

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Wędrowniki zwierząt za człowiekiem.

(Według prof. Marshalla).

Idąc drogą, wysadzoną topolami piramidalnemi, wśród złocistych łanów pszenicy, nie zdajemy sobie zwykle nawet sprawy z tego, że te tak powszednie u nas drzewa i te jeszcze powszedniejsze zboża z pochodzenia nie są bynajmniej naszymi roślinami. Zostały one wprowadzone do nas przed laty: topole stosunkowo niezbyt dawno, pszenica od niepamiętnych czasów i dziś rozpowszechniły się tak dalece i spowszedniały, że każdy uważa je za rośliny swojskie. Takich przybyszów z obcych krajów posiadamy bardzo wiele między roślinami, jak również między zwierzętami.

Wprowadziła je z biegiem czasu potężna działalność człowieka, który zawsze i wszędzie, na dalekiej surowej północy, czy wśród żyznych a znojných nizin południa stara się wytworzyć jaknajdogodniejsze warunki swego istnienia. Trzebi więc lasy, osusza bagna,

jałowe grunty zamienia na uprawne, tępi lub oswaja dzikie zwierzęta.

Ale, oprócz takiego bezpośredniego wpływu, człowiek, przez zupełną zmianę warunków, wywiera także i wpływ pośredni na otaczającą go faunę i florę. Na uprawnych gruntach rosną już odmienne chwasty, niż na dziewiczych, takie mianowicie, które przystosowały się do nowych warunków, upodobały sobie, niejako, sąsiedztwo człowieka. Pokrzywa, tasznik, brodawnik, różne psianki i komosy — to stałe towarzyszeki człowieka i cywilizacyi, trzymające się wyłącznie uprawnych pól i mieszkań ludzkich.

I ze zwierzętami dzieje się to samo: jedne cofają się przed posuwającym się w głąb puszczy i stepów człowiekiem i ostatecznie giną, jak amerykańskie bizona i bobry europejskie; inne przeciwnie zasmakowują w jego sąsiedztwie, osiedlają się tuż obok ludzkich mieszkań i stają się jakby domowymi stworzeniami. Czyż na taką nazwę nie zasługują wróble, jaskółki, wrony, a jeszcze bardziej myszy, szczury, świerszcze i inni nasi współlokatorzy, którzy się bez pytania wprowadzają do naszych mieszkań i tylko z wielkim trudem dają się z nich wyprosić? Dla nich życie na wolności w lasach lub na polach stra-

cilo już urok i stało się prawie niemożliwym. To także zwierzęta cywilizacji, których sam widok przekonywa nas o obecności w danym miejscu człowieka.

Party chęcią polepszenia warunków ekonomicznych człowiek puszcza się na wędrówkę, czy to szukając lepszych krain na mieszkanie, czy wprost dla wymiany płodów swej ojczyzny. I tutaj znów te wędrówki jego nie pozostają bez wpływu na przyrodę zwiedzanych krajów. Do dzikich człowiek wnosi swą cywilizację, wprowadza swe domowe zwierzęta i uprawne rośliny, z cywilizowanymi urządza wymianę: z Ameryki świat stary bierze kukurydzę, tytoń i ziemniaki, a daje jej w zamian swoje zboże, trzcinę cukrową, kawę, bawełnę i inne; wprowadza do Ameryki nieznane tam dawniej konie i bydło rогate, powodując tem rozwój życia pasterskiego. Wprowadzone przez człowieka zwierzęta dziczej niekiedy, jak to miało miejsce z końmi na pampasach, królikami i kozami na wielu wyspach, a w taki sposób następuje jeszcze radykalniejsza zmiana fauny. To czynny wpływ człowieka w czasie wędrówek, zawsze i wszędzie zdobywcy i odkrywcy wprowadzali swe rośliny i zwierzęta; ale też zawsze i wszędzie ciągnęło za nimi, niezależnie od ich woli i chęci, mnóstwo ojczyistych nasion i zwierząt, których obecność na nowem stanowisku uprawiała później w niemały podziw tych nawet, co je przynieśli sami. Roślinność okolic Paryża wzbogaciła się od czasu wojny francusko-pruskiej wielu roślinami wschodniej Europy, których nasiona przywędrowały tam z furazem dla koni.

Toż samo można powiedzieć o florze okolic Warszawy, od czasu zbudowania dróg żelaznych z prawej strony Wisły, jak to wykazują prace florystyczne H. Cybulskiego. Do nasion roślin uprawnych domiejszają się zawsze nasiona tych dzikich „roślin cywilizacji;” do beczek z mąką, zapasów żywności wkreśli się zawsze niejedna mysz lub szczur, a cóż dopiero mówić o tak zwanem robactwie domowem, o różnych pasorzytach, które człowiek przenosi na sobie lub swoich zwierzętach. Przy wędrówkach lądowych ciągną za człowiekiem ptaki i drobne ssące, osiedlające się zwykle w jego sąsiedztwie.

Babkę wielką (*Plantago major*) indyjanie Ameryki północnej nazywają „śladem białe-

go człowieka.” St. Hilaire, podróżując po Brazylii, poznawał miejsca, w których niegdyś znajdowały się kolonie europejczyków, po tem, że rosły tam zawsze fiołki, bodziszki, koper i inne rośliny europejskie. Pchłę mieszkańcy Nowej Zelandyi nazwali w sposób oryginalny, a jednak wielce charakterystyczny „małym białym człowieczkiem,” wskazując tem wyraźnie, kto ją do nich przyniósł. Za ziemniakami podążył do Europy żuczek kartoflany, za winoroślą amerykańską filoksera. Jeśli tylko który z tych obcych przybyszów roślinnych, czy zwierzęcych znajduje w nowym kraju odpowiednie dla siebie warunki, aklimatyzuje się w nim, wypierając dawniejszych dzikich mieszkańców, zupełnie tak samo, jak to robi europejczyk, o ile sam nie padnie ofiarą żółtej febry lub innej miejscowej choroby. Skutkiem wędrówek, człowiek tak zmienia faunę i florę każdej krainy, że z czasem niemożliwym prawie się staje odróżnienie miejscowych form od przybyszów. Jak powiada prof. Marshall „człowiek na przykładu Dobrej Nadziei pije wino, otrzymane z wyhodowanej tam winorośli, w Chicago umiera on na czarną ospę, w Berlinie rozkoszuje się smakiem indyka, a na Nowej Zelandyi budzi się od ukąszenia starej znajomej z Europy... pchły.”

Dość się rozejrzeć w naszych uprawnych lub dzikich roślinach, aby się przekonać, jak niewiele jest między nimi rdzennie naszych: niemówiąc już o tych, które przywędrowały do nas przed wiekami, ale przecie ziemniak, kukurydza, słonecznik są bardzo świeżymi przybyszami z za morza. A chwasty! Tata-rak samą swą nazwą wskazuje niezbyt dawny czas przybycia do nas; lulek i datura, tak pospolite obecnie, to towarzysze cyganów, również pochodzący ze wschodu; starzec wiosenny, mieszkaniak Kaukazu, którego obecność stwierdzono po raz pierwszy dopiero w końcu ubiegłego wieku; bławatki, ostróżki—to także cudzoziemcy.

Toż samo da się powiedzieć o zwierzętach domowych. Konie zawdzięczamy stepom azjatyckim; na podwórkach naszych kręją się gderliwe kury, których ojczyzna znajduje się na dalekim wschodzie, w Indyach, obok indyka, pochodzącego z Ameryki. Mysz, robiąca spustoszenia w naszych spiżarniach, przywędrowała z Azji, zapewne w epoce

pierwszego najścia ludów indo-europejskich; kota, broniącego nas przed nią, otrzymaliśmy, według wszelkiego prawdopodobieństwa, z Egiptu.

Europa zawdzięcza wogóle znacznie więcej roślin i zwierząt wschodowi, niż zachodowi: przez wielką „bramę narodów” między górami Uralskimi i morzem Kaspijskim, przez którą niejednokrotnie zalewały ją hordy barbarzyńców azyatyckich, przez tę samą bramę wdzierały się do nas różne rośliny i zwierzęta z Azji. I na nich odbiło się to dążenie na zachód, za słońcem, któremu ulegała ludzkość od wieków. Niektóre z nich powędrowały dalej: przez morze dostały się do Ameryki, a stamtąd wróciły z przeciwnej strony po wielu latach do swej pierwotnej ojczyzny. Jedne gatunki odbyły tę podróż naokoło świata zupełnie biernie, inne dążyły świadomie za człowiekiem, jeszcze inne opuszczały gromadnie ojczyznę z powodu jakichś katastrof, dla nas częstokroć nieznanych, w ten sam sposób, w jaki dzikie hordy barbarzyńców urządzały najazdy na świat cywilizowany.

W ostatnich czasach taką podróżą naokoło świata wślawiły się szczury, niemniej wierni towarzysze człowieka od myszy, a bodaj czy nie wierniejsi od psa. Osiedlają się one równie dobrze w chałupie biedaka, jak i w pałacach bogacza, dążą za człowiekiem na daleką północ i na szczyty wysokich gór, byle być z nim razem. Niesposób się ich pozbyć! Niema statku, na którymby się nie znajdowały te stworzenia, na starych niemożna nadążyć z ich wytępieniem, na nowych osiedlają się, jeszcze nim okręt wyjdzie z warsztatów. Można się z nimi spotkać i na małych żaglowych statkach i na olbrzymich eleganckich parowcach i na okutych w stal pancernikach.

Mnożne są przytem nadzwyczaj, tak że wytępienie ich staje się prawie niepodobnem, a statki roznoszą je we wszystkie zakątki ziemi, nawet na puste bezludne wyspy. Jaką zaś są plagą, o tem zdaje się i mówić byłoby zbyt. Jedzą prawie wszystko: mąkę i skóry, mięso i korę, a nie darowują nawet żywym istotom, wgryzają się w ciało karmnych wieprzów, wygryzają błonki między palcami gęsiom, zagryzają młode kacząt. Żarłoczne, drapieżne i śmiałe, płodne i sprytne, niedziw że wszędzie zostają pana-

mi placu i nie dadzą się wypędzić stamtąd, gdzie się raz usadowiły.

Europa posiada je od niepamiętnych czasów, chociaż ojczyzną ich jest Azja. Najpierw dostał się do Europy mniejszy gatunek, szczur śniady (*Mus rattus*), inaczej zwany domowym. Czy przywędrował on jeszcze przed erą chrześcijańską narodów, czy może później, np. z hunnami, trudno to dziś rozstrzygnąć; w każdym jednak razie pochodzić musi z Persyi, gdzie i dziś znajduje się w niezliczonych ilościach.

Wieki średnie znały go dobrze. Jak mówi Gessner, „był on każdemu bardziej znany, niż lubiony.” Przez cały ciąg wieków średnich królował on niepodzielnie w Europie; gdy zaś nastąpiła epoka wielkich podróży i odkryć, i szczur śniady wyruszył na podbój nowych części świata, gdzie niemniejsze święcił tryumfy i niegorzej dawał się we znaki tubylcom od Hiszpanów i Portugalczyków. Na każdej nowoodkrytej wyspie czy krainie zjawiał się pierwszy i obejmował ją w posiadanie, trudniejszy do wypędzenia, niż „biali ludzie,” którzy go przywieźli. W taki sposób dostał się do najodleglejszych krańców Afryki, Ameryki i Australii.

Ale w XVIII w. zjawił się niespodziewany, a groźny dlań przeciwnik w postaci większego odeń szczura wędrownego (*Mus decumanus*), zwanego także płowym, również mieszkańca Azji, prawdopodobnie Indyj wschodnich, skąd się najpierw przedostał do okolic morza Kaspijskiego. Ukazanie się jego w Europie stwierdził po raz pierwszy Pallas, donosząc, że w październiku r. 1727, po silnem trzęsieniu ziemi, niezliczone masy szczurów, większych niż domowe, przeparały się na prawy brzeg Wołgi pod Astrachaniem. Jednocześnie prawie, bo w r. 1732 zostały one przywiezione na okrętach z Indyj wschodnich do Anglii. Odtąd zaczyna się tryumfalny pochód tego szczura przez całą Europę i dalej na zachód; większy i silniejszy od domowego, rozpoczął on z nim odrazu zaciętą walkę, wypierając go krok za krokiem, najpierw w domach na strychy i poddasza, a później zmuszając do kolejnego opuszczania domów, wsi, miast, a nawet całych krajów. Wypędzając w ten sposób coraz dalej swego współzawodnika, szczur wędrowny posuwał się wytrwale na zachód, w r. 1750 zauważono

go po raz pierwszy na wschodnich krańcach państwa niemieckiego, w 20 lat później osiągnął jego zachodniej granicy, a w początkach naszego stulecia wdarł się nawet w góry Szwajcaryi. Paryż zapoznał się z nim nieco wcześniej, bo jeszcze w r. 1753, skutkiem sąsiedztwa z Londynem. I Ameryce nie kazał długo czekać na siebie, przybył tam mianowicie w r. 1755 i przeszedłszy w poprzek ląd stały, na okrętach przez Ocean Wielki zawitał do Australii i wrócił do swej kolebki w Azji.

A wszędzie po drodze wypierał i tępił swego poprzednika, tak że dziś w Europie szczur śniady należy do rzadkich stworzeń. W Ameryce, gdzie walka zaczęła się nieco później, częściej go jeszcze spotkać można, ale i tam musiał on ustąpić (jak np. w Brazylii) w głąb kraju, pozostawiając wybrzeża i miasta portowe nowemu najeźdźcy. Na wyspie Bourbon szczury domowe tak się były rozmnożyły, że koloniści zostali zmuszeni do częściowego opuszczenia wyspy. Aż oto zjawił się szczur wędrowny i domowy musiał się cofnąć przed nim w bezludne góry, na czem zresztą ludzie nic nie skorzystali, bo zamiast mniejszego wroga osiedlił się w ich mieszkaniach większy. Na Nowej Zelandyi miejscowy gatunek (*Mus Novae Zelandiae*), stanowiący główne pożywienie maorysów, ustąpił dziś również miejsca wędrownemu.

Szczury posiadają widocznie jakiś instynkt wędrowny we krwi, gdyż i dziś gromadzą się nieraz w wielkich ilościach, po kilka tysięcy i więcej, ciągnąc tak z jednej miejscowości do drugiej, odległej często o kilkadziesiąt kilometrów, przepływając po drodze przez rzeki i strumienie. Wędrowki takie w ostatnich czasach obserwowano niejednokrotnie w Niemczech.

Również ze wschodu musiał przywędrować do nas karaluch (*Periplaneta orientalis*), chociaż niewiadomo zupełnie kiedy (może przywieźli go Wenecyanie), a rozwielił się tak dalece, że niema prawie zakątka, w starym czy nowym świecie, u wybrzeży lub w głębi lądu, gdzieby nie było tego nocnego mieszkańca kuchni. Chociaż niema on cygańskiego popędu do wędrowek, jak szczury, niemniej jednak jest do nich wybornie przystosowany: torebki chitynowe, napełnione kilkunasu jajkami, które znosi samica, wy-

bornie zabezpieczają jajka od uszkodzeń, jakim mogłyby uleść w czasie dłuższych morskich podróży; zamieszane między towarami, wybornie i bez szwanku dostają się one z jednej części świata do drugiej.

Rywal karalucha w kuchniach, mniejszy odeń i szczuplejszy persak, prusak lub francuz — bo różnie go zowią — (*Blatta germanica*) jest też zapewne przybyszem, ale co do ojczyzny jego znajdujemy się w zupełnej niewiadomości. Z obfitości i różnaitości nazw w naszym języku i w innych, możnaby sądzić, że najście tych owadów odbyło się bardzo dawno, tymczasem wskazówki co do ich ukazania się sięgają czasów, stosunkowo niezbyt odległych. W Rosyi zowią je „prusakami,” miały się bowiem one zjawić po raz pierwszy w Petersburgu po wojnie siedmioletniej wraz z powracającym z Prus wojskiem. Tych samych lub nie o wiele późniejszych czasów (może wojen Napoleona) sięgają, prawdopodobnie i nasze nazwy „prusaków” i „francuzów.” W każdym razie dowodzą one rozpowszechnienia się tych stworzeń z zachodu na wschód. Musiało ono jednak odbywać się i w kierunku przeciwnym, ze wschodu na zachód; tak przynajmniej należy wnioskować z nazwy niemieckiej („*Russen*”) oraz francuskiej („*Prussiens*”). Wobec tego trudno istotnie rozstrzygnąć, gdzie się znajduje ich ojczyzna. Godnem jest tylko uwagi, że spotykano prusaki, pędzące swobodnie żywot w lasach Europy środkowej (Brehm); podczas gdy karaluchy trzymają się wyłącznie siedzib ludzkich.

I prusaki jednak wolą kuchnie niż lasy, toczą też zażarte walki z karaluchami, tak jak oba gatunki szczurów między sobą, z tą tylko różnicą, że tutaj zwycięstwo nie jest jeszcze stanowczo rozstrzygniętem i kolejno to jeden, to drugi gatunek bierze górę. A kto wie, czy obu im wkrótce nie grozi zagłada, bo w południowej Europie zaczyna się już ukazywać wielki karaluch amerykański (*Periplaneta americana*), który obudwu naszym potrafi dać radę. Bory de St. Vincent opowiada, że karaluchy owe zjadły mu podeszwy u butów przez czas trwania proszonego obiadu u gubernatora wyspy św. Heleny, gdzie ten amerykański przybysz zdążył się już zaaklimatyzować. Niebardzoby nam było przyjemnie, gdyby taki gość ulokował się na

stałe i w naszych kuchniach. Nadsyłając Europie tego karalucha, Ameryka sownie się wypłaci za szczura i inne pasorzyty, otrzymane ze starego świata.

I pluskwa przybyła ze wschodu, prawdopodobnie z Indyj, ale bardzo dawno, bo świat starożytny znał ją dobrze, a dawni Grecy przypisywali jej nawet różne własności lecznicze. W środkowej jednak Europie ukazała się znacznie później, w Strassburgu np. pierwsze wzmianki o niej znajdujemy dopiero w XI w. Francya i Niemcy zawdzięczają ją, zapewne, powracającym zastępom Krzyżowców. Za morze nie śpieszyło się jej widocznie, gdyż w Anglii rozpowszechniła się dopiero w XVII w., prawdopodobnie z pościelą wypędzonych z Francyi hugonotów, którzy znaleźli przytułek w Londynie. Znane są jednak wypadki wcześniejszego jej ukazywania się w Anglii: jeszcze w XVI w. dwie damy z arystokracji zostały pokasane przez pluskwę, przyczem znaki od ukąszeń wzięto za objaw jakiejś zarazy. Że zaś na krzywdy, wyrządzane przez pluskwę zwykłym śmiertelnikom, nie musiano zwracać zbytnej uwagi, można więc przypuścić, że oskarżanie hugonotów o jej wprowadzenie nie jest zupełnie słuszne i że na 100 lat przed ich przybyciem zaczęła się już ona karmić krwią anglików; w każdym jednak razie hugonoci mogli się przyczynić do powiększenia ilości tych stworzeń.

Nie wiemy wprawdzie, jakim krainom zawdzięczamy pchły i muchy; nie ulega jednak wątpliwości, że, przed przybyciem hiszpanów, nie znano pchły w Ameryce, a widzieliśmy wyżej, jak ściśle nowozelandczycy wiążą jej zjawienie się z przybyciem „białych.” Zato Ameryka zwrotnikowa posiada od dawien dawna swoją własną pchłę, zwaną „czyk” (*Sarcopsylla penetrans*), której samice wświadowują się pod skórę nóg człowieka i zwierząt ciepłokrwistych, powodując silne swędzenie, a czasami bolesne i niebezpieczne wrzody, które kończą się często odjęciem palca, całej nogi, a nawet i śmiercią. Jakże nieszkodliwem stworzeniem wydaje się nasza pchła wobec amerykańskiej! Jako mieszkańcy umiarkowanej strefy, nie mamy potrzeby obawiać się zjawienia się jej u nas; ale inne części świata Ameryka zaczyna już obdarzać swoją pchłą, przywiozły ją mianowicie statki

do Afryki zachodniej i obecnie posiadają już ją na stałe okolice Kongo i Gabunu.

(Dok. nast.).

B. Dyakowski.

O IZOMORFIZMIE.

Od pierwszej chwili istnienia krystalografii, czyli nauki o kryształach, powstało przekonanie, że każdy związek chemiczny, pomijawszy naturalnie ciała amorficzne t. j. bezkształtne i postaci koloidalne, posiada właściwą sobie stałą formę, objętą jednym z szeregów krystalograficznych, która go charakteryzuje niezmiennie. Słynny twórca hipotezy flogistonu, Stahl, za środek pewnego odróżnienia soli sodu od potasu podawał odmienną ich postać krystaliczną.

Pierwszym założycielem podstaw krystalografii naukowej był opat francuski, Hauy. Na mocy licznych swych spostrzeżeń wypowiedział on dwa prawa, które wnet, bez żadnej poważniejszej krytyki uznano za pewniki. Pierwsze z nich głosiło „że każde indywiduum chemiczne posiada jedną i tę samą, sobie właściwą postać krystaliczną”, drugie zaś „że rozmaite ciała występują w różnych, odmiennych od siebie formach.”

Niektóre uznane już fakty przeczyły wprawdzie tym twierdzeniom: jeszcze w r. 1798 odkrył był bowiem Klaproth, że jedno i to samo ciało chemiczne, węglan wapnia, występuje w postaci dwu całkiem od siebie różnych minerałów: jako spat wapienny, krystalizujący się w szeregu sześciobocznym (hemiedrya romboedryczna) i rombowy aragonit, niedługo zaś później przekonali się Fourcroy i Vauquelin, że dwutlenek tytanu, jako minerały rutyl i anataz jest czworoboczny, jako brukit (brookit) zaś rombowy, zawsze jednak starano się uratować prawa Hauyego przy pomocy rozmaitych hipotez. Tak np. Hauy wypowiedział zdanie, że jeżeli mamy przed sobą jedno i to samo ciało w dwu różnych formach,

to staje się to za pośrednictwem jakiejś niewykrytej materii, która zmusza je przez swą obecność do przyjęcia odmiennej postaci. Hipoteza ta znalazła znakomite na pozór potwierdzenie w doświadczeniach Stromeyera, który wykrył, że analizowane przezeń aragonity zawierały stroncyanit t. j. węglan strontu. Ponieważ stroncyanit krystalizuje się zawsze w szeregu rombowym, przeto oczywiście się zdało, że jego to właśnie przymieszka zmusiła węglan wapnia do zamiany swej zwykłej sześciobocznej postaci (spat wapienny) na rombowa, czyli na tak zwany aragonit. Powiedzieliśmy wyżej, że potwierdzenie to było tylko pozornem, gdyż z licznych późniejszych analiz chemicznych Bucholza i Meissnera okazało się, że istnieje wiele aragonitów bez najmniejszego śladu węglanu strontu. W taki sposób runął cały gmach dowodów wspierających pierwsze prawo Hauyego.

Bezpodstawność drugiego prawa niedługo też czekała na swe obnażenie. Prawo to głosiło, że związki różne co do swego składu chemicznego, choćby ten był analogicznym, winny występować w odmiennych postaciach krystalicznych.

Eilhard Mitscherlich odkrytym przez siebie izomorfizmem zadał kłam temu twierdzeniu. Tem mianem ochrzcił on własność niektórych różnych co do składu chemicznego, ale analogicznych pod względem swej budowy substancyj—przyjmowania jednakowej, albo przynajmniej bardzo zbliżonej formy krystalograficznej. Tak np. aluny ogólnego wzoru $R' R''$ (SO_4)₂ · 12H₂O pomimo rozmaitej wartości R' i R'' gdyż R' może być kolejno zastępowane przez K, Na, NH₄, Rb, Cs, R'' zaś przez Al, Fe, Cr, Mn krystalizują się zawsze w ośmiościanach systemu regularnego, lub też w kombinacji ośmiościanu z sześcianiem. Posiadając zbliżoną budowę chemiczną i występując w jednakowej postaci, aluny przedstawiają nam najlepszy przykład ciał izomorficznych. Tak samo izomorficznymi są czworoboczne minerały rutil ($Ti O_2$), kasyteryt ($Sn O_2$) i cyrkon ($Zr O_2$ · $Si O_2$); sześcioboczne (z hemiedryi romboedrycznej): korund ($Al_2 O_3$) i błyszcz żelazny ($Fe_2 O_3$); rombowe (hemiedryczne): sól gorzka ($Mg SO_4$ · 7aq.) i siarczan cynku ($Zn SO_4$ · 7aq.); monokliniczne: siarczan żelaza ($Fe SO_4$ · 7aq.) i siarczan kobaltu ($Co SO_4$ · 7aq.) oraz wiele innych. Dla uzna-

nia dwu lub więcej ciał za izomorficzne, oprócz zbliżonej budowy chemicznej potrzeba jeszcze własności krystalizowania wspólnie z jednego roztworu, mieszania się między sobą w dowolnych stosunkach, jednakowej symetrii geometrycznej, wreszcie wspólnych własności fizycznych. Jeżeli jeden z powyższych warunków nie jest wypełniony, to badane przez nas ciała nie są izomorficzne. Własność krystalizowania z jednego roztworu, czyli tworzenia kryształów mieszanych jest bardzo ciekawą cechą izomorfizmu.

Jeżeli zawiesimy kryształek ciemno-czerwonego alunu chromowego w nasyconym roztworze bezbarwnego alunu potasowego, to okaże się, że rośnie on dalej, tak jak w roztworze własnym i na ciemno-czerwonych jego płaszczyznach osadzają się białe przezroczyste warstwy. Tenże sam kryształ wstawiony następnie w roztwór bladego fioletowego alunu żelaznego powiększa ciągle swoją objętość i na bezbarwnych jego ścianach osadzają się warstwy blade fioletowe, bez zmiany zasadniczej, zazwyczaj ośmiościennej, formy kryształu. W taki sposób otrzymany kryształ w końcu składa się z trzech warstw różnobarwnych.

Późniejsze spostrzeżenia Klockego wykazały, że aluny w izomorficznym roztworze nigdy nie rosną w taki sam sposób, jak we własnym. Mianowicie alun przełożony z jednego roztworu do drugiego zatrzymuje się chwilowo w swym wzroście, później dopiero nowe uwarstwienia pojawiają się na kantach, te ostatnie zwiększają swą grubość i kiedy wszystkie boki złączą się z sobą, zaczynają się osadzać płaszczyzny oktaedryczne. Dopiero skoro kryształ znajdzie się we własnym roztworze, zaczyna się równomierne i regularne zwiększanie jego objętości.

Jak słusznie powiada J. W. Retgers, który w ostatnim okresie czasu zebrał wiele cennych spostrzeżeń, dotyczących izomorfizmu, najbardziej charakterystycznym jego objawem jest zdolność tworzenia kryształów mieszanych w najrozmaitszych stosunkach składających je substancyj. Tak np. siarczan cynku i siarczan magnezu mieszają się z sobą w dowolnych stosunkach i po wykrystalizowaniu dają zawsze także same kryształy rombowe, są zatem w ścisłym tego słowa znaczeniu izomorficzne. Niestety ta cecha praw-

dziwego izomorfizmu częstokroć zawodzi, przez to że w wielu wypadkach nie jesteśmy w stanie przeprowadzić we wspólny roztwór, a następnie przekrystalizować jakichś związków chemicznych. Rutyl, cyrkon i kasyteryt są bezwątpienia izomorficzne—nie umiemy jednak otrzymywać ich ze wspólnego roztworu.

Symetria geometryczna jest również nieodzownym warunkiem izomorfizmu. Dwa ciała możemy dopiero wówczas uznać za izomorficzne, kiedy krystalizują się nietylko w jednym szeregu, ale i w jednakowych bryłach tegoż szeregu krystalograficznego. Jeżeli jedno z ciał izomorficznych jest holodryczne, to i drugie musi być holodryczne, jeżeli jedno jest hemiedryczne, to i drugie powinno krystalizować w tej samej hemiedryi. Jakkolwiek warunek ten z samej istoty rzeczy jest oczywisty, to jednak zaznaczamy go z naciskiem, ponieważ przy rozpatrywaniu zjawisk izomorfizmu niejednokrotnie zupełnie o nim zapominano. Jako przykład można przytoczyć fakt, że w najpoważniejszych podręcznikach mineralogii (np. Naumann-Zirkel r. 1871, str. 407 i Tschermak r. 1888, str. 254) dotychczas jeszcze dolomit (CaCO_3 , MgCO_3) uważany jest za izomorficzny ze spatem wapiennym (CaCO_3), pomimo że ostatni krystalizuje się w hemiedryi romboedrycznej szeregu sześciobocznego, pierwszy zaś, jak to wykazali Kobell i Tschermak w tetartoedryi romboedrycznej tegoż systemu.

Koniecznym warunkiem izomorfizmu jest dalej wspólność własności fizycznych. Symetria geometryczna, która, jak to dobrze krystalografom wiadomo, idzie zawsze ręką w rękę z symetrią fizyczną, zdawałaby się już sama przez się czynić zadość temu warunkowi, jednak szereg regularny dostarcza nam tutaj pewnych niespodzianek, z których powodu warunek powyższy musiał być postawiony. Wychodząc z pierwszych naszych określeń izomorfizmu, dochodzimy do wniosku, że wszystkie analogicznie zbudowane substancje chemiczne, krystalizujące się w jednakowych bryłach, są izomorficzne między sobą. Tak np. ponieważ fluspat (CaF_2) i chlorek sodu występują w sześciianach i wykazują niejaką analogią składu chemicznego, powinniśmy zaliczyć je do rzędu ciał izomorficznych. Po bliższem zbadaniu okazuje się

jednak, że chlorek sodu jest łupliwym w kierunku płaszczyzny sześcianu, podczas gdy fluspat w kierunku płaszczyzny oktaedrycznej. Takie ciała, w których własności fizyczne nie są jednakowe, nie otrzymują nazwy izomorficznych.

W przyrodzie istnieje cały szereg ciał, które podlegają zjawisku, zwanemu dwukształtnością czyli dimorfizmem, to jest występują w dwu lub więcej całkiem od siebie różnych formach. Takie substancje dwukształtne bywają niekiedy pomiędzy sobą izomorficzne. Wiadomo np. że bezwodniki, arsenawy (As_2O_3) i antymonawy (Sb_2O_3) są izomorficzne. Pierwszy jednak, jako minerał arsenit krystalizuje w szeregu regularnym, jako klaudetyt zaś w szeregu rombowym. Tak samo bezwodnik antymonawy, jako senarmontyt jest regularny, jako walentyt zaś rombowy. Takie ciała, które jednocześnie są dimorficznymi i izomorficznymi, zowiemy izodimorficznymi. Tak samo izodimorficznymi są azotan potasu i azotan sodu, które występują zarówno w formach systematu sześciobocznego jak i rombowego, oraz wiele innych.

Zjawisko izomorfizmu ma ważne znaczenie przy klasyfikacji minerałów. Dotychczas nie posiadamy wolnej od zarzutu i na racjonalnej podstawie opartej systematyki minerałów; podczas gdy inne państwa przyrody dawno już posiadają zasady układnictwa naturalnego, mineralogowie muszą uciekać się do mniej lub więcej sztucznych podziałów. Najracjonalniejszą bezwątpienia byłaby systematyka, oparta na genetycznem powstawaniu ciał kopalnych, ale z powodu niedość rozwiniętych w tym względzie po dziś dzień naszych wiadomości jest niemożliwą. W tym stanie rzeczy, wielce pomocniczym jest izomorfizm, który pozwala nam analogicznie zbudowane minerały łączyć w jedne grupy i szeregi. Przed odkryciem izomorfizmu próbował już Berzelius stworzyć mineralogiczno-chemiczną klasyfikację minerałów, ale zastosowanie jej w praktyce zawiodło oczekiwania twórcy. Niemogąc wprowadzić nieznaną jeszcze wówczas zasady izomorfizmu, Berzelius pomieścił w różnych szeregach minerały, które muszą być rozpatrywane obok siebie: Tak np. z grupy granatów $3\text{R}'''\text{O}$, $\text{R}_2'''\text{O}_3$, 3SiO_2 gdzie $\text{R}''=\text{Ca}$, Mg , Fe , Mn R''' zaś $=\text{Al}$, Fe , Mn , Cr , gdzieindziej pomieszczone były gra-

naty wapienne, w innym zaś miejscu magnezowe. Tak samo podobne do siebie blendy rogowe i augity ogólnego wzoru RSiO_3 , gdzie $\text{R}=\text{Fe, Mn, Ca, Mg}$, znalazły się w najrozmaitszych grupach.

Mając do czynienia z ciałami izodimorficznymi, możemy zastosować izomorfizm do określenia naprzód szeregu krystalograficznego, w którym krystalizować się powinna jedna z izodimorficznych substancyj. Tak np. wiadomo, że saletra chilijska (NaNO_3) krystalizuje się zazwyczaj sześciobocznie, niekiedy zaś rombowo, izomorficzny zaś z nią azotan srebra tylko rombowo. Ponieważ jednak mieszanina $\text{NaNO}_3 + \text{AgNO}_3$ występuje w formach systematu sześciobocznego, stąd prosty wniosek, że musi istnieć w naturze nieznaną nam jeszcze modyfikacja azotanu srebra sześciobocznego. Nieraz już doświadczenie stwierdzało podobne przewidywania. Tak np. siarek srebra, Ag_2S , znany był mineralogom w postaci kryształów regularnych, a analogicznie zbudowany siarek miedzi, Cu_2S , jako minerał rombowy. Mieszanina obudwu również występuje w państwie kopalnem, jako rombowy błyszcz srebra i miedzi; oprócz tego wiadomem było, że można sztucznie otrzymać regularny Cu_2S . Stąd wniosek, że i Ag_2S może krystalizować rombowo. Znaleziony w przyrodzie minerał akantyt potwierdził znakomicie powyższe domniemanie. Tak samo oddawna znano Sb_2O_3 w rombowej modyfikacji jako walentynit. Analogicznie uformowany i izomorficzny z poprzednim As_2O_3 otrzymano sztucznie w dimorficznej formie szeregu regularnego i rombowego. Nie bez racji przypuszczano więc, że musi się znajdować regularnie krystalizujący Sb_2O_3 , co przez odkrycie senarmontytu stwierdzonem też zostało. Siarek cynku jako blenda jest regularny, jako wurtzyt zaś sześcioboczny. Zbliżony do niego pod względem chemicznym siarek kadmu, CdS , w postaci greenokitu występuje w formach szeregu sześciobocznego; możemy więc słusznie przypuszczać, że istnieje nieznaną do tej chwili regularny siarek kadmu.

Mitscherlich ogłaszając swą pracę o izomorfizmie przypuszczał pierwotnie, że kąty ciał izomorficznych są absolutnie równe i jednakowe. Niezadługo jednak Wollaston stwierdził, że nie zawsze tak jest w rzeczy samej,

gdyż badane przezeń izomorficzne węglany wapnia, strontu, barytu i magnezu, a także różne koperwasy wykazywały różnice w wielkości odpowiednich kątów, dochodzące aż do dwu stopni. Idealnie równe kąty posiadają tylko izomorficzne związki w szeregu regularnym, w pozostałych zaś pięciu systematach kąty te są zaledwie zbliżone. Stąd w ścisłym znaczeniu tego słowa izomorficznymi mogą być tylko ciała regularne; dla reszty izomorficznych związków chemicznych zaproponowano nazwę homeomorficznych.

W r. 1843 Laurent, twórca teorii typów w chemii związków węgla, zauważył w biegu badań nad pochodniami naftaliny, że kryształy ich lubo należące do rozmaitych szeregów okazywały zbliżone do siebie postaci i kąty. Tak np. w monoklinicznym czterochlorku naftaliny ($\text{C}_{10}\text{H}_8\text{Cl}_4$) i w rombowym czterochlorku chloronaftaliny ($\text{C}_{10}\text{H}_7\text{Cl}_5$) kąty graniastosłupa są prawie równe. W pierwszym mają one 109° , w drugim zaś $109^\circ 45'$. Zjawisko to nazwał Laurent „izomorfizmem w różnych szeregach” albo hemimorfizmem. Pasteur, Nicklès i Delafosse zauważyli to samo w solach niektórych kwasów tłuszczowych, kwasu winnego, jabłkowego, szczawowego a także w feldspatach i augitach. W r. 1870 przekonał się Groth, że przez stopniowe zastąpienie wodoru w benzolu hydroksylem, chlorem, bromem, grupą nitrową, amidową i t. p., otrzymujemy kryształy należące wprawdzie do różnych systematów, lecz kąty graniastosłupa posiadają w nich wielkość prawie jednakową. Oprócz tego stosunek dwu osi tych kryształów był stały, podczas gdy trzecia oś zmieniała się mniej lub więcej. Naprzykład benzol jest rombowy, a $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ monokliniczny, ale pomimo to kąt ich graniastosłupa jest niezmiernie zbliżony. Zauważone przez siebie objawy Groth objął nazwą morfotropii. Potem spostrzeżono jeszcze, że istnieje bardzo wiele ciał nie mających najmniejszego podobieństwa chemicznego, zbliżonych jednak do siebie jednakową formą krystalograficzną i równymi kątami. Takimi są np. minerał chloryt należący do grupy krzemianów i cynober; pierwszy krystalizuje się w hemiedryi romboedrycznej, drugi w tetartoedryi trapezoedrycznej szeregu sześciobocznego. Drugi przykład przedstawiają NaClO_3 z tetartoedryi systematu regularne-

go i regularny PbS czyli galena. Schrauf zaproponował dla tego rodzaju objawów nazwę izogonizmu.

Wszystkie powyższe nazwy i pojęcia wprowadziły pewne zamięszanie w nauce o izomorfizmie. Obecnie jednak zdaje się, że prawie wszyscy uczeni zgodzili się na następujące określenie zbliżonych do siebie czy to pod względem formy, czy też pod względem budowy chemicznej ciał przyrody. Izomorficznymi resp. homeomorficznymi nazywamy ciała których postać zewnętrzna jest jednakowa, które posiadają analogiczną budowę chemiczną, mieszają się ze sobą w dowolnych stosunkach i odznaczają się jednakowymi własnościami fizycznymi. Np. $MgSO_4 \cdot 7aq$ i $ZnSO_4 \cdot 7aq$. Morfotropijnymi są takie substancje, których skład chemiczny okazuje pewną łączność wzajemną, a których forma jest zbliżona, lubo nie dochodzi do tego, żeby krystalizowały się w jednym i tym samym szeregu krystalograficznym np. C_6H_6 i C_6H_5Cl .

Pojęcie morfotropii jest daleko luźniejsze, aniżeli pojęcie izomorfizmu, gdyż nie posiadamy tutaj tak stałych środków rozpoznawczych jak przy tym ostatnim. Gdyby w izomorficznych siarczanach magnezu i cynku udało się nam w jakikolwiek sposób zmienić w jednym z nich ilość wody krystalizacyjnej, to ciała tych nie moglibyśmy już nazywać izomorficznymi, lecz byłyby one jeszcze morfotropijnymi. Nakoniec miano ciał izogonalnych noszą takie, które przypadkowo jakgdyby okazują podobieństwo zewnętrznej formy, chemicznie zaś są to całkiem różne ciała, np. chloryt i cynober.

Stanisław Zaleski.

Z teorii analizy chemicznej.

W najprostszych przypadkach zadanie rozdzielenia jednych od drugih rodzajów materii, opiera się na wyzyskaniu mechanicznych ich własności i ogranicza się przeto w praktyce do sposobów względnie tak łatwych, jak odplawianie, dekantacja, filtrowa-

nie i przemywanie osadów, jak wydalanie gazów i cieczy łatwo lotnych przez proste ogrzewanie mieszaniny (por. Wszechświat z r. b. N-ry 39, 40, 43, 44, 46). Często jednak w praktyce rozbiorowej spotykamy się ze zdarzeniami, w których te proste metody już nie wystarczają, a wtedy uciekać się musimy do korzystania z własności bardziej wewnętrznych, których nagięcie do naszej woli i celów wymaga i przyrządów bardziej złożonych i większego współdziałania ze strony naszej uwagi i zręczności. Te bardziej złożone metody podzielimy sobie dla dogodniejszego ich rozpatrzenia na fizyczne i chemiczne, a pozostawiając tymczasowo przedstawienie ostatnich do dalszej przyszłości, zajmiemy się obecnie pierwszymi.

Sposoby oddzielania ciał jednych od drugich, oparte na ich fizycznych własnościach, wszystkie sprowadzić się dają do dwu głównych typów: dystalacji i rozpuszczania.

1. *Dystalacja.* Wyobraźmy sobie przede wszystkim najprostszy przypadek: Mamy daną mieszaninę dwu ciał, z których jedno w praktyce może być uważane za nielotne, drugie, przeciwnie, ulatnia się łatwo. Mieszaninę podobną umieszczamy w odpowiednim przyrządzie i ogrzewamy ją aż dopóki temperatura nie dojdzie do punktu wrzenia owej lotnej części składowej. Może nie będzie tutaj zbyt ważną uwagę, że punktem wrzenia danego ciała nazywamy tę temperaturę, w której prężność pary z niego powstającej staje się równą ciśnieniu z zewnątrz działającemu. Jeżeli idzie nam o zebranie ciała lotnego, musimy starać się o doskonałe ochłodzenie utworzonej pary po przejściu jej do właściwej części przyrządu; jeżeli zaś mamy zebrać całkowitą ilość tego ciała, to jeszcze pamiętać musimy, że po ukończonej dystalacji przyrząd jest napełniony jego parą, którą wyrzucić trzeba za pomocą strumienia jakiegoś gazu, nie działającego chemicznie.

Ponieważ punkt wrzenia jest w najściślejszej zależności od ciśnienia zewnętrznego i ponieważ częstokroć jest rzeczą bardzo pożądaną, żeby dystalacją prowadzić w możliwie najniższej temperaturze, uciekamy się przeto niekiedy do „dystalacji pod zmniejszonym ciśnieniem,” które to zmniejszenie doprowadzamy w pewnych razach aż do stanu próżni barometrycznej. Pracownie naukowe

znają dzisiaj mnóstwo przyrządów ułatwiających to zadanie.

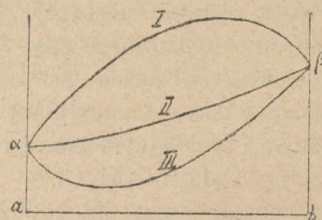
Podobny cel osiągnąć jeszcze można przez zastosowanie zasady ciśnień parcyalnych, mieszając wytwarzaną przez nas parę z inną parą lub jakimś odpowiednim gazem, a postępowanie takie nosi nazwę „dystylacji w strumieniu pary lub gazu.” Nie jest rzeczą całkiem obojętną, co w danym razie wybrać należy: gaz czy parę, jeżeli bowiem zadanie polega na ilościowym zebraniu ciała lotnego, to razem z użytą parą potrafimy skroplić je bez straty, gdy tymczasem strumień gazu zawsze uniesie jego część, tem większą, im większej masy gazu użyjemy i im większą jest jego prężność w temperaturze ochłodzonej części przyrządu. Przeciwnie, kiedy zebranie ilościowe dystylatu jest dla nas rzeczą podrzędną, chętniej stosujemy strumień gazu, ponieważ zwykle ułatwia to i upraszcza robotę.

Kiedy mieszanina, którą rozdzielić mamy na szereg ciał jednorodnych, składa się z samych cieczy, musimy odróżnić kilka przypadków szczególnych. I tak, możemy sobie wyobrazić mieszaninę dwu cieczy, z których jedna jest zupełnie nieletna, a wtedy stosować się będą w całości uwagi przytoczone powyżej z racji mieszaniny nieletnego ciała stałego z cieczą lotną. Możemy także przedstawić sobie dwie ciecze z różnymi punktami wrzenia, które nawzajem nie rozpuszczają się w sobie zupełnie. Wprawdzie, teoretycznie rzeczy biorąc, taki przypadek jest niemożliwy, ale w praktyce stosunki zbliżają się nieraz bardzo do owej granicy. Dystylacja takiej mieszaniny odpowiadać będzie dokładnie temu, co powiedziano wyżej o dystylacji w strumieniu pary. Toż samo wreszcie stosuje się jeszcze i do tego zdarzenia, kiedy dwie ciecze, w różnym stopniu lotne, rozpuszczają się w sobie wzajemnie tylko do pewnego stopnia, tworząc roztwory nasycone, niemieszające się ze sobą. Łatwo zauważyć, że w tem zdarzeniu dystylacja nie może być skutecznym sposobem rozdzielania, ponieważ w części przyrządu, przeznaczonej na zbieranie dystylatu, czyli w t. zw. odbieralniku, zbierać się tutaj będą dwie warstwy cieczy, będące nasyconymi roztworami pierwotnie wziętych cieczy.

Na najbliższe jednak zastanowienie zasługuje ten przypadek, w praktyce najczęstszy,

kiedy dwie ciecze z różnymi punktami wrzenia mieszają się z sobą, czyli rozpuszczają we wszelkich stosunkach. Najważniejszą okoliczność w dystylacji mieszanin podobnych stanowi to, że prężność mieszaniny par nigdy tu nie bywa równa sumie prężności par oddzielnych części składowych w danej temperaturze, a to z powodu pochłaniania pary przez jeszcze nieuolotnioną część cieczy, wielkość zaś tego pochłaniania może ulegać zmianie pod wpływem zmian temperatury.

Wielką rozmaitość stosunków, jakie tu mogą zachodzić, sprowadzimy sobie do trzech typowych przypadków, rozważając je na załączonym schemacie graficznym. Rzędna $\alpha\alpha$



niech nam wyobraża prężność pary jednej z części składowych, rzędna zaś $\beta\beta$ prężność drugiej części składowej. Prężności mieszanin będą się wtedy przedstawiały w postaci współrzędnych, których końce, połączone linią, dadzą nam jeden z trzech typów krzywych: I, II i III. Krzywa I oznacza mieszaninę par, posiadającą prężność większą od sumy prężności części składowych, co inaczej wyrazić można w taki sposób, że punkt wrzenia mieszaniny cieczy musi być niższy od przeciętnej z punktów wrzenia części składowych. Krzywa III odpowiada mieszaninie par, mającej prężność niższą od sumy prężności części składowych, co sprawia, że punkt wrzenia mieszaniny cieczy jest wyższy od przeciętnej z punktów wrzenia części składowych. W jednym i w drugim z tych przypadków para tworząca się z wracej mieszaniny ma skład takiż sam, jak i mieszanina, podobne więc mieszaniny zachowują się jak ciała jednorodne i niema możliwości rozdzielania ich na części składowe za pomocą dystylacji. Wielu chemików uważa podobne mieszaniny ze stałym punktem wrzenia, niższym lub wyższym od przewidywanego na zasadzie punktów wrzenia części składowych, za związki chemiczne owych części. Że jednak jest to mniej

manie niesłuszne, widzimy już z tego, że skład dystylatu, otrzymanego w pewnej określonej temperaturze zależy wyłącznie od panującego ciśnienia zewnętrznego.

Pozostaje nam do rozpatrzenia przypadek, przedstawiony zapomocą krzywej II, najbardziej zbliżonej do prostej. Brak na niej wyraźniejszych przegięć w górę lub ku dołowi odpowiada tej własności mieszaniny par, że prężność jej jest właśnie przeciętną pomiędzy prężnościami części składowych. Stąd wrzenie mieszaniny cieczy zaczyna się przy tym stopniu termometru, przy którym znajduje się punkt wrzenia lotniejszej części składowej, po czym następuje wznoszenie się wskazówki termometrycznej aż do stopnia odpowiadającego punktowi wrzenia cieczy trudniej lotnej. W dystylacie zbiera się pierwotnie ciecz łatwiej wracą, do której jest przymieszana taka tylko ilość części składowej mniej lotnej, jaka może być uniesiona na zasadzie dystylacji w strumieniu pary. Stopniowo ilość cieczy lotniejszej w przyrządzie dystylacyjnym zmniejsza się coraz bardziej — wszelakoż i pod koniec wrzenia, kiedy termometr stoi na punkcie wrzenia cieczy trudniej lotnej, dystylat ciągle jeszcze zawiera w sobie ciecz lotniejszą. Jednakże pierwsze części dystylatu są daleko bogatsze w ciecz lotniejszą, aniżeli była mieszanina pierwotna, gdy przeciwnie — części końcowe składają się przeważnie z ciała trudniej lotnego. Jeżeli więc części te, początkową i końcową, zbierać będziemy oddzielnie i poddamy je każdą oddzielnie dystylacji powtórnej, to za drugim razem otrzymamy dystylaty daleko już dokładniej rozdzielone od pierwszych, a, powtarzając z nimi toż samo jeszcze pewną liczbę razy, możemy wreszcie rozdzielanie mieszaniny posunąć do granicy, która dla praktyki jest zupełnie wystarczającą. Taka metoda rozdzielania, zwana „dystylacją frakcyonowaną albo cząstkową”, jest w bardzo częstem użyciu w pracowniach naukowych. Jak z powyższego widać, jest ona zmusna w wykonaniu, gdyż do zupełnego osiągnięcia celu wypada częstokroć powtarzać ją bardzo znaczną liczbę razy, lecz i tutaj technika dopomaga sobie w wysokim stopniu pewnymi środkami pomocniczymi, które, w części przynajmniej, automatycznie spełniają zadanie wielokrotnego powtarzania dystylacji. Mamy w tej chwili na myśli za-

stosowanie t. zw. deflegmatorów, to jest przyrządów o znacznej, szybko stygnącej powierzchni, przez które przechodząc, mieszanina par pozostawia części o niższej prężności a wyższym punkcie wrzenia, skraplając się tam łatwo i powracając do przyrządu dystylacyjnego. Dystylacja frakcyonowana ma wielkie znaczenie w przemyśle chemicznym, który uprzedził technikę laboratoryjną w jej zastosowaniu. Ta ostatnia jednak, odwdzięczając się za korzystny nabytek, udoskonaliła go swoim staraniem, opracowała we wszystkich względach i w tak zmienionej postaci zwróciła znowu przemysłowi.

(Dok. nast.).

Zn.

O źródle właściwego tłumaczenia

NASZYCH WRAŻEŃ ZMYŚLOWYCH.¹⁾

Według H. Helmholtza.

Dawni filozofowie i psychologowie chętnie bardzo podciągali pod pojęcie percepcji wszystko, co się w naszych spostrzeżeniach zmysłowych odbywa w oka mgnieniu, bez zastanowienia i namysłu, jednakowo u wszystkich ludzi, upatrując w tem bezpośredni skutek organizacji układu nerwowego i zgola pomijając możliwy współdział tak zw. procesów psychicznych niższego rzędu, np. pamięci i zdolności przypominania. Ze wyobrażenie o zwykłym znaczeniu często powtarzających się spostrzeżeń istotnie powstać w nas może z niezmierną ścisłością, w sposób błyskawiczny i bez wszelkiego namysłu, dowodem zdolność pojmowania mowy ojczystej,

¹⁾ Jest to, zdaje się, ostatnia z prac znakomitego fizjologa, drukowana za życia w „Zeitschrift für Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane,” którego był stałym współpracownikiem (1894, Bd VII, Heft 2 u. 3, p. 81). W porównaniu z dawniejszymi pracami nie zawiera ona nic nowego, uwydatnia się jednak dobitnie zaznaczonem stanowiskiem empirycznym.

przykład jeszcze pod innym względem nau-
czający, tłumaczy nam bowiem, na jakiej dro-
dze dochodzi się do tak dokładnego i zgodne-
pojmowania układu znaków, który wyda się
obserwatorowi indywidualnemu całkiem do-
wolnym, jakkolwiek filolog porównawczy zdo-
ła w nim odnaleźć ślady związku pojedyn-
czych pierwiastków. Znajomość języka oj-
czystego nie jest nam wrodzona, nauczyliśmy
się go niewątpliwie, mianowicie przez używa-
nie czyli często powtarzające się doświadcze-
nie; dzieci zaś naszej narodowości, urodzone
zagranicą i wychowane wśród cudzoziemców,
nauczyłyby się obcego języka i mówiły nim
również dokładnie, jak my naszym. Na czym
polega rzeczona doświadczenie? Dziecko sły-
szy wciąż ten sam wyraz, gdy mu się pokazu-
je lub podaje pewien przedmiot, słyszy rów-
nież ten sam wyraz na oznaczenie pewnego
zjawiska w otaczającym świecie zewnętrznym;
więc nazwa łączy się w jego pamięci z odpo-
wiednią rzeczą, a tem zupełnie i ściślej, im
częściej obie się powtarzają. Powtarzanie
nie powinno być koniecznie jednakowe we
wszystkich szczegółach; wyraz może się łą-
czyć z pewną grupą przedmiotów czy zjawisk
podobnych: tak powstają nazwy na oznacze-
nie klas, a zakres w jakim stosujemy nazwę
do rozmaitych odmian klasy, znowu zależy od
używania języka. Możemy tedy uważać za
dowiedzione, że im częściej sami używamy
lub słyszymy, jak inni używają jakiego wyra-
zu, tem lepiej ustala się w naszej pamięci je-
go znaczenie. Z początku pamiętamy jeszcze
dokładnie wszystkie poszczególne przypadki
stosowania danego słowa, w następstwie je-
dnak, gdy ilość przypadków bardzo wzrosła,
pozostaje w nas tylko ogólny rezultat dotych-
czasowych doświadczeń, że takiego a takiego
słowa zwykło się używać na oznaczenie takie-
go a takiego szeregu podobnych przedmiotów
lub zjawisk, nie jesteśmy zaś w stanie podać,
w jakich mianowicie okolicznościach doszli-
śmy do tego poznania, ani też dlaczego do
jednej odmiany pojęcia stosujemy dany wyraz,
do innej nie. Wypływa stąd, że przez często
powtarzające się doświadczenie jednorodne
może powstać i utrwalić się w naszym umyśle
skojarzenie dwu całkiem odmiennych wra-
żeń lub wyobrażeń (np. brzmienia słowa
i przedmiotu widzialnego czy namacalnego),
nie znajdujących się w żadnym związku pier-

wotnym; gdy zaś skojarzenie takie raz się
uskuteczniło, najczęściej nie pamiętamy spo-
sobu jego nabycia oraz spostrzeżeń poszcze-
gólnych, na których się opiera. Co powie-
dziano o mowie ojczystej, dotyczy również
języków obcych. Możemy posiadać tak dokła-
dną ich znajomość, że bez wszelkiego wysiłku
i zastanowienia rozumiemy znaczenie wyra-
zów oraz najrozmaitsze subtelności myśli
i uczuć mówiącego. Atoli na pytanie, jak
doszliśmy do takiej znajomości języka, mogli-
byśmy tylko odpowiedzieć ogólnikowo: prze-
konywaaliśmy się stale, że dane wyrazy były
używane zawsze w takim a takim znaczeniu.

Prawo ogólne naszej pamięci opiewa, że im
częściej pewne wrażenia się powtarzają, im
stałej i jednostajniej są z sobą powiązane,
tem trwalsze pozostawiają po sobie ślady swe-
go istnienia i związku, związku niemal bezwa-
runkowego, jeśli się opiera na prawie natury,
które wymaga spółbytności lub następstwa
rzeczonych wrażeń; przeciwnie spółbytność
i kolejność przypadkowa może się wprowadzić
przy sposobności powtórzyć, ale nie bezwa-
runkowo, gdyż zależy od wielu okoliczności
pobocznych, częstokroć uniemożliwiających
związek dwu zjawisk nie oparty na prawie
natury. Owóż prawidłowość, uderzająca nas
w języku, jest w gruncie rzeczy tylko dowol-
nie obraną i powszechnie przyjętą regułą,
której żadną miarą nie należy przypisywać
wagi stałego i niezmiennego prawa natury;
nadto przedmiotom podobnym bynajmniej
nie zawsze odpowiadają znaki podobne, lecz
częstokroć nader rozmaite. Nic tedy dzi-
wnego, że bezpośrednio a liczne i całkiem
zgodne z sobą spostrzeżenia nad ciałami przy-
rody, ich stosunkiem wzajemnym i do naszych
organów zmysłowych i ruchowych, lepiej
niż studium języka, wtajemniczają nas w ich
zwykły stan oraz zmiany zależne od rozma-
itych pozycji i ruchów. Nasza mowa uboga
nie wystarcza bowiem na dokładny opis wra-
żeń odbieranych przez rękę naszą i oko nawet
od pojedynczego przedmiotu, zwłaszcza
o kształtach nieco mniej prawidłowych i za-
wilszych; pragnąc wrazić w siebie obraz
przedmiotu, unikamy zazwyczaj rozwlekłej
i zmudnej pracy opisywania za pomocą słów,
zadawalniając się jedynie bezpośredniem spo-
strzeganiem zmysłowem, które pozwala nam
nawet po upływie dłuższego czasu rozpoznac

najdelikatniejsze i najdrobiazgowsze wrażenia, np. rysy ludzkie.

W taki sposób nabyte wyobrażenie o pewnym przedmiocie oznaczamy zazwyczaj mianem poznania, w przeciwieństwie do wiedzy, zawartej w słowie. Dość obserwować dzieci, zajęte zabawkami, aby się przekonać, jaką drogą dochodzą do takiego poznania: obmacują i oglądają je godzinami; obracają na wsze strony, do ust biorą i t. d., wreszcie ciskają na podłogę lub usiłują stłuc, wszystko to powtarzając codziennie. Nie ulega wątpliwości, że w tej właśnie szkole uczą się one poznawać stosunki naturalne otaczających przedmiotów, rozumieć obrazy perspektywy i używać swych rąk. Obserwacya małych dzieci dowodzi, że w pierwszych tygodniach swego istnienia nie posiadają jeszcze powyższych wiadomości. Jeśli może być mowa wogóle o jakiejś wiedzy wrodzonej, powinna ona przedewszystkiem dotyczyć obrazu piersi matczyńskiej oraz ruchów, umożliwiających zwracanie się do niej. W rzeczywistości jednak rzecz się ma wręcz przeciwnie. Widzimy, jak się ożywia dziecko, ułożone do ssania, z jakim niepokojem szuka piersi, zwracając głowę w jedną i drugą stronę; w pierwszych atoli dniach życia również często się odwraca od piersi, lubo ją może oglądać całkiem swobodnie: oczywiście nie umie ono oceniać ani obrazu wzrokowego ani kierunku swych ruchów. Albo trzymajmy płomień świecy przed dzieckiem jedno- lub dwutygodniowem: zwraca ono niespokojnie oczy w rozmaite strony, chcąc zatrzymać wzrok na jasnym płomieniu; gdy mu się to wreszcie udało, śledzi ono wzrokiem powoli poruszający się płomień. Ale z początku dziecko nie umie dosięgnąć wzrokiem płomienia, znajdującego się w bocznej części pola widzenia; udaje mu się to stosunkowo prędko dopiero po upływie dwu lub trzech tygodni, a jeszcze później sięganie ręką po przedmiot widziany. Wnosić stąd należy, że nawet niektóre bardzo proste i dla dziecka wielce doniosłe wyobrażenia muszą być nabywane, nie są zaś dane wraz z przyrodzoną organizacją z góry, bez wszelkiego doświadczenia. O ile wniosek stosuje się do zwierząt nowonarodzonych, orzec trudno.

Do powyższych, być może nieco przydługich wywodów, skłonił nas przesąd uporczy-

wie trzymający się i nader rozpowszechniony, a mający—o ile nam się zdaje—swe źródło w niewłaściwym rozróżnianiu „intuicyi” (Anschauung) i „myślenia” (Denken). Myśleniem nazywa się przeważnie taki sposób kojarzenia wyobrażeń, w którym osobnik z całą świadomością uprzytamnia sobie pojedyncze sądy, sprawdza ich zasadność i wyprowadza odpowiedni wniosek, przez intuicyą zaś pojmuje się zazwyczaj proces, w którym uświadomione bywa jedynie wrażenie zmysłowe, poczem występuje w umyśle wyobrażenie odpowiadającego przedmiotu, gdy tymczasem wszystkie stadya pośrednie pozostają poniżej progu świadomości. Pod względem logicznym w ścisłym znaczeniu słowa, gdy idzie o zbadanie przesłanek w celu uzasadnienia wniosku, różnica obu procesów umysłowych istotnie sprowadza się do rozmaitego stopnia uświadomienia ogniw pośrednich; zadanie bowiem logik właśnie polega na zupełnem uświadomieniu i krytycznem rozważeniu przesłanek, co zaś tej próbie się nie poddaje, nie należy do dziedziny logiki, lecz może być uważane najwyżej za postulat, wzięty na wiarę i niewiarę z pamięci. Myliłby się jednak, ktoby sądził, że do świadomości naszej dochodzi jedynie poznanie, powstałe z wrażeń zmysłowych na drodze myślenia logicznego. Przytoczone przez nas przykłady wyuczenia się języka, wzrastającej zdolności oceniania obrazów wzrokowych, dowodzą, że i bez namysłu dowolnego osiąga się poznanie nader pewne i dokładne, jakkolwiek pojedyncze spostrzeżenia, na których się opiera, już dawno wyszły z pamięci naszej, a po większej części nawet nie dają się opisać, lecz dokładne ich odtwarzanie możliwe jest tylko przez przypomnienie minionych wrażeń. Innemi słowy: wspomnienia samych wrażeń zmysłowych, nie dające się ująć w formę słowną i udzielać innym osobom, tworzą również składniki integralne naszych myśli, a nawet wielką część naszej wiedzy empirycznej o świecie otaczającym, a lubo zachodzący tu proces umysłowy polega na mimowolnej i bezwiednej czynności naszej pamięci, prowadzi jednak do skojarzeń w gruncie rzeczy całkiem zgodnych z wynikami myślenia świadomego.

(Dok. nast.).

A. Groszlik.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie szesnaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 6 grudnia 1894 roku, o godzinie 7^{1/2} wieczorem.

1) Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2) P. W. Wróblewski mówił „O pochodzeniu stepów południowo-wschodniej Europy.” Nakreślił granice stepów, zwrócił uwagę na ich szybką zmianę pod wpływem człowieka, podzielił na stepy trawiaste i właściwe, podał ogólną charakterystykę stepów według różnych autorów (Humboldt, O. Peschel, De Candolle, Griesebach, O. Drude, Krasnow), rozpatrzył poszczególne cechy, naturę gruntu, brak wilgoci, brak drzew wogóle, oraz kwestyą, czy były na stepach drzewa (badania Dokuczajewa i Majkowa). Następnie przeszedł do streszczenia i rozbioru różnych teorii o pochodzeniu stepów i stopniowej ich przemianie. W dal- szym ciągu, dla wyjaśnienia powstawania stepów, przeszedł autor do wykazania związku pomiędzy rzeźbą, budową geologiczną, glebą i fauną stepów PdW Europy, oraz porównania ich ze stepami innych części świata. Dalej porównywał rozmaite typy stepu, zastanawiał się dłużej nad falistością stepów w pewnych miejscowościach i wykazał warunki stojące na przeszkodzie zadrzewieniu stepu. W końcu określił stepy pierwotne i wtórne, wykazał ich różnice geologiczne, jako też flory- styczne, wyliczył charakterystyczne trawy stepo- we, wyjaśniając z jakiej epoki pochodzi flora ste- powa. Przemówienie swoje uzupełniał licznymi mapami geograficznymi. Wykład p. W. Wróblew- skiego będzie drukowany w jednym z numerów Wszechświata.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

SPRAWOZDANIE.

L. Gérardin. Botanika ogólna. Przełożył Wł. M. Kozłowski (51 drzeworytów w tekście, 16^o, str. 160). Warszawa 1894 r.

Autor, po ogólnych określeniach botaniki i ro- śliny, podaje podział roślin w najogólniejszych zarysach, przechodzi następnie do bardzo ogólni- kowego rysu paleontologii roślinnej i rozmieszcze- nia roślin na powierzchni ziemi.

Po tych ogólnych przygotowaniach, w częśćⁱ pierwszej swej książeczki autor przechodzi do budowy roślin i ich odżywiania, mówi zatem o ko- mórce i tkankach najrozmaitszych, według fizyo- logicznego ich znaczenia ugrupowanych, następnie mówi o pasorzytnictwie i pożytku wspólnem u róż- nych roślin. Dalej opisuje pod względem budo- wy i fizjologicznego znaczenia korzeni, łodygę i liście.

Część druga „Botaniki ogólnej” zawiera rozro- dzenie się i rozwój roślin; tutaj autor mówi o na- rządach rozradzania u jawnokwiatowych, o roz- mnożaniu się paprotników i mchów oraz rozmna- żaniu plechowców.

Część trzecia mówi „o ruchach roślin,” rozpo- czyna się od „wrażliwości i ruchów protoplazmy,” dalej przechodzi do ruchów łodygi, liści i kwia- tów. Niewielka ta praca odznacza się swoim udatnym układem, jasnością wykładu i zajmują- cym sposobem przedstawienia budowy jako też ważniejszych zjawisk życia rośliny. Dla tego też może być z przyjemnością i korzyścią przeczyta- na, ale przez czytelnika, mającego już dobre po- czątki botaniki, nie jest to bowiem podręcznik do nauki zasad botaniki systematycznie napisany, jest to raczej zbiór popularnych, treściwych od- czytów, dość pobieżnie traktujących różne części botaniki, umiejętnie tylko zestawionych. Niektó- re działy są tutaj dokładniej traktowane (rozmna- żanie i zapłodnienie u jawnokwiatowych); inne znów przeciwnie zbyt pobieżnie (komórka i wogóle budowa mikroskopowa). „Botanika ogólna” robi wrażenie, jakoby zadaniem jej było przedstawie- nie w streszczeniu kursu obszerniejszego w celu przypomnienia go czytelnikowi.

Jest to w każdym razie dobry i potrzebny na- bytek dla naszej literatury botanicznej, można go zalecić szczególnie do czytania dla młodzieży starszej oraz dla czytelników ogólnie ukształco- nych.

Wydanie książki staranne, drzeworyty czysto odbite, druk czytelny, papier dobry. Tłumacze- nie dobre, z małemi tylko usterkami, a mianowi- cie, tłumacz czapeczkę korzonkową, powszechnie przyjętą przez botaników nazywa kapturkiem, skrzydło (spatha) u palm i obrazków przeżywa pochwęką, a plewy i plewki zbóż łuskami i łu- seczkami, czepek lub czepeczek na zarodki mchów, nazywa również kapturkiem. Kształt półksiężycy- waty zamienia na kształt półmiesiąca i t. p.
A. Ś.

KRONIKA NAUKOWA.

— sk. Pochłanianie promieni słonecznych przez mgłę i chmury pierzaste. Prowadząc od od r. 1886 we Włoszech pomiary promieniowa-

nia słonecznego, pp. Bartoli i Stracciati mieli sposobność dokonywania swych dostrzeżeń zarówno przy niebie jasnym, bez mgły widocznej, jakoteż podczas mgły jednostajnie w atmosferze rozdzielonej i sprawiającej wrażenie zasłony między słońcem a obserwatorem, niekiedy zaś w czasie, gdy niebo pokryte było chmurami pierzastymi. Aby więc oznaczyć wpływ, jaki na promienie słoneczne wywiera mgła i chmury pierzaste, porównywali ilości ciepła, jakie podczas dni takich wykazywał pyrliometr, z ilościami ciepła, jakie dawał tenże sam pyrliometr w tenże samemu miejscu, przy tejże samej wysokości słońca i jednakiej prężności pary wodnej w powietrzu, ale przy niebie ciemno-błękitnym i to w dniach jak najbliższych. Z zestawienia siedmiu podobnych szeregów dostrzeżeń wyprowadzić się dały rezultaty następujące: Warstwa chmur pierzastych, przecinająca promienie słoneczne, zatrzymywała może do 30 odsetek promieni, któreby bez niej przeszły przez atmosferę przy takiej samej wysokości słońca i jednakiej prężności pary wodnej. Przy niebie pogodnym, gdy zatem powietrze zalega mgła niewidzialna, zachodzą, w równych zresztą warunkach, silniejsze pochłanianie, aniżeli przy niebie ciemno-błękitnym, a stosunek w obu tych przypadkach przechodzących promieni jest tem mniejszy, im niżej znajduje się słońce; zmieniał się on mianowicie w granicach od 77 odsetek (przy wysokości słońca 10°) do 96 odsetek (przy wysokości słońca 50°). Stosunek wreszcie między ilością promieni przepuszczanych przy mgłę lekkiej, we wszelkich kierunkach jednostajnie rozdzielonej, do ilości promieni przechodzących przez atmosferę przy niebie ciemno-błękitnym i zupełnie pogodnym, wynosił 58 do 92 odsetek.

— *tr. Spadek liści.* „Gardener Magazine” podaje następujące tłumaczenie spadku liści: Wydaje się to rzeczą dziwną, że liście opadają niekiedy przy nastąpieniu zimna, niekiedy znów przy podwyższaniu się temperatury. Ciepło i zimno mają tu znaczenie podrzędne tylko; przyczyną główną jest niebezpieczeństwo, jakie przedstawiałoby dla rośliny dalsze trwanie transpiracji. Na jesieni działalność absorpcyjna korzeni tak dalece ulega osłabieniu przez niską temperaturę gruntu, że roślina z trudnością odzyskać może wodę, utraconą przez transpirację. Spadek liści przygotowuje się przez tworzenie właściwej warstwy komórek, których ściany łatwo ulegają zniszczeniu pod wpływem czynników chemicznych lub mechanicznych. Skoro tylko ustanie transpiracji staje się niezbędnem, komórki zostają stracone przez kwasy organiczne i związek liścia z rośliną zostaje zerwanym, a najsłabszy wtedy powiew wystarcza do oderwania zupełnego liścia i spadek jego spowodza.

— *tr. Elektroliza siarczanu miedzi.* Przy elektrolizie ogrzanego siarczanu miedzi otrzymał p. A. Chassy w wielu okolicznościach bardzo oso-

bliwy osad fioletowo-różowy. Przy 100° nasycony roztwór siarczanu miedzi dawał na elektrodzie platynowej piękny osad, przedstawiający pod mikroskopem żywo czerwone kryształy, których formy wyprowadzały się od sześcienu lub ośmiościanu. Gdy temperatura opada, występują między kryształami czerwonymi w rozproszeniu drobne masy kryształczne miedzi żółto czerwonej, których ilość wzrasta w miarę obniżania się temperatury, a przy 40° znajdują się tylko oddzielne kryształy czerwone wśród osadu miedzianego. Koniecznym warunkiem ukazywania się kryształów czerwonych jest w każdym razie jak najzupełniejsza obojętność roztworu. Rozbiór osadu, który pod mikroskopem miedzi zgola nie okazywał, przekonał, że składa się on z czerwonego tlenku miedzi, kryształy są zatem sztucznym kuprytem. (Comptes rendus).

— *tr. Wpływ arsenianów na wodorosty.* P. R. Bouilhac poznał osobliwy wpływ kwasu arsenowego na wodorosty. Gdy rośliny jednokwiatowe ulegają trującemu działaniu tego kwasu i umierają, pewna liczba wodorostów żyje zupełnie dobrze w roztworach pożywnych, zawierających arsenian obojętny potasu. Doświadczenie uczy, że nie tylko dodatek arsenianów do roztworu pożywczego wzmacnia rozwój wodorostów, ale utrzymują się one nadto w roztworze pozbawionym fosforanów, a zawierających arseniany. Dla tych zatem gatunków roślinnych arseniany zastępują fosforany. (Comptes rendus).

ROZMAITOŚCI.

— *tr. Mózg psów.* Badając od lat kilku mózgi psów różnej rasy, p. Rüdinger doszedł do pewnych wniosków, które wszakże znaczenie ogólne mogłyby zyskać na podstawie większej liczby dostrzeżeń, zboczenia bowiem, jakie okazywać może ciężar ciała psów należących do jednej rasy, wskutek obfitszego rozwoju tłuszczu lub chudnięcia, mogą być tak znaczne, że to utrudnia oznaczenie względnego ciężaru mózgu. W każdym razie uważa autor za rzecz stanowczą, że mózg psów już w pierwszym roku życia dosięga kresu swego wzrostu. Pies najcięższy posiada też i mózg najcięższy, ale względny ciężar mózgu, to jest stosunek do ciężaru ciała, jest u zwierząt małych korzystniejszy znacznie, aniżeli u wielkich; psy małe i lekkie posiadają na 1 000 gramów ciężaru ciała daleko więcej mózgu, aniżeli wielkie. Rezultaty tych badań autor przedstawił akademii monachijskiej.

(Naturw. Runds.).

— *sk.* Pierwszy pomysł barometrów metalicznych. Na podstawie listu, pisanego przez Leibniza d. 3 lutego r. 1702 do Jana Bernoullego starszego, wykazuje prof. Hellmann, że znakomity ten matematyk i filozof wtedy już powziął pomysł aneroidów czyli barometrów metalicznych, które po raz pierwszy wykonał dopiero w r. 1847 Vidi. Bernoulli mianowicie zaprzątnięty był wtedy budową barometru, dogodnego do podróży i zawiadomił o tem Leibniza, na co mu tenże pod przytoczoną wyżej datą odpisał: „Budowa twego barometru jest nader genialna (periingeniosa) i użyteczna; sam myślałem nieraz o barometrze przenośnym, dającym się zamykać w pudełku postaci zegarka kieszonkowego, ale bez rtęci, której usługi zastępowałaby torebka (follis), opierająca się elastycznością swą naciskowi ugniatającego ją ciśnienia atmosferycznego.” Wzmianka ta spowodowała wymianę myśli obu uczonych co do materiału najbardziej przydatnego na ową torebkę, której zakłębienie ścian mogłoby dawać miarę ciśnienia atmosferycznego, a w liście z d. 24 czerwca tegoż roku pisze Leibniz, że wyprężone

blony skórzane do celu tego nadawać się nie mogą, są bowiem dla powietrza przenikliwe i hygroskopijne, natomiast wszakże sądzi, że „da się tu zastosować puszka metalowa, której sfaladowane powierzchnie byłyby podtrzymywane przez sprężyny stalowe. Tą drogą możnaby uniknąć, czego się obawiasz.” W wyrazach tych przedstawiony jest więc dokładnie pomysł zasadniczy barometru aneroidalnego, na urzeczywistnienie wszakże projektu trzeba było jeszcze 150 lat czekać

(Prometheus).

— *tr.* Choroby zębów. Jak silnie w naszych czasach rozwinięte są choroby zębów, świadczy nota przedstawiona towarzystwu medycyny wewnętrznej przez p. Rittera, o potrzebie czujnej higieny jamy ustnej. Lekarz ten rozpatrzył zęby 473 mężczyzn i 164 kobiet, razem przeto 637 osób, wśród których 399 nie dosięgło jeszcze 15 lat życia, a w ogólnej tej liczbie napotkał tylko cztery osoby, mające zęby zdrowe. Czyni to stosunek nader słaby 65 na 1 000.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 5 do 11 grudnia 1894 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. 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.				
5 S.	54,2	54,9	55,1	−1,4	−1,2	−1,4	−1,0	−4,0	93	E ⁹ , E S ¹² , S E ⁵	0,0	● o 7 ³⁰ p. m.
6 C.	53,8	52,0	50,4	−0,4	−0,1	0,4	0,4	−1,5	97	S ⁵ , S ⁷ , S ¹	0,6	≡ wieczorem; ● od 10 ¹⁵
7 P.	50,2	50,3	50,8	1,7	3,5	2,4	3,5	0,2	89	SW ⁴ , S ³ , S ¹	0,1	
8 S.	51,3	51,3	51,8	1,9	1,8	1,4	2,6	1,0	86	W ² , O, N ²	0,0	* od 9 a. m.
9 N.	51,9	52,1	53,5	0,2	0,3	−0,6	1,6	−1,3	95	N ¹ , N ⁵ , N ³	—	
10 P.	55,5	56,8	58,8	−0,1	1,2	0,4	1,4	−1,0	96	W ² , W N ³ , W ³	—	≡ wieczorem
11 W.	61,0	60,9	61,0	0,1	1,2	−0,4	2,1	−0,7	94	W ³ , W ¹ , N W ³	—	● od 7 ⁴⁰ do 8 p. m.
Średnia	54,2			0,5					93		0,7	

T R E Ś Ć. Wędrowki zwierząt za człowiekiem. (Według prof. Marshalla), przez B. Dyakowskiego. — O izomorfizmie, przez Stanisława Zaleskiego. — Z teorii analizy chemicznej, przez Zn. — O źródle właściwego tłumaczenia naszych wrażeń zmysłowych, podług H. Helmholtza, przez A. Groszlika. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Sprawozdania, przez A. Ś. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.