



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwiatniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzeński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Balonem do bieguna.

Oddawna marzono już o tem, by za pomocą balonu dotrzeć wreszcie do bieguna północnego. Marzenie to ziścić ma się obecnie, inżynier bowiem szwedzki, p. André, przygotowuje się już w samej rzeczy do podobnej podróży, a projekt jego zyskał poparcie akademii nauk w Sztokholmie, oraz rządu szwedzkiego; był nawet przedmiotem obrad w akademii nauk w Paryżu, której sprawozdanie o tej sprawie przedstawił znany astronom, p. Faye, w imieniu komisji, złożonej, prócz niego, z pp. Blancharda i Daubrégo. Czy niebezpieczna ta wyprawa doprowadzi tym razem do pożądanego i upragnionego celu, przewidywać to trudno, zobaczymy jednak, na czem p. André opiera widoki powodzenia projektu swego.

Przyznać należy, że wystąpił on z nim w porę, wszyscy bowiem podróżnicy zgadzają się obecnie w ogólności, że drogą wodną biegun północny jest zgoła niedostępny. P. Nordenskjöld odbył cztery wyprawy do Szpicbergu, dwie do Nowej Ziemi i Grenlandyi,

a prócz tego dokonał słynnej podróży na okręcie Vega,—we wszystkich zaś tych okolicach walczyć musiał z ławicami oceanu Lodowatego, a trudności te przekonały go, że dalsze posuwanie się ku biegunowi, czy to parowcem, czy saniami, byłoby zgoła bezużytecznem. Okręty, najsilniej nawet zbudowane, nie zdołały przedrzeć się przez lody. Na północy cieśniny Smitha „Alert“ pod dowództwem komendanta Naresa nie przedostał się poza równoleżnik 80,5°; wzdłuż brzegu wschodniego Grenlandyi „Germania“ zatrzymała się pod 78°15' szerokości półn.; na północ Szpicbergu Nordenskjöld z mozołem ledwie dotarł do 81°42', a w cieśninie Behringa uchwycony został przez lody w okolicach bardziej jeszcze na południe wysuniętych. We wszelkich więc kierunkach lody zatamowały bieg okrętów ku biegunowi.

Usiłowano też posuwać się pieszo, na łyżwach, po rozległych polach lodowych, które się na oceanie Lodowatym unoszą, ale również nadaremnie; przy niezmiernych przeszkodach i wśród niebezpieczeństw najgroźniejszych zdołano postąpić zaledwie o jaką setkę km ku północy. W warunkach takich zapragnął p. Nansen innego jeszcze użyć sposobu; zamiast torować sobie drogę wśród lodowców, postanowił powierzyć się ławicy

lodowej, unoszonej przez prąd na północ sunącej. Dwadzieścia już wszakże miesięcy upłynęło od chwili, gdy nieustraszony ten podróżnik opuścił wybrzeża swej ojczyzny, a wieść żadna od niego nie doszła.

Pomimo to jest rzeczą możebną, że poza tak nieprzebytą przegrodą lodową, bliżej bieguna, mieści się morze od lodów wolne, jak to wnosi p. E. Blanchard, opierając się na wędrówkach pewnych ptaków płetwonogich, któreby żyć nie mogły przez całą porę roku na morzach wiecznie zmarzniętych, a domysł ten usprawiedliwiają i niektóre inne jeszcze względy. Bieguny zimna zresztą, to jest okolice najniższej temperatury na ziemi, nie schodzą się bynajmniej z biegunami jej obrotu dziennego, jeden bowiem biegun zimna przypada w głębi Syberyi, drugi na wyspach otaczających kraniec północny lądu amerykańskiego.

Według więc poglądu tego dostęp do bieguna tamuje jedynie przegroda lodowa, której na powierzchni ziemi przebić niepodobna, ale którą p. Andrée przekroczyć zamierza drogą powietrzną. Zna on zresztą dobrze okolice podbiegunowe, miał bowiem udział w wyprawie naukowej szwedzkiej, która w r. 1882—83 prowadziła całoroczne dostrzeżenia meteorologiczne, według ogólnego planu międzynarodowego; jako aeronauta dał dowód wprawy i odwagi, odbywszy podróż nad Bałtykiem z Gothemburga na wyspę Gotlandyą. Plan ogólny podróży polega na użyciu balonu o powłoce tak nieprzenikliwej, by zasób zawartego w nim wodoru wystarczył na dni trzydzieści, bez potrzeby nowego napełniania gazem. Balon ma mieć objętość 5500 m³, a dla wzmożenia nieprzenikliwości posiadać ma powłokę podwójną. Siła wzlotu będzie dostateczną do uniesienia trzech osób, z zapasami żywności na cztery miesiące, oraz z potrzebnymi przyrządami obserwacyjnymi. Łódka przytwierdzona ma być w sposób taki, by w razie spadku na morze dała się natychmiast od balonu odczepić, a nadto opatrzona będzie w przyrządy ratunkowe; ogólny ciężar balonu wynosić ma, co najwyżej, 3 000 kg.

Na poparcie tak obmyślonego planu odwołuje się p. Andrée do słynnego balonu uczeplonego (*ballon captif*) Giffarda, podczas wystawy powszechnej w Paryżu 1878 r., który unosił 1 200 kg, a po całorocznej dopiero

służbie trzeba go było nanowo napełnić. Według dostrzeżeń Giffarda balon, mający osiem m w średnicy, może być tak szczelnym, że w ciągu miesiąca nie traci więcej nad sześć kg swej siły wzlotu. Przy wymiarach większych strata byłaby znaczniejsza, ale w każdym razie nie dorówna ubytkowi ciężaru, zachodzącemu skutkiem zużywania zasobów żywności. P. Andrée sądzi zresztą, że zdoła otrzymać powłokę zupełnie nieprzenikliwą.

Balon napełniony być ma dopiero w okolicach podbiegunowych wodorem, który zabranym będzie w walcach w stanie silnego zagęszczenia. Czynność ta dokonana będzie wśród lasów, które ochronią balon od ataku wiatrów, a w ten sposób, po napełnieniu go, oczekiwać będzie można bezpiecznie chwili przyjaznej do odlotu. Przewóz gotowego już i zagęszczonego wodoru jest daleko korzystniejszy, aniżeli przewóz materiałów chemicznych, z których gaz ten mógłby być otrzymywanym, a które wraz z właściwymi przyrządami stanowiłyby ciężar bardzo znaczny. Wojskowe oddziały aeronautyczne przewożą obecnie również wodór zagęszczony, aparaty bowiem i materiały do wytwarzania gazu tworzyły ładunek zbyt uciążliwy.

Zupełnie na łaskę wiatrów balonu swego p. Andrée oddać nie zamierza, spodziewa się bowiem, że będzie mógł w pewnej mierze nim kierować, a to dzięki metodom, które w kilku już podróżach powietrznych wypróbował. Łódkę mianowicie swoje zaopatruje w żagiel i kilka długich lin, które, sunąc po powierzchni ziemi, bieg aerostatu zwalniają. Aby tenże sam rezultat osiągnąć i na morzu, liny te wyrobione będą z odpowiedniego materiału. Działaniem więc tych lin opóźnia się balon względem szybkości wiatru, a to opóźnienie właśnie pozwala na zastosowanie żagla, co w dalszym ciągu umożliwia pewne zboczenie od kierunku prądu powietrznego, dochodzące do 27°, a w warunkach przyjaznych do 40° nawet.

Gdyby nagle obniżenie temperatury spowodowało gwałtowny spadek balonu, ciężkie liny, przywiązane do łódki, stanowiąc będą balast, dotykając bowiem ziemi dolnymi swymi końcami, spowodują ulżenie balonu i do-

zwolą mu utrzymywać się w pewnej wysokości. Liny, służące za balast, dźwigać nadto będą płyty metalowe, oznaczone numerami porządkowymi, data zaś i miejsce, gdzie będą odrzucone, zostaną starannie zanotowane, by w razie jeżeli w przyszłości płyty te znalezione zostaną, dostarczyć mogły wskazówek o kierunku prądów oceanicznych.

Za punkt wyruszenia tej wyprawy aerostatycznej obrał p. Andrée jedną z wysepek Norskoarna na północno-zachodnim krańcu Szpicbergu. Wybrzeże to jest łatwo dostępne i od połowy czerwca zawsze prawie od lodów wolne. Wzlot nastąpić ma w lipcu roku 1896, podczas dnia pogodnego i przy wietrze południowym. W warunkach przyjaznych podróż może być bardzo szybka; p. Andrée przypomina, że balon, który wyruszył z Paryża w nocy 25 listopada 1870, opadł już nazajutrz rano w Norwegii południowej. Z szybkością taką mógłby balon w ciągu pięciu lub sześciu godzin przebyć odległość 1160 km, dzielącą punkt wzlotu od bieguna. Według dostrzeżeń, dokonanych na wieży Eiffa, szybkość średnia wiatru jest o 6,3 m znaczniejsza, aniżeli na powierzchni ziemi; na Szpicbergu zaś, w lipcu, szybkość średnia wiatru wynosi 3,8 m na sekundę, co pozwala wnosić, że w wysokości około 300 m liczyć tam można na szybkość wiatru przeszło 10 m na sekundę. Tarcie lin o grunt opóźnić może bieg balonu mniej więcej o 2,5 m na sekundę, ostatecznie zatem szybkość średnia balonu wynosiłaby 7,5 m na sekundę, czyli 27 km na godzinę, a w ciągu 43 godzin mógłby balon przybyć na biegun.

Podczas lata nadto tamiczne warunki meteorologiczne sprzyjają wyprawie aerostatycznej. Przedewszystkiem, słońce utrzymuje się statecznie nad poziomem, skąd chwiejność dzienna temperatury jest nader słaba. Najniższa temperatura, jaką obserwowano w lipcu 1883 na przykładu Thordsen, wynosiła + 0,8° C, najwyższa zaś + 11,6°; na Szpicbergu, podczas pierwszej połowy sierpnia, największa zmiana dzienna czyniła 3°, a zwykle nie przechodziła 1,5°. Przy takiej stateczności temperatury bieg balonu byłby bardzo regularny, tembardziej, że w okolicach biegunowych nie trzeba obawiać się burzy, a opady atmosferyczne w tej epoce

roku są bardzo słabe. Podczas miesięcy letnich śnieg pada rzadko i nie jest obfity; w temperaturze zresztą wyższej od zera topnieje szybko, w temperaturze zaś od 0° niższej jest proszkowaty i byłby natychmiast z kopuły balonu zmieciony przez wiatr, posiadający szybkość większą, aniżeli aerostat.

Jak powiedzieliśmy, najznakomitsi podróżnicy i meteorologowie w Szwecyi przyjęli projekt Andréego z uznaniem i zapewnili mu swe poparcie. Nordenskjöld zwłaszcza jest gorącym stronnikiem tak zamierzonej wyprawy powietrznej, a p. Nils Eckholm, naczelnik misji meteorologicznej szwedzkiej do Szpicbergu w r. 1882—83, sądzi również, że warunki meteorologiczne okolic biegunowych są dla wypraw balonowych bardzo korzystne; według jego zdania już obecnie balon jest najdzielniejszym środkiem badania okolic biegunowych.

Komisya akademii nauk w Paryżu wypowiada wszakże swój pogląd na projekt Andréego oględniej nieco. Biorąc pod uwagę udoskonalenia, jakie aeronautyka zyskała w ostatnich czasach, jakoteż ulepszenia, przez samego autora projektu wprowadzone, komisya sądzi, że prędzej lub później, w warunkach sprzyjających, przez siebie obranych, zdoła on w samej rzeczy dotrzeć do bieguna, a wtedy rozwiązana zostanie znaczna liczba zagadnień, które obecnie nasuwają się nadaremnie co do tej tajemniczej okolicy kuli ziemskiej. Pozostają wszakże trudności powrotu. Ponieważ nie znamy zgoła wiatrów dokoła biegunów wiejących, aeronauci starać się muszą o to jedynie, by dosięgli jakiegokolwiek wybrzeża w pobliżu bieguna i tam opuścili się wraz z zapasami żywności, które według projektu wystarczyć mają na cztery miesiące. Przy pomocy baloników próbných będą mogli badać kierunki wiatrów, by skoryzstać z powiewu przyjaznego, któryby ich mógł doprowadzić do okolic, zwiedzanych przez myśliwców lub rybołowców. W razie przeciwnym pozostanie im tylko konieczność zamiany łódki w sanie i odważenia się na długą podróż, jaką po lodach Grenlandyi odbył Nordenskjöld. Jeżeli jednak uprzytomnimy sobie różne trudności, jakie nastrepczyć się mogą, obawiać się należy o los tych nie

ustraszonych podróżników i zapytać wypada, czy odsłonięcie tajemnicy tych pustyń, lub morza otoczonego lodami nieprzebytymi, warte jest narażania życia ludzi szlachetnych, którzyby mogli oddać nauce inne usługi, zwracając się ku zadaniom mniej niebezpiecznym.

Ze względu na te niezmierne trudności powrotu, niektórzy aeronauci doradzają, by p. André zabrał ze sobą drugi jeszcze, mniejszy balon, któryby się mógł dobrze pomieścić w głównym, większym balonie. Sieć i łódka, przez odpowiednie zmniejszenie, dałyby się zastosować do balonu o drobniejszych wymiarach, któryby wystarczył do uniesienia podróżników z pozostałymi zasobami żywności. Gdyby, przy zbyt długim oczekiwaniu na pomyślny kierunek wiatru, i mniejszy ten balon utracił niezbędny zasób gazu, okazałaby się może użyteczną i powłoka balonu wielkiego, która, przy odpowiednim uprzednio przygotowaniu, dałaby się użyć jako montgolfier, to jest balon napełniony powietrzem ogrzanem, materiału bowiem opałowego mogłyby dostarczyć, w razie potrzeby choćby pnie i gałęzie w dalekiej nawet północy unoszone przez prądy oceaniczne. Balon mniejszy nie mógłby do celu tego być przydatnym, posiadałby bowiem niedostateczną siłę wzlotu. Dla niebezpieczeństwa grożącego powłoce nie można zbyt silnie ogrzewać zawartego w balonie powietrza; zwykle temperaturę podnosi się zaledwie do 70° , a w wyjątkowych tylko razach posuwano ją do 120° . Ponieważ zaś współczynnik rozszerzalności powietrza od 0° do 100° wynosi 0,3665, powietrze zatem w balonie rozszerza się najwyżej o trzecią część swej objętości, co na każdy jego m^3 daje siłę wzlotu 347 g. Choćby więc balon taki unieść miał jednego tylko aeronautę, na co liczyć należy 200 kg siły wzlotu, powinien już posiadać objętości $600 m^3$, gdy dla szarlieria, to jest dla balonu wypełnionego wodorem, wystarcza do celu tego objętość trzy przeszło razy mniejsza. Samo zresztą napełnianie balonu takiego powietrzem ogrzanem wymagałoby odpowiedniego rusztowania, co również niemalą stanowiłoby trudność. P. André ufa wszakże nieprzenikliwości swej powłoki i losy jej swe powierza. Balon zamówiony jest już w zakładach L. G. Yona w Paryżu za 56 000 fr.,

a w lipcu roku przyszłego odważny aeronauta wzbije się nim ponad okolice, których dotąd człowiek jeszcze nie oglądał.

T. R.

Chrystyan Huyghens.

(Dokończenie).

Badania nad wahadłem doprowadziły Huyghensa do poznania siły odśrodkowej przy ruchu kołowym. Krótką wzmiankę o prawach odkrytych w tej dziedzinie znajdujemy we wzmiankowanym już dziele „Horologium oscillatorium.“ Później dopiero Huyghens rzecz tę rozebrał dokładniej. Rozprawa „De motu et vi centrifuga“ wyszła dopiero po jego śmierci w roku 1703, gdy już Newton opracował tę sprawę ogólniej, bo przyjął pod uwagę również siłę odśrodkową przy eliptycznych ruchach ciał niebieskich. Mimo to trudno odmówić Huyghensowi pewnych zasług w tej dziedzinie, tembardziej, że poznanie praw ruchu kołowego pozwoliło mu urządzić wahadło odśrodkowe, zwane również wahadłem kołowym lub eliptycznym, t. j. wahadło, które podczas wahań zakreśla powierzchnię stożka; wahadło takie znalazło, później pewne zastosowania praktyczne.

Drugi ważny wynik, jaki otrzymał Huyghens z rozważania siły odśrodkowej, posiada daleko poważniejsze znaczenie naukowe, gdyż dotyczy istotnego kształtu ziemi. Aż do czasów Huyghensa istniało przypuszczenie, że ziemia jest dokładną kulą. Wprawdzie w r. 1671 Picard, członek akademii paryskiej, wygłosił zdanie, że z powodu siły odśrodkowej ciała winny spadać na biegunach ziemi szybciej aniżeli na równiku i że następstwem tego powinna być rozmaita długość wahadła sekundowego na biegunach i na równiku; brakowało jednak dostrzeżeń, wskutek czego przypuszczenie Picarda zostało zupełnie zapomniane. Wkrótce potem członek akademii paryskiej, Richer, dostrzegł,

że zegar przewieziony z Paryża do Kajeny późnił się tam o dwie minuty na dobę i że należało skrócić wahadło; po powrocie zaś do Paryża zegar ten spieszył się znów i należało wahadło wydłużyć. Początkowo uczeni paryscy sądzili, że Richer pomylił się, lecz gdy i inni potwierdzili dostrzeżenie Richera, objaśnili to wydłużaniem się wahadła od ciepła. Huyghens dopiero wytłumaczył to należycie. Wykazał on, że siła ciężkości na ziemi musi się zmniejszać w miarę przenoszenia się od biegunów ku równikowi; stanowczo więc wypowiedział to, czego się jeszcze wcześniej domyślał Picard. Huyghens posunął się jeszcze o krok naprzód i dowiódł, że ziemia wskutek siły odśrodkowej powinna być spłaszczona przy biegunach; domniemanie to Huyghens potwierdził przez doświadczenie z kulą wyrobioną z miękkiej gliny i wprawioną w ruch obrotowy dookoła osi: kula spłaszczała się przy biegunach. Nadmienimy tu, że spłaszczenie kuli ziemskiej stanowi zapewne najlepszy dowód rzetelności hipotezy Kopernika o ruchu obrotowym ziemi. Równocześnie niemal sprawę kształtu ziemi badał Newton, wychodząc z zasad ogólniejszych i bardziej dokładnych. Dlatego rezultaty dla spłaszczenia ziemi, otrzymane drogą rachunków przez Newtona są bardziej zbliżone do wartości rzeczywistej, aniżeli rezultaty Huyghensa. Jakkolwiek jednak zasługi Huyghensa na tem polu wydają się zaćmionymi przez dokładniejsze badania Newtona, zapominać jednak nie należy, że odkryte przez Huyghensa właśnie zegary wahadłowe pozwoliły poznać istotny kształt ziemi. Była to pierwsza przysługa, jaką zegary wahadłowe oddały nauce fizyki.

Aby skończyć z zasługami Huyghensa w dziedzinie matematyki i mechaniki wspomnimy jeszcze o jego teorii uderzania się ciał. Huyghens rozważał uderzenia się ciał sprężystych i wykazał, że suma iloczynów z mas przez kwadraty szybkości pozostaje przed uderzeniem i po uderzeniu jednakowa. Był to pierwszy przykład ogólnego prawa mechaniki teoretycznej, które zostało później nazwane prawem zachowania sił żywych, ponieważ iloczyn z masy przez kwadrat szybkości został przez Leibnitza nazwany siłą żywą.

Działalność naukowa Huyghensa w dziedzi-

nie fizyki była zadziwiająco obszerna. Podczas pobytu swego w Paryżu Huyghens dotknął się sam niemal wszystkich kwestyj, interesujących wówczas świat uczony. Zbudował on tak zwany barometr podwójny, w którym zmiana poziomu rtęci w porównaniu z barometrem zwyczajnym występowała w stopniu daleko większym; wspólnie z Papinem przeprowadził szereg doświadczeń nad temperaturą wrzenia i wogóle nad zachowaniem się ciał w próżni, nad rozszerzalnością wody przy krzepnięciu; miał udział wraz z innymi członkami akademii paryskiej w pomiarach szybkości dźwięku i t. d. Zatrzymamy się nieco dłużej tylko nad badaniami w dziedzinie optyki. Rozważając działalność naukową Huyghensa na tem polu podziwiać w nim musimy obok genialnego myśliciela również znakomitego eksperymentatora. Dość będzie, gdy powiemy, że obmyślił on sposób szlifowania wielkich soczewek i własnoręcznie wyrabiał olbrzymie soczewki do lunet. Lecz ponieważ lunety zaopatrzone w te soczewki musiały być bardzo długie, a co zatem idzie, ciężkie, przeto Huyghens odrzucił rurę metalową lunety i osadził soczewki wprost na długiej sztabie drewnianej. Taka luneta, zwana lunetą powietrzną, była łatwą do ustawiania i oddawała też w owych czasach znakomite usługi. Huyghens, posługując się swą lunetą, odkrył pierścień i jeden księżyc Saturna. Prócz tego Huyghens zaopatrzył lunetę w mikrometr, co mu pozwoliło mierzyć średnice ciał niebieskich i wogóle niewielkie kąty na niebie. Huyghens wreszcie pierwszy próbował oznaczać stosunek natężenia światła dwu ciał niebieskich. Przeprowadzone przez niego pomiary, dotyczące mianowicie porównania natężenia światła Syryusza i słońca są wprawdzie niezbyt dokładne, lecz zapominać nie należy, że był to pierwszy krok w dziedzinie fotometrii. Na wzmiankę zasługuje podane przez Huyghensa wytłumaczenie zjawiska słońc pobocznych. Descartes jeszcze domyślał się, że zjawisko to zależy od załamania i odbicia światła w drobnych igiełkach lodowych, unoszących się w powietrzu. Lecz Huyghens dopiero podał teorię, stanowiącą pierwszy krok do istotnego wytłumaczenia tego zjawiska, przed nim nie objaśnianego wcale. Hipotezy obmyślane przez Huyghensa są wprawdzie bardzo zawiłe

i niezbyt zgadzają się z obecnymi poglądami na krystalizację lodu, lecz przyznać należy, że Huyghens wskazał przynajmniej drogę, na jakiej zadawalniające nas obecnie wytłumaczenie zostało odkryte.

Już dotychczas wymienione prace Huyghensa są tak liczne i ważne, że wystarczyłoby ich dla zdobycia mu dobrego imienia w nauce. Lecz zasługa, jaką pozyskał Huyghens przez swą teorię światła, sama jedna mogłaby mu zapewnić nieśmiertelność.

Jeszcze wcześniej niż Huyghens Grimaldi i Hooke domyślali się, że światło polega na drganiach nader subtelnego ośrodka—eteru, rozprzestrzeniających się w kierunku linii prostych. Nie mogli oni jednak na tej podstawie wytłumaczyć znanych wówczas zjawisk świetlnych, do tego bowiem brak im było jeszcze pewnych uzupełnień, które odkrył dopiero Huyghens. W „*Traité de la lumière*” Huyghens dowiódł, że takie tylko zapatrywanie na istotę światła jest naukowo uzasadnione i, wychodząc z zasady, znanej ogólnie pod nazwą „zasady Huyghensa,” objaśnił odbicie i załamanie światła nie tylko w ośrodkach jednorodnych, lecz również podwójne załamanie w szpacie wapiennym i innych kryształach. Badania teoretyczne Huyghens uzupełnił nadto szeregiem pomiarów i otrzymał rezultaty tak zgodne z wynikami dociekań teoretycznych, iż należałoby sądzić, że teoria jego powinna była znaleźć uznanie ogólne. A jednak stało się inaczej. Huyghens ogłosił swe badania wobec akademii paryskiej w roku 1678, a na dziewięć lat wcześniej, w r. 1669, współcześnie z nim żyjący wielki Newton, opierając się przeważnie na doświadczeniach z pryzmatami i, prawdopodobnie, zachęcony wielkiem powodzeniem teorii ciężenia powszechnego, wygłosił zupełnie odmienne zapatrywanie na istotę światła, mianowicie, że światło polega na drobnych cząsteczkach wyrzucanych z olbrzymią szybkością ze świecącego ciała; cząsteczki te, zależnie od okoliczności, są przyciągane lub odpychane przez ciało oświecane. Teoria ta, zwana emisyjną, została dzięki autorytetowi Newtona ogólnie przyjęta, teoria zaś Huyghensa znalazła bardzo nieliczne grono wyznawców. Newton, badając później tak przeczące teorii emisyjnej zjawisko załamania podwójnego, wolał utworzyć raczej fa-

szywą jego teorię, aniżeli wyrzec się swych zapatrywań na istotę światła. Łatwiej jednak wybaczyć Newtonowi i jego uczniom pominięcie zasług Huyghensa; lecz ciemną kartę w historii fizyki stanowi ta okoliczność, że prawie przez stulecie całe nikt się nie pokusił o rozstrzygnięcie sporu pomiędzy obu teoriami, o zrozumienie teorii Huyghensa i postawienie jej w świetle właściwym. Wprawdzie w połowie zeszłego stulecia Euler wykazał (w latach 1746—1752) przewagę teorii ondulacyjnej Huyghensa nad emisyjną Newtona; lecz Euler rozważał ten przedmiot wyłącznie z punktu widzenia matematycznego i chodziło mu raczej o wykazanie słabych stron teorii Newtona, aniżeli o obronę teorii Huyghensa wobec napotykaných przez nią zarzutów. Wskutek tego wystąpienie Eulera, jakkolwiek osłabiło zapewne w niektórych umysłach wiarę w autorytet Newtona, lecz wogóle nie poderwało znaczenia jego teorii. Dopiero Thomas Young, ziomek Newtona, wy dobył w r. 1802 z zapomnienia teorię ondulacyjną i dał jej nowe podstawy przez zbadanie zjawisk uginania i interferencji światła. Young, jak i poprzednicy: Grimaldi, Hooke i Huyghens, również nie znalazł uznania. W roku 1815 na arenę nauki wystąpił nowy geniusz — Fresnel. Fresnel wspólnie z Arago zapewnili teorii ondulacyjnej świetne zwycięstwo wobec jej przeciwników, zwolenników Newtona, Biota i Poissona. W całym nowym okresie historii nauk ścisłych niema drugiego przykładu, aby „*verba magistri*” na tak długo odwlec mogły poznanie prawdy, jak w tym przypadku teorii światła.

Przed Huyghensem poznano następujące zjawiska świetlne: odbicie i załamanie, rozszczepienie i uginanie światła, barwy cienkich warstewek oraz załamanie podwójne, odkryte i opisane po raz pierwszy przez Erazma Bartholinusa w roku 1669. Huyghens zupełnie dokładnie, przynajmniej odnośnie do kierunku promieni, objaśnił odbicie, załamanie i załamanie podwójne. Według Huyghensa cząsteczki eteru wykonywają drgania podłużne, w kierunku rozchodzenia się fali, tak jak cząsteczki powietrza w fali głosowej. Przypuszczenie to wystarczy do objaśnienia odbicia, załamania i interferencji światła, nie wystarczy jednak do objaś-

nienia polaryzacji światła. Fresnel i Arago dopiero przyjęli drgania poprzeczne. Huyghens dostrzedł niektóre zjawiska, należące do objawów polaryzacji światła, nie był jednak w stanie ich objaśnić i zadowolnić się ich opisem tylko. Gdy w 130 lat później Malus dostrzegł, że światło odbite od szkła pod pewnym kątem posiada osobliwe własności, przypomniano sobie doświadczenia Huyghensa i zaliczono je do tej samej kategorii zjawisk. Chociaż, jak widzimy, Huyghens nie przewyższył wszystkich napotykanym na swej drodze trudności, pozostaje on mimo to pierwszym i prawdziwym twórcą teorii, którą śmiało obok teorii ciążenia powszechnego postawić można. Bo jakkolwiek ustępuje ona teorii ciążenia w tem, że posługuje się pewnym hypotetycznym, doskonale sprężystym ośrodkiem—eterem, lecz za to obejmuje szereg zjawisk daleko liczniejszy i różnorodniejszy.

„*Traité de la lumière*” stanowi jeden z najlepszych przykładów należytej metody fizyki. A jestto książka pouczająca bardzo jeszcze przez to, że wykazuje niezaprzeczony pożytek teorii w nauce. Huyghens zadał stanowczy cios tym, którzy twierdzili, że fakty i prawa z nich wyprowadzane stanowią naukę, zapominając o tem, że teorie stanowią cel nauki; cel ten należy mieć zawsze na uwadze przy ogarnianiu zjawisk fizycznych.

Na tem kończymy nasz krótki zarys działalności naukowej uczonego, którego pamięć nigdy nie zaginie, dopóki duch ludzki dążyć nie przestanie do poznania prawdy.

Wiktor Biernacki.

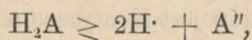
Z teorii analizy chemicznej.

(Ciąg dalszy).

7. *Dysocjacja wielokrotna i stopniowa.* Iony, powstające z rozkładu soli, nie mogą być uważane wcale za ciała bezwarunkowo trwałe, lecz, przeciwnie, i one ze swej strony

podlegają różnego rodzaju rozkładom, hydroлизie, dysocjacji prostej i elektrolitycznej. Większa część ionów, które zawierają w sobie metale i elementy amoniaku (iony, należące do zasad metaliczno-amoniakalnych), ulega dysocjacji na metal i amoniak, tak samo ion złożony $\text{Ag}(\text{C}_2\text{N}_2)$, zawarty w cyanku srebra i potasu, dysocjuje się na srebro metaliczne, $\text{Ag}^{\cdot}$ i dwie grupy $(\text{CN})'$, które zwykle w reakcji ulegają dalszym przemianom i t. p. Do takich dysocjacji stosują się jaknajściślej wszystkie prawa, jakimi rządzą się poprzednio rozważane rodzaje równowagi chemicznej, nie mamy więc potrzeby zastanawiać się dłużej nad tym przedmiotem. Należy tylko ciągle mieć w pamięci możność reakcji podobnych, jeżeli pragniemy ściśle zdawać sobie sprawę z zawiłych nieraz przekoków i odmian, jakim podlega stan równowagi chemicznej podczas przebiegu zjawiska chemicznego.

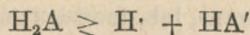
Kiedy dysocjacja odbywa się z elektrolitami, złożonemi z ionów o nierównej wartości chemicznej, np. z kwasami dwuzasadowemi, H_2A (gdzie A oznacza grupę kwasową, jak np. SO_4), możnaby mniemać, że rozkład iść będzie według wzoru:



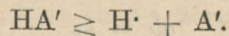
a stan równowagi da się wyrazić wzorem:

$$ab^2 = kc.$$

Doświadczenie jednak wskazuje, że tak nie jest, ponieważ kwasy dwuzasadowe dysocjują się według wzoru:



i dopiero powstający w tej pierwszej fazie zjawiska ion jednowartościowy HA' ulega w dalszym przebiegu dysocjacji rozkładowi:



Przyczem, zauważyć należy, współczynnik dysocjacji w tej drugiej formie stale jest znacznie mniejszy aniżeli w pierwszej. Mamy tu przykład dysocjacji stopniowej, tem różnej od przytoczonego poprzednio przykładu dysocjacji wielokrotnej, że produkty rozkładu niejednakowo zachowują się między sobą pod względem swojej równowagi chemicznej. W istocie, różne atomy wodoru w kwasach wielozasadowych nie są pomiędzy

sobą równoznaczne ze względu na „moc“ danego kwasu. Pierwszy z tych atomów, ten, który odszczepia się w pierwszej fazie dysocjacji, odpowiada najwyższemu względnie stopniowi owej „mocy,” każdy zaś następny — stopniom coraz to niższym.

8. *Mieszanina elektrolitów.* Poprzednio rozpatrywane równanie równowagi chemicznej stosuje się w całości i do tego przypadku, kiedy we wspólnym roztworze znajduje się kilka wzajemnie na siebie działających elektrolitów. Zajmiemy się rozbiorem kilku ważniejszych przypadków podobnych mieszanin.

Dwie sole obojętne zwykle nie wywierają na siebie żadnego działania wzajemnego. Zarówno bowiem sole owe, jak mogące powstać przez wzajemną pomiędzy nimi wymianę nowe sole, wszystko to są ciała w bardzo wysokim stopniu ulegające dysocjacji w roztworach, skutkiem czego iony tych związków pozostają w mieszaninie roztworów mniej więcej w takim samym stanie, jak w roztworach uważanych oddzielnie. Roztwór chloru potasu zawiera w sobie iony K^+ i Cl^- , roztwór zaś azotanu sodu — iony Na^+ i NO_3^- , a stan taki nie zmienia się, gdy pomieszczy te roztwory jeden z drugim. Mieszanina tych roztworów jest identyczna z mieszaniną, złożoną z roztworu chlorku sodu i azotanu potasu, gdyż obie te mieszaniny zawierają w sobie identyczne iony wolne.

Działanie zaczyna się dopiero, kiedy z ionów, obecnych w mieszaninie, tworzyć się może nowy związek albo kilka nowych związków, które w warunkach danych są mało dysocjowane, lub, tembardziej (w znaczeniu praktycznym) — zgoła niedysocjowane. Wielkość stała k , odnosząca się do podobnego układu, posiada wartość niską; z tego powodu w równaniu:

$$ab = kc$$

a i b , t. j. stężenia ionów, muszą mieć również małe wartości, kiedy c , t. j. stężenie części składowej niedysocjowanej musi być odpowiednio wielkie, ażeby zadość uczynić warunkom równania. Jeżeli w znanym nam już równaniu:

$$\frac{\alpha^2}{(1 - \alpha)} = kv$$

zwrócimy uwagę na wyraz α (porównaj

Wszechśw. n-r 27, str. 429), to zauważymy z łatwością, że wobec danej wartości v i małej wartości k , α , wyrażająca stan dysocjacji, musi także mieć wartość małą. — Reakcja zatem w powyższym przypadku polega na tem, że iony, z których składa się elektrolit, posiadający niewielką wartość stałej k , mniej lub więcej całkowicie znikają z roztworu, łącząc się na związek niedysocjowany.

Najbardziej charakterystycznym wypadkiem, w którym zachodzi wyżej opisane działanie, jest przebieg wzajemnego zobojętnienia się kwasu i zasady. Kwas składa się z anionu i wodoru, H^+ , zasada — z kationu i hydroksylu, OH^- . Lecz związek, mogący utworzyć się z wodoru i hydroksylu, to jest woda, stanowi ciało w nadzwyczaj małym stopniu dysocjowane i które skutkiem tego musi się tworzyć, skoro tylko jego iony znajdują się obok siebie w roztworze. Dlatego to, gdy mieszamy ze sobą roztwory kwasów i zasad, następuje silne działanie, iony wodorowe i hydroksylowe wytwarzają wodę, w cieczy zaś znajdują się po chwili już same tylko iony należące do odpowiedniej soli.

Podobne zjawisko następuje także, kiedy kwas mocny mieszamy z solą kwasu słabego. Jak już wiemy, wszystkie sole obojętne są dysocjowane mniej więcej w równym stopniu, niezależnie od tego czy pochodzą od mocnego czy też od słabego kwasu. Roztwór więc soli kwasu słabego zawiera przeważnie same wolne iony, z nim zaś miesza się roztwór kwasu mocnego, który podobnie jest prawie zupełnie dysocjowany. Aniony przeto soli spotykają się w mieszaninie z ionami wodorowymi kwasu mocnego i łączą się natychmiast, wytwarzając kwas słaby, to jest taki, który w roztworze jest zaledwie w nieznacznym stopniu dysocjowany. W roztworze skutkiem tego obok kationów użytej soli pozostają aniony dodanego kwasu, inaczej mówiąc, tworzy się nowa sól, powstająca przez „wyrugowanie“ kwasu z soli użytej. Lecz, jak widzimy, przyczyną utworzenia się tej nowej soli nie było, jak przyjmowano dawniej, „przyciąganie“ metalu przez kwas mocniejszy, ale skłonność ionów kwasu słabego do przejścia do stanu niedysocjowanego.

Sprawa opisana nie dobiega do tak zupełnego ukończenia, jak tworzenie się wody pod-

czas zobojętniania kwasów przez zasady, a to dlatego, że nawet najsłabsze kwasy w każdym razie są znacznie dysocjowane aniżeli woda. „Wyrugowanie” jest tem mniej zupełne im wyższy jest stopień dysocjacji nowo utworzonego kwasu. Jeżeliby on był w równym stopniu dysocjowany, jak kwas, którego dodajemy, to naturalnie żadna przemiana chemiczna nie nastąpiłaby przy mieszanii.

Zupełnie takie same uwagi mogą być przytoczone co do działania zasady mocnej na sól zasady słabej.

W jednym z następnych rozdziałów zobaczymy, jak przebiegają zjawiska w tym razie, kiedy jeden lub kilka produktów działania stanowią ciała trudno rozpuszczalne i wydzielające się przeto z roztworu w postaci osadu.

9. *Mieszanina kwasu z jego własną solą.* Wbrew przewidywaniom dawniejszych teoryj, wyraźne działanie zachodzi w tym razie, kiedy w roztworze spotykają się sole i kwasy posiadające wspólne aniony i w ogólności — kiedy mieszają się ze sobą elektrolity mające w swym składzie iony jednakowe.

Jeżeli stopień dysocjacji obu spotykających się elektrolitów jest jednaki, wtedy ich oddziaływanie wzajemne nie może być naturalnie dostrzeżone. Ale jeżeli elektrolit w słabym stopniu dysocjowany, np. słaby kwas, spotyka się z elektrolitem silnie dysocjowanym, np. z solą tegoż samego kwasu, wtedy zawsze występuje na jaw mniej lub więcej znaczne obniżenie się stopnia dysocjacyjowego elektrolitu mniej rozłożonego. Stąd wypływa prawidło: kwasy średnio mocne i słabe, pomieszczone w roztworze ze swemi własnymi solami, działają daleko słabiej, aniżeli użyte w stanie czystym w takim samym stężeniu.

Chcąc się przekonać o prawdziwości twierdzenia powyższego, przypomnijmy sobie, że stan równowagi w częściowo rozłożonym kwasie wyraża się przez równanie:

$$ab = kc,$$

w którym a jest stężeniem anionu, b — kationu, a zatem wodoru, c zaś — części, która nie ulega dysocjacji. W przypadku kwasów słabych c ma wielkość znaczną w porównaniu

z a i b . Jeżeli teraz do roztworu kwasu dodamy roztworu jego własnej soli, zawierającej anion jednakowy z anionem kwasu, to od razu skutkiem tego a silnie się powiększa, gdy b w tymże samym prawie stosunku musi się zmniejszyć, ponieważ c nieznacznie tylko może się zwiększyć, gdyż większa część kwasu już i tak znajduje się w stanie niedysocjowanym. Stosunkowa przeto ilość ionów wodorowych (w jednostce np. objętości) ulega znacznemu pomniejszeniu. Lecz reakcje charakterystyczne kwasu zależą od stężenia ionów wodorodowych, a więc dodanie soli obojętnej tem bardziej osłabia te reakcje, im więcej soli zostało dodane, a nadto (co samo przez się wynika z naszego rozumowania) — im słabszy jest wogóle kwas użyty do doświadczenia.

Zależności powyższe często mają ważne znaczenie w rozbiórce chemicznej, osobliwie zaś w tych razach, kiedy wymagana jest kwaśna reakcja roztworu w połączeniu z możliwie najsłabszym kwasem jego działaniem. W razach podobnych (np. przy strącaniu cynku siarkowodorom) do roztworu zawierającego jakiś kwas mocny, przypuśćmy chlorowodór, dodajemy soli kwasu słabego, zwykle octanu sodu, w nadmiarze. Następstwem tego jest nie tylko zastąpienie silnie dysocjowanego kwasu solnego przez słabo dysocjowany kwas octowy, ale nadto i znaczne zmniejszenie stopnia dysocjacji tego ostatniego kwasu. Dodanie octanu sodu zapewnia nam tę korzyść, że otrzymujemy ciecz, zachowującą się prawie obojętnie pomimo swej kwaśnej reakcji i utrzymującą ten stan prawie obojętny pomimo tego, że skutkiem rozkładu soli cynkowej przez siarkowodór nieustannie powstają w mieszaninie coraz nowe ilości kwasu mocnego. Wydzielający się bowiem kwas mocny nieustannie podlega opisanym powyżej przemianom i stężenie obecnych w cieczy ionów wodorowych zwiększa się zaledwie w znikomą małych rozmiarach.

Podobne okoliczności zachodzą także i w tym razie, kiedy w roztworze słaba zasada znajdzie się w towarzystwie swojej własnej soli obojętnej. I w tym razie stopień dysocjacji związku mało dysocjowanego zmniejsza się jeszcze bardziej. W praktyce rozbiórowej jednakże stosunki te między za-

sadami i ich solami nie mają ważniejszego znaczenia.

10. *Hydroliza*. Wiemy, że woda jest związkiem w nadzwyczaj niskim stopniu dysocjowanym, jednakże niedawne badania wykazały, że i ona jest rozłożona częściowo na jony wodorowe i hydroksylowe, a nawet w badaniach, o których mowa, udało się ilościowo określić wolne jony w wodzie. W milionie mniej więcej litrów wody znajduje się po jednym równoważniku gramowym wolnych jonów. Ta ostatnia okoliczność sprawia, że zubożenie, o którym mówiliśmy w ustępie 8, nigdy nie dochodzi do końca, lecz że zawsze w roztworze pozostaje w stanie wolnym tyle jonów wodorowych i hydroksylowych, ile ich znajduje się w samej wodzie. Reszta owa, jak podano, jest nadzwyczajnie mała i w zwykłych doświadczeniach nie bywa brana pod uwagę, znamy jednak wypadki, w których trzeba się liczyć i z temi znikomemi wielkościami. Jeden z takich wypadków zachodzi, kiedy działający kwas lub zasada, albo oba te związki są ciałami bardzo mało dysocjowanymi czyli bardzo słabymi.

Obecność wolnych jonów wodorowych w roztworze soli obojętnej sprawia, że roztwór, obok wolnych anionów soli, zawiera także nierozłożone cząsteczki kwasu. Stosując nasze równanie: $ab = kc$ do tego wypadku, będziemy mieli następujące położenie rzeczy: Kiedy k posiada wartość niewielką, jak to właśnie ma miejsce w kwasach słabych, to c (stężenie części kwasu niedysocjowanej) wzrasta w odpowiednim stosunku. Kiedy wreszcie k co do swej wielkości może być porównane ze stałemi dysocjacji wody, to c nabiera wielkości dającej się mierzyć. W tym ostatnim razie w roztworze soli obojętnej możemy wykryć obecność kwasu w stanie nierozłożonym. Przykładem podobnej soli jest cyanek potasu. Cyanowodor jest związkiem w nadzwyczaj słabym stopniu dysocjowanym, stąd roztwór wodny cyanku potasu zawiera w sobie dającą się zmierzyć ilość cyanowodoru nierozłożonego, który nawet zapachem znać daje o swej obecności.

Inną własnością soli podobnych jest ich reakcja zasadowa. Reakcja ta wogóle zależy od obecności w roztworze wolnych jonów hydroksylowych, ażeby się jednak ujawniła, musi dojść do pewnego natężenia, różnego

zresztą dla różnych odczynników (barwników i innych indykatorów). Widzieliśmy już, że w roztworach soli, pochodzących od kwasów słabych, znajdują się zawsze pewne ilości kwasu nierozłożonego, które niezbędny w ich składzie wodor czerpią z wody. Ponieważ zaś stopień dysocjacji wody jest wielkością stałą, inaczej mówiąc — ponieważ iloczyn z liczby wolnych jonów wodorowych przez liczbę jonów hydroksylowych posiada dla wody wartość stałą, przeto, skoro liczba jonów wodorowych zmniejsza się n razy, liczba jonów hydroksylowych zwiększyć się musi n razy. Jeżeli więc n ma wartość znaczną, ilość jonów hydroksylowych wzrasta tak, że może być mierzona.

Zupełnie podobne rozumowanie stosuje się do soli pochodzących od słabych zasad. Roztwory ich mają reakcją kwaśną, a jednocześnie można w nich wykazać obecność niedysocjowanej zasady.

Jeżeli wreszcie i kwas i zasada są słabe, to wyżej opisane sprawy współdziałają sobie nawzajem w takim kierunku, że w roztworze znajdujemy wyraźne ilości zarówno kwasu jak zasady. Wydzielanie się jednak nadmiernych ilości jonów hydroksylowych i wodorowych ulega ograniczeniu skutkiem tego, że jedne z nich zostają zużyte przez wolne kationy zasady a drugie przez wolne aniony kwasu.

(Dok. nast.).

Zn.

SPRAWOZDANIA.

Introduction à la mécanique chimique, przez P. Duhema. Paryż, 1895, Georges Carré. Str. 177.

Autor, profesor uniwersytetu w Lille, jest jednym z najcenniejszych przedstawicieli współczesnej chemii teoretycznej we Francji. Z wykształcenia matematyk, w pracach swoich zwraca zawsze pierwszorzędą uwagę na jednolitość i ścisłość wykładu i wzorom, które wyprowadza, stara się nadać jaknajogólniejsze zastosowanie. Wszystkie te zalety odnajdujemy całkowicie we

„Wstępie do mechaniki chemicznej.” Przy bardzo ograniczonym użyciu znaków i wzorów matematycznych, autor kreśli historią rozwoju dzisiejszych pojęć chemicznych. Strześciwszy zapamiętania chemików z początku bieżącego stulecia, którzy skłonni byli do przypuszczenia, że wszystkie połączenia chemiczne przebiegają z wydzielaniem, rozkłady zaś z pochłanianiem ciepła, autor przechodzi dzieje termochemii, która rozwijała się pod egidą równoważności zjawisk chemicznych i termicznych i doprowadziła do prawa „pracy maksymalnej” Berthelota i Thomsena. Doświadczenia H. Sainte-Claire Devillea nad dysocjacją i reakcjami w niższych temperaturach wykazały nieścisłość tego prawa, któremu zaledwie wartość często spotykanej reguły przypisać należy. Dopiero termodynamika, a zwłaszcza genialne prace Carnota i Clausiusa rzuciły nowe światło na prawa zjawisk chemicznych. Kierunek ten termodynamiczny, czyli, jak słusznie nazywa go Ostwald, energetyczny, panuje też obecnie w chemii ogólnej, zapewniwszy jej nagły we wszystkich kierunkach rozkwit.

Teorya stosu galwanicznego i wpływu temperatury na równowagę chemiczną dopełnia treści książki.

L. Br.

Geografia fizyczna, przez Archibalda Geike. Wydanie nowe, uzupełnił i poprawił według 4-go wydania niemieckiego Józef Morozewicz; z 21 rysunkami w tekście. Warszawa, 1895. (Str. 194, 16^o).

W n-rze 48 Wszechświata z r. z. zamieszczono rozbiór Geologii prof. Archibalda Geike, z kolei wypada powiedzieć słów kilka o przekładzie „Geografii fizycznej.” Jak w Geologii autor zachęca, aby drogą obserwacji poznać budowę skorupy ziemi i jej historią, tak w Geografii fizycznej tą samą drogą stara się dać poznać i objaśnić zjawiska zachodzące w atmosferze i wnętrzu ziemi oraz wpływ tych zjawisk na kształtowanie się skorupy ziemskiej. Właściwie książeczka ta powinna by nosić tytuł geofizyki lub geologii fizycznej, gdyż autor tylko wyjątkowo zwraca uwagę na rozkład zjawisk na powierzchni ziemi. We wstępie autor wskazuje, że powietrze, ziemia i morza stanowią wielką księgę, w której wszędzie znajdujemy rzeczy godne uwagi, warte obserwacji i wyjaśnienia. Dalej mówi o kształcie ziemi i jej ruchu powodującym następstwo dnia i nocy. Część pierwszą poświęca atmosferze, mówi o składzie powietrza, o parze wodnej, opadach atmosferycznych i wiatrach. Część druga opisuje krążenie wód na lądzie i ich pracę, t. j. kształtowanie powierzchni ziemi pod wpływem wód bieżących i wody w stanie stałym czyli lodowców. Część trzecią poświęca morzu i jego własnościom. Autor kończy krótką wzmianką o wulkanach.

Z powyższego streszczenia widzimy, że pominięto wiele rozdziałów geografii fizycznej, np.

prądy morskie, przypływy, klimat, rozkład temperatur i t. d. Co do tłumaczenia i zewnętrznej strony wydawnictwa, wypadłoby nam powtórzyć wszystko co powiedziano o Geologii tegoż autora.

W. Wr.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Termometr o stałym punkcie zera.** Wiadomo, że wszystkie termometry wyrabiane ze szkła zmieniają miejsce stałych punktów wskutek niezupełnie jeszcze objaśnionych przemian molekularnych w szkłe. P. Marchis zbudował i demonstrował Towarzystwu fizycznemu paryskiemu termometr, w którym punkt zera jest niemal absolutnie stałym. Naczynie tego termometru jest wyrobione z cienkiej blachy platynowej, przylutowanej następnie do rurki szklanej. P. Marchis, na zasadzie szeregu odpowiednich doświadczeń, twierdzi, że punkt zera zmienia się w jego termometrze mniej, aniżeli o 0,001^o. Termometr ten posiada jeszcze tę ważną zaletę, że przyjmuje nader szybko temperaturę otaczającego ośrodka, co jest ważne bardzo dla celów meteorologicznych.

W. B.

— **Nowy stos galwaniczny**, zbudowany przez p. H. N. Warena, składa się z cynku i z węgla, przejętego borem; płyty tych substancji zanurzone są w roztworze soli manganowych. Stos ten wytwarza ma podobno siłę elektrowzbudzącą 2,5 do 3 wolt i to przez czas bardzo długi. Według „Chemical News” stos złożony z dwunastu takich ogniów wydawać jest w stanie potężny łuk voltaiczny, w którym topić się może tytan, chrom, wolfram. Zalety te ma on zawdzięczać „węglowi bornemu,” który się otrzymuje przez wystawienie płyt węgla na prąd chlorku lub fluorku boru w wysokiej temperaturze. Płyty te zanurzają się następnie w roztworze szczawianu platyny i ogrzewają do czerwoności w atmosferze wodoru. Węgiel tak przyrządzony zawiera bor metaliczny w swych porach.

T. R.

— **Przewodnictwo elektryczne gazów rozgrzanych.** W r. 1853 Becquerel okazał, że gazy rozgrzane przewodzą elektryczność. Sprawdzając doświadczenia te obecnie, p. E. Pringsheim wykrył, że przebieg elektryczności przez gazy rozgrzane sprowadza polaryzacją elektrodów, to jest płyt platynowych, przez które prąd

do gazu przechodzi, podobnie, jak to ma miejsce przy przepływie elektryczności przez ciecze. Polaryzacja wszakże galwaniczna świadczy, że przy przebiegu prądu elektrycznego zachodzi proces elektrolityczny. Wypada zatem przyjąć, że gazy gorące i w ogólności zresztą gazy uważać należy, podobnie jak ciecze, za przewodniki elektrolityczne. Ponieważ zaś polaryzacja występuje i w gazach, które mają charakter pierwiastków chemicznych, jak w wodorze lub w powietrzu, prowadzi to zatem do wniosku, że, dajmy, cząsteczka wodoru rozszczepia się na dodatnio i ujemnie naładowany ion wodoru, albo raczej, że oba teiony w wodorze gazowym występują w warunkach, przy których przeprowadza on elektryczność. Wniosek ten zgadza się z hipotezą, przyjętą przez Helmholtza.

S. K.

— **Nowa metoda mierzenia wysokich temperatur.** Mierzenie temperatur wysokich jest zadaniem do'ąd nierozwiązanem, z różnych bowiem proponowanych do'ąd metod bezpośrednią jest jedna tylko, polegająca na rozszerzalności gazów; ale i w tej metodzie zachodzi zawsze zachowanie się ciał stałych względem wysokich temperatur, termometry bowiem gazowe posiadają ściany stałe, których rozszerzalność nie przebiega w sposób tak prosty, jak rozszerzalność ciał gazowych. Dlatego też p. Berthelot poszukiwał metody, któraby się wyłącznie na własnościach gazów opierała i nie zależała od postaci i wymiarów naczyń; drogę taką następcza oznaczanie współczynnika załamania światła. Badania dotychczasowe wykazały, że załamanie światła przez dany gaz zmniejsza się wraz z gęstością tego gazu, zarówno, czy to gęstość ulega zmianie skutkiem zmiany ciśnienia, czy też zmiany temperatury; danej gęstości odpowiada zawsze oznaczony współczynnik załamania światła, chociaż ciśnienie i temperatura są przytem rozmaite. Na tej więc zasadzie, jeżeli znamy ciśnienie, pod jakim gaz pozostaje, oznaczyć można jego temperaturę.—W szczegółach metoda ta jest dosyć zawiła, p. Berthelot sądzi wszakże, że zbuduje według niej przyrząd, przydatny do mierzenia wysokiej temperatury pieców.

S. K.

— **Rozchodzenie się głosu w rurach.** Pp. Violle i Vanthier skorzystali z przewodu o średnicy 3 m i długości 3 km, by w warunkach tak korzystnych powtórzyć dawniejsze doświadczenie Regnaulta nad rozchodzeniem się głosu w rurach. Doświadczenia przeprowadzone w Grenobli na rurach o średnicy 70 cm wykazały, że ton muzyczny, przez rury takie przebiegający, powraca po kilku odbiciach jako szmer, czyli traci cechy dźwięku muzycznego. W doświadczeniach, o których teraz mowa, objaw taki nie wystąpił; dźwięki muzyczne wracały statecznie do słuchacza w stanie tonów muzycznych i milkły

dopiero, gdy po szeregu odbić kolejnych przebiegły 25 km. Zauważono wszakże inną okoliczność nieoczekiwaną. Tony harmonijne, które towarzyszą tonowi zasadniczemu i brzmią z nim wspólnie, oddzielają się od niego i wracają do słuchacza później, aniżeli ton zasadniczy, przy czem nas'ępują w porządku odwrotnym względnie do rzędu swego. Tak np. gdy tonowi zasadniczemu towarzyszy pięć nadtonów harmonijnych, 2, 3, 4, 5, 6, to jest tony wyższe od niego 2, 3, 4, 5, 6 razy, wracają one w porządku 6, 5, 4, 3, 2. Po kilku odbiciach gasną kolejno, w tymże samym porządku, wcześniej aniżeli ton zasadniczy. Do doświadczeń używane były różne narzędzia muzyczne — wiolonczela, bęben, fujarki różnego rodzaju — a rezultat wszakże był jednaki. Wykonano też doświadczenie następne: Przy otworze rury spalono pewną ilość magnezu, co wydało przeciągły szmer racy, po powrocie jednak głos dawał wrażenie strzału pistoletowego, czyli uderzenia nagłego.

(Comptes rendus).

S. K.

— **Fotograficzna karta nieba.** O obecnym stanie prac nad sporządzaniem katalogu fotograficznego karty fotograficznej nieba podaje „Nature” nas'ępującą wiadomość: Ze sprawozdań różnych obserwatoryów okazuje się, że fotogramy nieba, mające tworzyć podstawę katalogu, blizkie są zupełnego wykończenia; z csiemnastu obserwatoryów, które w pracy tej biorą udział, cztery zdjęły już ostatecznie fotogramy wyznaczonych im pasów nieba, a osiem innych w ciągu roku je ukończy. W obserwatoryach południowo-amerykańskich prace doznały zakłócenia wskutek zaburzeń politycznych, na szczęście wszakże astronomowie z Australii i Przylądka Dobrej Nadziei pracują, by je zastąpić. W samym Paryżu zdjęto 753, a na Przylądku 1562 płyt fotograficznych, mających stanowić podstawę do ułożenia katalogu. Wymierzanie położenia gwiazd na płytach tych jest już również w kilku obserwatoryach znacznie posunięte, rachunkowe wszakże redukcye dopiero się rozpoczęły. Co dotyczy natomiast samej karty nieba, to dotąd nie otrzymano ani trzeciej części potrzebnych płyt, co wszakże pochodzi stąd, że praca ta zwolna tylko postępować może, płyty te bowiem muszą być przez czas daleko dłuższy wystawiane, aniżeli poprzednie.

S. K.

— **Zawartość gazów w głębokich warstwach wody** badał p. Delebecque, znany z prac nad wodami jezior francuskich. Obmyślił on w tym celu przyrząd, który chwyta wodę we wszelkiej głębokości i utrzymuje ją w zamknięciu takim, że jest ochronioną przy wydobywaniu od wszelkiego zetknięcia z wodą otaczającą, rezultaty więc następnej analizy wolne są od głównego

źródła niepewności. Tym sposobem mógł p. Delabecque stwierdzić, że w głębokościach dochodzących aż do 270 m, a zatem w warstwach podanych ciśnieniu 27 atmosfer, żadna nie zachodzi różnica, pod względem zawartości gazów, z wierzchniemi warstwami wody.

T. R.

— **Roztwory i pseudoroztwory.** Pomiedzy roztworami rzeczywistemi a emulcją, w której drobne cząstki ciała pozostają w płynie w zawieszeniu, S. Lindner i H. Pieton znaleźli cały szereg stanów przejściowych. Z siarkiem arsenu otrzymali oni następujące cztery rodzaje „roztworów”: 1) cząsteczki są widzialne pod mikroskopem, 2) cząsteczki nie są widzialne, lecz roztwór nie dyfunduje, 3) roztwór dyfunduje, lecz nie daje się filtrować, 4) roztwór daje się filtrować, lecz rozprasza i polaryzuje promień światła. Sól mineralne powodują ścinanie się tych roztworów: wartościowość metalu ma tu przeważne znaczenie. Najłatwiej ścinają metale trójwartościowe, dwuwartościowe — dziesięć razy gorzej, jednowartościowe — pięćset razy. Różnice te istnieją również między solami żelaza dwu i trójwartościowego. Jeżeli soli mineralnej dodamy w ilości niedostatecznej do ścięcia roztworu, to roztwór traci niektóre tylko własności, zbliżające go do roztworów rzeczywistych. Roztwór siarku arsenu, który dawał się filtrować, po dodaniu paru kropel chlorku potasu utracił tę własność całkowicie. Wydzielenie ciała rozpuszczonego przy temperaturze krzepnięcia zależy od skrzepnięcia rozpuszczalnika, nie zaś od zniżenia temperatury. Jeżeli przez dodanie alkoholu zapobiegniemy skrzepnięciu, to roztwory siarku arsenu można śmiało oziębiać a strącanie nie nastąpi wcale.

(Som. ch. soc.).

L. Br.

— **Reakcje ciał gazowych.** H. Arctowski zajął się badaniem kwestyi, czy ciała w stanie gazowym reagują podobnie, jak w roztworach wodnych. W tym celu poddawał lotne chlorki metali działaniu siarkowodoru w odpowiedniej temperaturze. Rzeczywiście okazało się, że podobnie jak w roztworach strącanie ciała nierozpuszczalnego określa przebieg reakcji, tak w stanie gazowym określa go wydzielenie ciała nielotnego, jak w danym wypadku siarków metali. O ile wystąpienie reakcji nie zależy od obecności nieznacznej ilości wody, chwilowo rozstrzygnąć się nie daje, gdyż nie zwrócono uwagi na użycie absolutnie suchych gazów. Podobieństwo reakcji z reakcjami roztworów pochodzi może, według zdania autora, również stąd, że w warunkach doświadczenia siarkowodor rozkładać się zaczyna i przejściowo mogą występować jony siarki, które wywołują reakcję.

(Zeit. anorg. ch.).

L. Br.

— **O temperaturach topliwości niektórych związków organicznych.** Metodą kalorymetryczną oznaczono temperaturę topliwości 18 ciał organicznych w celu porównania otrzymanych rezultatów z postulatami teorii van't Hoffa. Z wyjątkiem jednego wypadku (kw. palmitynowego) dane doświadczalne z wynikami teorii zgadzały się dobrze. Co dotyczy wpływu składu chemicznego na temperaturę topliwości, to zauważyć można, że pochodne bromowe mają też wyjątkowo niższe temperatury topliwości aniżeli odpowiednie pochodne chlorowe lub też ciała macierzyste.

L. Br.

— **Zmiany płynności roztworów.** Badając fizyczne własności roztworów chlorku lityny w alkoholu amylovym, L. Andrews i C. Ende spostrzegli nader ciekawe i chwilowo jeszcze niewytłumaczone zjawisko. Mianowicie płynność badanych przez nich roztworów zmniejszała się systematycznie z biegiem czasu. Zjawisko to przypomina t. zw. „birotacya,” to jest własność, że roztwory skręcające płaszczyznę polaryzacji wykazują inny kąt skręcenia, gdy są świeżo przygotowane, a inny po dniach kilku. I w jednym i w drugim wypadku zachodzą zapewne zmiany cząsteczkowe i kompleksy cząsteczek, które się utworzyły, rozkładają się powoli.

(Phys. ch.).

L. Br.

— **Synteza kofeiny** powiodła się pp. Emilowi Fischerowi i L. Achowi, jak o tem świadczy doniesienie tych autorów, złożone akademii berlińskiej. Podobieństwo kwasu moczowego do kreatyny i kofeiny niejednokrotnie już pobudzało chemików do prób w celu przeprowadzenia kwasu moczowego w owe zasady, lecz usiłowania te pozostawały dotychczas bez dodatniego skutku. Synteza obecnie została osiągnięta na drodze dość skomplikowanej. Punktem wyjścia był dwumetylomocznik, który z kwasem malonowym łączy się na dwumetylomalonomocznik. Ten ostatni zostaje przeprowadzony w związek nitrowy, następnie w dwumetylouramil i wreszcie w kwas dwumetylopseudomoczowy. Przez utratę wody ten kwas pseudomoczowy przechodzi w kwas dwumetylomoczowy, który z kolei zamienia się na teofillinę, ciało, którego przeprowadzenie w kofeinę oddawna jest znane. Widać, że synteza nie może posiadać praktycznego znaczenia, skoro tak zmutną jest droga od surowego materiału do ostatecznego produktu. Jest ona też zbyt kosztowna. Autorowie powiadają wszakże: „Gdy zważymy, że przeważną część produktów roślinnych, zawierających kofeinę, jak kawa, herbata, guarana, orzech kola i inne w olbrzymich ilościach są spożywane i że zawdzięczają one głównie zawartości kofeiny swe orzeźwiające działanie na nerwy i serce, pojmujemy, że nie jest wy-

kluczona możliwość, iż kiedyś przemysł zagarnie dla siebie syntezę kofeiny.⁷

(Naturwis. Rundschau).

M. Fl.

— **Własności tytanu** były dotychczas znane głównie z własności związków tego pierwiastku, w s'anie wolnym bowiem otrzymywano tytan tylko w postaci bezkształtnego proszku, który i z zewnętrznego wejrzenia i z cech fizycznych bardzo bywał zmienny. Posługując się swym piecem elektrycznym p. H. Moissan przy pomocy znacznych prądów elektrycznych otrzymał i ten metal w prawie zupełnie czystym stanie, w formie stopionych mas. Za ma'eryał do przyrządzenia tego ciała służył mu dwu'lenek tytanu zmieszany z węglem. Zależnie od napięcia prądu otrzymywał błękitny tlenek tytanu, stopiony azotek tytanu Ti_2N_2 , lub stopiony tytan z większą lub drobniejszą domieszką węgla i wreszcie krystaliczny węglik tytanu TiC . Stopiony tytan jest na przełomie biały, połyskujący, rysuje kryształ górski i stal, daje się łatwo proszkować i posiada cięż. wł. 4,87. Jest to najogniotrwasze z ciał otrzymanych dotychczas w piecu elektrycznym. Topi się trudniej aniżeli wanad, chrom, wolfram, molibden i cyrkon. Temperatura, przy której otrzymywano go w piecu elektrycznym, musiała być wyższą od temperatury, w której rozkłada się jego związek z azotem. W tym celu zastosować trzeba było łuk elektryczny dostarczony przez maszynę o sile 100 koni (2 200 amp., 60 volt). Stopiony tytan słabsze okazywał powinowactwo do azotu aniżeli zwykle proszki tego metalu, otrzymywane przez działanie metalów alkalicznych na fluorotytaniany. Tytan sproszkowany i ogrzany do 800° w atmosferze azotu łączy się z tym gazem z wydzielaniem ciepła. Jest o pierwszy przykład spalania się pierwiastku w azocie. Wszystkie własności tytanu każą go umieścić w gromadzie niemetali, mianowicie w pobliżu krzemu.

(Compt. Rend., Naturwiss. Rundschau).

M. Fl.

— **Powstawanie dolomitu.** O utworzeniu się dolomitu, który w normalnym swym składzie zawierać winien 54% węglanu wapnia i około 46% węglanu magnezu, napisano już dużo. Przyjmowano wprawdzie oddawna, że niektóre przynajmniej jego odmiany powstać mogły przez przeobrażenie z wapieni, bądź to zawierających drobne ilości magnezu, bądź nawet zupełnie od niego wolnych, ale różne hipotezy, jakie podawano co do sposobu i rodzaju tego przeobrażenia, nie były zadawalniające, lub przynajmniej nie dały się we wszystkich wypadkach stosować. Liebe dopiero wykazał, że dolomity najbardziej rozprzestrzenione i w największej wstępującej ilości powstały z raf koralowych, a Richthoffen przekonał się, że

jedynie tylko wewnętrzne części raf takich przeobrażają się w dolomit, zewnętrzne natomiast ich grupy wydają jedynie wapien dolomitowy; Dana zaś i Sorby z badań swych wyprowadzili wniosek, że szkielet koralu, z których wytwarzają się rafy, składa się nie z wapienia, ale z innej odmiany węglanu wapnia, zwanej aragonitem. Na podstawie wszystkich tych faktów zdołał wreszcie obecnie p. C. Klement z Brukseli w zadawalniający sposób powstawanie dolomitu wyjaśnić w rozprawie, zamieszczonej w Pamiętnikach belgijskiego towarzystwa geologicznego. Przeprowadził on mianowicie doświadczenia nad wpływem siarczczanu magnezu zarówno na kryształy aragonitu, jako też i na szkielety koralu, w obecności rozmaitych i rozmaicie rozcieńczonych ługów, przy różnych temperaturach, sięgających aż do 90°, a ze wszystkich tych badań okazuje się ostatecznie, że dolomit tworzy się przez działanie wody morskiej, zawartej w kotlinach zamkniętych i działaniem promieni słonecznych rozgrzanej, na aragonit wydzielany przez organizmy, przyczem najpierw powstaje mieszanina węglanów wapnia i magnezu, z której następnie dopiero rozwija się dolomit.

T. R.

— **O budowie złota rodzimego** ciekawą rozprawę złożył prof. Liversidge towarzystwu królewskiemu Nowej Walii południowej. Przerzynał on ziarno złota rodzimego i po wygładzeniu powierzchni przecięcia poddawał je działaniu wody chlorowej, a w ten sposób poznał, że ziarna te posiadają wyraźną budowę krystaliczną, podobną bardzo do t. z. figur Widmannstättena, które występują w żelazie meteorycznym po oszlifowaniu. Powierzchnie krystaliczne ziarn złota okazują formy sześciątów lub ośmiościanów. Jeżeli ziarna złote rozgrzewamy nad palnikiem Bunsena, to na wygładzonych zarówno, jak i na niewygładzonych ich powierzchniach powstają pęcherze, które przy silniejszym jeszcze rozgrzaniu z wyraźnym trzaskiem pękają, przyczem cząstki złota gwałtownie wyrzucane zostają. Autor sądzi, że pęcherze te powstają przez ulatnianie pewnych substancji stałych lub ciekłych, chociaż ich dotąd poznać nie zdołał. Przy przerzynaniu niektórych ziarn złota napotkał wewnątrz nich zawarte ziarna kwarcu i uważał je początkowo za przyczynę wspomnianych wybuchów, w niektórych jednak razach, gdy otworek, przez pęknięcie pęcherza powstały, bardzo był drobny, wytrysk gazu trwał dalej i odchyłał płomień lampy Bunsena, podobnie jak prąd powietrza, wypływający z dmuchawki.

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— **Tępienie ślimaków.** P. F. W. Theobald podaje w piśmie „Zoologist” sposoby tępienia ślimaków lądowych dla rolnictwa szkodliwych. Mięczaki te przebywać lubią w miejscach wilgotnych, dlatego też, gdzie wilgoć ulega zmniejszeniu wskutek drenowania, ślimaki przenoszą się gdzieindziej. Drenowanie wszakże nie wszędzie daje się zastosować, a wtedy odwołać się można do różnych substancji proskowatych, które dla nagiej skóry ślimaków niemiłe są lub szkodliwe. Szczególniej zalecać można wapno gryzące i sól, rozsypywać zaś proszki te trzeba po deszczu, albo też wieczorem lub bardzo rano; przy zupełnej suszy metoda ta jest bezużyteczna. Rozrzucanie sadzy i azotanu sodu oddaje również znaczne usługi,—zarazem zabija się tym sposobem nieprzyjaciela i grunt użyźnia. Można też, jako pułapek, używać liści buraków lub kapusty, które się pozostawia wieczorem na ziemi,—naza jutrz rano ślimaki znajdują się ukryte pod liśćmi. Rów napęczniony sadzą tworzy wyborną fortyfikację przeciw ślimakom przybywającym z pól sąsiednich.

T. R.

— **Osobliwa żarłoczność ptaka.** Przytacza no już dużo przykładów żarłoczności ptaków, zarówno jak i walk, jakie staczać one muszą z istotami, stanowiącemi ich pożywienie; do najosobliwszych zapewne należeć będzie przypadek następujący, opisany przez d-ra Coulon w pamiętnikach towarzystwa emulacji (Société d'émulation) i powtórzony przez „La Nature.”

Jeden z przyjaciół wspomnianego autora, zdejmując skórę z młodych szpaków, wydobytych z gniazda, znajdującego się w starym murze, dostrzegł ze zdziwieniem, że jeden z tych ptaków miał żołądek przebitą przez jaszczurkę, która do połowy długości wysuwała się z ciała ptaka i ściśle do niego przylegała. Szpak mógł mieć sześć lub siedem tygodni życia, a przelyk jego ma grubość pióra gęsiego i nie przedstawia żadnego uszkodzenia. Żołądek ma wymiary jaja gołębiego; w części swej lewej i nieco ku tyłowi posiada otwór kołowy, o obwodzie 46 mm, którym wysunęła jaszczurka przednią połowę swego ciała; do jaszczurki okazała się przyrośłą błona śluzowa wola na rozległości 5 lub 6 mm. Dalsza część przewodu pokarmowego nie przedstawiała nic osobliwego i zawierała jedynie szczątki substancji strawionych. Jaszczurka od głowy aż do części ujętej przez żołądek ptaka, ma długości 5 cm, a obwód jej ciała w tem miejscu wynosi 43 mm; skóra zachowała charakter swój normalny. Część tylna jaszczurki, wraz z nogami tyl-

nemi i ogonem znikła zupełnie. Cała jaszczurka miała prawdopodobnie 15 cm długości.

Jeżeli się zapytamy, w jaki sposób osobliwy ten objaw się dokonał, to najprawdopodobniej- szym będzie przypuszczenie, że jaszczurka, zbliżywszy się do gniazda szpaków, została przez jednego z nich połknięta. Niezadowolona z nowego miejsca pobytu, przy pomocy pazurów i zębów utorowała sobie wyjście przez żołądek nieroztropnego szpaka. Wkrótce wszakże, ścisłana kurczami mięśniowemi ciasnego swego więzienia, w walce tej uległa. — Szpak niemniej ciężkie chwile przechodzić musiał i dziwić się rzeczywiście należy, że wśród takich udręceń przy życiu pozostał i mógł nawet strawić część łupu, która ująć mu nie zdołała.

Zdarzenie to daje miarę wielkiej żarłoczności szpaka, świadcząc zarazem o nadzwyczajnej rozciągliwości jego przelyku i sile trawienia, o jego wytrzymałości życiowej i o szybkim gojeniu się uszkodzonych części ciała. — Jestto zapewne jedyny dotąd tego rodzaju przykład w historii ptaków.

T. R.

— **Prędkość 141 kilometrów na godzinę,** jak zawiadamia „Engineering,” osiągnął pociąg na jednej z linii towarzystwa „Pennsylvania Railroad C.” złożony z lokomotywy, ciągnącej jeden tylko wagon mieszany, t. j. obejmujący podróżnych i towary. Lokomotywa, używana zresztą do obsługi zwyczajnej, posiada dwie pary kół poruszających i waży 27 ton. Pociąg ten przebiegł odległość z Camden do Atlantic city, wynoszącą 58,3 mil ang (93,4 km) w ciągu 45 min. 45 sekund, co daje średnią prędkość 76,5 mil ang. (125 km) na godzinę. W ciągu zaś biegu tego najwyższa prędkość czyniła 87,8 mil ang., czyli 141,2 km na godzinę. — Jestto niewątpliwie najznaczniejsza, dotąd osiągnięta prędkość na ziemi i na szynach, balony bowiem, przy silnych wiatrach, biegły niekiedy prędzej jeszcze.

T. R.

— **Psy wojskowe w Niemczech.** Na wystawie psów w Dreźnie, w maju r. b., można było ocenić usługi, jakie psy oddawać mogą podczas wojny. Utrzymywały one szybką komunikację armii z patrolami, rozstawione w odległości 1½ km, przenosząc depesze w ciągu jednej lub dwu minut. Podczas udanej bitwy roznosiły psy po szeregach żołnierzy naboje, umieszczone w odpowiednim koszu, przebiegając od jednego żołnierza do następnego; pies jeden dźwiga od 250 do 350 naboików. Gdy ludzie udawali rannych, psy donosiły o nich w różny sposób, bądź to szczekały na miejscu, bądź biegły do swego pana i sprowadzały go do rannego.

T. R.

Nekrologia.

WŁADYSŁAW MATLAKOWSKI.

W końcu zeszłego miesiąca nauka krajowa po-
niosła nader bolesną i niepowetowaną stratę
w osobie ś. p. Władysława Matlakowskiego, zna-
komitego lekarza i uczonego, byłego kierownika
jednego z oddziałów chirurgicznych szpitala Dzie-
ciątka Jezus w Warszawie, który po wieloletnich
ciężkich cierpieniach w 44 roku życia zmarł we
wsi Zbijewie w d. 26 czerwca. Był to człowiek
niepospolitych zdolności i zadziwiającej wielo-
stronności umysłu, jako lekarz, dzielny badacz
przyrody ludzkiej, pełen energii i zapału dla
nauki, o którym powiedzieć będzie można, że
jak niegdyś w Grecji siedem miast spierać się
miało o zaszczyt, które z nich było w istocie oj-
czyzną Homera, to w niedalekiej przyszłości tyleż

gałęzi wiedzy spierać się będzie, do której z nich
Matlakowski głównie należał. Ten świetny i zna-
komity chirurg, który tak przeważnie się przy-
czynił do rozprzestrzenienia u nas błogosła-
wieństw leczenia przeciwnielego i do spopulary-
zowania cięcia brzuszno przez znakomite re-
zultaty, jakie przy tej operacji sam osiągał
i innych osiągać nauczył, złożony nieuleczoną
chorobą, stał się również świetnym etnografem
i estetykiem (badania obyczajów, narzecza, bu-
downictwa i sztuki Podhalan), tłumaczem i ko-
mentatorem Shakspeare'a (Hamlet), a przykuty do
łoża boleści napisał jeszcze dla swego syna pod-
ręcznik ornitologii krajowej.

A jednak wszystkie te prace Matlakowskiego,
ta wyjątkowa inteligencja, talent, praca i uzdol-
nienie błędną zupełnie w porównaniu jego za-
cności, jego namiętnej i fanatycznej miłości
dobra i prawdy, pracy i postępu.

Cześć pamięci tego znakomitego człowieka
i obywatela.

D-r St. Kr....ski.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 3 do 9 lipca 1895 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
3 S.	51,5	51,7	51,6	24,4	28,3	24,0	30,0	20,5	40	W ⁵ , SW ⁵ , W ¹	—	
4 C.	51,1	50,6	50,5	21,9	23,8	19,3	25,9	19,3	42	O, W ⁵ , NW ⁴	—	
5 P.	50,9	51,0	51,4	18,4	19,9	17,0	19,9	14,0	55	W ³ , W ³ , NW ¹	—	
6 S.	52,4	51,7	51,4	13,9	19,2	18,1	20,4	12,7	63	NW ³ , NE ³ , N ²	—	
7 N.	51,4	50,5	50,8	15,9	22,0	19,6	22,7	13,4	49	NE ⁷ , E ⁹ , N ⁵	—	
8 P.	50,8	49,6	48,5	16,2	22,6	18,2	24,0	14,1	58	N, ³ NW ² , W ⁶	—	
9 W.	48,5	47,3	47,7	15,4	22,9	17,9	23,6	13,5	55	W ³ , NE ⁵ , N ¹	—	
Średnia	50,5			19,8					52		0,0	

T R E Ś Ć. Balonem do bieguna, przez T. R. — Chrystyan Huyghens, przez Wiktora Bier-
nackiego. (dokończenie). — Z teorii analizy chemicznej, przez Zn. (ciąg dalszy). — Sprawozdania. —

Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Nekrologia. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znałowicz.