

WSZECHŚWIAT



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgar-
niach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata“ przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny
6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

PROMIENIE RÖNTGENA I KRYSZTAŁY.

Większość fizyków współczesnych skłania się do przypuszczenia, że promienie Röntgena polegają na rozchodzeniu się zaburzeń elektromagnetycznych, różniących się od światła bądź to krótkością fali, bądź brakiem okresowości; ta okoliczność utrudnia, lub nawet uniemożliwia obserwowanie na nich zwykłych zjawisk optycznych: odbicia, załamania i uginania. Najgładsza, najstaranniej wypolerowana powierzchnia może być jeszcze chropowata wobec nadzwyczaj drobnych fal i dawać zjawisko rozpraszania zamiast odbicia prawidłowego. Najsubtelniejsze siatki dyfrakcyjne, wykonane ręką ludzką, mogą się okazać wobec nich bezsilnymi. Chcąc stworzyć warunki analogiczne z temi, w jakich występuje odbicie lub uginanie się fal świetlnych, należałoby zwrócić się do ciał o znacznie drobniejszej i bardziej prawidłowej strukturze.

Takimi ciałami, których prawidłowość sięga znacznie dalej niż możność naszego

dostrzegania, są kryształy, i pozostanie to wielką zasługą fizyka niemieckiego Lauego, że zwrócił uwagę na możliwość zastosowania ich do badań nad naturą promieni Röntgena. Cząsteczki kryształów uważamy za rozmieszczone w sposób prawidłowy w węzłach tak zw. siatki Bravaisa, która dzieli kryształ na mnóstwo jednakowych, przylegających do siebie równoległościaków; w układzie równosiowym stają się one sześciątami. Jeśli na taki układ cząsteczek materialnych rzucimy wiązkę promieni Röntgena, to każda z nich stanie się źródłem promieni wtórnych. Otrzymalibyśmy więc prawidłowy układ źródeł promieniowania. Jeśli mamy tu do czynienia ze zjawiskiem falowym, to powinna nastąpić interferencja fal i zjawisko analogiczne z optycznym zjawiskiem uginania na siatkach dyfrakcyjnych; tam spotykamy przecież tak samo prawidłowy, peryodyczny układ źródeł promieniowania. W kryształach „siatka“ jest jednak znacznie drobniejsza (parę milionów na milimetr; najlepsze siatki Rowlanda zawierają tylko 1700 nacięć na milimetrze), a okresowość spotykamy nie w jednym lecz w trzech kierunkach przestrzeni; ta ostatnia okoliczność kom-

plikuje zjawisko, ale nie zmienia jego charakteru zasadniczego. Można obliczyć, w których punktach ekranu powstaną maxima natężenia promieniowania. Laue wykonał ten rachunek dla układu równoosiowego; z jego też inicjatywy Friedrich i Knipping podjęli doświadczalne zbadanie sprawy. Jako siatki „dyfrakcyjnej“ używali płytki, wyciętej z kryształu siarczku cynkowego, jako ekranu—płyty fotograficznej. Klisza, wywołana po długotrwałej ekspozycji, wykazała cały układ oddzielnych plam w miejscach, zgadzających się z temi, które Laue obliczył teoretycznie. Obraz otrzymany miał symetrię zupełną osi czterokrotnej, pomimo, że kryształ siarczku cynkowego jest kryształem hemiedrycznym. Na zjawisko wpływa widocznie symetria nie samego kryształu, lecz siatki Bravaisa, będącej podwaliną jego budowy. Potwierdzały to hipotezę Bravaisa, że kształt siatki jest taki sam dla wszystkich kryształów tego samego układu, a hemiedrya jest spowodowana przez określoną orientację cząsteczek, rozmieszczonych w węzłach siatki. Promienie, przechodzące przez kryształ w kierunku osi trzykrotnej lub dwukrotnej, dawały początek obrazom o symetrii trzykrotnej lub dwukrotnej.

Zjawisko tłumaczy się jasno zapomocą hipotezy interferencji, a w każdym razie obala teorie pociskową promieni Röntgena. Laue obliczył nawet długość fal, które taki obraz mogły wywołać; chcąc zdać sprawę ze wszystkich otrzymanych plam, musiał przyjąć 5 różnych długości fali, leżących pomiędzy 0,01 $\mu\mu$, a 0,2 $\mu\mu$ (najkrótsze znane fale pozafioletkowe wynoszą około 100 $\mu\mu$).

Ale nasuwa się myśl możliwości innego tłumaczenia tego zjawiska; kryształy posiadają powierzchnie łupliwości; wzdłuż tych powierzchni spotykamy szczególnie gęste rozłożenie cząsteczek. Wskutek prawidłowości budowy kryształu taka powierzchnia będzie gładka nawet dla fal bardzo krótkich, a przeto może wywoływać ich odbicie. Symetrycznie rozłożone powierzchnie łupliwości kryształu dawałyby symetrycznie rozłożony układ wią-

zek odbitych, co mogłoby tłumaczyć figury, otrzymane przez Friedricha i Knippinga.

Na tem stanowisku stanęło kilku fizyków angielskich i niemieckich (Bragg, Barkla i Martyn, Mandelstam i Rohman). Otrzymali oni istotnie odbicie promieni Röntgena od blaszek miki i od innych kryształów; to pośrednio potwierdza ich przypuszczenie. Dwaj ostatni z wymienionych badaczy twierdzą nawet, że można otrzymać częściowo te same plamy, co Laue, uwzględniając tylko odbicie od płaszczyzn wewnętrznych kryształu. Dalsze badania ściśle ilościowe powinny rozstrzygnąć pomiędzy dwiema hipotezami. Należy zauważyć, że, w razie stwierdzenia hipotezy odbicia, obliczenia Lauego długości fali promieni Röntgena tracą grunt pod nogami.

W. Werner.

ERWIN KOSSINNA.

POCHODZENIE „PRĄDU ATLANTYCKIEGO“.

Potężny prąd morski, wychodzący z zatoki Meksykańskiej przez cieśninę Florydzką był pierwotnie nazywany prądem Florydzkim. Prawie przez 300 lat zachowywał on tę nazwę, aż Benjamin Franklin wykazał jego pochodzenie z zatoki Meksykańskiej i nadał nazwę Golfstromu (Golfstream = prąd zatokowy). Badania jednak nowsze wykazały, że zatoka (Meksykańska) w powstaniu tego prądu ma znaczenie zaledwie drugorzędne. Wielka masa wody, którą północny prąd równikowy, a poczęści także i południowy, pędzą w morze Karaibskie, wkracza ze znaczną prędkością przez cieśninę Jukatańską do zatoki Meksykańskiej i zagrada jej wodę, z którą się jednak nie miesza. Wobec znacznej prędkości prądu przejawia się tu raczej ze szczególną siłą działanie rotacji ziemskiej, odchylające prąd naprawo dokoła wyspy Kuby i skie-

rowujące go przez cieśninę Florydzką dalej ku północnemu wschodowi. Prąd Florydzki pobiera zatem swą ciepłą wodę nie z zatoki Meksykańskiej, lecz z morza Karaibskiego. Z tym wnioskiem zgadza się także i przebieg płaszczyzn izotermicznych w zatoce Meksykańskiej; podnoszą się one mianowicie od cieśniny Jukatańskiej na zachód i na północ. Wyniki pomiarów są następujące:

Izoterma	20°	15°	12,5°
W cieśninie Jukatańskiej	212	370	465 m
Między mielizną Campechską a Missisipi	110	220	305 m
Między Vera Cruz a Galvestonem	88	160	233 m

Następnie średnia temperatura przecięcia cieśniny Jukatańskiej wynosi od powierzchni do głębokości 700 metrów 16,36°, od mielizny Campechskiej do Missisipi 13,01°, od Vera Cruz do Galvestonu 12,00°, gdy tymczasem na północ od Havanny mamy 16,54, w cieśninach zaś Bemini nawet 16,97°¹⁾. Ciepła woda przenika więc w okolicy prądu Florydzkiego dwa razy głębiej, niż we właściwej zatoce, prąd Florydzki jest zatem znacznie cieplejszy od wody zatoki Meksykańskiej, z czego widać jasno, że ta ostatnia nie może mieć poważniejszego udziału w powstaniu prądu Florydzkiego. W zatoce Meksykańskiej powstaje raczej własny, osobny prąd w kierunku przeciwnym wskazówce zegarka. Można to łatwo dostrzegać na przebiegu wody rzecznej z Missisipi. Przed ujściem tej ogromnej rzeki daje się zauważyć przeważnie prąd morski, skierowany na zachód. Wylewająca się z Missisipi lekka woda rzeczna zostaje odchylona przez ruch obrotowy ziemi naprawo, a więc na zachód, i prąd ten, szczególnie w zimie, jest bardzo rozległy i daje się wykazać aż do okolicy Tampico.

Jeżeli zatem zatoka Meksykańska nie ma żadnego istotnego udziału w prądzie cieśnin Jukatańskiej i Florydzkiej, to posiada pewne znaczenie o tyle, że jej stan wody reguluje prędkość prądu Florydzkiego. W największym miejscu cieśniny Florydzkiej, na zachód od małych raf Bemini około wysp Bahamskich prąd ten okazuje taką szybkość, jakiej nie znaleziono nigdzie indziej w oceanach. Wynosi ona średnio 72 mile morskie (130 kilometrów) na dobę, może się jednak zwiększać w środku lata do 120 mil morskich (220 kilometrów) na dobę; odpowiada to 1,5—2,5 metrom na sekundę, a więc prędkości, jaką Ren w swym biegu dolnym osiąga zaledwie podczas rozlewu. Gdy jednak Ren ma szerokość tylko 1,5 km i głębokość, niewynoszącą nawet 10 m, szerokość prądu Florydzkiego równa się 50 km, głębokość zaś 700 m. Prędkość prądu Florydzkiego zależy poczęści, jak już było zaznaczone, od stanu wody w zatoce Meksykańskiej. W czasie, kiedy nad zatokę powstaje depresja barometryczna, poziom jej wody podnosi się wskutek zmniejszającego się ciśnienia powietrza, przyczem następuje pewnego rodzaju wessanie wody oceanu Atlantyckiego; prąd się przez to osłabia, aczkolwiek w razie takiej zmiany ciśnienia atmosferycznego panują wiatry południowo-wschodnie, które powinnyby właściwie działać na prąd wzmacniająco. Okoliczność, że zamiast wzmocnienia prądu następuje jego osłabienie, wydawała się dawniej żeglarzom zagadkową, tłumaczy się jednak bardzo łatwo, jeżeli uwzględniemy wysokość wody w zatoce Meksykańskiej. Odwrotnie, podczas zwiększającego się ciśnienia powietrza woda zostaje wypychana z zatoki Meksykańskiej nazewnątrz i żeglarze stwierdzają wówczas wzmocnienie prądu, tak, iż do największej swej siły dochodzi on wobec panujących wiatrów północno-wschodnich, t. j. mających kierunek przeciwny kierunkowi samego prądu.

W północno-wschodniej części cieśniny Florydzkiej prąd odrazu się rozszerza i jednocześnie prędkość jego średnia zmniejsza się o połowę. Prąd Florydzki,

¹⁾ O. Krümmel. Handbuch der Ozeanographie, II. Stuttgart, 1911.

jako oddzielne zjawisko oceaniczne, daje się dostrzegać mniej więcej do wschodniego brzegu mielizny Newfundlandzkiej, bo już przedtem, na szerokości przylądka Hatterasa, zaczyna się dzielić, tworząc pasy o ruchu szybszym lub powolniejszym, o temperaturze wyższej lub niższej. Zachodnia strona prądu jest wyraźnie ograniczona przez tak zw. wał zimny, którego woda jest o 10° — 15° , niekiedy nawet o 20° chłodniejsza od wody prądu i powinna być uważana za rezultat wzbicia się warstw głębokich na powierzchnię. Na wschodzie zaś z prądem Florydzkim łączy się daleko potężniejszy prąd Antylski. Ten ostatni przedstawia północną odnogę północnego prądu równikowego, opływającą wyspy Bahamskie ze strony północno-wschodniej. Prąd Antylski na północ od Portorico ma szerokość conajmniej 500 km i porusza się z prędkością 10 mil morskich na dobę. Temperatura jego ustępuje o 2° — 3° temperaturze prądu Florydzkiego. Pomimo, że zarówno prędkość, jako też i temperatura, są tu mniejsze, niż w prądzie Florydzkim, prąd Antylski przenosi na północ daleko większe ilości ciepła, aniżeli prąd Florydzki, a to z powodu swej nieporównanie większej średnicy. Według nowszych badań z całej ilości wody ciepłej, do 400 m głębokości, jaka przepływa na wschód przez 45° dług. zach., najmniej $72,7\%$, albo okrągło $\frac{3}{4}$, przypada na prąd Antylski, najwyżej zaś $27,3\%$, t. j. okrągło $\frac{1}{4}$, na prąd Florydzki. Stąd widać jasno, jak niewłaściwą jest nazwa „Golfstromu“ czyli „Prądu Zatokowego“ dla prądu, płynącego od mielizny Newfundlandzkiej w poprzek północnej części oceanu Atlantyckiego do europejskiego morza Północnego, a który najlepiejby było ochrzcić mianem „Prądu Atlantyckiego“. Największa część wody ciepłej pochodzi z prądu Antylskiego, nigdy więc nie była w okolicy zatoki Meksykańskiej. I nawet ta woda, którą do prądu Atlantyckiego przynosi prąd Florydzki, właściwie tylko dotknęła się do zatoki Meksykańskiej, gdyż zaraz po wejściu przez cieśninę Jukatańską wychodzi ona napowrót do oceanu Atlantyckiego

przez cieśninę Florydzką. Zatoka Meksykańska ma więc znaczenie podrzędne, polegające na tem, że wpływa poniekąd na siłę prądu Florydzkiego, małej zaledwie części całego systemu prądów oceanu Atlantyckiego, mianowicie w ten sposób, że wahania wysokości wody w zatoce powodują przyspieszenie lub zwolnienie prądu Florydzkiego. Obecność zatoki Meksykańskiej bynajmniej jednak nie określa ogromnej wielkości połączonego systemu prądów Karaibskiego, Antylskiego i Atlantyckiego, jak to często utrzymywano dawniej. Porównanie z odpowiednimi prądami północnej części oceanu Spokojnego wykazało bowiem, że te ostatnie nie są tak olbrzymio rozwinięte, jak w oceanie Atlantyckim. Ta przewaga prądu Atlantyckiego tłumaczy się jednak przedewszystkiem ukształtowaniem lądu Ameryki Południowej, który zmusza płynąć na północny zachód, w okolicy wysp Antylskich, nie tylko cały prąd północno-równikowy, lecz także część południowego prądu równikowego, tak, że dla prądu Brazylijskiego pozostaje zaledwie część tego ostatniego.

Jak silny jest prąd, płynący na zachód około północnego brzegu Ameryki Południowej, widać z tego, że Amazonka, pomimo ogromnej zawartości osadów, nie zdołała utworzyć delty, sięgającej w morze, gdyż cały materiał zostaje odchyłony przez prąd morski na zachód, gdzie się odkłada naprzeciwko brzegu Gujany. W związku z przesunięciem się na północ obu prądów równikowych pozostaje także daleko mniejsza rozciągłość wody ciepłej w południowej części oceanu Atlantyckiego w porównaniu z wielkiem jej rozprzestrzenieniem w połowie północnej. Na 30° szerokości północnej, w zachodniej części północnej połowy oceanu Atlantyckiego, na głębokości 400 m panuje temperatura, nieniższa od $16,2^{\circ}\text{C}$, gdy tymczasem na 20° szerokości południowej mamy w odpowiednim miejscu zaledwie 12° , tak, iż różnica na korzyść połowy północnej wynosi $4,2^{\circ}$. Różnica ta jest największa na głębokości 600 m, gdzie wynosi $5,7^{\circ}$, najmniejsza zaś na głębokości 3 000 m, mianowicie $0,6^{\circ}$, gdy

na dnie, na głębokości przeszło 5 000 m zwiększa się ona znowu do 1,1°.

Taki podział ciepła, charakterystyczny dla oceanu Atlantyckiego, jest spowodowany, jak już było wskazane, przez kształt lądu południowo-amerykańskiego, w szczególności przez położenie przylądka San Roque względem południowego prądu równikowego. Jednocześnie staje się zrozumiałem, że układ prądów północno-atlantycki przenosi na północny wschód tak nadzwyczajnie wielkie ilości ciepła i sprawia w Europie północno-zachodniej dodatnią zimową anomalię temperatury o 16°—20°, t. j. największą na całej ziemi.

Tłumaczył *Jan Oziębłowski.*

S Z K Ł O ¹⁾.

Dowody umiejętności wyrabiania szkła znajdujemy w najstarszych pomnikach cywilizacji — w Biblii, w gruzach Babilonu, w grobowcach faraonów. Kolebka tego kunsztu i dzieje jego niemowlęstwa są nam nieznane. Z pozostałych zabytków ceramiki i szklarstwa starożytnego wnosić można, że właściwe szklarstwo poprzedzone było w dziejach przez umiejętność pokrywania szklivem wyrobów glinianych i — że umiejętność wyrobu szkła barwnego jest dawniejsza, niż — bezbarwnego. Sztuką wyrobu szkła posługiwały się ludy starożytne głównie dla celów zdobnictwa. Najważniejszymi siedliskami tego kunsztu były miasta; Memfis, Teby, Sydon, Tyr oraz Aleksandrya.

Za Nerona założono pierwszą hutę szklaną w Rzymie, do której sprowadzono robotników z Egiptu. Szklarstwo rzymskie doszło prędko do świetnego stanu. Fakt jego zaniku notuje historia w okresie upadku przemożnej Romy, ale wtedy pod-

nosi się ten kunszt w Bizancyum i przez długie lata (aż do upadku Konstantynopola) stoi tam na poziomie wysokiej kultury artystycznej i technicznej.

Spadkobiorczynią bizantyjskich tradycji szklarskich została Wenecja. Szklarze weneccy byli niezrównanymi mistrzami w sztuce wytwarzania i obrabiania szkła — przedmioty o misternych kształtach nieraz wyrabiali na dudce (piszczeli) ręką, często nadając tym przedmiotom cechy dzieła prawdziwej sztuki. Szklarze weneccy obdarzani bywali przez Rzeczpospolitą przywilejami szlacheckimi, ale zato drakońskie prawa strzegły tajemnicy wyrobu szkła. Rodzinę szklarza, który wyemigrował zagranicę osadzano w więzieniu. Emigrant-szklarz, który pomimo wezwania swego rządu nie wracał do kraju, ginął często z ręki nasłanego nań skrytobójcy.

Złote czasy szklarstwa weneckiego trwały do początków w. XVIII. W owym czasie przodownictwo w tej dziedzinie twórczości przechodzi do Czech. Twórczość czeska w dziedzinie szkła rychło zyskała sobie sławę powszechną, ale doprowadzona została do częściowego upadku w pierwszych latach XIX wieku przez Francję i Anglię, które wówczas zaczęły produkować tanie wyroby szklane prasowane i zalały nimi rynki Europy. Dopiero za naszych czasów, skutkiem podniesienia przez naukę i sztukę wykształcenia fachowego szklarzy, powiodło się Czechom stanąć znów w pierwszych szeregach producentów szkła. Francji zawdzięczamy też zapoczątkowanie w XVIII w. wyrobu lanych tafli zwierciadlanych większych rozmiarów, a Anglii — wprowadzenie wyrobu szkła ołowianego — flintu.

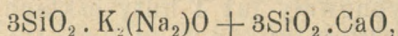
W Polsce powstała pierwsza szklarnia w r. 1547 pod Wilnem. Niedługo potem funkcjonowały już 4 huty szklane w powiecie Wiślickim, w Sandomierskiem. Do dużej sławy doszła w XVIII w. fabryka szkieł i zwierciadeł ozdobnych w Urzeczcu Radziwiłłowskiem na Litwie. Huta ta upadła ostatecznie na początku XIX w. W granicach Kr. Polskiego jest dziś około 20 hut szklanych, których produkcja ro-

¹⁾ Według Tscheuschnera „Handbuch der Glasfabrikation“ oraz Drallego „Die Glasfabrikation“.

czna sięga sumy 5 milionów rubli. Niemal połowę tej produkcji, głównie szkło stołowe i lampowe, wysyłamy na rynki Cesarstwa. Ale zato przedmioty zbytku oraz szkło, zadość czyniące pewnym wymaganiom fizycznym lub chemicznym, sprowadzamy z zagranicy.

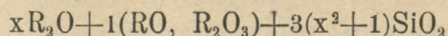
Szklą technicznie wyprodukowane są to ciała bezpostaciowe, które powstają przez stopienie krzemionki, albo też kwasu borowego z tlenkami: sodu, potasu, wapnia, strontu, baru, magnezu, cynku, glinu, ołowiu, manganu i żelaza. W skład najpospolitszych gatunków szkła wchodzi dwutlenek krzemu i przynajmniej dwa tlenki o charakterze zasadowym, z których jeden jest tlenkiem sodu lub potasu, a drugi—najczęściej tlenkiem wapnia. Znaczna część masy tlenków, tworzących szkło, wchodzi doń jako odpowiednie krzemiany, niekiedy borany, a nieznaczna tylko—jako tlenki niezwiązane. Wiele fizyko-chemicznych własności szkła wskazuje, że ono jest roztworem stałym tworzących je związków, powstałym wskutek znacznego przechłodzenia płynnego stopu szklanego. Tworzenie się takich „stałych cieczy“ umożliwione jest przez: małą prędkość topienia, małą zdolność i prędkość krystalizacji oraz znaczną lepkość bezwodnika krzemowego i jego pochodnych.

Kwestyą konstytucji szkła zajmował się już Jan Dumas, który, powziawszy założenie, że istnieje szkło normalne i że większa lub mniejsza wytrzymałość szkła na czynniki natury chemicznej i fizycznej zależy od tego, czy jego skład chemiczny bliski jest wzoru tego szkła normalnego, doszedł do wniosku, po całym szeregu odpowiednich analiz, że szkło normalne odpowiadać powinno wzorowi:



w którym, w razie potrzeby, cała ilość CaO lub pewna jego część zastąpiona być może równoważnikiem tlenku ołowianego. Dziś wiemy, że wzór ten nie uzmysławia budowy cząsteczki szkła, że jest to tylko obraz sumaryczny ilościowego

stosunku tlenków kwasowych do zasadowych w szkłe, uważanem przez Dumasa za normalne i które rzeczywiście jest szkłem dobrem, dostatecznie wytrzymałem na działanie wody, niektórych kwasów, ługów oraz zmiany temperatury. Ale nowsze badania wykazały, że odporność tę posiadają również szklą, których skład nieraz znacznie odstępuje od wzoru Dumasa. Sprawę tę bliżej badali Weber i Tscheuschner. Drugi z nich doszedł do wniosku, że granice stosunków tlenków kwasowych do zasadowych w szkłe podlegać mogą bardzo szerokim wahaniom bez wpływu ujemnego na dobroć szkła i przedstawił stosunki ilościowe składników szkła we wzorze:



w którym, obok jednej cząsteczki tlenków typu RO, R₂O₃, x (ilość cząsteczek tlenków metali alkalicznych) wahać się może w granicach:

od 0,6 do 1	dla szkła tafłowego (szyb.)
„ 0,8 „ 1,5 „	„ „ wydymanego
„ 1,5 „ 2 „	„ „ kryształowego.

Większa lub mniejsza rozpuszczalność szkła w wodzie nie zależy wyłącznie od stosunku ilościowego jego składników — wpływ na to zjawisko ma też jakość wprowadzonych do szkła tlenków. Szklą wytworzone z tlenków słabo rozpuszczalnych w wodzie są odporniejsze na wpływ wody, niż szklą, w których składzie znajdują się tlenki mocno rozpuszczalne. W wyśl więc tego szkła sodowe są odporniejsze na wpływy wody i atmosfery, niż potasowe, ołowiane — niż wapniowe, wapniowe — niż barowe, krzemowe — niż borokrzemowe. Niezwykle odporne na wpływy wody i niektórych kwasów są szklą, zawierające około 2% tlenku glinowego.

Mechaniczne i termiczne własności szkła (z wyjątkiem sprężystości i zdolności przewodzenia ciepła) są sumą iloczynów ze stałych fizycznych tworzących je tlenków przez ich skład procentowy, wahać się przeto mogą, podobnie jak skład, w bardzo obszernych granicach, które poniżej podaję za Zschimmerem:

Ciężar właściwy	2,2 — 6,3	
Wytrzymałość na rozzerwanie	3,3 — 8,1	w kilogramach na mm ²
" " zgniecenie	60,16 — 126,4	
Sprężystość	4800 — 7970	
Ciepło właściwe	0,08 — 0,23	w gramstop. na gram i stopień C.
Przewodnictwo wł. cieplne	0,00108 — 0,00237	w gramach na cm i sek.
Spółczynnik rozszerzalności sześcienniej (Od 0°C do 100°C)	0,0000110 — 0,0000337	

Duże znaczenie praktyczne ma wielkość współczynnika rozszerzalności szkła. Im mniejszy jest on, tem większa jest wytrzymałość szkła na raptowne zmiany temperatury, a to wskutek tego, że w razie małego współczynnika rozszerzalności mniejsze są napięcia wewnętrzne, które istnieją w szkłe, gdy temperatury poszczególnych warstw jego nie są dostatecznie wyrównane. Jednakże wytrzymałość szkła na raptowne zmiany temperatury nie zależy wyłącznie od wielkości jego współczynnika rozszerzalności — wpływ na to zjawisko wywiera też sposób studzenia szkła i wielkość innych stałych fizycznych. W celu liczbowego oznaczania zdolności szkła wytrzymywania raptownych zmian temperatury Schott

i Winkelman wprowadzili pojęcie „spółczynnika odporności termicznej szkła” — jego wielkość (F) wyrazili równaniem:

$$F = \frac{P}{aE} \sqrt{\frac{k}{sc}}$$

w którym P jest współczynnikiem wytrzymałości na zerwanie danego szkła, a — spólcz. rozszerzalności, E — spólcz. sprężystości, k — przewodnictwem cieplnem, s — ciężarem właściwym, c — ciepłem właściwym.

Szkło jako „ciecz stała” nie posiada temperatury topliwości — w miarę podwyższania jego temperatury staje się ono coraz mniej lepkiem, upodabniając się stopniowo coraz bardziej do cieczy rzeczywistej. Widoczne rozmiękczenie szkła zaczyna się — zależnie od składu jego — w 500 — 650°C. Najniższy punkt widocznego rozmiękczenia mają boro - krzemiany ołowiano-sodowe.

Spółczynnik załamania światła w szkłe, który miewa wartości dla linii D 1,465 — 1,963 (względem powietrza), rośnie ze wzrostem ciężarów cząsteczkowych rozpuszczonych w szkłe tlenków metalicznych. W myśl tego najsilniej załamują światło szkła ołowiane. Charakterystyczny jest wpływ bezwodnika borowego na wielkość współczynnika załamania światła — małe ilości tego tlenku powodują jego wzrost, a większe — dość znaczny spadek. Dla układów achromatycznych ważne jest wytworzenie szkła wapniowego (kronu) o dużym współczynniku załamania, a małym rozszczepieniu, oraz — szkła ołowianego (flintu) o małym załamaniu a dużym rozszczepieniu. Otóż szkła takie udało się otrzymać hucie szklanej Schotta w Jenie przez wprowadzenie do nich bezwodników: borowego, fosforowego, arsenawego oraz tlenków baru i cynku. Do uzgodnienia rozszczepień kronu i flintu szczególnie dobrze nadaje się bezwodnik borowy.

Najważniejszym, najistotniejszym przymiotem szkła jest jego przezroczystość dla widzialnej części widma. Dla promieniowania nadfioletowego i podczerwonego zwykle szkło jest mało przezroczyste. Promienie podczerwone najsilniej

absorbują szkła, mające w składzie swym tlenek żelazowy (szkło z 4% Fe_2O_3 jest już zupełnie atermiczne). Przezroczystość w nadfioletowej części widma można znacznie zwiększyć przez wprowadzenie do szkła B_2O_3 , CaF_2 , Al_2O_3 .

Szkła barwne, absorbujące częściowo promieniowania świetlne, wyrabiane są głównie do celów zdobniczych. Jako barwnik fioletowy szkła używany jest braunsztyn (czynnikiem barwiącym jest tu tlenek manganowy) lub tlenek niklu z niewielką ilością tlenków kobaltowych. Niebieskie szkła otrzymuje się przez dodatek tlenków kobaltowych. Niebiesko-zielonawy kolor daje tlenek miedziowy, zielony — tlenek żelazawy, zielono-żółty — tlenek chromowy i tlenek uranowy. Tlenek chromowy wprowadzany bywa do szkła najchętniej z dwu chromianem potasu, a tlenek uranu — z uranianem sodu, żółte szkła otrzymuje się przez wprowadzenie tlenku żelazowego, siarki lub srebra, a czerwone — przez wprowadzenie złota, selenu lub miedzi. Miedzi nie wprowadza się do szkła bezpośrednio, lecz w tlenku miedziawym z odpowiednim środkiem redukującym. Najodpowiedniejszym związkiem do wprowadzenia selenu do szkła jest selenin sodu. Czarne szkła otrzymuje się przez dodatek odpowiedniej mieszaniny kilku barwników lub któregośkolwiek z powyżej wymienionych barwników w nadmiarze (najczęściej używany bywa do tego celu braunsztyn).

Szkła barwione miedzią, siarką, selenem, złotem po zestaleniu się są najczęściej bezbarwne. Zabarwienie występuje dopiero po powtórnym ogrzaniu odrobionego przedmiotu do temperatury żaru czerwonego. Zjawisko to tłumaczy się tem, że dane barwniki, które zawieszono w szkłe jako niezmiernie małe cząsteczki koloidalne, dopiero w czasie powtórnego rozgrzania (rozmiękczenia) szkła zbiegają się w większe kompleksy, powodujące swoiste dla każdego z nich absorpcje, zależne nietylko od natury barwnika, ale — i od wielkości jego cząsteczki.

Szkło, rozpraszające światło, zwane, zależnie od wywołanych przez się efektów świetlnych, mlecznem, opalowem lub alabastrowem, otrzymuje się:

- 1) przez wprowadzenie doń SnO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , związków mało rozpuszczalnych w szkłe w temperaturze jego topienia i tworzących wskutek tego zawiesiny;
- 2) przez wywołanie częściowego wykrystalizowania się (dewitryfikację) niektórych składników szkła, co najłatwiej przeprowadzić się daje przez wprowadzenie do masy szklanej kryolitu lub fluorytu w towarzystwie skaleni (czynnikiem zmętniającym szkło są tu prawdopodobnie kryształki fluorków);
- 3) przez wprowadzenie do szkła fosforanów wapnia.

Rozpraszanie światła w tym ostatnim przypadku powodują zawiesiny emulsyjne, powstające wskutek częściowej tylko rozpuszczalności fosforanów w krzemianach. Szkła takie są zwykle zupełnie przezroczyste w stanie ciekłym — zmętnienie występuje dopiero podczas wyrobu, a często — dopiero po powtórnym ich ogrzaniu.

Szkła rozpraszające światło otrzymuje się też przez wytrawienie ich powierzchni kwasem fluorowodorowym, lub roztworami fluorków amonu, potasu lub sodu, albo też — drogą mechanicznego zrywania powierzchni piaskiem, do czego służą odpowiednie dmuchawki piaskowe.

Ponieważ prawie wszystkie ciała, używane do wyrobu szkła, zawierają w większej lub mniejszej ilości związku żelaza, udzielające mu mniej lub więcej intensywnego zabarwienia zielonego, przeto zachodzi potrzeba odbarwienia podobnych szkieł — szczególnie, gdy idzie o wyrób gatunków bezbarwnych. Odbarwienie szkła uskutecznia się przez wprowadzenie barwnika, dającego kolor dopełniającego. Takim najchętniej używanym odbarwnikiem jest selen — ściśle selenin sodu, barwiący szkło, jak już wyżej wspomniałem, czerwono. Mniej dokładne jest odbarwanie braunsztynem, ponieważ fiolet manganowy nie dopełnia się zupełnie z zielenią tlenku żelazowego — wygaszenie barw następuje tu przeważnie drogą

wzajemnych absorpcyj, otrzymuje się więc w rezultacie szkło szarawe.

Szkło, które w zwykłych warunkach jest doskonałym dielektrykiem, ogrzane do temperatury około $+ 300^{\circ}\text{C}$ zachowuje się podczas przejścia przez nie prądu elektrycznego jak roztwór soli. Przewodnictwo jest natury elektrolitycznej z wydzieleniem na katodzie sodu (użyte do doświadczeń szkło było sodowo-wapniowe)¹⁾. Wydzielenia reszty kwasowej— SiO_2 na anodzie nie udało się stwierdzić, powstawała tylko w pobliżu niej warstewka szkła, źle przewodzącego prąd. Elektrolizowany kawałek szkła po ogrzaniu oddawał pewną ilość wolnego tlenu—mniejszą zawsze, niż ta, która była związana z wydzielonym sodem.

Pozostaje jeszcze dać choćby pobieżne zestawienie najważniejszych ciał, służących do wyrobu szkła. Otóż w celu wprowadzenia do szkła SiO_2 szklarz najczęściej posługuje się piaskiem, rzadziej — kwarcytem sproszkowanym, krzemieniem lub ziemią okrzemkową. Tlenki potasowców i wapniowców wprowadzane są zazwyczaj za pośrednictwem odpowiednich węglanów, jako związków dysocjujących się łatwo. Tylko do wyrobu mniej czystych szkieł zamiast kalcytów krystalicznych używane bywa wapno gaszone i zamiast sody sól Glauberska. Do masy szklanej, topionej z siarczanem sodu dodaje się węgla drzewnego — około 5% wagi użytego Na_2SO_4 — w celu redukcji siarczanu na siarczyn, który łatwiej ulega dysocjacji. Produktem, służącym do wprowadzenia do szkła tlenku ołowianego, jest minia. Poza temi zasadniczymi ciałami w przemyśle szklanym szczególnie do wyrobu szkła „półbiałego“ i butelkowego kolorowego — znajdują też zastosowanie margle, felszpaty i niektóre skały wybuchowe.

E. Dietrich.

O SZKODLIWOŚCI MUCH I SPOSOBACH ICH TĘPIENIA.

Obecnie, gdy lato przynosi nam nieodłączną od tej pory plagę, roje much, nie od rzeczy będzie poświęcić nieco uwagi ich życiu, rozmnażaniu się i, co najważniejsza, ich tępieniu. Wobec faktu, że szkodliwość much, jako rozsadników wielu infekcyj, została doświadczalnie stwierdzona, lekarze i higieniści nie przestają nawoływać do zwalczania tych niebezpiecznych owadów, tem niebezpieczniejszych, że przebywających w bezpośrednim naszym sąsiedztwie. W Anglii i w Ameryce Północnej władze sanitarne prowadzą energiczną i owocną akcję przeciwko muchom; byłoby też bardzo pożądane, ażeby i u nas roztoczyć podobną działalność w imię ogólnego bezpieczeństwa.

Muchy przylatujące do naszych mieszkań, należą do paru rodzajów; najpospolitszą z pośród nich, która przez to samo musi nas najbardziej interesować, jest mucha domowa (*Musca domestica*), stanowiąca 97% wszystkich much, spotykanych w mieszkaniu. Następnie spotykamy też u siebie małą muchę domową (*Homalomya canicularis*), ukazującą się wcześniej, niż pierwsza, i odróżniającą się od tamtej mniejszymi rozmiarami. Dalej zdarza się u nas duża mucha niebieska, plujka (*Calliphoria vomitoria*), przylatująca z ogromnych nieraz odległości, gdy ją zwabi zapach mięsa; mucha o pięknym złotawo-zielonym kolorze, *Lucilia Caesar*, zjawiająca się tam, gdzie znajduje się jakieś ciało w stanie gnijącym; i wreszcie mucha prądkowana, żyworodna, która szuka ciał gnijących, by złożyć na nich żywe czerwie. W wyjątkowych tylko razach możemy w mieszkaniu zobaczyć bolimuszkę (*Stomoxys calcitrans*) lub *Musca stabulans*, dużą szarą muchę, która wysysa krew zwierząt domowych.

Mucha domowa, niebieska i złotawo-zielona wykazują bardzo wiele wspólnych cech. Są one pozbawione żądła; wargą

¹⁾ Archiv für physikalische Chemie des Glases, 1912.

dolna, tworząca smoczek, przeznaczona jest wyłącznie do przyjmowania pokarmów płynnych; końcowe części nóg są usiane mikroskopijnymi szczecinkami. Obyczaję tych much są zupełnie do siebie zbliżone, przedewszystkiem zaś podobne są do siebie ze wspólnego upodobania do ciał gnijących.

Mucha domowa, która nas najbardziej interesuje, to przylatuje do mieszkań ludzkich, to się z nich oddala, by po krótkim czasie do nich znowu zawitać. Wydalając się z mieszkań, odbywa wycieczki w promieniu od 7 do 800 metrów, podczas których zatrzymuje się na rozmaitych ciałach, znajdujących się w stanie rozkładu, na wydzielinach ludzkich i zwierzęcych, na kompoście, na śmieciach, na odpadkach różnego rodzaju i t. p., przy czem gdy tylko może, zatrzymuje się też na produktach spożywczych, przeznaczonych do naszego użytku, i oczywiście kała je, a częstokroć i zakaża. Zakażenie to odbywa się w sposób dwojaki: albo przez przenoszenie bakterij na kończynach, skrzydłach i smoczku, albo też przez pozostawianie ich w wydzielinach swoich, co przedstawia niemniej poważne niebezpieczeństwo. Interesujące pod tym względem są następujące obserwacje, poczynione przez Grahama Smitha. Mucha pochłania płyny z nadzwyczajną szybkością, żołądek jej funkcjonuje na sposób elastycznego, rozciągliwego zbiornika, w którym w ciągu kilku sekund może się nagromadzić znaczna ilość pokarmu, wystarczająca zwierzęciu na kilka dni. Proces trawienia odbywa się względnie powoli, tak, iż ciała, pochłonięte przez muchę, pozostają przez długi czas w jej przewodzie pokarmowym i mogą być przez nią przenoszone na znaczne odległości. Muchy, karmione w laboratorium pożywieniem, do którego była dodana domieszka pewnych określonych mikro-bów chorobotwórczych, w ciągu conajmniej 74 godzin po jedzeniu mogły zakażać mleko, w którym je umieszczano. Obserwacja ta przekonywa nas dostatecznie o tem, jak niebezpiecznym rozsładnikiem chorób infekcyjnych są muchy; wystarcza bowiem, by chorobotwórcze

mikroby, obdarzone dostateczną żywotnością, dostały się do ich przewodu pokarmowego, aby były w ciągu kilku dni przez nie z miejsca na miejsce przenoszone.

Z pośród chorób, które mogą być człowiekowi przez muchę udzielone, wymienimy przedewszystkiem cholereę. Już podczas epidemii cholery w Anglii w roku 1853 Moore zaobserwował pewną łączność pomiędzy przenoszeniem się tej choroby a zjawianiem się i znikaniem much, i naskutek tej obserwacji zwrócił uwagę na konieczną potrzebę zabezpieczania produktów spożywczych przed muchami, które uważał za zdolne do przenoszenia zarazy. Podczas epidemii cholery w Hamburgu w 1892 roku Simmonds znalazł mikroby cholery w muchach, zamkniętych w salach prosektoryjnych, i przypisując im ważny udział w przenoszeniu tej choroby, uznał konieczność przykrywania wydzielin cholerycznych aż do chwili dezynfekcyi oraz konieczność zabezpieczania produktów spożywczych przed muchami.

Co dotyczy właśnie kwestyi, czy mucha może zakażać produkty spożywcze, to jest ona rozstrzygnięta twierdząco. Uffelmann umieścił w mleku sterylizowanym muchę karmioną kulturą mikroba cholery; mleko to, umieszczone następnie w temperaturze 20°, zostało poddane badaniu, i okazało się, że zawiera w sobie znaczną liczbę mikro-bów.

W roku 1905 Chantemesse i Borrel przedstawili Akademii medycznej rezultaty badań, mających na celu stwierdzenie tego, zapomocą jakich właściwie organów mucha przenosi zarazki cholery i w ciągu jakiego czasu mikroby te zachowują swą żywotność. W tym celu trzymano muchy w zetknięciu z kulturą odpowiednich mikro-bów; po 17 godzinach kończyny, smoczek i zawartość przewodu pokarmowego tych owadów zawierały kultury mikro-bów cholery.

Podobną też rolę odgrywa mucha w stosunku do wielu innych chorób infekcyjnych, jak do tyfusu, biegunki dziecięcej, być może także do gruźlicy, specyficznego zapalenia oczu, trądu. Jeżeli zaś

zwrócimy uwagę jeszcze i na to, że rozmnaża ona się z nadzwyczajną wprost szybkością, to przyznać będziemy musieli, że jest to niestłuchanie niebezpieczny wróg, którego należy zwalczać wszelkimi siłami. Co do rozmnażania się muchy przytoczymy tu kilka liczb, które najlepiej płodność ich uwidocznia. Mucha składa jednorazowo przeszło sto jaj, ponieważ zaś składa je co pewien okres czasu od początku lata do pierwszych chłódów jesiennych, przeto potomstwo jednej muchy może wynosić miliony indywiduów; należy bowiem zauważyć też i to, że od chwili złożenia jaja do ukształtowania się dojrzałego owadu w warunkach sprzyjających nie potrzeba więcej czasu, jak dni mniej więcej 8 (wylęgnięcie się czerwia z jaja następuje po 8 — 24 godzinach; stadium larwy trwa 4—5 dni, stadium poczwarki 3—5 dni). Packart oblicza przypuszczalne potomstwo jednej muchy w ciągu lata na 125 milionów osobników. Howard zaś twierdzi, że mucha w warunkach klimatycznych Waszyngtonu, składając od 15 kwietnia, do końca września po jakieś 120 jaj, mogłaby dać początek rodzinie, składającej się z 5 598 720 000 000 indywiduów.

Ta płodność oraz specyficzne, wyżej opisane obyczaje muchy czynią z niej siłę szkodliwą, niszczycielską, z którą należy się poważnie liczyć i którą trzeba zwalczać na każdym kroku. Nie wystarczy tu tępienie much w mieszkaniu, trzeba je niszczyć wszędzie, gdzie się znajdują i, co najważniejsza, nie dopuszczać do tego, by się rozmnażały. Do walki z temi zastępami much, które chcą się dostać do naszych mieszkań, służą w doskonały sposób siatki do zasłaniania okien; nietamując dostępu powietrza, stanowią one dla much przeszkodę, niepozwalającą im wtargnąć do mieszkania. Należy tylko baczyć, aby okna, zasłonięte siatkami były jedynymi źródłami światła w pokoju, aby z przeciwległej strony pokój nie był oświetlony, gdyż wtedy muchy, stale dążące do światła, zaczną przedostawać się poprzez oczka siatki. Sposób ten jednak nie służy właściwie do

zwalczania plagi much, a tylko do trzymania ich w pewnej od nas odległości. Co zaś dotyczy samego tępienia much, to i na to znane są rozmaite sposoby. Ogólnie znane są szklane pułapki w formie pękatej butelki u góry zamkniętej, u dołu zaś zaopatrzonej w wejście dla much. Lep na muchy niszczy setki ich w krótkim przeciągu czasu; często używany też bywa w tym celu papier, pokryty substancjami trującymi. Ale poza tem istnieją jeszcze inne środki, mało znane, które oddają jednak tak znaczne usługi w tępieniu much, że zasługują na rozpowszechnienie. Jednym z tych środków jest formyl, bardzo dla much szkodliwy. Środek ten podaje im się w takim płynie, do którego chętnie dążą, na przykład w mleku; według Trillata i Legendrea najpraktyczniej jest rozlewać płyn w naczynia obszerne a płytkie, zachowując przytem następującą proporcję: 15% formylu, 25% mleka i 60% wody. Trucizna ta działa już po paru minutach i niezmienniana może służyć do tępienia much w ciągu kilku dni, dając stale jaknajpewniejsze rezultaty. Podobnie zabójczo też działa i krezol, doprowadzony do parowania.

Wszystkie te środki jednak są paliatywne, nie niszczą bowiem zła u samych podstaw, lecz tylko je w pewnym stopniu zmniejszają. Istotnie zaś owocną walką może być tylko taka, która weźmie sobie za cel zapobieganie, niedopuszczanie do rozmnażania się tych szkodliwych owadów. Wiemy, że muchy składają jaja na substancjach gnijących, na kupach kompostu, nawozu, na różnych odpadkach, usuwanych z gospodarstwa i t. p. Należałoby więc przedewszystkiem zalecić i przestrzegać, aby wszelkie doły, gdzie mieszczą się odpadki, nieczystości i t. d., były zamykane, przykrywane, tak aby muchy do nich dostępu nie miały. Tam, gdzie się to nie daje przeprowadzić z jakichkolwiek względów technicznych, pozostaje inny sposób niedopuszczania do wylęgania się czerwi ze złożonych jaj lub przerwania rozwoju larw czy też poczwerek muchy. Są mianowicie substancje, zabójcze dla larw, i do tych trzeba

się uciekać. Doświadczenia, przeprowadzane na stacyach entomologicznych w Stanach Zjednoczonych i następnie podane przez Howarda, dostarczają nam pożytecznych pod tym względem wskazówek. Chlorek wapna jest, jak się okazało, środkiem bardzo szkodliwym dla larw muchy; podobnie też wapno gaszone, nafta, siarczan żelaza w stężonym roztworze (20%) lub w proszku oddziałują na larwy w sposób zabójczy.

Do rzędu wyżej wymienionych środków przyszłość prawdopodobnie dorzuci środki inne, znacznie od tych radykalniejsze i pewniejsze, zaleci mianowicie zwrócenie się do naturalnych wrogów much. Droga to już urotowana i używana przez agronomów niejednokrotnie, gdy chodzi o tępienie szkodników. Tak np. *Isaria densa*, grzyb chorobotwórczy, używany jest do niszczenia chrabąszcza, biedronki takie jak *Hippodamia convergens* i *Novius cardinalis* są zwracane, jako broń, przeciwko mszycom i koszenilom.

I muchy mają, rzecz oczywista, niejednego wroga; wymieńmy choćby tylko pająka, stonogę, osę. Poza tem muchy bywają też napastowane przez pasorzyty (pierwotniaki i grzyby), z pośród których jeden ściągnął już na siebie uwagę przyrodników, jako przyszły, być może, sojusznik w walce z muchami. Jest to *Empusa muscae*, grzyb, opisany przez F. Cohna. Muchy, napadnięte przez tego pasorzyta, można łatwo rozpoznać choćby po tem, że są one jakby przytwierdzone do ściany lub szyby, mają wyciągnięte nogi, tułów zszarzały i obrzmiały wskutek rozwoju grzyba. Strzępki z zarodnikami owocującego grzyba wychylają się z ciała nieżywej muchy i oplatają ją niby delikatną siecią; gdy taki zarodnik przylgnie w odpowiednim miejscu do ciała przechodzącej lub przelatującej zdrowej muchy, wówczas rozwija się w jej ciele, organizm jej niszczy i zabija. Sztucznej kultury tego grzyba dotychczas jeszcze nie otrzymano. Przypuszczalnie jednak wobec ważnego znaczenia, jakie dla higieny publicznej miałoby wyhodowanie sztucznej kultury *Empusa muscae*,

praca w tym kierunku nie ustanie i ostatecznie przyniesie pożądane rezultaty.

Pod względem energii i wytrwałości w kierunku zwalczania szkodliwych much Stany Zjednoczone mogą stanowczo służyć jako wzór. Organizują tam przeciwko muchom istne krucyaty, w których uczestniczą lekarze, higieniści, stowarzyszenia lekarskie, stacje entomologiczne, prasa i wreszcie cała publiczność. Związują tam ligi, komisye, mające za zadanie zapomocą odczytów, artykułów itp. szerzyć wiadomości o szkodliwości much i uczyć sposobów ich tępienia.

J. B.

(Według d-ra L. Vaillarda).

KRONIKA NAUKOWA.

Gwiazdy typu B i ich ruch w przestrzeni.

W ostatnich czasach gwiazdy typu B zwracają na siebie coraz większą uwagę astronomów. Widma gwiazd tego typu (według klasyfikacji Vogla jest to typ I b; gwiazdy, należące do tego typu, są bardzo gorące; temperatura ich znacznie przewyższa temperaturę naszego słońca) odznaczają się tem, że obok linii wodoru występują jeszcze linie pierwiastku helu, który, jak się zdaje, ma wielkie znaczenie w rozwoju kosmicznym gwiazd. Już sama obecność w atmosferach gwiazd tego pierwiastku byłaby dostateczna, by zainteresować świat uczony i skłonić do badań na szerszą skalę. Gwiazdy typu B, z powodu obecności w ich atmosferach helu, nazwano helowemi. Naliczono ich dotąd około 1 000. Ciekawe, że niemal wszystkie są rozmieszczone na niebie bardzo niejednostajnie—wogóle, przeważają w pobliżu Drogi mleczej. Badania Pickeringa dowiodły, że z pośród 803 gwiazd typu B—728, czyli około 90% wszystkich, jest rozmieszczonych po obu stronach środka pasa Drogi mleczej w odległości nie większej, niż 30° (mają szerokość galaktyczną $\pm 30^\circ$). Na reszcie sklepienia nieba przypada ich 22 — na półkuli północnej galaktycznej i 52 — na południowej. Jednakże i w samej Drodze mleczej są rozmieszczone rozmaicie: 500 gwiazd leży na południe względem płaszczyzny Drogi mleczej (ich szerokość galaktyczna jest od 0° do -30°), a 219 — na północ (szerokość galaktyczna od 0° do $+30^\circ$). Bardzo wiele tych gwiazd można jeszcze znaleźć w gwiazdozbiorze Okrętu Argo, a jeszcze

więcej we wspaniałym Oryonie, gdzie około znanej mgławicy, w odległości około 1° od δ („trapezu“) znaleziono 20, t. j. prawie tyle, ile ich jest na półkuli północnej galaktycznej od $+30^{\circ}$ do $+90^{\circ}$. Poprzednio mniemano, że gwiazdy typu B znajdują się wyłącznie w Oryonie — stąd też poszła nazwa Oryonowych. Gwiazdy typu B są po większej części jasne o blasku nie mniejszym, niż 6—7 wielkości. Na zasadzie materjału, zawierającego prędkości radyalne 1047 gwiazd, Campbell w obserwatorium Licka wyznaczył położenie apeksu ruchu słońca i szybkość, z jaką ono się porusza w przestrzeni. Współrzędne apeksu, t. j. punktu na sklepieniu niebieskim, ku któremu zdąża nasze słońce wraz z wszystkimi planetami, przytaczamy niżej: $\alpha = 272^{\circ}$, $\delta = +27,5^{\circ}$. Tak więc cały nasz układ słoneczny porusza się w kierunku gwiazd zbiorów Herkulesa i Lutni. Szybkość tego ruchu wynosi średnio około 20 km na sekundę. Następnie Campbell wyłączył ruchy radyalne gwiazd z ruchu paralaktycznego, spowodowanego przez ruch prostoliniowy i jednostajny systemu słonecznego, i otrzymał ruchy swoiste (motus peculiaris). Wniosek, do którego doszedł, był taki, że szybkości gwiazd, jednakowe co do wielkości i przeciwne co do kierunku, spotykają się prawie wyłącznie; suma algebraiczna wszystkich prędkości jest równa zeru. Dotyczyło to wszystkich gwiazd prócz typu B, których Campbell miał 225; gwiazdy te są jaśniejsze od gwiazd 5 wielkości. Gwiazdy typu B wykazały natomiast szybkości prawie identyczne i w jednym kierunku, średnio około $+4$ km na sekundę. Jeżeli owe prędkości istnieją rzeczywiście, to otrzymamy nader ciekawy obraz ruchów gwiazd: wszystkie gwiazdy typu Orycna oddalają się od środka naszego układu gwiazdowego z prędkościami w przybliżeniu jednakowymi. Odbieramy wrażenie, że porzucają nasz układ Drogi mlecznej, dążąc w przestrzeń gwiazdową. Objasnienie takie jednak nie wyczerpuje całej trudności. Trzeba pamiętać, że przesunięcia rozmaitych linii w widmie (jak to jest dla ruchów radyalnych), spowodowane ruchem źródła światła, nie są jeszcze dowodem, że źródło porusza się ku nam w promieniu widzenia. Przyczyna przemieszczeń linii w widmie może tkwić w rozmaitych stanach atmosfer gwiazd, na przykład w ruchach znajdujących się tam rozżarzonych par, w ciśnieniach, którym podlegają pary i t. p. Znane są fakty, kiedy obserwowano systematyczne przesunięcia oddzielnych linii w widmach różnych typów gwiazd. Campbell w swej rozprawie dochodzi do wniosku, poniekąd jakby sprzecznego z teorią dwu prądów gwiazdowych Kapteyna. Teoria Kap-

teyna głosi, że wszystkie ruchy gwiazd można sprowadzić do dwu głównych i przeciwnych sobie kierunków. Pogodzenie tych sprzecznych poglądów będzie zależęć od bliższej przyszłości.

M. B.

Oslabienie promieniowania słonecznego w r. 1912 Stwierdzono, że promieniowanie słoneczne uległo pewnej zmianie w roku przeszłym jakgdyby niebo było zasłonięte. Eginitis, kierownik obserwatorium ateńskiego, przedsięwziął badania nad promieniowaniem słonecznym zapomocą heliometru Campbella. Jest to wygładzona kula umieszczona w środku pasa papieru specjalnie czulego. Ponieważ ciało odbijające jest kulą, daje obraz we wszystkich azymutach zajętych przez słońce, tak, że ono w biegu swym zakreśla linię. Eginitis zapomocą tego przyrządu mógł stwierdzić ciekawe zjawisko. Począwszy od 7-go kwietnia, krzywa zaczęła się rano z opóźnieniem mniej więcej 20 minut w stosunku do chwili, w której powinna się była rozpocząć i skończyła się wieczorem o 20 minut wcześniej.

H. G.

Balony-sondy. Najpewniejsze dane dotychczasowych pomiarów temperatury wyższych stref zawsze wykazywały istnienie warstwy powietrznej, gdzie balony-sondy zaznaczały pewną stałą mniej więcej temperaturę; powyżej tej warstwy temperatura często się zwiększała. W tem miejscu była więc ona najmniejsza. Warstwę tą nazwano stratosferą, lub inaczej warstwą izotermiczną. Spotykamy ją w strefach umiarkowanych stale na wysokości 7 000 — 12 000 m i temperatura jej jest zmienna w granicach -45° do -65° . W pasie podzwrotnikowym znajduje się ona znacznie wyżej, bo na 15 000—17 000 m, i okazuje temperaturę około -85° . Różnice temp. zależnie od wysokości są większe latem niż zimą; różnice temperatur latem a zimą dążą do zrównania się na znacznych wysokościach. Porównyując dane podzwrotnikowe z podbiegunowemi, otrzymujemy rezultat trochę nieoczekiwany, że na znacznej wysokości (16 000 m) np. temperatura waha się między -50° a -60° dla strefy podbiegunowej a dosięga -80° w krajach podzwrotnikowych, tak, że wzdłuż południka temperatury powierzchni ziemi i bardzo wysokich warstw powietrza są do siebie w stosunku odwrotnym, co wskazuje, że grubość warstw atmosferycznych, w których zachodzą pionowe ruchy powietrza, jest znacznie większa w strefie gorącej niż gdziekolwiek bądź w innym punkcie kuli ziemskiej. Ostatnie pomiary, dokonane w Kirunie, małym miasteczku Laponii szwedz-

kiej (67°50' szerokości północnej i 17°54' długości paryskiej), położonem na wysokości 500 m nad poziomem morza, najzupełniej potwierdziły pojęcia, ugruntowane na podstawie poprzednich danych doświadczalnych. Oto kilka liczb: puszczano balony seryami:

- I od 4/III — 1/IV 1907
 II „ 16/II — 12/III 1908
 III „ 17/VIII — 29/VIII 1909

Ogólna liczba puszczonego balonów-sond 72, z których 41 zostało znalezionych, a 39 dało rezultaty zdatne do użytku. Najwyższa wysokość osiągnięta = 22 760 m (24/II 1908); temperatura najniższa = - 75°₆ na wysokości 11 110 m (18/II 1908).

P.-P. Z.

C. R.

Temperatura lodowców na Mont - Blanc.

Na jednym z posiedzeń majowych Akademii francuskiej przedstawione zostało sprawozdanie z badań Vallota, kierownika obserwatorium na Mont-Blanc, nad temperaturą lodowców na Mont-Blanc. Według jego wieloletnich spostrzeżeń, w lodowcach, położonych wyżej niż 4 000 metrów, zmiany dziennej temperatury nie przechodzą metra głębokości, a poniżej 7,5 metra temperatura pozostaje niezmienna. Dochodzi się bowiem do warstwy, do której nie sięga wpływ zmiany pór roku. Opierając się na nieprzepuszczalności niższych warstw lodowców, Vallot wnioskuje, że wszelka teoria o spływaniu lodowców, oparta na zamarzaniu wody z powierzchni w głębokich szczelinach włoskowatych, jest w sprzeczności z obserwacją.

H. G.

Ruchy pionowe wieży Eiffla. Badania ostatnich lat nad ruchami wieży Eiffla, zależnymi od dwu czynników, a mianowicie wiatrów i promieni słonecznych, wykazały dla wierzchołka wieży istnienie prawidłowego ruchu eliptycznego jako funkcji wiatru, o większej z dwu głównych osi elipsy, dochodzącej 10 cm w przypadku najsilniejszych wiatrów, i ruchu bardziej złożonego, dającego krzywe zupełnie nieprawidłowe, w zależności od mniej lub więcej intensywnego ogrzania jednostronnego wieży przez promienie słoneczne (amplituda mniej więcej dwa razy większa). Nieograniczając się na wykryciu i pomiarach ruchu wierzchołka wieży w jednej płaszczyźnie — poziomej, przystąpiono do innego szeregu badań w celu zmierzenia ruchów odbywających się w kierunku pionowym. Otrzymane wyniki przedstawił prezes francuskiego T-wa fizycznego, p. Ch.-Ed. Guillaume, na posiedzeniu tegoż z d. 21 lutego b. r. Zapomocą drutu inwa-

rowego (inwar — aliaz żelaza i niklu, który ma jeden z najmniejszych współczynników rozszerzalności) połączono ziemię z dźwignią, przystosowaną do przyrządu Richarda i umieszczoną na drugim tarasie wieży. W razie pewnego obciążenia drutu (przyjęto ładunek = 50 kg) działanie wiatru nie komplikuje wykreślonej krzywej. Największe amplitudy dzienne były rzędu 3 do 4 cm. Współczynnik rozszerzalności dla wieży, otrzymany przez zestawienie dyagramów ruchu pionowego i dyagramów termometrycznych, okazał się nieco większym od współczynnika rozszerzalności żelaza, co się tłumaczy samą budową wieży, gdyż podstawy jej są okute, a szczyt krokwi przesuwają się pod ciężarem tarasów gdy temperatura się podnosi. Dyagramy ruchów pionowych wykazały zadziwiającą spójność z temperaturą, mierzoną przez Centralne Biuro Meteorologiczne, o kilkaset kroków oddalone od wieży. Nawet bardzo raptowne zmiany temperatury są na dyagramach zaznaczone, co dowodzi, że wieża przyjmuje nadzwyczaj szybko temperaturę otaczającego ją powietrza.

P.-P. Z.

Energia otrzymywana z promieni słonecznych. W № 35-ym z r. 1909 pisaliśmy już obszerniej nieco o przemianie energii słonecznej na mechaniczną. Fr. Shuman z Filadelfii zużytkowuje obecnie również ciepło promieni słonecznych do wywołania parowania wody w specjalnych kotłach. Tego rodzaju fabryka słoneczna założona jest w Meadi pod Kairem. Składa się z reflektorów parabolicznych, skupiających promienie słoneczne na długim naczyniu czworokątnym, ustawionem według osi ogniskowej reflektorów. Naczynie to, którego ściany są z czernionego szkła, stanowi kocioł. Wytworzona para znajduje się oczywiście pod bardzo niskim ciśnieniem. Shuman obmyślił specjalną maszynę parową, mogącą działać pod działaniem tej pary.

H. G.

O kilku reakcjach chemicznych pod wpływem przenikliwych promieni radu. Institut pour l'étude du radium ogłosił w ostatnich czasach kilka badań Railana nad działaniem promieni przenikliwych radu na pewne ciała. Stwierdzono, że owe promienie redukowały siarczany żelazowy i że redukcja łatwiej się odbywała w obecności ciał organicznych, takich jak np. cukier trzcinowy. Działając na wodę, te same promienie zmieniają ją częściowo w wodę utlenioną, H₂O₂, i działanie ich jest silniejsze, jeżeli woda jest kwaśna, słabsze, jeżeli jest alkaliczna. Kwaśne roztwory bromku potasu są rozkładane i prędkość rozkładania się wzrasta ze stężeniem

soli lub kwasu. Promienie przenikliwe nie przyspieszają łączenia się kwasów z alkoholem, lecz wywołują, chociaż słabo, izomeryzacje niektórych ciał organicznych; nie mają wpływu na roztwór kwasu szczawowego w 25° i przez ciąg 1000 godzin. Wreszcie działają na roztwory obojętne cukru trzcinowego, zamieniają je, przynajmniej częściowo na mieszaninę glukozy i lewulozy.

H. G.

Poszukiwanie arszeniku w ziemi cmentarnej. Na zasadzie badań Armanda Gautiera i Gabryela Bertranda wiadomo, że arszenik znajduje się mniej więcej we wszystkich ciałach żywych, co prawda w ilościach małych, lecz dających się stwierdzić zapomocą metod, dziś będących w użyciu. Nic też dziwnego, że znaleziono ów pierwiastek w ziemi pewnego cmentarza we Włoszech, na którym spoczywało wiele pokoleń; wydobyte ilości dochodziły do kilku miligramów na kilogram ziemi.

H. G.

Nowa teoria widzenia. Jak się odbywa przechodzenie fal wzrokowych do siatkówki? Jaki zachodzi stosunek pomiędzy ruchem światła a postrzeganiem światła? W *Archives italiennes de Biologie* dr. Castelli nową daje odpowiedź na te pytania. Przypuszcza on, że źródłem fizjologicznego wrażenia świetlnego jest zjawisko rezonancyi optycznej wywołane przez ziarnka barwnikowe siatkówki. Istotnie, gdy zmierzył pewną liczbę tych ziarenek, znalazł, że ich średnica waha się zawsze pomiędzy 0,3 a 1,1 tysięcznymi milimetra u żaby i wynioskował z tego, że ponieważ te rozmiary są tego samego rzędu wielkości, co długość fali promieni jednorodnych, zawartych pomiędzy barwą czerwoną a fioletową widma, ziarnka barwnikowe, otrzymując promienie światła białego, są wprawiane w drganie odpowiednie do swoich rozmiarów przez różne promienie wzbudzające. Ziarnka te byłyby zatem prawdziwymi rezonatorami optycznymi i miałyby w oku to samo znaczenie, co komórki organu Cortiego w uchu dla dźwięków. Drgania ziarenek barwnikowych wywoływałyby ruchy stożków i pręcików, które udzielają swoich pobudzeń innym komórkom nerwów ocznych. Widzenie nie byłoby zatem zjawiskiem chemicznym lecz zjawiskiem fizycznym bardzo ogólnym.

H. G.

Natura światła wytwarzanego przez pewne owady. Wiadomo, że pewna liczba owadów wysyła, w pewnych okresach swego życia specjalne światło, widzialne w ciemności; najbardziej znany przykład tych

zwierząt przedstawia robaczek świętojański. Podawano przeróżne hipotezy co do natury tego świecenia, zresztą bez zasadniczego rozstrzygnięcia zagadnienia. Chemik, Ives, badał ostatnio zjawiska „światła zimnego“ pochodzące z luminiscencyi, oraz z żywych organizmów. Zaznaczył, że u owadów świecenie trwa jeszcze przez dwa lata po śmierci. Fakt ten dowodzi, że nie idzie tutaj o zjawisko biologiczne we właściwym tego słowa znaczeniu i że owo świecenie pochodzi prawdopodobnie ze zjawiska chemicznego, niezależnego od życia. Stwierdzenie to skierować może badania na nowe tory. J. H. Fabre w swej ostatniej rozprawie o robaczku świętojańskim, dochodzi do tego samego wniosku.

H. G.

Działanie emanacji wonnych na rośliny. Rośliny są wyraźnie czułe na wonie, które różne pachnidła lub esencje wydzielają w powietrzu w ilości jednak, niedającej się zmierzyć. Przed dwoma laty Coupin ogłosił o tem szereg uwag. Zamykając przez przeciąg 10-ciu dni sadzonki zboża w atmosferze nasyconej różnymi wonnościami, podzielił zapachy na kilka rzędów o zmniejszających się własnościach trujących. Para anyżku chińskiego i anyżu zabija odrazu roślinę, pomimo, że te dwie tak trujące esencje wchodzi w skład absyntu. Esencja absyntu, tymianku, macierzanki, lawendy, bergamotki, wrotycza, rozmarynu, esencja z kwiatu pomarańczowego nie zabijają natychmiast sadzonki, lecz dopiero po pewnym upływie czasu i gdy roślinka nieco urosnie; wyziewy cynamonu, werweny, fiołka, szalwii, mięty, miodownika, geranii, kopru, pomarańczy wywołują chorobę rośliny i wpływają na zmniejszenie jej wzrostu, lecz jej nie zabijają; kminek, drzewo sandałowe, kosaciec, zwalniają jedynie jej rozwój; wreszcie paczula, lewkonia nie wywierają żadnego wpływu. Molisch badał niedawno działanie dymu tytoniowego na rośliny: działanie to jest wyraźnie szkodliwe, nawet stosowane w małych ilościach: wystarczy jeden kłęb dymu z papierosa na litr powietrza, zawartego w dzwonie, aby po kilku dniach zatruć to powietrze i wywrzeć wpływ na roślinę świeżo włożoną, co każe przypuszczać, że czynnikami trującymi są różne lotne produkty przypalone raczej niż bezwodnik węglowy, jak przypuszcza Molisch, który przytem słusznie zwraca uwagę, że wiele doświadczeń, co do wzrostu roślin, nie jest ścisłych, gdyż badacze jednocześnie palili. Mikroorganizmy roślinne są jeszcze bardziej wrażliwe. Wyniki te potwierdzają zapatrywania przeciwników absyntu i tytoniu.

H. G.

Wymieranie nosorożców. Stewart Edward White ciekawie podaje szczegóły w American Magazine o tych gruboskórnych zwierzętach. Nosorożce są według niego bardzo jeszcze liczne w środkowej i wschodniej części Afryki, White dojrzał ich 14 w przeciągu dwu godzin, a przypuszcza, że byłby ich zliczył dwa razy więcej, gdyby się o to był starał. Są niebezpieczne nie tylko z powodu swej wielkiej siły, lecz wskutek swej głupoty, która każe im się rzucać na wszelką istotę, zakłócającą ich spokój. Zwierzęta te pierwsze, być może, znikną z pośród wiel-

kiej fauny afrykańskiej. W ich sąsiedztwie nie może być mowy o żadnej kolonizacji i trzeba będzie systematycznie je tępić, poza okolicami, które dla nich będą przeznaczone. Skądinąd White przyznaje, że oddały one i oddają wielkie usługi, zarówno podróżnikom, jak i myśliwym. Przebijają i utrzymują ścieżki poprzez lasy o kolczastych drzewach. Bez dróg nosorożców, zwiedzanie wielkich obszarów afrykańskich musiałoby być odłożone na czas nieograniczony.

H. G.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1 do 10 czerwca 1913 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	52,2	53,0	54,1	15,5	18,9	17,3	20,0	13,6	SE ₅	SE ₆	SE ₃	10	⊙4	3	—	
2	55,1	54,9	54,0	17,0	22,4	20,4	23,2	13,3	SE ₄	SE ₄	SE ₂	⊙1	⊙5	0	—	
3	54,0	53,3	53,0	18,5	26,5	22,9	29,2	15,5	S ₂	SW ₃	NW ₃	⊙1	⊙5	5	—	
4	53,8	53,9	53,4	19,2	26,0	20,9	27,1	17,5	NE ₃	W ₁	NE ₃	⊙2	⊙6	1	—	
5	53,3	51,9	50,4	16,8	24,1	20,8	26,4	13,9	E ₂	NE ₄	SE ₃	⊙5	⊙7	9	0,2	• n. K n.
6	50,3	49,9	49,5	18,9	21,0	18,3	23,1	17,0	SE ₅	SW ₂	0 ₀	⊙8	10	9	5,5	• 12 ³⁰ p. ⊥ 1 p. 3 p.
7	49,6	51,5	53,6	17,9	17,5	16,6	19,6	16,0	SW ₂	W ₃	W ₂	10	10	3	0,0	• 9 a.
8	55,1	54,6	53,1	15,5	21,4	19,4	22,8	13,0	SW ₅	SW ₃	0 ₀	⊙1	⊙5	9	—	
9	50,9	49,8	50,2	17,9	24,0	18,2	25,2	14,9	SW ₄	SW ₅	NW ₃	8	⊙7	7	—	
10	50,8	48,9	44,5	16,1	19,3	16,8	20,1	14,0	SW ₃	SW ₇	SW ₅	⊙7	⊙8	9	—	
Śre dnie	52,5	52,2	51,6	17,3	22,1	19,2	23,7	14,9	3,6	3,8	2,4	5,3	6,7	5,0	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 752,1 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 19,5 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 5,7 mm

TREŚĆ NUMERU. Promienie Röntgena i kryształy, przez W. Wernera. — Erwin Kossinna. Pochodzenie „prądu Atlantyckiego”, tłumaczył Jan Oziębłowski. — Szkło, przez E. Dietricha. — O szkodliwości much i sposobach ich tępienia, przez J. B. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11, Telefonu 195-52