



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“

W Warszawie:	rocznie	rs. 6
	kwartalnie	„ 1 kop. 50
Na Prowincyi:	rocznie	„ 7 „ 20
	kwartalnie	„ 1 „ 80.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, Dr. L. Dudrewicz, mag. S. Kramsztyk, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiwicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2

O Z O N.

(Z powodu nowych badań pp. Hautefeuillea i Chappuisa.)

Przez Z n.

Dlaczego u różnych ludów zapach palącej się siarki uchodzi za wyziew piekielny? Jest to w prawdzie zapach nieprzyjemny, drażniący nos i krtani, ale trudno powiedzieć, żeby miał istotnie jakąś cechę demoniczną. Niełatwa to rzecz zapewne objaśnić, skąd się wzięło takie lub inne wierzenie ludowe, można jednak w tym względzie domyslać się niekiedy. Otóż kto wie, czy łączenie zapachu siarki z piekłem nie poszło stąd, że po uderzeniu pioruna czuć w powietrzu woń, która w pewnym stopniu, choć dośyć odległym, przypomina spaloną siarkę. Że zaś piorun jest objawem siły bóstw złośliwych, o tem chyba nie wątpi żaden lud pierwotny.

Badacze przyrody, tak często w czasach dawniejszych podejrzewani o stosunki z szatanem, dośyć już dawno nauczyli się robić sztuczne pioruny. Przekonali się, że rozmaite działania mechaniczne, ciepło, magnetyzm, przemiany chemiczne — wzbudzają w różnych ciałach jakąś siłę, którą nazwali elek-

trycznością. Jednym z objawów téj siły jest zjawisko iskry elektrycznej, tak doskonale podobnej do pioruna, że już od stu lat prawie nikt nie wątpi, iż piorun jest także iskrą elektryczną. Rzecz osobliwsza — przy uderzeniu iskry elektrycznej czuć ten sam zapach, co przy uderzeniu pioruna. Przekonał się o tem poraz pierwszy niejaki van Marum jeszcze w 1785 r., ale przyczyny tego zapachu nie umiał jeszcze zbadać i objaśnić, z czego bynajmniej nie możemy czynić mu zarzutu. Zobaczymy bowiem, że objaśnienie to wcale nie było łatwe. Jedną tylko z odkrycia van Maruma korzyść ludzkość odniosła: spokojny w swem sumieniu co do stosunku z szatanem, mógł holenderski uczony być pewien, że zapach, który podczas gromu powstaje, nie piekielnego nie ma w sobie.

Więcej niż przez pół wieku po spostrzeżeniu van Maruma wiadomości uczonych o „zapachu pioruna“ utrzymywały się na jednym poziomie. Co prawda, nie zwracano uwagi na ten zapach, chociaż bezwątpienia był on znany wszystkim, którzy mieli do czynienia z maszynami elektrycznymi. Wiedząc, że atmosfera, przez którą przechodzą iskry elektryczne, składa się z dośyć znacznej liczby różnych par i gazów, może w milczący sposób zgadzano się na to, że w niej pod wpływem iskier następują jakieś przemiany, połączenia jednych

gazów z drugimi, albo rozkłady bezwonných ciał w niej istniejących na jakieś inne, obdarzone zapachem. Dopiero około roku 1840 Szwajcar Schoenbein wykonał szereg doświadczeń naukowych, mających na celu ściśle określenie natury ciała, którego zapach towarzyszy iskrom elektrycznym.

W powietrzu znajduje się tlen i azot, jako główne części składowe i oba te gazy są pierwiastkami chemicznymi, to jest ciałami, które nauka uważa za jednorodne w ostatecznym znaczeniu słowa, zupełnie proste w swym składzie, złożone z pojedynczego rodzaju materii, a zatem niedające się rozłożyć na żadne nowe części składowe. Gdybyśmy wzięli najmniejszą możliwie ilość azotu, tak zwaną molekułę, czyli drobinę tego ciała, której mechanicznie podzielić już niemożna, to przekonałibyśmy się, że ona drogą chemicznego podziału rozpaść się może na swoje części składowe, zupełnie jednostajne między sobą — atomy azotu. Azot więc w składzie swoim różni się zasadniczo od wody, gdyż molekula tej ostatniej pod działaniem sił chemicznych rozpada się na atomy tlenu i wodoru, niepodobne jedne do drugich. Azot jest ciałem prostym, czyli niezłożonym, woda zaś — ciałem złożonym, czyli związkiem wodoru i tlenu. Azot przeto a także i tlen, który również jest ciałem prostym, pod działaniem iskier elektrycznych rozkładać się nie mogą; „zapach pioruna“ nie jest więc spowodowany przez rozkład żadnego z tych ciał. Lecz atmosfera oprócz tlenu i azotu ma w sobie parę wodną, czyli wilgoć, a nadto dwutlenek węgla, małe ilości amonijaku, a niekiedy i inne jeszcze ciała. Doświadczenie musiało rozstrzygnąć, czy iskra elektryczna nie wywiera wpływu na którą z tych podrzędnych części składowych powietrza, wpływu, którego następstwem byłby szczególny zapach piorunowy.

Zadanie powyższe nie przedstawiało żadnych trudności do rozwiązania. W istocie, znamy bardzo łatwe a pewne sposoby oczyszczania powietrza od wilgoci, dwutlenku węgla, amonijaku i innych podrzędnych części składowych. Tak np., jeżeli powietrze wilgotne przeciągniemy przez przyrządy, w których są umieszczone ciała szybko wilgotniejące, czyli, jak mówią technicznie — higroskopijne, to wilgoć przez nie zostanie zatrzymana, a powietrze się osuszy. Jak jedne ciała

przyciągają i zatrzymują w sobie parę wodną, tak znów inne pochłaniają dwutlenek węgla, inne — amonijak i t. d. Można tedy, przeciągnąwszy powietrze przez cały szereg podobnych oczyszczających przyrządów, uwolnić je od wszelkich gazów, prócz tlenu i azotu, w niem zawartych, na wzór tego, jak czyścimy wodę mętną, cedząc ją przez filtry.

Tak oczyszczone powietrze ma już tylko w sobie tlen i azot, a dwa te gazy znajdują się w niem nie w stanie połączenia chemicznego, lecz tylko tworzą mieszaninę. Jeżeli przez powietrze czyste przechodzą iskry elektryczne — nabywa ono zapachu, o którego zbadanie nam chodzi. Pozostaje nam teraz tylko jedno pytanie, czy przypadkiem pod wpływem elektryczności tlen z azotem nie wchodzi w jakiś związek chemiczny, odznaczający się ową szczególną wonią.

Tlen z azotem istotnie łączą się chemicznie, dając początek całej grupie związków nazwanych tlenkami azotu, a nawet niektóre z tych tlenków powstają przez działanie iskry elektrycznej na powietrze — może z nich który ma zapach pioruna? Jednakże zamiast porównywania własności tlenków azotu z własnościami gazu, który tworzy się podczas uderzenia iskry, postąpiono, może w części przypadkowo, sposobem, który prędzej poprowadził do rozwiązania zagadki. Marignac i Delarive, a później Fremy i Becquerel starszy brali zupełnie czysty tlen niepomieszany weale ani z azotem, ani z żadnym innym gazem i poddawali go działaniu iskier elektrycznych, przyczem okazało się, że nabiera on w wysokim stopniu tylokrotnie wzmiątkowanego zapachu.

Przy pierwszych swych doświadczeniach Schoenbein, nieznając jeszcze natury pachnącego gazu, nazwał go ozonem, właśnie z powodu zapachu, gdyż „ozeju“ znaczy po grecku wydawać zapach. Po badaniach wspomnianych przed chwilą uczonych Francuzów, okazało się że ozon jest tlenem, w szczególny sposób zmienionym przez działanie iskier elektrycznych. Co więcej, Fremy i Becquerel spostrzegli, a Andrews z Taitem (Anglicy) potwierdzili, że ozon ogrzany do 237 stopni ciepła, zupełnie traci swój szczególny zapach i przyjmuje wszystkie własności czystego tlenu.

Nie ulega już teraz wątpliwości, że ozon jest tlenem, zmienionym przez działanie elektryczności. Niemniej jednakże siła ta, chociaż wywołuje szczególną zmianę własności tlenu, nie jest jedyną przyczyną tej zmiany. Można bowiem tlen przemienić w ozon, nieużywając wcale elektryczności. Tak np. Schoenbein wiedział, że ozon tworzy się przy wielu zjawiskach łączenia się tlenu z innymi ciałami, czyli przy zjawiskach utlenienia. Fosfor, w części zanurzony w wodzie, zwolna utlenia się przy zwykłej temperaturze, a część tlenu ulega przemianie na ozon. Taka sama przemiana części tlenu odbywa się także podczas parowania wody, szczególnie słonej i przedstawiającej wielką powierzchnię parowania, jak tego dowiódł Gorup - Besanez. Powolne utlenianie się rozmaitych ciał organicznych, a między innymi olejków pachnących, jest również źródłem ozonu i dlatego w pobliżu kwiatów zawsze ozon spostrzedz można, co między innymi wykazał ś. p. Fudakowski. Nakoniec rozkłady chemiczne pewnych związków, bogatych w tlen, dają nam także możność przygotowania ozonu.

Pomiędzy tlenem takim, jak znajdujący się w naszej atmosferze, a ozonem, spostrzegamy ogromne różnice we wszystkich właściwościach. Wiadomo nam z codziennego doświadczenia, że tlen jest gazem bezwonny i pozbawionym smaku — ozon, przeciwnie, ma zapach bardzo silny. We wszystkich wspomnianych przypadkach tworzenia się ozonu, tylko bardzo mała część tlenu tej przemianie ulega, a jednak zapach czuć się daje bardzo wyraźnie. Najłatwiej zapoznać się z nim można, zbliżając do nosa wilgotne zapalki fosforyczne. W większych ilościach zapach ten jest prosto nieznośny, drażni błony nosa i szkodliwie działa na drogi oddechowe. Ozon ma także i smak nieprzyjemny i gryzący. W zwykłym tlenie życie zwierząt i roślin odbywa się prawidłowo, a nawet, jak powszechnie wiadomo, tlen jest koniecznym warunkiem życia. Wprawdzie w naszym powietrzu tlen nie znajduje się w stanie czystym, lecz jest pomieszany z azotem, zupełnie obojętnym dla roślin i zwierząt i tylko mającym znaczenie środka rozrzedzającego tlen i miarkującego przeto jego działanie. Całkiem czysty tlen do oddychania nie jest odpowiedni, ponieważ zmiany fizjologiczne przezeń spowodowane

odbywają się za szybko, więc nieprawidłowo. Można by porównać działanie czystego tlenu na organizm z wpływem alkoholu: jedno i drugie ciało w stanie czystym jest szkodliwe, gdy tymczasem tlen pomieszany z azotem stanowi powietrze, alkohol zaś z wielką ilością wody i dodatkiem pewnych ciał innych tworzy pokrzepiające wino. Lecz w czystym tlenie zjawiska życiowe nie ulegają żadnym innym zmianom, oprócz przyspieszenia ich przebiegu, ozon zaś jest prawdziwą trucizną, która użyta w odpowiedniej ilości — zabija. Tak np. w doświadczeniach Dewara wróble traciły życie po 15-tu sekundach pozostawania w powietrzu, w którym się znajdowała zaledwie $\frac{1}{250}$ część na objętość ozonu.

Podobnie jak na organizmy, ozon różni się od tlenu w swoim działaniu na ciała nieożywione. Z bardzo małym wyjątkiem wszystkie ciała zostają przez ozon spalane, czyli utlenione, przy zwykłej temperaturze. Wprawdzie i tlen łączy się ze znaczną ilością rozmaitych materij i jego to działaniu przypisać musimy palenie się, butwienie, rdzewienie metali i tym podobne zjawiska. Lecz zjawiska te w tlenie zwyczajnym odbywają się albo tylko przy współczesnem działaniu ciepła, albo też, zachodząc przy zwykłej temperaturze, są bardzo powolne. Wreszcie wielka ilość materij z tlenem bezpośrednio nie wchodzi w połączenie. Przykładem tych ostatnich może być srebro, które, jak wiadomo, nie rdzewieje i nawet najsiłniej ogrzane w tlenie się nie pali. Ozon, przeciwnie, łączy się ze srebrem w zwyczajnej temperaturze i tworzy z niem dwutlenek srebra.

Jeżeli do powyższych różnic dodamy, że ozon jest półtora razy cięższy od tlenu i że (jak dowiodły najnowsze badania) ma barwę niebieską, to przyznamy, że między ozonem a tlenem istnieją bardzo wielkie różnice. Można śmiało powiedzieć, że cyna nie różni się od złota tak wyraźnie, jak tlen od ozonu.

Otóż teraz dopiero rozumiemy trudność naszego zadania. Jakto, więc tlen i ozon nie różnią się merytorycznie pomiędzy sobą? Więc tlen — pierwiastek, którego wszystkie atomy są między sobą identyczne, a wyróżnione całą sumą własności od atomów innych pierwiastków, może w pewnych warunkach przejść w zupełnie inny, niepodobny do siebie pierwiastek? Wszak atomy ozonu nie mogą być

czem innym, jak atomy tlenu, bo nauka nie przyjmuje żadnej zmienności atomów. Gdyby nie to, to dlaczegoż nie mielibyśmy urzeczywistnić marzeń dawniejszych chemików — spróbujmy puszczać iskry elektryczne na cynę, może też ona przemieni się w złoto.

Teoryja chemiczna jednak podaje objaśnienie, dlaczego cyny niemożna zamienić na złoto, a tlen na ozon można. Różnica między złotem a cyną jest zależna od różności atomów tych ciał: Atom cyny jest 118 razy cięższy od atomu wodoru, atom zaś złota 196 razy. Bez wątpienia różnić się muszą te atomy i w wielu innych względach — może kształtem, może rodzajem ruchu, w jakim znajdują się nieustannie; różnią się wreszcie i wielkością przyciągania chemicznego. Tymczasem atom tlenu od atomu ozonu nie różni się niczem: I w jednym i w drugim ciele znajdują się atomy 16 razy cięższe od wodoru, obdarzone jednakowem przyciąganiem chemicznem; tlen i ozon, łącząc się z innymi pierwiastkami, wydają zupełnie jednakowe związki. Natomiast cząsteczka tlenu, to jest ta ilość, która stanowi kres mechanicznego podziału, różni się stanowczo od cząsteczki ozonu. Cząsteczka wogóle składa się z pewnej ilości atomów, a cząsteczka tlenu składa się z innej liczby atomów, aniżeli cząsteczka ozonu. Nie możemy z bezwzględną pewnością określić liczby atomów, zawartych w cząsteczce jakiegokolwiek, ale wiemy na pewno, że liczba ta dla tlenu jest wielokrotna względem 2, a dla ozonu wielokrotna względem 3. A więc cząsteczka ozonu ma półtora raza więcej atomów, niż cząsteczka tlenu. Wniosek ten wypływa z doświadczeń wspomnianych już uczonych Andrews'a i Taita, którzy dowiedli, że 3 objętości tlenu (np. 3 litry) wydają 2 objętości (dwa litry) ozonu, oraz z doświadczeń Soreta, wykazujących, że dwie objętości ozonu, zamieniając się przez ogrzanie na tlen, przechodzą w trzy objętości tego ostatniego ciała.

Ciekawy w tylu względach ozon, budzi także zajęcie i we względzie praktycznym. Jako ciało w najwyższym stopniu utleniające, mógłby on służyć do wywoływania rozmaitych przemian, ważnych w technologii. Już dzisiaj pewne gałęzie przemysłu posługują się ozonem: tak np. przez jego działanie przemieniają zwyczajny spirytus w tak zwany aldehyd octowy, który jest używany w fabrykacji

zielonej farby anilinowej. Z drugiej strony, nie bez słuszności zapewne, ozonowi przypisują ważny wpływ na zdrowotność klimatu. Zabija on, jak mówią, pływające w atmosferze mikroskopowe istoty organiczne, nasionka pleśni, zarodki bakteryj i wogóle tych nieznanych nam bliżej najstraszliwszych naszych wrogów, którym lekarze nadają okropną rolę twórców chorób zakaźnych i epidemicznych. Sądzą, że właśnie dlatego powietrze jest zdrowsze po silnych burzach z piorunami i że ozonowi przypisać trzeba uzdrawiające własności powietrza lasów iglastych.

Ale bliższemu zbadaniu wszystkich własności ozonu staje na przeszkodzie jedna bardzo ważna okoliczność: Dotychczas nie umiano otrzymać go w stanie czystym. Nadaremnie wielu uczonychłożyło czas i pracę, nadaremnie ciała naukowe przeznaczały wysokie nagrody — przy najlepszych metodach udawało się załodwie nieznaczną część tlenu, w najszczęśliwszym wypadku $\frac{1}{100}$ użytej objętości, zamienić na ozon. Dopiero w końcu 1880 r. rozpoczęte badania pp. Hautefeuille'a i Chappuisa rzuciły nowe światło na warunki, w jakich może istnieć ozon zupełnie czysty. Uczni ci studyjowali wpływ silnego ciśnienia i bardzo niskiej temperatury na mieszanie tlenu z ozonem i przekonali się, że ozon może być zamieniony na płyn stosunkowo daleko łatwiej, niż tlen. Kiedy mianowicie do skroplenia tlenu potrzeba ciśnienia około 450 razy większego niż atmosferyczne i zimna 140 stopni, to ozon przyjmuje postać ciała płynnego już pod ciśnieniem 75 atmosfer i przy temperaturze 23 stopni zimna. Z mieszaniny przeto, przez odpowiednie oziębienie i ciśnienie, można wydzielić ozon. Uczni, których nazwiska przytoczyłem, opisują, że ozon skroplony, przedstawia się jako ciecz ciemno-szafirowego koloru, która w niskiej temperaturze paruje dosyć powolnie; jeżeli jednak temperatura wzrasta raptownie i dochodzi do 25 stopni ciepła, ozon z silnym wybuchem przechodzi na powrót w tlen zwyczajny. Takie samo przejście odbywa się stopniowo, gdy temperatura zwolna wzrasta i widocznie czysty ozon może istnieć tylko przy niskich stopniach ciepła. Jest on ciałem, które, jak mówią chemicy, łatwo ulega dysocjacji, to jest, cząsteczki jego złożone z pewnej liczby atomów tlenu, wielokrotniej względem 3, pod wpływem cie-

plą przechodzą w cząsteczki zwykłego tlenu złożone z liczby atomów tlenu, wielokrotniej względem 2. Zjawisko dysocjacji, szczegółowo zbadane dla rozmaitych ciał innych, ma zwykle dość obszerne granice temperatury, w których się odbywa. Tak np. czterotlenek azotu ulega stopniowej dysocjacji na dwutlenek azotu, począwszy od 9 stopni zimna do 140 stopni ciepła, a ta ostatnia temperatura jest kresem, poza którym czterotlenek azotu istnieć już nie może. Dla ozonu temperatura graniczna dysocjacji znajduje się przy 237 stopniach ciepła, lecz i przy temperaturach niższych odbywa się powolny i stopniowy rozkład tego ciała na tlen zwyczajny.

Tych kilka uwag nad własnościami i naturą ozonu chcę zakończyć następującym wnioskiem ogólnym: Na przykładzie ozonu nauczyliśmy się, że różnice we własnościach ciał zależą nie tylko od jakości składającej je materji, lecz także i od sposobu, w jaki są połączone ze sobą najmniejsze części tej materji — atomy. Podobnych do ozonu przykładów znaleźć możemy niemało w bogatym skarbcu przyrody a stanowią one nad wszelki wyraz ciekawy i wdzięczny materiał do studyjów chemicznych. Na ich badaniu bowiem oparła się piękna gałąź naszej wiedzy, zwana nauką o chemicznej budowie materji.

Z meteorologii.

przez

D-ra J. Kowalczyka.

Tęgoroczną wiosną. Dzięki czynności szanownych Korespondentów, którzy z różnych stron nadesłali nam wiadomości o zjawiskach powietrznych, możemy utworzyć sobie dość dokładny, chociaż jeszcze niezupełny obraz ich przebiegu w ciągu tegorocznej wiosny. Wprzód jednak wypada poznać obszar, na którym nasi korespondenci robili swoje spostrzeżenia. Otóż p. Boberski nadsyła je z Tarnopola nad Seretem, p. Jądwiaga Jatranianka z Humania, p. Renger z Białocerkwi, p. Jakubowski z Żytyńia pod Równem, p. Römer z Karlinowa, pow. święciański, p. Szpaczyński z Wojtkuszek pod

Wilkomierzem, p. Jerzy Dżuka (?) z Łoździców, pow. sejneński, p. E. S. z Korezewa, p. Bolesł. Chrzanowski z Dziadkowskich, pod Międzyrzeczem, J. Józ. Jaskólski z Włocławka, p. Zofija Woydzina z Smólska pod Brześciem Kujawskim, p. P. H. L. z Płocka, p. Kirsztrot z Modelu, pow. gostyński, p. Leop. Werde z Częstochowy, p. Giermański z Czernichowa za Krakowem, p. Aniela Bogucka z Policzny pod Zwoleniem, p. Miecz. Grabński z Dąbrowy górniczej, p. A. Rakowski z Zawichostu, p. Wykowski z Stefankowa pod Szydłowcem, p. Brzeziński z Grójca.

Oprócz tego mamy wiadomość ze Zbuczyna, pow. siedlecki, udzieloną przez p. Gepnera, i spostrzeżenia warszawskie, zapowiedziany zaś współudział p. Kaz. Strzeszewskiego z Arcelina pod Błońskiem.

Z miejsc wymienionych tutaj nietrudno zrobić sobie wyobrażenie o rozciągłości przestrzeni, na której uważano głównejsze zjawiska atmosferyczne; jak zaś one postępowały po sobie, o tem w dalszym ciągu powiemy.

Łagodna zima, która w r. b. panowała w całej Europie, wzniewiała w ludziach pewno niedowierzanie co do wiosny; zdawało się, że Marzec, a nawet dalsze miesiące będą chłodne i dadzą się dobrze we znaki. Podobne przypuszczenie pochodzi głównie z tej okoliczności, że roczna ilość ciepła, które ziemia od słońca odbiera, małym ulega zmianom; że zatem niezwykle ciepło jednej pory roku na pewnej części ziemi musi zmniejszyć się znacznie w innej porze, ażeby ogólna suma została wyrównana.

Lecz rozkład ciepła słonecznego na różnych częściach powierzchni ziemi, a osobliwie w całej strefie odbywa się według niezbadanego dotąd prawa; skąd też pochodzi ta nadzwyczajna zmienność każdej prawie pory roku w różnych latach, trudno z pewnością odgadnąć; wchodzi tu bowiem w grę tak rozliczne czynniki, iż niewiadomo, któremu z nich główną rolę przypisać. Sama powierzchnia lądów i rozmaitość ich kształtów nie ulegają szybkim przemianom; one też nie mogą być główną przyczyną zmiennego podziału ciepła. Jeżeli atoli zważymy, że woda i powietrze są głównymi przenośnikami ciepła z jednego miejsca na drugie, niebardzo może miniemy

się z prawdą, gdy niestateczność pór roku w strefie umiarkowanej przypiszemy wyłącznie prądom morskim, które ze swjej strony bezpośrednio oddziałują na warstwy otaczającego je powietrza i za pośrednictwem tego wywołują raz wyższą, drugi raz niższą temperaturę, stosownie do tego, czy same są więciej, czyli też mniej ogrzane. Bo, że ogromne masy wód morskich są w ustawicznym ruchu, o tem każdemu wiadomo; ale gdzie i kiedy rozpoczynają się i kończą okresy ich biegu, pozostaje to zagadką.

Klimat naszego kraju w ogólności jest raz podobny do klimatu morskiego, inny raz znowu do lądowego; cechą pierwszego są łagodne, najczęściej słotne zimy i umiarkowanie ciepłe lata; drugi raz odznacza się moeniami mrozami w zimie i wielkimi upałami w lecie. Od zachodu przychodzi do nas powietrze, zostające w ścisłej zależności od temperatury wód oceanu Atlantyckiego i jego różnych części, od wschodu znowu stykamy się z ogromną masą lądu, od którego przeważnie suche powietrze napływa; w udziale dostaje się nam zwykle przewaga jednego klimatu nad drugim. Powtarza się to zaś tak często, iż każdy z nas po kierunku wiatru lub chmur stara się odgadnąć najbliższy stan powietrza. A wchodzi tu jeszcze bardzo potężne inne wpływy atmosferyczne, a mianowicie wiatry zimne, północne, oraz ciepłe, południowe; są to dwaj przeciwnicy, którzy nigdy bez walki powietrznej, bez burzy, bez gradu nie ustępują z pola, na którym spotykają się z sobą.

Po tych uwagach ogólnych przypatrzmy się przebiegowi tegorocznej wiosny na przestrzeni, z której nadesłano nam spostrzeżenia.

Marzec i Kwiecień były w ogólności ciepłe i suche, ale niewszędzie w jednakowym stopniu. Kiedy bowiem w okolicach Warszawy pod koniec Marca były już pola zielone i krzewy w ogrodach w znacznej części liściem okryte, w okolicach zaś Wilkomierza w dniu 22-im Marca srożyła się burza z ulewnym deszczem i piorunami, wtedy na wyżynie tarnopolskiej, wyniesionej 431 metrów nad poziom morza było jeszcze glucho i pusto; roślinność pomimo łagodnej zimy nie ocknęła się ze snu i 25-go Kwietnia stały tam drzewa bez liści, a zboża w całej okolicy wyglądały bardzo nędznie.

Według słów p. Korespondenta z Łoździejów był w okolicach Suwałk cały Kwiecień niezwykle ciepły, wskutek czego nagromadziło się mnóstwo robactwa i owadów na drzewach, a szczególniej chrabąszczów na drzewach owocowych; tymczasem w środkowej części kraju Kwiecień nie był ani zbyt ciepły, ani pogodny, niekiedy padał deszcz a w dniu 9-ym i 14 Kwietnia śnieg; powietrze było chłodne, nocami czasem przymrozki. O śniegu w dn. 7, 8 i 9-ym Kwietnia mamy także wiadomość z Białocerkwi, gdzie Kwiecień był ciepły i nadzwyczajnie suchy; podobnie też działo się w okolicach Humania. W porównaniu z innymi latami Kwiecień tegoroczny nie był gorszy, nawet śnieg nie padał tak często w bieżącym roku, jak w wielu minionych; wydał nam się zaś tenże śnieg z tego powodu tak niezwykle zjawiskiem, że go wprzód wcale nie mieliśmy.

Wskutek bardzo podniesionej temperatury w niektórych dniach Kwietnia zaczęły pojawiać się burze w różnych stronach kraju. Burze w ogólności posuwają się z nastaniem cieplejszej pory roku stopniowo coraz bardziej na północ, gdy w jesieni i w zimie są one tutaj dosyć rzadkiem zjawiskiem. Z wiadomości udzielonych przez naszych korespondentów była burza z deszczem dnia 16-go Kwietnia w godzinę popołudniu na gruntach wsi Zbuczyna; w dniu 28 Kwietnia między 5 a 6-tą godziną popołudniu w Smółsku pod Brześciem Kujawskim wieher gwałtowny, deszcz ulewny i grad; wieher był rodzajem trąby powietrznej, ciągnął wąskim pasem, ale poczynił znaczne szkody. W Warszawie mieliśmy pierwszą burzę z deszczem rześistym, krótkotrwałym w dniu 29 Kwietnia po godz. 1-szej z południa. Wszystkie wymienione tu burze nadeciągnęły z chmurami i wiatrem przeważnie południowo-wschodnim. Zdarzały się zapewne w wielu innych miejscach podobne zjawiska, ale o nich nie mamy wiadomości. Burze kwietniowe nie spowodowały znacznego obniżenia temperatury, były słabe i umiejscowione.

Inaczej działo się w Maju, z którego posiadamy dość liczne wiadomości. Z nich też pokazuje się ścisła zależność przebiegu zjawisk powietrznych u nas od zachodniej i wschodniej Europy. Gdy bowiem w Europie zachodniej nastąpił burzliwy stan atmosfery;

o czem pod dniem 3 Maja doniosło centralne meteorologiczne biuro paryskie, okazał się także w zachodniej i środkowej części kraju znaczny spadek temperatury i miejscami deszcz, w północnej zaś bardzo mały (według wiadomości z Wojtkuszek), gdy tymczasem we wschodniej jego stronie susza i ciepło utrzymywały się statecznie. W dniu 5 Maja który był bardzo gorący, gdyż w cieniu dochodziła temperatura w Warszawie do 21° R., rozpoczął się u nas prawdziwie burzliwy stan powietrza. W tymże dniu nastąpiło oberwanie chmur w powiecie bystrzyckim na Śląsku pruskim; u nas zaś była burza z deszczem w Czernichowie, przyciągnęła potem do Królestwa i o godzinie 7 1/2 wieczorem powstał w Częstochowie wichur gwałtowny południowo-zachodni i burza z ulewnym deszczem. Ta burza zwróciła się częścią ku północy, częścią na wschód od Częstochowy; przyciągnęła bowiem przez Gostynin i Włocławek, gdy w Płocku widziano tylko błyskawice na południu i zachodzie, grzmotów zaś nie słyszano. Wschodnie ramię burzy dosięgło częścią Warszawy około godziny 8-jej wieczorem, a częścią przeszło południową jej stronę za Wisłę. W czasie burzy dnia 5-go Maja padał miejscami grad w Królestwie, pioruny zaś pomiędzy Radziwiłowem i Skierniewicami stały się przyczyną kilku pożarów. Dalszem następstwem burzy z dnia 5 Maja był szereg innych burz, które zajęły przestrzeń wschodnią i południową kraju. Jakoż w dniu 6-ym Maja, około godz. 3-jej zpołudnia powstała burza z gradem i ulewnym deszczem w Tarnopolu, o godzinie zaś 5-jej dosięgła Żytynia pod Równem, gdzie także grad duży padał; w Zawichoście i w Czernichowie była w tymże dniu burza połączona z deszczem ulewnym.

Pomimo wspomnianych burz temperatura trzymała się jeszcze wysoko; wiatr i chmury ciągnęły przeważnie z południa; byłoby zapowiedzią dalszych walk powietrznych, które w istocie ponowiły się w dn. 8 Maja. W tymże dniu nadeiagnęła burza od stoków Karpat i posuwając się ku północy, coraz większą ogarniała przestrzeń; w wielu też miejscach połączona była z gęstym i dużym gradem. Około godz. 6 z południa dnia 8 Maja przeszła ona przez Czernichów, syjąc gradem, który leżał do dnia następnego; o godzinie 8 1/2 wie-

czorem dosięgła Częstochowy, około godziny 11-tjej Płocka i Włocławka; o tymże prawie czasie burza z ogromnym szumem i gradem przeciągnęła południową stronę gubernii radomskiej, zajmując Stefanków pod Szydłowcem. Do Warszawy zbliżyła się wtedy burza około godziny 10 wieczorem, połączona była z rześistym deszczem i przeciągnęła ku północy. Następnego dnia 9-go Maja popołudniu burza w Tarnopolu, w nocy z 9-go na 10-go Maja w Karlinowie deszcz i silny wichur zachodni, a w Wojtkuszkach deszcz z grzmotami.

Po tych burzach nastąpiło bezpośrednio wielkie oziębienie powietrza i długa ślota, przeplatana drobnym gradem, gdzieśniedzie śniegiem, w nocy były miejscami przymrozki, które nawet w okolicach Humania i Białocerkwi powarzyły delikatne rośliny na polu; stało się to w obu pomienionych miejscach w nocy z 12-go na 13-go maja i nastąpiło po wielkiej suszy, którą dopiero deszcz rześisty zakończył w dniu 16 Maja. Powolne ocieplenie zaczęło powracać około 20-go Maja; jednakże po niem pojawiły się znowu burze, którym w wielu miejscowościach grad towarzyszył. W Warszawie mieliśmy w godzinach popołudniowych burzę w dniu 24, 25, 27 i 30 Maja; w okolicach Zawichostu dnia 25 i 27, w Łódziejach d. 27, w Tarnopolu i Żytyniu d. 28 i 31. Te burze, o ile można wnioskować z nadesłanych korespondencyj, nie zajmowały tak wielkiej przestrzeni, jak burze z początku Maja; gdzie zaś połączone były z gradobiciem, o tem nie mamy wiadomości.

O główniejszych chorobach mamy następujące wiadomości: W Tarnopolu ospa w Marcu i Kwietniu nietylko pomiędzy dziećmi, ale także pomiędzy dorosłymi a nawet szczepionymi; w powiecie święciańskim w. Maja katar i zapalenia płuc; w powiecie sejneńskim w Maju tyfus i febra; w Zawichoście szkarlatyna i diphteritis w Maju. Z Modela mamy wiadomość, że w Maju bydło, głównie zaś krowy podlegały stale chorobie płucnej.

PRZYCZYNEK do historii konduktorów.

Najnowsze wskazówki i uwagi, jak należy zakładać konduktory, wedle rozpraw królewskiej Akademii w Berlinie w czasie od 1876 do 1880 r. i sprawozdań innych powag naukowych z krótkim poglądem na powstanie, rozwój i znaczenie konduktorów.

napisał

D-r Kusztelan,

sekretarz Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu,

(Ciąg dalszy.)

Wypada mi tutaj dodać, że ani odmienne zapatrywanie p. Riessa, ani prof. Karstena z Kolonii, ogłoszone w osobnych broszurach, nie zdołały Akademii nakłonić do zmiany swego w tym względzie wygłoszonego zapatrywania. Baczny czytelnik wywodów Riessa przyzna też łatwo, że nie są one dostatecznie dowodami poparte.

W 1880 r. 20-go Maja miała Akademia ponownie sposobność do wypowiedzenia swego zapatrywania nad urządzeniem gromochronów. Przyczyny do tego nastąpiło uderzenie piorunu w kościół w Landsbergu, mimo, że ten był w konduktor uzbrojony. Piorun uderzył w krzyż na szczycie wieży, obok którego był przytwierdzony pręt konduktora, nieco krótszy od krzyża, — a skrzywiwszy krzyż, rozgałęził się w dolnej części, idąc już to po murze kościoła, już to po łańcuszku w dzwonnicy wieżowej, służącym do dzwonienia. Władza miejska udała się w tym przypadku do Akademii w Berlinie w celu zasięgnięcia jęj opinii, przesyłając odnośne sprawozdanie.

Akademija, interpelowana o swe zapatrywanie na tenże przypadek uderzenia gromu, wypowiedziała: „że dobrze urządzone gromochrony chronią niewątpliwie w wysokim stopniu gmachy niemi zaopatrzone przed uderzeniem pioruna i że zaniedbanie w zaprowadzeniu konduktorów na wielkich zwłaszcza budynkach, wyższych znacznie od swego otoczenia, jak to zwykle bywa przy kościołach o wysokich wieżach, jest lekkomyślnością trudną do przebaczenia“. Następnie zauważyła Akademia że doręczone jęj sprawozda-

nie nie zawiera dostatecznych danych, a to dlatego mianowicie, że niema w niem żadnej wzmianki, w jaki sposób był urządzony przewodnik gromochronowy w ziemi, od której to konstrukcyi działalność każdego gromochronu w wysokim zależy stopniu.

Po dokładnem zbadaniu danych, skłania się jednakże Akademia do mniemania, że przyczyny uderzenia gromu i rozgałęzienia się tegoż szukać należy w niedostatecznem urządzeniu konduktorów w ziemi. Z tego też powodu elektryczność gromu rozdzieliła się w pobliżu ziemi, bo wilgotne mury kościoła nie nastęrczyły jęj większego oporu w przeprowadzeniu prądu elektrycznego w głąb ziemi, aniżeli część konduktora w ziemię zapuszczona. Gdyby konduktor był przeprowadzony do pobliskiej studni wodą napelnionej i gdyby był zakończony płytą dostateczne rozmiary mającą, natenczas byłaby elektryczność gromu niewątpliwie niepodzielnie do studni spłynęła.

Jakkolwiek powierzchnia płyty metalowej w zetknięciu się z wodą powinna być jaknajwiększą i nigdy nie może być za wielką, to wystarczałoby przecież, gdyby jęj powierzchnia wynosiła 1 metr kw. — Widzimy więc, że Akademia zmodyfikowała nieco swe dawniejsze zapatrywanie pod względem wielkości płyt. Płyty mogą być nadto zastąpione ostro zakończonemi prętami, których jednakże w miejsce jednej płyty, trzeba kilka użyć i w ziemi szeroko od siebie rozstawić. Z rurami wodociagowemi i gazowemi należałoby tylko wtedy konduktor połączyć, jeżeli w pobliżu znajdujące się rury są ze sobą spojono za pomocą metalu.

Z dotychczasowego doświadczenia wykazało się dostatecznie, że połączenie przewodnika gromochronowego z krzyżami, chorągiewkami i tym podobnemi przyborami, umieszczonemi na szczytach budynków, zupełnie wystarcza. Jeżeli jednakże piorun uderzył w krzyż i skrzywił go, to fakt ten dowodziłby tego, że albo masa krzyża była niewystarczająca, aby krzyż mógł służyć jako pręt konduktorowy, albo też połączenie elektryczne krzyża z prętem nie było dostatecznie przeprowadzonem. W każdym razie, gdyby pręt był poprowadzony wzdłuż całej wysokości krzyża, nie byłby piorun skrzywił krzyża. Gdzie dach kościoła jest cynkiem kryty, wy-

pada postarać się o to, aby dach był elektrycznie połączony z konduktorem. Za tem jednakże nie idzie, aby elektryczność pioruna, po takim ulepszeniu konduktora na wierzchołku kościoła, nie mogła następnie jeszcze się rozdzielić i rozmaitemi drogami ku ziemi zdążyć. Bo jeżeli elektryczność pioruna spłynęła po żelaznym łańcuszku w dzwonnicy, to zjawisko to z dwu mogło nastąpić przyczyn. Łańcuch bowiem tworzył w każdym razie pewien rodzaj konduktora, aczkolwiek niedokładnie urządzonego, który jako taki, albo sam wywołał rozdzielenie się elektryczności gromowej i to tem łatwiej, że urządzenie konduktora w ziemi było niedostateczne, albo też łańcuch ten sprowadził elektryczność przez wpływ elektrycznych chmur w górnej części wieży powstałą, po wyładowaniu się chmury, do ziemi. Akademia mniema, że to ostatnie przypuszczenie jest dlatego prawdopodobniejsze, ponieważ elektryczność, która po łańcuchu spłynęła, była stosunkowo słabą, gdy żadnych śladów zniszczenia po sobie nie zostawiła. Aby takim bocznym uderzeniem pioruna zapobiedz, uważa Akademia za stosowne unikać zaprowadzenia takich urządzeń, któreby wogóle służyć mogły za przewodniki elektryczności, jak np. w Landsbergu łańcuch żelazny do dzwonięcia. Dalej poleca Akademia, aby z rozmaitych wyżyn wieży wyprowadzić przewodniki poboczne, któreby wieżę ogarniając, były z głównym konduktorem w ścisłym połączeniu.

Również zaleca się założenie osobnego konduktora na drugim końcu kościoła. Kształt i materiały końca, jakim ma być pręt konduktora zaopatrzony, jest zupełnie obojętną rzeczą. Zaprowadzenie przewodnika wzdłuż szczytu kościoła jest wprawdzie pożyteczne, lecz, przy wysokich wieżach, osobnym zaopatrzonym konduktorem, wedle mniemania Akademii zbyteczne. Do zakładania konduktorów kwalifikuje się, zdaniem Akademii, każdy ze swym zawodem dobrze obeznany ślusarz, należy jednakże szczególniejszą zwracać uwagę na to, aby zapobiedz rdzewieniu konduktora na granicy pomiędzy powietrzem a ziemią.

Wreszcie 5-go Sierpnia na rozporządzenie ministerjum pruskiego wypowiedziała komisja, złożona z pp. Helmholtza, Kirchhoffa i Siemensa, swe zapatrywanie co do zaprowadzania konduktorów i ich użyteczności.

Komisja ta zaopiniowała jak następuje: „Poleca się, aby na gmachach i domach szkolnych w Szlezwicku i Holzacji urządzić bezwzględnie wszelkie środki, któreby chroniły domy szkolne od uderzeń pioruna, dalej poleca się, aby wogóle na budynkach, w celu ochrony ich przed gromem, zaprowadzać konduktory, a mianowicie na takich domach, które czyto swą konstrukcją, czy położeniem przedewszystkiem wystawione są na uderzenia pioruna.“

To swoje zapatrywanie umotywowowała komisja w następujący sposób. Że gromochrony, wedle zasad nauki zaprowadzone, chronią w wysokim stopniu domy przed uderzeniem gromu, nie ulega najmniejszej wątpliwości, jak to stuletnie doświadczenie dostatecznie wykazuje i byłoby zbytecznym chcieć dowodami zapatrywanie to uzasadniać. A chociaż się niekiedy przytrafiało, że grom uderzył w budynek konduktorem uzbrojony, to nie zmienia to wcale i zmienić nie może zapatrywania komisji o użyteczności konduktorów. We wszystkich bowiem wypadkach uderzenia gromu w budynki konduktorem uzbrojone, wykazało się najczęściej, że konduktor był niedokładnie urządzone, a w wielu nawet razach wykazało się, że konduktor mimo swych niedostatków, rozdzielając elektryczność na kilka strumieni, uchronił budynek przed znacznie szkodliwymi skutkami.

Z tego też powodu komisja nie godzi się na opinią wypowiedzianą przez miejską (berlińską) deputacją do spraw budowlanych, jakoby dotychczas jeszcze chwiejne było zapatrywanie, o ile gromochrony uważać należy za środek zapobiegający uderzeniom gromu. A chociaż można być odmiennego zapatrywania pod względem jaknajlepszego sposobu urządzania niektórych części gromochronu, to jednakże, gdy ogólne zasady urządzania gromochronów są ze stanowiska naukowego jasne i dostatecznie doświadczeniami poparte, nie godzi się, z powyższego powodu, użyteczność konduktorów podawać w jakąkolwiek wątpliwość i zrzekać się korzyści, jakie otrzymują zabezpieczeni.

Komisja nie dzieli zapatrywania, jakoby wszystkie domy bez wyjątku, a w danym razie wszystkie gmachy szkolne w Szlezwicku i Holzacji miały być niezbędnie zaopatrzone

w gromochrony. Natomiast uważa komisya za rzecz pożądaną, aby te budynki szkolne, które stoją odesobnione na wolnych placach, albo też, które swą budową i kształtem są wystawione na uderzenie gromu, zaopatrzyć co rychłej w konduktory. Ilość dzieci zebranych w budynku szkolnym nie wpływa sama przez się, zdaniem komisji, na podwyższenie niebezpieczeństwa uderzenia gromu.

Z powyższych przyczyn powinnyby więc wszystkie, szczególniejsze wysokie i położeniem swem na uderzenie pioruna narażone budynki publiczne, być zaopatrzone w gromochron, aby ze strony rządu dać dobry przykład szerszej publiczności do naśladowania w ogólnem zaprowadzeniu konduktorów. Komisya uważa, że w sprawozdaniu królewskiego rządu z Szlezwiku i Holzacyi słusznie podniesiono, że nie da się ogólnych ustanowić reguł, zapomocą których możnaby z góry wypowiedzieć, w jakich razach budynki są narażone na uderzenie gromu, w celu uzbrojenia ich konduktorami. Przy tej sposobności stawia królewski rząd pytanie, czy względny stan wody zaskórnej ma wpływ na ściąganie pioruna lub nie.

W odpowiedzi na to pytanie, nieulega zdaniem komisji, żadnej wątpliwości, że piorun z dwu przedmiotów, przy równych zresztą warunkach, ten sobie za cel swego uderzenia wybierze, który najmniej stawia opór odpływowi elektryczności do ziemi. Ponieważ zaś ziemia wodą nasiąknięta stawia prądowi elektrycznemu mniejszy opór, aniżeli zwykła wilgotna ziemia, przeto każdy budynek tem więcej bywa narażony na uderzenie gromu, im bliżej wody zaskórnej fundamenta jego się znajdują. Gdy zaś niemożna ogólnych w tej kwestyi stawiać prawideł, przeto poleca się w każdym danym razie zasięgnąć rady znawcy fizykalnie wykształconego, który się kwestyją gromochronów jako swą specjalną zajmuje. Nadmieniamy się jednakże, że i w tym razie opinia specjalisty może się jedynie opierać na statystycznych danych, umiejętnie zebranych i wtedy też tylko, gdy to nastąpi, spodziewać się będzie można, że straty pochodzące z uderzenia gromu się zmniejszą tak w nieruchomościach, zwierzętach jak i ludziach.

Dalsze pytanie, czy Szlezwik i Holzacyja, skutkiem swego położenia pomiędzy dwoma morzami i skutkiem innych swych własności,

są szczególniejsznie wystawione na uderzenie pioruna, nie da się bez zebrania statystycznych danych obecnie jeszcze stanowczo rozstrzygnąć, jakkolwiek przyznać należy, że rozumowaniem opartem na fizycznych prawidłach, do potakującej doszliśmy odpowiedzi. Szczególniej zaś poleca się zbieranie statystycznych danych, z którychby się można przekonać, o ile pioruny uderzają częściej w domy słomą kryte, aniżeli w domy kamieniem kryte. Zdaje się bowiem, że dachy słomiane, ponieważ w czasie deszczu wiele wody w sobie zatrzymują, a w każdym razie więcej niż dachy kamienne, stają się przeto doskonałemi przewodnikami elektryczności, a tem samem bardziej narażają domy te i mieszkańców ich na niebezpieczeństwo uderzenia gromu, aniżeli dachy kamienne.

Dzielko prof. Karstena: „Ueber Blitzableiter und Blitzschlaege in Gebaende, welche mit Blitzableitern versehen waren“. Kiel, 1877, uważa komisya za dobrą wskazówkę dla zakładających gromochrony, jednakże nie dzieli z autorem zapatrywania, jakoby należało szczególniejszą zwracać uwagę na ostre kolce pręta konduktorowego. Komisya zgadza się pod tym względem zupełnie z opinią Akademii i wykazuje, że jakkolwiek przez ostre końce prętów, mianowicie w porównaniu z machinami elektrycznymi, stosunkowo bardzo wiele uchodzi elektryczności, to jednakże elektryczność ta w porównaniu z elektrycznością chmur stanowi tak drobną ilość, że wcale nie jest w stanie zaważyć na szali równowagi. Wreszcie komisya jest zdania, że wogóle jest jeszcze kwestyją bardzo wątpliwą, czy powietrze naładowane odmiennie, przez wpływ ostrych końców tak szybko do góry w obłoki się wzniesć może, aby tam, przez połączenie się z elektrycznością chmur, wywołać równowagę elektryczności, albo też, czy elektryczność ta w jaki inny sposób mogłaby się z dolnych warstw powietrza w rejon chmur przedostać.

Mianowicie przy gwałtownie przechodzących i krótko trwających nawałnicach ostre końce konduktorów nie są w stanie wywierać wpływu na zmniejszenie niebezpieczeństwa eksplozyi piorunowych. Zapatrywanie to motywuje się w następujący sposób: Wiemy z doświadczenia, że zwykle po błyskawicach i piorunach następuje ulewny deszcz. Deszcz ten

następuje prawdopodobnie równocześnie z błyskawicą i grzmiotem. W czasie nawałnicy bowiem silnie wiejące i w rozmaitym kierunku wirujące wiatry mieszaają rozmaite warstwy powietrza ciepłego i zimniejszego, mniej więc wilgotną nasyczonego, skutkiem czego następuje kondensacja pary wodnej, zamieniającej się w deszcz. W tym spadającym deszczu znajduje się elektryczność, która łącząc się z elektrycznością dolnych warstw powietrza, wywołuje błyskawice, grzmoty i pioruny, które oczom i uszom naszym ukazują się pierwój, nim jeszcze deszcz sam na ziemię spaść zdołał. Skutkiem tego wydaje się, jakoby deszcz zaczął padać dopiero po wyładowaniu się elektryczności, jakkolwiek rzecz ma się przeciwnie. Nie można więc przypuszczać, aby w takim razie, w chwili tak gwałtownego wyładowania się elektryczności, końce prętów mogły skutecznie działać na zneutralizowanie elektryczności chmur.

Następnie nie podziela komisja mniemania Karstena, jakoby wyższe budynki powinny być zaopatrzone w grubsze przewody, aniżeli budynki niższe. Zapatrywanie to Karstena polega prawdopodobnie na mylnem założeniu. Wedle wyczerpujących bowiem i dokładnych doświadczeń, wykonanych przez Riessa, bywa każdy pojedynczy drut elektrodowy przy wyładowaniu baterji tem silniej zaatakowany, im jest elektrod krótszy. Żądanie Karstena, aby przewody dłuższe były grubsze, nie ma więc podstawy. Ponieważ przy konduktorach najsilniejszy opór przy przepływie elektryczności przypada na ziemię samą, przeto postąpimy sobie prawidłowo, jeżeli przy prostopadłych przenośnikach gromochronowych zachowamy wszędzie tę samą grubość, bez względu na to, czy są długie czy krótkie.

Ogólnych prawideł, jak urządzać gromochrony, niemożna, wedle mniemania komisji unormować, gdyż przy urządzeniu konduktorów nie na tem zależy, aby konduktor posiadał pewien, jakiś bardzo wysoki stopień przewodnictwa, lecz raczej na tem, aby każdy konduktor posiadał większą siłę przewodnictwa elektryczności pioruna, aniżeli otoczenie jego, w takim zostające pobliżu, iżby elektryczność doń zapomocą iskry przeskoczyła mogła. Jeżeli więc budynek, na którym zaprowadzić zamierzamy gromochron, jest suchy,

zbudowany tylko z cegieł i drzewa, natenczas dla niezbyt wielkich uderzeń pioruna wystarczy, jeżeli żelazny pręt, kilka metrów w ziemię wpuszczony, będzie funkcyjował jako konduktor. Jeżeli jednakże mury domu są wilgotne, a w nich nadto są zapuszczone długie żelazne ankry, któreby łatwo posłużyć mogły elektryczności jako przewodniki, natenczas trzeba będzie koniecznie zanurzyć w ziemi końcowe płyty z konduktorem elektrycznie połączone, aby przepływ prądu piorunowego z nich w wilgotną ziemię w każdym razie łatwiej mógł nastąpić, aniżeli pomiędzy ankrem a wilgotnym murem. Widzimy więc, stąd, że przy zakładaniu konduktorów trzeba dokładnie zbadać każdy dom oddzielnie, aby wedle jego właściwości i położenia odpowiedni gromochron założyć. Najniebezpieczniejsze przewodnictwo następują w tym razie rury gazowe i wodociągowe. W tym razie wypadaloby kolosalnie wielkie płyty, jako kończyny konduktora w ziemię zapuścić, gdybyśmy chcieli przeszkodzić przeskoczeniu elektryczności na owe rury. Chcąc zachować przed niebezpieczeństwem gromu i dom i owe rury, trzeba koniecznie rury te połączyć elektrycznie z konduktorem. Zwracamy jednakże uwagę na opinię Akademi, w jakich razach elektryczne połączenie konduktora z rurami jest pożądane.

W końcu odpiera komisja zarzut, jakoby urządzenie konduktora zbyt wielkie pociągało za sobą koszty, któreto uprzedzenie nader niekorzystnie oddziaływa na rozpowszechnienie konduktorów. Komisja jest mniemania, że koszty urządzenia konduktorów znacznie się dadzą zmniejszyć, skoro tylko publiczność zrzecze się pewnego zbytku, jaki i przy zakładaniu konduktorów się rozpowszechnia, a który polega mianowicie na używaniu miedzianych drutów i kosztownych końców, zwanych także ostrzami, albo kolecami. Koniec pręta ostro zakończony z cynkowanego żelaza z przewodnikiem z żelaza walcowanego i również cynkowanego, albo z liny drutowej—w którym to razie oba rodzaje przewodników powinny mieć grubości w przecięciu jeden centymetr kwadratowy, drugi zaś koniec konduktora, w ziemię wilgotną, aż do wody zaskórnej zapuszczony i zaopatrzony w płytę, co najmniej jeden metr kwadratowy powierzchni mającą, z lanego żelaza, albo z cynkowanego żelaza ku-

tego, albo też w miejsce płyty zakończony kilku prętami żelaznymi o tój samej grubości co cały konduktor, przynajmniej 5 metrów głęboko w ziemię wilgotną wpuszczonemi, — oto niezbędne, ale równocześnie zupełnie wystarczające części do urządzenia konduktora. Konduktor taki ochroni dom lub inny budynek przed szkodliwemi wpływy pioruna, a nie pociągnie za sobą zbyt wielkich kosztów. Tyle komisya.

D-r L. Haepke w Bremie, wezwany przed kilku laty do zaopiniowania nad koniecznością urządzenia konduktorów nad znacniejszym publicznym gmachem w Bremie, ujrzał się w tak osobliwym położeniu, że spowodowało go to do poczynienia daleko sięgających obserwacyj. Pracę jego w tym względzie podjętą i publikowaną pod tytułem: „Beitrag zur Physiographie der Gewitter“. Brema 1881, uważają specyjaliści jako znakomity przyczynek do meteorologii.

Nie moją jest rzeczą z całą treścią nader ciekawą dziełka zaznajamiać czytelnika i wypada mi ciekawych odesłać albo do pracy samej, albo też do jój streszczenia w czasopiśmie „Gaea“ 1882, zeszyt II-gi, str. 68 do 82, a tutaj wedle założonego sobie zadania zadowolnić się przytoczeniem tego tylko, co znajduje się w związku z zakładaniem konduktorów. Otóż na szczególniejszą zasługują wzmiankę badania Haepkego nad zależnością uderzeń piorunu od jakości gruntu. Spostrzeżenie, że chemiczne i fizyczne własności powierzchni ziemskiej, a mianowicie przemakalność pokładów ziemskich i własność zatrzymania w sobie wilgoci, znaczny wpływ wywiera na ściąganie piorunów, było już niewątpliwie dawniej znane, lecz nigdzie dotychczas nie wykazano tój własności wilgotnych pokładów ziemi tak dobitnie cyframi, jak to tego D-r Haepke dokonał.

„Że uderzenia pioruna są zależne od własności fizyczno - chemicznych gruntów“ — mówi D-r Haepke — „wynika z obserwacyj zebranych od roku 1874 do 1880 przez nadleśniczego p. Feye w lasach księstwa Lippe Detmold“. Aby uwydatnić sobie doniosłość obserwacyj, podjętych przez p. Feye, wypada nam tutaj nadmienić, że lasy ks. Lippe, obejmujące obszar 20 mil kwadratowych, są podzielone na 9 leśniczostw, w których umie-

szczono biegłych i ku temu celowi wyuczonych obserwatorów.

Z 7-letnich tych obserwacyj wykazało się, że tak liczba nawałnic jak uderzeń pioruna corocznie się wzmacza. Spostrzeżenia te wykazują także dokładnie, w jakie drzewa i w jakie grunty piorun najczęściej uderza. Pokazało się, że piorun uderza najczęściej w dęby i stąd też może być dąb u Słowian poświęcony Perkunowi, bożkowi pioruna, najrzadziej zaś w buki. Wzajemny stosunek uderzeń gromu jest ten, że w równych okolicznościach niebezpieczeństwo uderzenia gromu w dąb przedstawia się liczbą 5,7, a w buk 0,16. Inne drzewa pośrednie zajmują miejsce; u reszty drzew liściastych wynosi prawdopodobieństwo uderzenia piorunu 2, a u drzew iglastych 1,5. Z liczb tych wypada, że niebezpieczeństwo uderzenia pioruna dla dębów jest 34 razy większe aniżeli dla buków. U reszty drzew liściastych jest niebezpieczeństwo 12, a u iglastych drzew 9 razy większe, aniżeli u buków.

Pod względem jakości gruntów pokazało się, że pioruny najczęściej uderzają w grunty gliniaste, najrzadziej w grunty wapienne. Prawdopodobieństwo uderzenia gromu przedstawiają następujące liczby: glina 4,2, piasek 1,61, il 0,75, margiel pstry (kajper) 0,32, grunt wapienny 0,11. A więc przy równych danych przypada na grunty wapienne 1 uderzenie pioruna, na margiel pstry 3, il prawie 7, piasek 14,5, a na glinę 38 uderzeń. Porównując ostatnie te liczby z liczbami przedstawiającymi uderzenia gromu w rozmaite drzewa, przychodzimy do wniosku, że niebezpieczeństwo uderzenia pioruna nietylko zależy od gatunku drzewa, ile raczej od własności gruntu. Buki bowiem, które najmniej bywają narażane na uderzenie gromu, udają się najlepiej na suchym gruncie wapiennym, podczas gdy dąb, najwięcej wystawiony na pioruny, udaje się najlepiej na gruntach piaszczysto-gliniastych.

Autor zastanawiając się następnie nad przyczynami wzmacniania się liczby elektrycznych nawałnic, przychodzi do przekonania, że regulatorami burz są wody i lasy. W miarę więc, jak wody, a więcej jeszcze lasy coraz mniejsze przybierają rozmiary, niebezpieczeństwo uderzenia gromu dla dobytku ludzkiego staje się większem, które nadto i dla tego jeszcze się wzmacza, że usuwamy z pobliża domów

naszych drzewa, tworzące niewątpliwie doskonale konduktory naszych siedzib, dalej, że domy same zawierają obecnie więcej żelaznych części, aniżeli dawniej, a mimo to nie opatrujemy ich równocześnie odpowiednio ulepszonymi konduktorami. Stąd też poleca autor jako środki ochronne, obok urządzenia konduktorów, pielęgnowanie drzew, mianowicie po wsiach, w bezpośrednim pobliżu domów. Gdzieby cieni lub inne powody stanęły na zawadzie temu, tam można drzewa, a szczególnie topole piramidalne, sadzić w dalszej nieco odległości. Cztery takie topole w rogach domu powinnyby zastąpić dobry konduktor. Dodać tu należy, że drzewa powinny być tak wysokie, aby najwyższy punkt domu znacznie przewyższały i aby znowu nie stały tak blisko domu, iżby iskra elektryczna na dom przeskoczyła mogła. (Dok. nast.)

Dawność rodu ludzkiego

wobec najnowszych odkryć naukowych.

Przez
prof. F. Berdaua z Puław.

(Dokończenie).

Twierdzenie Capelliniego, że owe nacięcia są dziełem człowieka, znalazły odgłos u większej części członków kongresu, zwłaszcza, że jego mniemania poparła taka silna powaga, jak profesor Broca z Paryża. Dowodzone tam, że wieloryb *Balaeonotus*, dostawszy się przypadkowo na mieliznę, został zabity; następnie starano się oddzielić niektóre części jego ciała, przezco powstały takie obrażenia kości, wyraźnie zadane narzędziem kamiennem i ręką człowieka, jak się one na tym przykładzie przedstawiają. Objaśnienie to przyjęto dość powszechnie i oświadczone, że dowiedzenie obecności człowieka w czasach formacji trzeciorzędowych, zrobiło przez odkrycie profesora Capelliniego znaczny krok naprzód, co zapewne wkrótce i innymi jeszcze dowodami zostanie stwierdzone.

Jeden tylko D-r E. Magitot z Paryża, obok nielicznej gromadki swych zwolenników, ro-

bił ciągle zarzuty objaśnieniom profesora Capelliniego i Broca, co do nacięć na kościach. Niemogąc jednak słownymi dowodzeniami przekonać swych przeciwników, postanowił rozstrzygnąć ich twierdzenia drogą doświadczenia, które — wkrótce po powrocie z Pesztu — w Paryżu rozpoczął.

Wychodząc z tego założenia, że w morzach epoki trzeciorzędowej, mogły żyć ryby podobne do teraźniejszych szpadników czyli mieczników (*Xiphias*, *Histiophorus*) i piły (*Pristis*), których bitwy z wielorybami i im podobnymi zwierzętami wielokrotnie opisywano, badał — czy to nie one tak poraniły wieloryba mijocenowego, że na jego kościach pozostały tak dalece wyraźne znaki. Ryby mające układ zębów symetryczny, jak np. żarłaczce i rekiny (*Squallus* i *Carcharius*), uczynić tego nie mogły, co dowodami, jak wyżej wspomniano, na kongresie brukselskim stwierdzono. Lecz ryby, mające szczękę górną wyciągniętą w jedną kość dużą i długą, często drobnymi ząbkami pilkowatymi opatrzoną, mogły uderzać w zwierzę, z którym walczyły i ruchem swoim nadpiłowywać zarazem ich ciało razem z kośćmi.

W morzach epoki mijocenowej i pliocenowej, żyły rzeczywiście ryby z rodzaju *Eucheiziphas* i *Coelorinchus*, odpowiadające prawie zupełnie dziś żyjącej piłę, a rodzaj kopalny *Machoera*, nader liczny w gatunki był do tego stopnia podobny do teraźniejszego miecznika, że go z początku z rodzajem *Histiophorus* łączono. Wogóle rodzaje kopalne tych ryb, odznaczają się większym wzrostem a głównie ową kością mieczowatą mocno rozwiniętą i drobno po brzegach pilkowaną.

Otóż D-r E. Magitot chcąc się przekonać, czy umyślnie zrobione nacięcia kości wielorybich owymi dziobami ryb miecza i piły, oraz krzemieniami, będą podobne do nacięć istniejących na kościach, przedstawianych przez profesora Capelliniego, zrobił doświadczenie, które opisał w dziele „*Etudes et expériences sur les traces de l'existence de l'homme aux temps tertiaires*“. (Paris 1878).

Z tego opisu podamy tylko krótki wyciąg, sądząc, że to będzie dostateczne do oceny ważności doświadczeń tego uczonego.

D-r Magitot moczył kości żebrowe wieloryba tegoczesnego przez dui 8 w wodzie, potem je

na stole utwierdził i silnie a szybko kilkakrotnie górną kością szczękową miecznika w nie uderzał, naśladując jakoby napad tej ryby, posiadającej, jak wiadomo, skłonność do tego rodzaju uderzeń, we wszelkie ruchome przedmioty. Zważywszy ogromną siłę mięśni tego zwierzęcia, zwiększoną jeszcze znacznym jego ciężarem i oporem zwierzęcia napadniętego, będziemy mieli choć w przybliżeniu powtórzoną przyczynę prawdopodobną, która owe obrażenia kości zwierząt mijocenowych wywołać mogła. Chociaż kilka owych mieczowatych dziobów rybich, jako nie świeżych, lecz mocno wyschłych w zbiorach zoologicznych, przy ich użyciu w czasie uderzeń w kości wielorybie zламаło się. mimo to D-r Magitot otrzymał zupełnie takie same znaki i wyłobienia, jakie Capellini na kościach swego *Balaeonotus* znalazł. Nawet wyłobienia krzywe, na tych ostatnich kościach istniejące, udało się D-rowsi Magitot otrzymać, kiedy w czasie uderzeń lekko żebrem wielorybiem poruszał. Słowem, obrażenia sztuczne i naturalne kości wielorybich mieczem kostnym ryby zadane, okazały się zupełnie do siebie podobne, prawie identyczne, przezco nacięcia te na kościach wieloryba kopalnego *Balaeonotus*, zostały objaśnione walką dwu zwierząt z sobą, a nie dziełem człowieka.

Drugie doświadczenie podobnego rodzaju zrobione było z górną szczęką ryby pily, aby otrzymać nacięcia innej formy, jakie na kościach *Balaeonotus* również znaleziono. Drugie to jednak doświadczenie zupełnie się nie udało; otrzymane bowiem obrażenia kości wielorybich moczonych, sposobem powyżej podanym były nieznaczne, powierzchowne i do żadnego z nacięć kości *Balaeonotus* niepodobne, gdy tymczasem kością mieczowatą i te znaki łatwo wykonać było można.

Tak samo wypadło doświadczenie robione z krzemieniami księdza Bourgeois, oraz i innymi podobnego kształtu, wziętymi z warstw czwartorzędowych. Naprzód krzemienie użyte D-rowsi Magitot przez księdza Bourgeois, były zamaste, aby mogły wywołać przy uderzeniu jakies nacięcia, a i przy użyciu innych, podobnej formy, to samo nastąpiło. D-r Magitot, opierając się na tem, że jeśli człowiek takich krzemieni pierwotnie używał do rąbania lub obciowywania, to je zapewne miał utwierdzone w jakiejś rękojeści, uczynił

to samo przy swem doświadczeniu i naśladował, o ile było można kierunek uderzeń przy czynności niby oddzielania mięsa od kości wieloryba, uderzając (w kości) z ukosa. Lecz i w tym razie nie otrzymał on wypadków odpowiednich zamierzeniu, bo znaki przeto otrzymane były nierówne, jakby nagryzione (*mâchéé*) tylko i zupełnie niepodobne ani formą ani ogólnym charakterem do znaków będących na kościach *Balaeonotus fossilis*.

Z tych tedy doświadczeń następane wnioski D-r Magitot wyprowadza:

1) że nacięcia znalezione przez prof. Capellini na kościach wielorybów pliocenowych niewątpliwie są następstwem działania na nie ciała jednocześnie uderzającego i rznącego i to z wielką siłą;

2) że krzemieniami lupanemi, znalezionymi w formacjach trzeciorzędowych, lub też podobnego kształtu, ale pochodzącymi z formacji czwartorzędowych, zwłaszcza w Saint-Acheul we Francji zebranymi i w rękojeści drewnianą oprawionymi, — niemożna w żaden sposób podobnego rodzaju nacięć zrobić;

3) że kością szczęki górnej miecznika uderzając silnie i szybko raz poraz w namoczone w wodzie żebra wieloryba, można wywołać różnego rodzaju nacięcia co do wielkości, kierunku i formy, słowem takie, jakie się na kościach *Balaeonotus fossilis* znajdują;

4) że tak samo działający dziób ryby pily nie jest w stanie zrobić obrażeń, któreby były podobne do poprzedzających;

5) a więc, że nacięcia na kościach kopalnych zwierząt wodnych morskich, mogły być uczynione tylko przez miecznika lub pokrewne mu rodzaje i gatunki. Wreszcie —

6) że wszelkie dotychczas przedstawiane dowody istnienia człowieka w czasach twórczenia się warstw ziemi tak zwanych trzeciorzędowych, nie mają żadnej pewnej podstawy i nawet dopóty mieć nie będą, dopóki się nie znajdą w tych formacjach, tak, jak to pokazano w formacjach czwartorzędowych, wyraźne pozostałości przemysłu człowieka lub też szczątki jego samego.

Na dokończenie niniejszego przeglądu historycznego dowodów istnienia człowieka tak nazywanego trzeciorzędowego, winniśmy dodać, że i kongres (z porządku) 4-ty antropologiczny, roku 1880 w Lizbonie odbyty, kwe-

styj tej wcale nie rozstrzygnął, ani też nic nowego dla jej wyjaśnienia nie dodał. Krzemienie niby umyślnie łupane, nie mogą, jak z powyższego cośmy powiedzieli widać, w żaden sposób służyć za dowód, — a nacięcia na kościach kopalnych nie są ręką ludzką robione. Człowiek więc trzeciorzędowy dotychczas w nauce nie istnieje, a czy nawet wogóle istnieć może, lub czy znajdują się kiedyś ślady jego w tych prastarych czasach, przyszłość dopiero pokaże.

DRUGI ZJAZD PRZYRODNIKÓW I LEKARZY CZESKICH.

Sekcja przyrodnicza: Botanika.

D-r Wład. Čelakovsky przytacza nowe dowody na poparcie sympodyjalnego ustroju krzewu winnego oparte na bliższym, uważnym zbadaniu rozwoju nowych pędów i stosunku międzywęzłowych części łodygi do „węzłów“ krzewu winnego, które według tej teorii są pod względem morfologicznym zakończeniem poprzedzającej części osiowej.

Pan Ign. Szyszyłowicz, asystent przy wszechniej, Jagiellońskiej przedstawia w streszczeniu pracę swą, wspólnie z prof. Edw. Janczewskim wykonaną, a mającą za przedmiot „wpływ światła na przemianę materii w kiełkujących roślinach.“ Doświadczenia były wykonane nad brząnką polną (*Phleum pratense*), nasiona której kiełkowały na świetle znacznie prędzej niż w ciemności, a badanie mikrochemiczne wykazało prędsze zużycie się zapasów w białku nasienia nagromadzonych pod działaniem siły światła. Zapatrując się zgodnie z Pauchonem i Detmerem na przemianę materii pod działaniem światła, różnią się pp. Sz. i J. w poglądzie z tym ostatnim co do tego, że nie prędsze wytworzenie się (zdolnej do przyswajania pokarmu nieorganicznego) zieleni uważają za skutek działania światła, lecz przypuszczają, iż siła promieni świetlnych powoduje szybsze utlenianie się materii, szybszą przemianę chemiczną. Najwyraźniejszym jest wpływ światła u traw, gdyż ich nasiona właśnie mają osłonę cieńszą, przezroczystsza, a zarodek nasienia bardziej jest odświeżony, a więc wrażliwszy.

D-r F. Kamiński ze Lwowa — dwa wykłady:

Przyczynę do morfologii Utricularii.

O przejściowych formach pomiędzy Saprofytami a samodzielnymi fizjologicznie roślinami.

P. Ign. Szyszyłowicz zdaje sprawę z badań swych nad stanem szparek roślinnych w czasie mrozu. Uzupełniając spostrzeżenia Mohla, iż w wędniejącej roślinie szparki zamykają się, tak samo jak przy wprowadzeniu rośliny pod wodę i w dalszym ciągu badań Schwendenera,

stwierdzających iż szparki zamykają się także gdy roślina zostaje pogrążona w ciemności, — p. Sz. skonstatował że przy temperaturze 12° do 20° C. niżej zera, bez względu na oświetlenie, szparki roślinne zawsze bywają zamknięte.

D-r Wład. Čelakovsky w drugim swoim referacie przyrównywa obszernie, ze stanowiska morfologii i embryjologii botanicznej, osłonkę zarodnikową cz. sporową (indusium) paproci z pokrywą jajeczek u jawnokwiatowych. Znakomity botanik czeski, razem z Warmingiem i Prantlem, należy do przeciwników prof. Strasburgera, który w znakomitem swoim dziele „Ueber die Coniferen u. Cycadeen“ nie uznaje żadnej morfologicznej łączności pomiędzy osłonką płodnikową u wyższych skrytokwiatowców a pokryciem jajowem jedno- i dwu-liścieniowych roślin, do których zbliżają się jako przechodnie rośliny nagonasienne. D-r Č. nie chce uznać dowodów prof. Strasburgera i w bardzo specjalnej czysto morfologicznej rozprawie stara się udowodnić zupełne podobieństwo i homologiją pomiędzy obu formami pokryw. Przytoczenie dowodów dra. Č. zbyt wiele miejscaby zajęło i nazbyt specjalnym cechowałoby się musiało charakterem, nie możemy przeto w naszym sprawozdaniu obszerniej przedmiotu dotykać.

D-r Ant. Hansgirg streszcza nowe prace nad ruchami Ocyllaryj, dokonane przez Nagelyego, M. Schulztego, Cohna, Famintzina i in. i podaje rezultat własnych w tym kierunku badań. D-r H. sprawdził zachowanie się Ocyllaryj pod wpływem różnego oświetlenia, jakie Famintzin obserwował u *O. insignis*, a nadto przekonał się, że *Osc.* unikają zbyt natężonego światła, gdyż wtedy nie tylko ruchy wszelkie w dość krótkim czasie ustają, lecz stósownie do większej lub mniejszej siły światła nitki ich na dłuższy lub krótszy czas rozrywają się zupełnie, że szybkość ruchów pełzających zależy przeważnie od temperatury, że wreszcie w zupełnej ciemności ruchy ocyllatoryj przez długi czas utrzymują się (widzieć je można i po sześciu dniach jeszcze).

Tenże sam uczony przedstawił parę uwag w kwestyi niedostatecznych wiadomości o rozpowszechnieniu i naturze skrzypów (? řas) czeskich.

D-r Rostański z Krakowa podał krótkie streszczenie swoich badań nad tworzeniem się ruchliwych (zarodników ruchomych, hormogonia) u wodorostów sinych.

(Z dziennika Zjazdu strescił J. N.)

KRONIKA NAUKOWA.

— Wpływ znacznych ciśnień. Wiadomo, że lód posiada ciekawą własność spajania się w całość jednorodną: jeżeli dwie bryły lodowe silnie ściśniemy, otrzymamy z nich jeden kawał lodu, w którym nie będzie można zgoła rozróżnić pierwotnej powierzchni dzielącej. Zjawisko to tłumaczymy na tej zasadzie, że temperatura topliwości ciał wogóle nie jest stała, ale w pewnym stopniu zależy od ciśnienia, co jest zresztą koniecznem

następstwem teorii mechanicznej ciepła. Jeżeli przy topieniu ciało objętość swą powiększa, ciepło zużyte być musi nie tylko na wzmożenie siły żywej ruchu jego cząsteczek, ale i na pokonanie ciśnienia, którego ono doznaje; im większym przeto jest to ciśnienie, tem większą pracę ciepło wykonać musi, a to wymaga podwyższenia temperatury topliwości. Rzecz ma się przeciwnie, gdy ciało przy topieniu objętość swą zmniejsza, tu ciśnienie pomaga pracy ciepła, zniża przeto punkt topliwości. Tak właśnie zachowuje się lód a Thomson okazał, że przy wzroście ciśnienia o 1 atmosferę, punkt topliwości obniża się o 0,0075° C. Pojmujemy tedy, że przy ścisaniu dwu brył lodowych powierzchnie zetknięte stają się, a za ustaniem ciśnienia krzepną nanowo i tworzy się jedna tylko bryła lodowa.

Ale własność ta spajania, jak to świeżo okazał p. Spring nie jest zgoła wyłącznie tylko lodowi właściwą; liczne bardzo ciała zachowują się w tenże sam sposób pod bardzo znacznymi ciśnieniami. P. Spring umieszczał proszki różnych ciał w formach stalowych i poddawał je ciśnieniu od 2000 do 7000 atmosfer; w tych warunkach opilki żelazne zamieniły się na bryłę jednorodną, nie okazującą zgoła śladów budowy ziarnistej, cynk zaś wydaje bryły o odłamie krystalicznym.

Własności te metali są może w związku z niedawno dokonaniem spostrzeżeniem, że wbrew poglądom dawniejszym, objętość ich w chwili krzepnięcia wzrasta (Wszechświat N. 2), wymaga to jednak dalszych badań. W każdym razie odkrycie to być może bardzo ważnem pod względem praktycznym, posłużyć ono bowiem może do nadawania metalom żądanej postaci bez przeprowadzania ich w stan płynny.

S. K.

— Szkło, jakkolwiek ciało zupełnie przezroczyste dla promieni jasnych, jest zgoła nieprzebieplajacem dla promieni ciepłikowych, pozaczzerwonych; obecnie p. Chardonnet przekonał się, że przezroczystość jego i dla promieni pozafioletowych czyli chemicznych sięga tylko do pewnej granicy. Otrzymywał on fotografie widma słonecznego, po przepuszczeniu promieni przez różne szkła: fotografie te sięgały tylko do pewnej odległości poza granicę światła fioletowego. Granica ta w różnych rodzajach szkła dochodzi rozmaicie daleko; nadto przypada ona tem dalej, im szkło użyte jest cieńsze, ale począwszy od pewnej granicy nie zmienia się już, chociaż używa się tafelek cieńszych. Dla crown-glasu np. grubość ta wynosi 6 milimetrów, a ostateczne promienie przechodzące posiadają długość fali 0,003. Przezroczystość przeto szkła zawiera się między pewnymi granicami względem długości fal promieni przechodzących.

S. K.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. N. J. K. ze Smolnej ulicy. W polskim języku możemy polecić książkę: „Astronomija sposobem dla każ-

dego dostępnym wyłożona“ przez J. K. Steczkowskiego. Kraków 1861.—„Astronomija D-ra Fryderyka Schoedlera“ w przekładzie polskim, którego drugie wydanie wyszło w Warszawie 1874 nakładem Gebethnera i Wolfa.—„Astronomija,“ artykuł pomieszczony w Encyklopedyi Wychowawczej. Zeszyt 6 i 7, Warszawa 1880 i 1881. W niemieckim języku: „Populaere Astronomie von Sim. Newcomb.“ Deutsche vermehrte Ausgabe bearbeitet durch Rud. Engelmann. Lipsk 1881.— Z francuskiej: Kosmografija Garceta jest także bardzo przystępna.

WP. J. D. w Cz. Otrzymał Pan zapewne żywicowaty produkt utlenienia fenolu. Niewiedząc szczegółów Pańskiego doświadczenia i bliższych własności przetworu, napewno odpowiedzieć nie możemy.

WP. Cz. w Mich. Prosimy o kontynuowanie.

— Autorów, żyjących sobie, ażeby o ich pracach było umieszczone sprawozdanie we Wszechświecie, prosimy o nadsyłanie tych prac do Redakcyi.

Treść: Ozon (z powodu badań pp. Hautefeuillea i Chappuisa), przez Zn. — Z meteorologii, przez D-ra J. Kowalczyka. — Przyczynki do historii konduktorów, przez D-ra Kusztelana, sekretarza Towarz. Przyj. Nauk w Poznaniu. — Dawność rodu ludzkiego wobec najnowszych odkryć naukowych, przez prof. Berdaua z Puław. — Drugi Zjazd przyrodników i lekarzy czeskich, przez J. N. — Kronika naukowa. — Odpowiedzi Redakcyi. — Ogłoszenie.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

Wydawnictwo II. tomu

Pamiętnika Fizyograficznego

z powodów technicznych uległo opóźnieniu o parę tygodni. Skutkiem tego termin wnoszenia przedpłaty zostaje przedłużony do 15-go Lipca.

Przedpłata wynosi:

w Warszawie rs. 5, na prowincyi i w Cesarstwie (z przesyłką) rs. 5 kop. 50, w Galicyi złr. 7, w W. Ks. Poznańskim marek 14.

Adres Wydawn. Pam. Fizyograf.: Podwale Nr. 2.

Tom I. za rok 1881 jest do nabycia we wszystkich księgarniach po rs. 7 kop. 50.

Pp. Prenumeratorów, którzy wnieśli przedpłatę tylko za kwartał I-szy, upraszamy o uwiadomienie, czy w dalszym ciągu „Wszechświat“ ma im być posyłany.