparzają atmosferze dwutlenku węgla, a zabierają tlen,

rośliny zaś odwrotnie—zabierają dwutlenek węgla, rozkładają go, węgiel zatrzymują, a tlen oddają z powrotem.

Dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) czyli jak go się potocznie nazywa kwas węglany, jak każdy kwas łączy się łatwo z alkaliąmi, t. j. z takimi ciałami jak wapno, baryt, amoniak, woda sodu lub potasu. Jeżeli więc napelnimy naczynie roztworem jednego z tych ciał, np. wodą wapienną, wodą barytową, albo ługiem potasowym i wstawimy w tę ciecz rurkę, przez którą wpuszczając będziemy powietrze, to pęcherzyki gazu, wydostając się z rurki i przebiegając przez słup cieczy alkalicznej, odstąpią jej wszystkie dwutlenki węgla w nich zawarte, gdyż roztwory alkaliczne chciwie go pochłoną. A zatem, jeżeli zważymy naczynie napelnione ługiem potasowym lub wodą barytową przed przepuszczaniem powietrza i po tej operacji, to przyrost wagi będzie ciężarem pochłoniętego dwutlenku węgla; łatwo stąd obliczyć procentową jego zawartość w powietrzu, jeżeli użyjemy do tego doświadczenia określonej ilości powietrza.

Metodę opisaną wszyscy uważają za najdokładniejszą. Pochłanianie dwutlenku węgla jest tutaj zupełne i nie zachodzi żaden inny odczyn chemiczny. Tak wiedzieliśmy dotąd.

Inaczej jednak twierdzą pp. A. Lévy i H. Henriet. Uczni ci w obserwatorium Montsouris (w Paryżu) już od 20 lat codziennie oznaczają ilość dwutlenku węgla w atmosferze. Oznaczenia te dokonywali oni według nadzwyczaj czułej i ścisłej metody i do pochłaniania dwutlenku węgla używali, jak to jest przez chemików przyjęte, ługu potasowego lub wody barytowej, gdyż ciała te są w tym względzie najlepsze i najpewniejsze. Każde oznaczenie dokonywają oni zawsze po dwa razy i na dwu przyrządach jednocześnie: jeden przyrząd jest wypełniony ługiem potasowym, drugi wodą barytową. Otóż okazuje się, że pomimo największej ścisłości, jaką w tym razie osiągnąć można, liczby otrzymane przy użyciu dwu tych ciał nie zawsze się zgadzają, czasem jeden i drugi przyrząd wskazywał jedną i tę samą ilość dwutlenku węgla, czasem zaś przyrząd z wodą barytową wskazywał więcej.

Gdy do zbadania wzięto powietrze w Montsouris (prawie za miastem, gdzie już wieś się

zaczyna) i zapomocą wodanu potasu i wodanu barytu otrzymano w niem jednakową ilość dwutlenku węgla; natomiast badając powietrze z placu Saint-Gervais otrzymano różnicę w określeniach zapomocą tych dwu związków.

Doświadczenia te, oraz okoliczność, że różnica pomiędzy określeniami zapomocą tych dwu alkaliż zmienia się, jak to zauważyli pp. Lévy i Henriet, że zmianą pór roku, miejsca, wysokości, skąd brano powietrze, oraz ze zmianą koncentracji roztworów pochłaniających doprowadza do przypuszczenia, że obok pochłaniania dwutlenku węgla, znajdującego się w atmosferze, zachodzi tu jeszcze coś innego.

Kwestyą tę pp. Lévy i Henriet rozwiązują w sposób następujący: woda potasu i woda barytu jednakowo pochłaniają gaz w mowie będący, ale obok tego w ich obecności tlen atmosferyczny spala gazowe związki organiczne w powietrzu zawarte, czego produktem jest dwutlenek węgla, przyczem baryt działa energiczniej, a zatem przy oznaczeniach omawianego gazu w powietrzu ważymy nie tylko dwutlenek węgla, zawarty w atmosferze, ale jeszcze i ten, który powstał z rozkładu związków organicznych podczas samego przepuszczania powietrza przez płyny pochłaniające. A że baryt działa energiczniej, więc przy jego użyciu otrzymujemy większą ilość dwutlenku węgla. Jeżeli przeto usuniemy z powietrza związki organiczne, to i ług i woda barytowa wykażą nam jednakową jego zawartość. Tak jest w istocie. Prze-filtrowano powietrze przez watę, aby zatrzymać zawieszony w niem pyłek, potem przepuszczono je przez rozgrzaną do czerwoności porcelanową rurę, wypełnioną tlenkiem miedzi <sup>1)</sup> i potem przez płyny pochłaniające. W tym razie potas i baryt wykazał jednakową ilość dwutlenku węgla, a większą, niż z tego samego powietrza, nie przepuszczonego przez rozpalony tlenek miedzi.

Ta nowoodkryta własność wodanu potasu i wodanu barytu zasługuje na baczną uwagę, gdyż z tego co wiemy do dziś o tych związkach

<sup>1)</sup> Gazy organiczne w tych warunkach zostały spalane, gdyż rozpalony do czerwoności tlenek miedzi bardzo łatwo oddaje tlen związkom organicznym.

kach z ich zachowania się i chemicznej ich istoty niepodobna było spodziewać się czegoś podobnego. Ale jednocześnie nastęcza się nowa, a dotąd niedostrzeżona trudność w określaniu ilości dwutlenku węgla w atmosferze.

Badając powietrze z różnych wysokości, przekonano się, że ziemia jest źródłem tych gazów organicznych, co zrozumieć łatwo. Badacze wymienieni napompowali pod ciśnieniem wielką szklaną kulę powietrzem, wziętem z gruntu cementarza Père-Lachaise, a potem raptownie otworzyli jej kurek. W kuli zjawiała się wtedy [ciemno-brunatna mgła, która w kilka sekund znikła bez śladu. W tym przypadku, według autorów przytoczonych, nastąpiło szybkie spalanie się dużej ilości gazów kosztem ozonu, którego ślady w otaczającym powietrzu odkryli.

Interesujące te badania nie przestają być prowadzone w obserwatorium Montsouris.

(C. R. CXXVI, str. 1651).

t. g.

## KRONIKA NAUKOWA.

— O promieniowaniu siatek Auera. Pp. Le Chatelier i Boudouard przedstawili we francuskim Towarzystwie fizycznym rezultaty swoich badań nad przyczynami nadzwyczajnego światła siatek Auera. Badania ich zbijają teorią Buntego (patrz *Wszechświat* n r 25). Temperatura siatki nie przenosi według nich 1600°—1700° (zwykła temperatura cząsteczek węgla w płomieniu gazu). Siła wydawanego światła zależy tylko od słabego natężenia promieni pozaczerwonych. Widmo światła auerowskiego jest najsilniejszym w części fioletowej, słabszym w zielonej, a jeszcze słabsze w czerwonej. Różnica zaś w wydajności siatek z czystego tlenku toru lub ceru i ich mieszaniny, zależy ma od tego, że kombinacja 99% tlenku toru i 1% tlenku ceru nie jest mechaniczną mieszaniną, ale związkiem chemicznym (roztworem stałym), którego własności nie są średnią arytmetyczną własności składających go ciał.

Jan L.

— Niektóre zastosowanie łuku elektrycznego. Jak wiadomo przy przepuszczaniu iskier elektrycznych przez naftę w doświadczeniach Hertza, nafta silnie pieni się zaczyna i wydzieła z siebie gazy palne, w których jest około 30% węglowodorów ciężkich. Zjawisko, które tu zachodzi, jest rodzajem suchej destylacji, pod

wplywem wysokiej temperatury iskry elektrycznej. Jeżeli naftę w tych doświadczeniach zastąpimy innymi cieczami, to przekonamy się, że eter, alkohol metylowy lub etylowy, aceton, gliceryna opierają się działaniu iskry, natomiast benzol, siarek węgla, anilina bardzo prędko zmieniają się na masy żywcowate. Pomiędzy gazami, które się w tych warunkach wydzielają, znajduje się, jak wykazał obecnie d-r Bredig, również i acetylen w ilości 6—8%. Rezultat ten można było przewidzieć, gdyż acetylen jest ciałem endotermicznym, a te tworzą się właśnie w wysokiej temperaturze, którą iskra elektryczna daje. D-r Bredig nie przypuszcza jednak, aby podobne otrzymanie acetyleny i wogóle gazów świetlnych oplacić się mogło.

Przez użycie iskry elektrycznej można otrzymać niezmiernie delikatne zawiesiny metali w wodzie, które są ciemno zabarwione i zachowują się jak roztwory jednorodne: przechodzą przez filtry i tygodniami osadu nie opuszczają. Należy tylko łuk elektryczny przepuszczać pod wodą między drutami z cynku, ołowiu, srebra, złota lub platyny. Wysoka temperatura łuku zamienia te metale na parę, a otaczająca woda chłodzi tę parę gwałtownie i doprowadza ją do natychmiastowego zestalenia, zanim zdąży zebrać się w większe masy. W ten sposób można bardzo szybko bez użycia środków chemicznych przygotować niezmiernie mialki pyłek platynowy, doskonały do wszelkich doświadczeń katalitycznych.

(Z. f. Elektr.).

L. Br.

— Kryształy dwutlenku węgla obserwował p. Liveridge, członek towarzystwa przyrodników w Australii. Gdy włożymy pod mikroskop grubkę stałego dwutlenku węgla, to na brzegach jej ujrzymy sterczące gałązki krystaliczne, przecinające się pod kątem prostym, podobne zupełnie do tych skupień krystalicznych, jakie widzimy w krystalizacji złota, żelaza lub chlorku amonu. Na zasadzie tego możnaby zaliczyć kryształy dwutlenku węgla do układu prawidłowego. Ciało to ulatnia się, jak wiemy, bardzo szybko, więc autor wspomniany nie mógł fotografować obserwowanych kryształów.

(Chem. News, LXXVII. 216). y. y.

— O znaczeniu fizyologicznym żelaza dla roślin. Oddawna wiadomem było, że bez żelaza rośliny żyć nie mogą. Obserwacje mikroskopowe pozwalały przypuszczać, że żelazo stanowi część składową jąder komórki. P. Stoklasa, który w ostatnich czasach zajmował się znaczeniem żelaza w roślinach, otrzymał z nich substancję, zawierającą żelazo, bardzo zbliżoną składem chemicznym do hematogeny, otrzymanej przez Bungego z organizmów zwierzęcych. Żelazo, znajdujące się w zarodkach roślin, jest zawarte w postaci związków organicznych. W czasie kiełkowania żelazo idzie na utworzenie składników jądra. Później zaś roślina bierze żelazo

z gruntu. Jeżeli roślina była hodowana w nieobecności żelaza, nie można z niej otrzymać hematogeny. Rośliny bezchlorofilowe, a nawet bakterye nie mogą również żyć bez żelaza.

Jan S.

— **Pszczoly jako barometr.** „Das Wetter” podaje następujące szczegóły co do przewidywania pogody przez pszczoły. Gdy pszczoły nie wychodzą z ula, to, pomimo najbardziej jasnego nieba, pogoda jest niepewną. Jeżeli pomimo pogody pszczoły gwałtownie wracają do ula — należy oczekiwać burzy. Jeżeli zaś pomimo pochmurnego nieba pszczoły już od rana wylatują — oznacza to, że słońce wkrótce się ukaże. Co więcej, pszczoły mają dar przewidywania już na początku jesieni, czy zima będzie surową lub nie. W pierwszym przypadku zalepią one otwór ula woskiem, pozostawiając tylko bardzo małą szczelinę. Gdy zaś zima ma być łagodną, pozostawiają wylot otwarty szeroko.

Jan T.

— **Sposób ochrony zasiewów od żarłoczności ptaków.** Chasse et Pêche podaje łatwy, mogący oddać wielkie usługi sposób ochrony zasiewów od żarłoczności ptaków i małych gryzoniów. Dla osiągnięcia tego mieszają ziarna z proszkiem czerwonym mini; mieszanina ta przyrządza się w worku w stosunku 1 kg proszku do 20 kg ziarna; należy potrząsać workiem dopóki wszystkie ziarna nie staną się czerwone i siać je tak, jak zwykle.

(Rev. scient.).

St. M.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Czasopismo angielskie „Nature” z dnia 11 sierpnia 1898, n-r 1502, str. 352, pisze:

„Wielu uczonych polskich podpisało protest przeciwko posępowaniu władz pruskich w Poznaniu, które przeszkodziły im we wzięciu udziału w Zjeździe lekarzy i przyrodników, projektowanym w tym mieście w początku bieżącego miesiąca. W początkach lipca Komitet organizujący Zjazd został zawiadomiony przez dyrektora policyi, że polakom niewolno będzie brać udziału w Zjeździe i że zostaną natychmiast wydaleny, gdyby przybyli do Poznania. Zjazdy lekarzy i przyrodników polskich odbywają się od 30 lat bez przeszkody, a w r. 1884-ym odbył się Zjazd w samym Poznaniu. Os'a'nie rozporządzenie, skierowane przeciwko ludziom, których jedynym celem było spokojne i przyjacielskie ze sobą obcowanie, narusza uprawnione wymagania nauki i przeszkadza rozwojowi polskiej pracy naukowej. Nieszczęśliwa jest to okoliczność, że czysto intelektualne sprawy muszą cierpieć skutkiem naprzężonych stosunków polsko niemieckich. Pro-

test przeciwko rozporządzeniu pruskiej policyi, podpisany przez wielu uczonych polskich z Krakowa i Lwowa, został przesłany członkom polskim parlamentu austriackiego”.

— Nadesłano nam broszurę p. t. „Warszawskie miejskie laboratorium mechaniczne do próbowania materiałów budowlanych i technicznych” ułożoną przez inż. S. Szczeniowskiego, zarządzającego tą pracownią. Pracownia mechaniczna, znajdująca się przy ul. Dobrej pod nr 24 w miejskiej fabryce betonów, ufundowana przez magistrat m. Warszawy, istnieje od roku 1894. Celem pracowni jest oznaczanie wytrzymałości materiałów budowlanych, więc mierzenie oporu drzewa, kamieni, cegieł, metali przy łamaniu, gnicieniu, ścieraniu, rozrywaniu i t. p. Pracownia posiada 60 narzędzi, maszyn i prąm między nimi prasę hydrauliczną na 150 000 kg ciśnienia. Wartość przyrządów, znajdujących się obecnie w pracowni wynosi 30 000 rb. Oprócz ciągłych prób dla miasta pracownia, przez czas istnienia wykonała 842 próby na żądanie instytucyj i osób postronnych. Broszura zawiera, oprócz sprawozdań z działalności pracowni, regulamin, przepisy o dostarczaniu i przygotowaniu okazów do prób oraz takse opłat za próby. W regulaminie czytamy, że za pozwoleniem magistratu do zajęć w laboratorium mogą być dopuszczone i osoby prywatne.

## ROZMAITOŚCI.

— **Model mechanizmu mięśniowego.** Na tegorocznym zjeździe anatomów w Kielu p. Moller przedstawiał zebrany bardzo dowcipny i względnie niezłożony model, służący do tłumaczenia słuchaczom na wykładzie, jak działa mechanizm mięśniowy. Urządzenie polega na tem, że każdy mięsień modelu zwierzęcia jest połączony z odpowiednim klawiszem. Za naciśnięciem klawisza mięsień się kurczy i model wykonuje ruch odpowiedni.

y. y.

— **Rozszerzanie się szyn pod wpływem ciepła.** La Nature podaje bardzo ciekawy fakt. Pewnego gorącego dnia sierpniowego prowadzący pociąg na linii Chicago — Burlington, na odległości trzech mil od Fairfield, a jednej przed sobą, zauważył gwałtowne podniesienie się szyn, które się wężowało wygięły, poczem opadły łagodnie na ziemię, tworząc prawidłową linią krzywą. Ani jeden podkład nie został przytem naruszony, ani jedno połączenie nie pękło, tak że pociąg mógł przejść po szynach w ten sposób zmieszczonych. Należy dodać, że działo się to na płaszczyźnie, co dało możność szynom znaleźć oparcie na gruncie łąki,

otaczającej plant. Chociaż szyny dotykały się tylko wzajemnie, a jednak sama rozszerzalność metalu była w stanie wykonać tak wielką pracę, jaką było zmieszczenie toru na przestrzeni milowej. Krzywa w ten sposób powstała przedstawiała długość pierwotną szyn powiększoną przez rozszerzenie się metalu.

*Sł. M.*

— **Opieka nad ptakami w Stanach Zjednoczonych.** Amerykanie zauważyli, że zmniejszenie się liczby ptaków owadożernych stało się przyczyną ciężkich szkół zrzadzanych w zasiwach przez owady. Przedsięwzięto energiczne środki w celu odwrócenia tej klęski. Na skutek przedstawienia senatora Hoar handel zabitymi ptakami, lub też ich piórami, został w obrębie Stanów Zjednoczonych wzbroniony. Wyjątek stanowią pióra niektórych ptaków, naprzykład strusi, których pióra mogą być otrzymywane bez szkodenia zwierzęciu. Tylko muzea i zakłady naukowe mogą otrzymywać ptaki zabite. Za przekroczenie tego prawa nałożono karę w ilości 50 dolarów. Tak więc w Ameryce został zniesiony handel ptakami pomimo energicznych protestów syndykatu han-

dlujących piórami. Wobec niebezpieczeństwa zagrażającego rolnictwu senat nie wahał się poświęcić interesy tych ostatnich. Damy amerykańskie nie będą używać do ubierania kapeluszy piór, z wyjątkiem strusich.

(Le chasseur illustré).

*Sł. M.*

— **Fonograf sekretarzem.** W okolicach Paryża w miasteczku Etampes od pewnego czasu rada miejska używa fonografu, który zapisuje bieg obrad. Ułatwia to znacznie ułożenie dokładnego protokołu posiedzeń.

### SPROSTOWANIE.

Na str. 510 w n-rze 32 łam lewy wiersz 26 od góry zamiast „P. Rovasek” ma być „P. Provazek”; łam prawy wiersz 26 od góry zamiast „Simmophilus” ma być „Limnophilus”; na str. 511 wiersz 1, 9 i 19 zdołu zamiast „Frensel” ma być „Frenzel”.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 10 do 16 sierpnia 1898 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji 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.				
10 S.	48,3	50,3	53,3	17,3	18,6	16,2	22,0	16,1	88	NW <sup>3</sup> , N <sup>4</sup> , NE <sup>3</sup>	21,6	● n; ● K od 3 <sup>30</sup> p.-4 <sup>30</sup> ; ● K ● w nocy i znana [kilkakr.]
11 C.	55,3	55,7	56,5	14,4	20,0	18,0	22,0	13,9	75	N <sup>2</sup> , N <sup>3</sup> , N <sup>6</sup>	9,2	
12 P.	57,6	56,6	56,9	14,9	21,1	17,4	21,9	13,0	70	NE <sup>5</sup> , NE <sup>7</sup> , NE <sup>6</sup>	—	
13 S.	57,1	56,7	56,5	14,9	22,7	19,2	23,6	13,5	73	NE <sup>6</sup> , NE <sup>6</sup> , NE <sup>3</sup>	—	
14 N.	57,0	56,7	56,9	16,6	24,4	20,5	25,3	14,4	67	NE <sup>5</sup> , E <sup>6</sup> , E <sup>4</sup>	—	
15 P.	57,5	57,1	56,4	16,6	24,2	20,2	25,2	14,9	64	SE <sup>5</sup> , E <sup>7</sup> , SE <sup>2</sup>	—	
16 W.	56,1	54,4	51,0	16,7	26,4	22,4	27,3	14,8	52	SE <sup>3</sup> , SE <sup>7</sup> , S <sup>6</sup>	—	
Średnie	55,4			19,2					70		30,8	

T R E Ś Ć. Polonium, przez J. Lewińskiego. — Z Alaski, przez W. W. — Co to jest magma? przez S. Miklaszewskiego. — Praca psychiczna i temperatura mózgu, przez d-ra A. Groszlika (dokończenie). — Światło i niektóre ciała lotne wobec płyty fotograficznej, przez y. y. — O zjawiskach elektrycznych u roślin, przez J. Sosnowskiego. — Najnowsze badania nad zawartością dwutlenku węgla w atmosferze, przez t. g. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaiłości. — Buletyn meteorologiczny.