



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.
 W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.
 Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.
 Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
 Deike K., Dickstein S., Edmund J., Flaum M., Hoyer H.,
 Jurkiewicz K., Kowalski S., Kranszyk S., Kwietniewski Wl.,
 Morozowicz J., Natanson J., Okolski A., Strumpf E., Szolc-
 man J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

Osiemnasty rok istnienia pismo nasze rozpoczyna pod zmienionemi nieco wróżbami. Wskutek bowiem świeżo pozyskanego zezwolenia władzy, Wszechświat ma prawo bardzo znacznie rozszerzyć granice swej działalności piśmienniczej. Odtąd już nie jesteśmy zmuszeni zamykać się wyłącznie w ciasnych ramach mniej lub więcej popularnie opracowanych rozdziałów z fizyki, chemii i nauk przyrodniczych, ale z równą swobodą dotykać możemy wszystkich kwestyj, które z naukami przyrodniczymi w bliższym lub dalszym znajdują się związku, możemy zwracać się do wszystkich nauk, które opierają się na wiedzy o przyrodzie, i wogóle—czerpać ze źródeł daleko rozmaitszych niż poprzednio. Co jednak dla nas ważniejsze—droga inicjatywy została przed nami otwarta w sposób zupełnie dla nas dawniej niedostępny, gdyż, przez wprowadzenie odpowiednich działów, mamy obecnie możność informowania czytelników o stanie nauk przyrodniczych u nas i gdzieindziej, dzisiaj i w przeszłości, o ich zadaniach i metodach badania oraz wykładu, o potrzebach naszych w tym kierunku i o sposobach zarażdżania brakiem.

Zwiększona możność służenia ogółowi w wybranym zakresie wkłada przedewszystkiem na nas zwiększone obowiązki. Ażeby im zadość uczynić, musimy mieć prawo liczenia na wszystkich bez wyjątku, którzy sprawę rozwoju nauki wśród naszego społeczeństwa uważają za ważną i godną swego współudziału. Pismo nasze nigdy nie było organem żadnego stowarzyszenia naukowego, ani, tembardziej—stronnictwa, ale w miarę możności starało się wypełniać swój program skromny i cichy, lecz niepozabawiony ważnościami. Zgodnie z tem, pismo nasze nigdy nie dawało się unosić chwilowym prądom, dążeniom, których jedyną zaletą nowość lub niezwykłość, a tembardziej—tendencjom ubocznym, chociażby osłoniętym powagą imienia. Usiłowało za to być prawdziwie użytecznym, i, jakkolwiek skutek nie zawsze mógł odpowiadać zamiarom, pewni jesteśmy, że każdy, kto bez uprzedzenia przejrzy roczniki Wszechświata, na każdym kroku spotka tutaj wyraźne ślady tych usiłowań. I nadal iść drogą tą samą jest naszym stałym zamiarem, ale gdy rozszerzył się zakres, który obejmować będziemy, gdy pomnożył się wybór środków, tem większego znaczenia dla dalszego rozwoju naszego pisma nabrała pomoc wszystkich przyrodników polskich.

Dzisiejsza odezwa nasza jest listem otwartym do wszystkich, których kierunek pracy upoważnia do zabrania głosu w sprawie szerzenia nauki. Jest oraz z głębi serca płynącą i najbardziej nalegającą prośbą: Pomóżcie nam, uczynicie swem staraniem, żeby Wszechświat stał się prawdziwym ogniskiem naukowości naszej w dziale nauk przyrodniczych.

Wy, zasłużoną sławą okryci przewodnicy, których imiona ze czcią wpisują do swej księgi dzieje nauki polskiej, nie poskąpcie skromnemu tygodnikowi okruszyn ze stołu, karmiącego rzeszę uczniów waszych.

Wy, których skrzętną działalnością wrą i kwitną pracownie naukowe wszystkich krajów świata, którzy przebiegacie całą kulę ziemską z myślą badawczą, z cyrkiem inżyniera, puszką botanika, młotem geologa, czy dragą oceanografa, pod biegunem czy pod zwrotnikami pamiętajcie, że są i w kraju rodzinnym umysły spragnione wieści o waszych pracach i zasługach, a zdolne do ocenienia waszych zdobyczy i pochłubienia się braterstwem krwi z wami.

Wy wszyscy, którym losy nie odmówiły możności wykształcenia się w naukach przyrodniczych, którzy w ciszy waszych gabinetów przemysłiwacie nad szczegółami nauki lub obszarami jej zadań, podzielcie się myślą waszą z ogółem za pośrednictwem *Wszechświata*.

Na łamach naszych, jak dotychczas, czytelnicy spotykać będą przedewszystkiem popularne opracowania ze wszystkich działów nauk przyrodniczych z włączeniem ich zastosowań i dziejów, z najszerszem, o ile możność pozwoli, uwzględnieniem ich metod i sposobów rozwoju, a dalej—z opisami szkół, pracowni, zbiorów i stacyj badawczych, z obrazami żywotów naukowych ich przedstawicieli. Staraniem naszym będzie o ile można najbardziej współczesne przedstawianie bieżącego stanu nauki bez pomijania wszakże tych punktów z przeszłości, bez których tła rysy współczesne traciłyby na przejrzystości lub zrozumiałości. W dziale artykułów pomniejszych starać się będziemy o najpełniejsze, na jakie stać nas będzie, obrazowanie tych pytań, które w danej chwili zajmują umysły badaczy, a które z powodu swej specjalności, niewykończenia lub szczegółowego zakresu nie nadają się do przedstawienia w postaci obszerniejszych rozprawek. Jako dział nowy pragniemy wprowadzić sprawozdania z własnych badań i odkryć, dokonanych przez uczonych polskich i o zasilanie nas takimi sprawozdaniami najusilniej prosimy. Nakoniec, systematycznie i obficie pragnęlibyśmy zamieszczać korespondencye ze wszystkich ognisk, w których nauka się tworzy, a już szczególnie z tych, w których się tworzy polskimi siłami. O pomoc w tym kierunku prosimy najusilniej i pragniemy, żeby każdy polski pracownik na niwie naukowej uważał tę prośbę naszą za zwróconą do siebie osobiście.

Jeszcze jedno. Stanowisko, jakie *Wszechświat* zajął od początku swego istnienia, jest, sądzimy, dość wyraźne i zrozumiałe i nie wymaga zapewnień, że wydawnictwu temu nie może chodzić o zyski materialne. Gdyby się one znalazły, przetworzyłyby się w zyski innego rodzaju, gdyż zgóry byłyby przeznaczone na wydawanie podręczników naukowych, tak gwałtownie potrzebnych naszej literaturze. Niemogąc doczekać się takiego naturalnego przebiegu naszych zamiarów, od czasu do czasu w sposób sztuczny usiłujemy zadość uczynić tej potrzebie, wydając przy pomocy Kasy im. Mianowskiego tomy Biblioteki umiejętności przyrodniczych. Otóż ten sposób rozszerzenia działalności naszego pisma, zapomocą trwalszych przyczynków książkowych, mamy zamiar w przyszłości uwzględnić daleko obficiej i gorliwiej. Rozszerzony program naszego pisma obejmuje w sobie także i dodatki książkowe, któremi postaramy się zastąpić mniej zapewne pożądane okładki miesięczne, dostarczając bezpłatnie czytelnikom po parę książek na rok.

Bliższe koło współpracowników *Wszechświata* zwiększa się stale przez młodsze siły, wchodzące w ostatnich czasach do jego grona. Mybyśmy jednak pragnęli, żeby za członków naszej redakcyi zechcieli się uważać wszyscy przyrodnicy polscy, starsi i młodszy, tu zamieszkali i rozrzućeni po wszystkich stronach świata. Niejednokrotnie mieliśmy sposobność przekonać ich, że współdziałanie każdego jest nam pożądane, że do uwag i rad każdego, byle słusznych i do uwzględnienia możebnych, stosujemy się chętnie, że wreszcie nieporozumienie, jeżeli kiedy wynikło, nie miało nigdy charakteru osobistego, lecz zwykle, w dosłownem znaczeniu wyrazu, było niezrozumieniem się wzajemnem. I nic w tem dziwnego: jest nas przecie niezbyt wielu, dążenia nasze są zbliżone, ideały wspólne—więc, oprócz chyba łatwych do zrozumienia pozorów zewnętrznych, cóż dzielić nas może, co przeszkadza we wspólnej pracy około dobra powszechnego?

Redakcyja.

Początki galwanizmu.

Nadbiegający już schyłek stulecia coraz natarczywiej skłania nas do rzucenia wzroku wstecz i rozpatrzenia drogi, jaką wiedza przyrodnicza w ciągu tego okresu przebiegła.

Stulecie nie jest wprawdzie jednostką czasu naturalną, jak doba lub rok, bezpośrednio z podwójnego obiegu ziemi wypływającą, ale dziesiątkowy system liczenia tak ściśle zjednoczył się ze zwyczajami i nałogami naszymi, że na przejściu od jednego wieku do następnego mimowolnie kopców granicznych szukamy.

Takie kopce graniczne nie istnieją wszakże. Wiedza rozwija się stopniowo, a wraz z nią pojęcia nasze i poglądy powolnemu i statecznemu ulegają przeobrażeniu. Zmiany te mijają koło nas niepostrzeżenie, jak nie widzimy drobnych przeinaczeń skorupy ziemskiej, ciągłego wynoszenia się i zagłady gór, co dopiero w sumie ogólnej w następnym chyba okresie geologicznym mogłoby się ujawnić. Ale w stosunku do życia naszego, do istnienia całego rodu ludzkiego, sto lat jest już okresem dostatecznie wielkim, by godziło się drobne te przyrosty wiedzy i te stopniowe zmiany pojęć zebrać i zsumować w pełny obraz historyczny.

Ktokolwiek taki rys nauki wieku dziewiętnastego w myśli swej roztoczyć zechce, uwagę jego niewątpliwie zatrzyma przedewszystkiem prąd galwaniczny. Nietylko dlatego, że rozpostarł się on tak szeroko, jakby wszystkie objawy przyrody chciał „zgóry objąć i zgarnąć pod siebie”, ale też, że wytrysnął on właśnie na samym przełomie wieku osiemnastego i dziewiętnastego, które, jeżeli najwybitniejsze ich cechy naukowe krótko określić zechcemy, nazwać możemy wiekiem matematycznym i wiekiem przyrodniczym.

Historyk lubi nieraz poszukiwać analogii zdarzeń, długimi odstępami czasu rozdzielonych. Jak w widmach pierwiastków powtarzają się pewne grupy linii w porządku peryodycznym, lubo w odmiennym występują zabarwieniu, tak też przytrafia się często i w biegu spraw ludzkich, a niekiedy analogie podobne następują i w dziejach

nauki. Początek galwanizmu przypomina nam w sposób uderzający nie mniej doniosłego znaczenia początek dynamiki. Mechanika dawna, której twórcą istotnym był Archimedes, ograniczała się do statyki wyłącznie, umiała badać tylko prawa i warunki równowagi, a w ograniczonym tym zakresie rychło wyczerpać się musiała; nieruchomością jedynie się zajmując, sama w nieruchomości utknęła. Poruszył ją dopiero Galileusz i do dalszego rozwoju przygotował, skoro badaniom objawy ruchu poddał, gdy ukazał kołysanie się wahadła i bieg ciał spadających. Pod genialnym tem tchnieniem rozrosła się mechanika, zrodziła się fizyka nowa.

Podobnie i elektryczność pierwotna statyczną była tylko; umiano ją już w znacznych ilościach gromadzić, ale jej w ruchu nie znano. Zapał, z jakim niedawno jeszcze trzask iskry elektrycznej witano, ochłódł już znacznie w końcu wieku osiemnastego; maszyna elektryczna z nieodłączną od niej butelką lejdejską nie dawała już objawów nowych, przycichła wrzawa, która doświadczeniom tym w świecie towarzyszyła, i tylko w zaciszu pracowni naukowych przy pomocy przyrządów mierniczych, elektrometrów Volty i wagi skręcenia Coulomba, starano się wyczytać prawa ilościowe działań elektrycznych. W tej właśnie chwili wyczerpania z doświadczeń Galvaniego, jak niegdy dynamika z wahadła Galileuszowego, wydobyla się nowe źródło elektryczności, elektryczności poruszanej, płynącej, elektryczności dynamicznej, która ruch nauce całej nadała i potężnym swym tchnieniem do potężnego życia w wieku dziewiętnastym zbudziła.

Mówią, że odkrycie Galvaniego przypadkiem tylko było, że słynna jego żaba na haku miedzianym uczepona zadrgała, gdy przypadkiem żelaznej kraty balkoniu dotknęła, a tem chęć chwałę jego przytłumiać i zaśługę osłabiać. W jakiż jednak sposób moglibyśmy do galwanizmu dotrzeć, gdyby nam drogi przypadek nie odsłonił? Czyż mogła ją wysnuć najgenialniejsza choćby dedukcja matematyczna, czyż mógł ją wyprowadzić najbystrzejszy rachunek matematyczny? O wzbudzeniu elektryczności przez tarcie wiedzieli już cokolwiek starożytni, ale o objawach galwanicznych nikt nigdy nie

słyszał, nikt ich nie przewidywał, nie przeczuwał,—przypadek tylko mógł źródło ich ujawnić. Nietylko purpura i szkło fenicyan jest dziełem przypadku, daje się on wysłuchiwać w każdym odkryciu doniosłem. Jak w życiu zwyczajnem powodzenie jest udziałem tych przedewszystkiem, co z przypadku korzystać i wyzyskać go potrafią, tak też i w nauce chwała tym jest należną, co przypadek dostrzedz umieją, nie przechodzą obok niego obojętnie, zatrzymują się, śledzą i badają. Ale taka właśnie zasługa przypada Galvanemu, a doniosłość jego odkrycia uznano, gdy wyrosły stąd nowy dział fizyki nazwiskiem jego oznaczono.

Luigi Galvani urodził się dnia 9 września 1737 r. w Bolonii, był od r. 1762 profesorem medycyny w mieście rodzinnem, od 1775 r.



Luigi Galvani.

profesorem anatomii praktycznej i zajmował się przeważnie anatomią porównawczą oraz fizyologią. Przy pewnym swem doświadczeniu umieścił on żabę spreparowaną na stole, na którym znajdowała się maszyna elektryczna; żaba złożona była dosyć daleko od konduktora maszyny, a gdy w warunkach tych ktoś z obecnych zbliżył ostrze noża ku nerwom udowym żaby, mięśnie wszystkich jej członków uległy gwałtownemu skurczowi, jakgdyby doznała napadu nagłych konwulsyj. Ktoś inny zauważył, że objaw ten następuje tylko w chwili, gdy konduktor wydaje iskrę; nowość tego zjawiska uderzyła go i zwrócił na nie uwagę Galvaniego, który doświadczenie to sprawdził i zajął się jego badaniem. Kiedy spostrzeżenie to po raz pierwszy dokonaniem zostało, nie wiadomo,

Galvani bowiem nie zaznaczył tej daty w opisie swych doświadczeń, ogłoszonym w r. 1791: „De viribus electricitatis in motu musculari commentarius”. Konwulsyjne wstrząśnienia żaby były objawem nieznanego jeszcze wówczas „uderzenia powrotnego”, gdy elektryczność, wzbudzona w ciele żaby i związana wpływem ładunku konduktora maszyny, oswobadzała się nagle przy przebiegu iskry czyli przy wyładowywaniu konduktora. Wbrew też rozpowszechnionym opowiadaniom Galvani nie sądził bynajmniej, by dostrzeżeniem tem odkrył już nowy jakiś rodzaj elektryczności; widział on w tem jedynie wpływ ze znanego źródła pochodzącej elektryczności na mięśnie zwierzęce i starał się usilnie wpływ ten dokładnie wyświetlić. Stwierdził, że wstrząśnienia miały rzeczywiście miejsce przy wyładowywaniu konduktora, ale następowały tylko przy dotykaniu nerwów dobrym przewodnikiem dostatecznej wielkości; połączenie mięśni drutem z ziemią sprzyjało doświadczeniom, iskry elektryczności ujemnej działały również silnie, jak iskry elektryczności dodatniej, iskry elektrofora tak samo jak iskry maszyny elektrycznej. Po tych i innych jeszcze podobnych próbach Galvani zapragnął poznać, czy jednaki wpływ wywierać też będzie naturalna iskra elektryczna, czyli błyskawica; w tym celu uda żaby przyczepił za pośrednictwem nerwów do długiego drutu, schodzącego od dachu domu, gdy inny konduktor, przyczepiony do nóg żaby, prowadził do wody studni. znajdujące się w dziedzińcu. Ilekroć przebiegała błyskawica, zawsze w tejże samej chwili mięśnie ulegały silnym i wielokrotnym skurczom, współcześnie z blaskiem, poprzedzając i zwiastując uderzenie grzmotu. I bez błyskawic zresztą wstrząśnienia te występowały, gdy tylko niebo zasnuwane było chmurami burzliwymi. Nasuwało się tu więc pytanie dalsze, czy i normalna elektryczność atmosferyczna jest w stanie wpływ na mięśnie wywierać, a Galvani dostrzegł rzeczywiście skurcze żaby, gdy hak żelazny, przechodzący przez jej rdzeń kręgowy, przytwierdzony był do żelaznej kraty ogrodu. Wyobrażał więc sobie w pierwszej chwili, że to elektryczność atmosferyczna gromadzić się mogła w mięśniach żaby, a gwałtowne jej wyładowanie następo-

wało, gdy zachodziło zetknięcie z żelazną kratą. Domysł ten wszakże wypadło mu rychło zarzucić, gdy doświadczenia podobne z równym powodzeniem wykonał w izbie zamkniętej, gdy je powtarzał w różnych godzinach doby, przy rozmaitych warunkach atmosferycznych, przy użyciu drutów z różnych metali. Wtedy dopiero wzbudził się w nim domysł, że źródło elektryczności w samejże żabie się mieści, że ma tu do czynienia z elektrycznością zwierzęcą wrodzoną.

Z doświadczeń dalszych okazała się uderzająca analogia między zachowaniem się żaby a butelką lejdejską. Gdy, mianowicie, Galvani trzymał w jednej ręce żabę za pośrednictwem haka, przez jej rdzeń kręgowy przechodzącego, a współcześnie nogi jej dotykały krążka srebrnego, to żaba ulegała żywym wstrząśnieniom za każdym razem, gdy ręką drugą zbliżał pręcik srebrny do powyższego krążka. Zdumiewające to doświadczenie Galvani urozmaicił jeszcze w ten sposób, że jedna osoba trzymała żabę na haku ponad krążkiem, inna zaś krążka tego dotykała; zjawisko skurczów wtedy nie występowało, powtarzało się dopiero za każdym dotknięciem, gdy obie osoby, ująwszy się za ręce, tworzyły łańcuch zamknięty. Krążek srebrny okazał się zresztą zbyteczny; do wywoływania wstrząśnień wystarczyło, gdy łuk metaliczny łączył nerw jednego uda z mięśniem; osobliwym zaś przytem było, że gdy łuk wyrobiony był z jednego tylko metalu wstrząśnięcia najczęściej były słabe lub zgoła nie występowały, a wzmagały się natomiast, skoro w łuk ten wtrącano krążek z innego metalu z miedzi lub srebra.

Na ten ostatni szczegół Galvani dostatecznej nie zwrócił uwagi, a to nie dozwoliło mu do pomyślnego końca doprowadzić tak długiego szeregu pięknych i wytrwale dokonanych doświadczeń. Jedyne źródło objawiającej się tu elektryczności w samej żabie widząc, Galvani przyjął, że mięsień jest siedliskiem obu rodzajów elektryczności, dodatniej i ujemnej. Każde oddzielne włókno mięśniowe uważać można jakby za drobną butelkę lejdejską, której konduktorem jest nerw, cały więc mięsień przedstawia skupienie mnóstwa drobnych butelek. Przyjmując taką teorią „elektryczności zwierzęcej”, która mu dozwala odkryte przez niego zjawiska

tłumaczyć, Galvani oświadcza zarazem, że gotów jest hipotezę swą zarzucić, skoro inni uczeni lepsze w tej rzeczy wytworzą pojęcia.

Niedługo też zaiste, wypadło mu na nie czekać, skoro między badaczami, którzy doświadczenia jego powtarzali, znalazł się i Volta. Aleksander Volta urodził się 18 lutego 1745 w Como; w r. 1774 został profesorem fizyki w gimnazjum swego miasta rodzinnego, w r. 1779 otrzymał katedrę fizyki w uniwersytecie w Padui. Elektrycznością zajmował się już oddawna, w r. 1769 ogłosił pierwszą swą rozprawę „De vi attractiva ignis electrici”, następnie wynalazł elektrofor, zbudował elektrometr ze słomkami, który po połączeniu z kondensatorem stał się przydatny do badań nader słabych źródeł elektryczności; pistolet elektryczny i eudio-



Aleksander Volta.

metr należą również do słynnych wynalazków Volty. Skoro zaś ukazała się wspomniana wyżej rozprawa Galvaniego, zajął się zaraz powtórzeniem jego badań i pierwsze swe prace opisał w liście do pewnego lekarza medyolańskiego, dnia 4 kwietnia 1792 r., a w tymże samym roku w dwu jeszcze rozprawach, ogłoszonych w „Giornale fisico-medico” Brugnatelliego. Dla podwyższenia wrażliwości żab pokrywał obnażone ich nerwy udowe cynfolią, co zresztą robił i Galvani, ale wkrótce poznał, że rezultaty są najkorzystniejsze, gdy powłoki obu nerwów są z metali różnych, jedna z ołowiu lub cyny, druga ze złota, srebra, mosiądzu lub żelaza; gdy zaś powłoki są z metalu jednakiego, to przynajmniej niezbędna jest różnica w sposobie ich nałożenia. Również i łuk meta-

liczny, służący jako konduktor, winien być złożony z dwu metali; a gdy doświadczenia udają się i przy łuku z jednego metalu, to zapewne krążek metalowy nie jest w całej swej długości zupełnie jednakim. W warunkach takich żaba okazuje się najczulszym elektroskopem i ulega wstrząśnięciu przy tak słabym ładunku butelki lejdejskiej, jakiego nie okazuje już żaden inny elektrometr.

W pierwszych swych rozprawach dzieli zresztą Volta pogląd Galvaniego o elektryczności zwierzęcej, coraz nowe jednak doświadczenia usuwają go z wolna z tej drogi. Pewne objawy elektryczne dają się wywołać i bez udziału żaby. Tak poznaje Volta, o czym zresztą pisał już w r. 1752 Sulzer w dziele „Des plaisirs des sens”, że dwie różne powłoki metaliczne na języku przy przejściu materii elektrycznej, zamiast wstrząśnień, wzbudzają w pewnych razach osobliwe wrażenia smaku. Gdy na końcu języka złożony jest czysty listek cynfolii, w innym zaś jego miejscu moneta złota lub srebrna, to skoro obie te powłoki zostają ze sobą zetknięte, powstaje żywe wrażenie smaku kwaśnego; gdy powłoki zmieniają swe miejsce, tak, że srebrna przypada na końcu języka, cynowa zaś mieści się dalej, za zetknięciem daje się na końcu języka uczuć smak zgoła inny, gorzki raczej aniżeli kwaśny, ostry, alkaliczny. Jedną z tych powłok metalicznych przeniósł następnie Volta z języka na gałkę oczną, a wtedy nowego znów doznał wrażenia, za każdym bowiem zetknięciem metalicznym w oku wznicał się objaw światła, jakby blask nagłej błyskawicy.

W zjawiskach powyższych biorą jeszcze udział substancje zwierzęce, ale można się bez nich obejść zupełnie. Przebieg bowiem elektryczności następował i w tych razach, gdy Volta łuk z dwu metali złożony wprowadzał w zetknięcie z przedmiotami zwilgotconymi, z papierem, skórą, sukniem, a lepiej jeszcze wprost z wodą. Wszystko to świadczy, że metale są nie tylko przewodnikami elektryczności, ale że raczej w nich samych źródło jej się mieści; materia elektryczna nie wzbudza się przez siłę żywotną w organach zwierzęcych, ale powstaje skutkiem różnicy dwu metali, choćby różnica ta była zgoła nieznaczna; z galwanicznej elektrycz-

ności zwierzęcej pozostaje chyba tylko dobre przewodnictwo nerwów i ich nadmierna wrażliwość, skutkiem której stają się wybornymi elektrometrami. Nie z elektrycznością zwierzęcą, ale jedynie z elektrycznością metaliczną mamy tu do czynienia.

Teorię tej elektryczności metalicznej Volta sformułował ostatecznie w r. 1794. Przez zetknięcie różnych metali elektryczność rozkłada się w ten sposób, że jeden z nich otrzymuje elektryczność dodatnią, drugi ujemną; gdy więc obieg przez wprowadzenie przewodnika pośredniego zamknięty zostaje, wytwarza się w nim nieprzerwany prąd elektryczny. Wtedy też Volta już ułożył szereg elektryczny metali tak dobranych, że siła prądu tem jest znaczniejsza, im dalej w szeregu przypadają zetknięte ze sobą metale. Gdy zaś Galvani w obronie teorii swej przypomniał, że wstrząśnięcia żaby wzbudzają się i przy użyciu łuku z jednego tylko metalu, Volta przytoczył znów, że w razach tych metal nie jest zupełnie jednorodny; gdy zaś krążek metalowy nie jest w stanie drgań żaby sprowadzić, można mu moc tę nadać, jeżeli dwie jego połowy rozmaicie się ogrzeje lub zahartuje, albo też w rozmaitym stopniu utleni.

I na tym jeszcze punkcie walki stronnicy elektryczności zwierzęcej nie uznali się pokonanymi. Skoro Volta za najistotniejszy warunek doświadczeń przyjmował udział metali, starali się oni zupełnie je z doświadczeń swych usunąć. Powiodło się to też rzeczywiście Aldiniemu, siostrzeńcowi Galvaniego, gdy zdołał w r. 1794 wywołać wstrząśnienia żeby przez zamknięcie łuku, złożonego z samych tylko części zwierzęcych, zgoła bez jakiegokolwiek drutu metalowego. By wszelkich zresztą zarzutów uniknąć, Galvani zaczął żaby swe preparować nożami szklanymi, a i w tym razie dostrzegał wstrząśnienia, gdy nerwy i mięśnie ud żabich wprowadzał w zetknięcie bezpośrednio, ale i ten fakt uderzający niewątpliwie, zwycięstwa mu nie zjednał, a nawet uwagi należytej nie ściągnął, już bowiem w r. 1795 Volta oznajmił, że przy pomocy kondensatora swego wykazać może bezpośrednio i mierzyć elektryczność wzbudzoną przez zetknięcie metali, bez wszelkiego udziału mięśni zwierzęcych. I ci więc, co uparczywie przy elektryczności

zwierzęcej obstawali, uznać też musieli i elektryczność metaliczną.

Tryumf swój wreszcie Volta uwieńczył budową stosu. Jak zapewnia on w liście, pisanym d. 20 marca 1800 do Józefa Banksa, prezydenta Royal Society, pierwszy swój stos urządził w r. 1799, na rok bieżący zatem przypada właśnie setna rocznica tego wielkiego wynalazku. Stos ten składał się z pewnej liczby krążków srebrnych lub miedzianych, także samej liczby krążków cynkowych oraz zwilgoconych krążków papierowych, skórzanych lub sukiennych. Stos ten przedstawił Volta na dwu posiedzeniach francuskiego instytutu narodowego w Paryżu, dnia 7 i 21 listopada 1800 roku. Wywierał on też same działania, co i ogniwo pojedyncze, sprowadzał wstrząśnięcia, wzbudzał wrażenia smaku i światła, wszystko to tylko w daleko wyższej mierze. Spotęgowanie to działań przez zsumowanie ogniów Volta wyjaśnił teorią swego stosu.

Przez zetknięcie dwu metali, posiadających różne przewodnictwo, jak srebro i cynk, zakłóca się równowaga zawartych w nich elektryczności; w miejscu zetknięcia płynie elektryczność dodatnia ze srebra do cynku, nawzajem zaś ujemna gromadzi się na srebrze. Gdybyśmy więc złożyli chcieli ogniwa tylko ze srebra i cynku bez żadnego pośrednictwa, to każda płyta cynkowa znajdowałaby się w zetknięciu, od góry i od dołu, z dwiema płytami srebrnymi, a działania ich znosiłyby się nawzajem. Swobodnie mogłyby więc w tym razie działać tylko płyty krańcowe, dolna srebrna i górna cynkowa; płyty pośrednie zachowywałyby się jedynie jako przewodniki elektryczności, a cały stos działałby za ledwie, jak jedno tylko ogniwo z dwu metali złożone. Aby więc działania ogniów sumować się mogły, winna każda płyta cynkowa z jedną tylko płytą srebrną w zetknięciu pozostawać, a to osiąga się przez wtrącenie krążków zwilgoconych, co przerywa zetknięcie metali, nie tamując drogi elektryczności. Dlatego też połączenie przewodników metalicznych i ciekłych jest niezbędne, jeżeli budowa stosu uwielokrotnić ma działanie ogniwa pojedynczego.

Jak widzimy, w tłumaczeniu tem niema mowy o działaniach chemicznych; samo zetknięcie metali było dla Volty jedynem źród-

łem elektryczności. Następnie dopiero powstały inne poglądy na źródła elektryczności galwanicznej i wywiązały się głośny i długotrwały spór między teorią zetknięcia a teorią chemiczną, która wszakże należy już do dziejów dalszych elektryczności, a zanim zakończył się istotnie, zaginął w rozwijającym się pojęciu zachowania energii.

Budowę stosu zakończył zresztą Volta działalność swoją, w dalszem jego udoskonaleniu, w nowych odkryciach, do których stos ten doprowadził, udziału już nie brał. Wynagrodzony wielkim medalem złotym przez instytut francuski, mianowany przez Napoleona senatorem królestwa włoskiego, syt chwały i sławy zmarł 5 marca 1827 w rodzinem swem Como. Pokonany jego współzawodnik nie był tak szczęśliwy; gdy w roku 1797 odmówił złożenia przysięgi na wierność nowej rzeczypospolitej Cyzalspińskiej, pozbawiony został katedry profesorskiej i odzyskał ją dopiero na krótko przed śmiercią, która nastąpiła dnia 4 grudnia 1798. Potomność oceniła go słuszniej i łaskawiej aniżeli współcześni, gdy poznało, że nie mylił się on zupełnie co do istnienia elektryczności zwierzęcej. Wykazał on ją niewątpliwie, ale zaprzętnięty nią wyłącznie, nie dostrzegając, że obok niej w starannych jego doświadczeniach istniało inne jeszcze, potężniejsze źródło elektryczności. Jeżeli błędną i niedostateczną jej teorią podał, niechżeż go tłumaczy, że i dziś, po upływie stulecia, fizyolog wobec kwestyi elektryczności zwierzęcej bezradny jeszcze stoi.

Stos Volty natomiast stworzył nową dziedzinę odkryć i potężne pole działalności praktycznej. Dopóki elektryczność umiano gromadzić w znacznych ilościach, by ją naraz wyładować, postępowało tak, jakby na przebiegu wód rzeki stawiano tamę wysoką i usuwano ją po spiętrzeniu fal do znacznej wysokości. Zniszczenie raczej, niżeli dobrodziejstwa, szerzyć mógł spadek nagły takiej wyniosłości wodnej. Przy statecznym i spokojnym przepływie natomiast strumień wody obraca młyny, pędzi statki, do pracy nagięć się daje. Podobnie ciągiły przepływ elektryczności daje nam prąd galwaniczny i stąd podatnym się staje do tych prac potężnych i nieprzeliczonych, których dziś świadkami jesteśmy.

Tę podatność prądu galwanicznego nie odrazu wszakże poznano. Gdy Mickiewicz w 22 lat po wynalezieniu stosu wznosił na cześć wielkich sił natury toasty, w których przebija się może pamięć pierwotnych jego studyów przyrodniczych w Wilnie, wiwat elektryczności palną mógł jeszcze z butelki lejdejskiej. Dziś chwałę jej szerzy telegraf elektryczny, rozlewa światło elektryczne, przenosi energia elektryczna. Z pracowni Galvaniego i Volty prąd elektryczny szeroko rozprzestrzenił się po ziemi.

Stanisław Kramsztyk.

Czy można obliczyć skład chemiczny kuli ziemskiej?

Zagadnienia tego rodzaju, jak wymienione w nagłówku, należą wogóle do problematów, nie dających się dokładnie rozwiązać. Znadto jeszcze powierzchownie znamy tę naszą starą poczciwą żywicielkę, ziemię, ażebyśmy mogli składające ją pierwiastki chemiczne wyrazić w jakichkolwiek stosunkach liczbowych. Dotychczas zdołaliśmy zapoznać się zaledwie z jej obliczem zewnętrznym, z powłoką powierzchną. Pod tą ostatnią kryje się tajemnicze jądro, o którym to tylko wiemy z pewnością, że jest cieplejsze i cięższe od skorupy zewnętrznej. Pozatem musimy poprzestawać tylko na przypuszczeniach i analogiach i tylko jakościowe sądy wydawać o nasuwającym się w tej dziedzinie szeregu pytań. Jak grubą jest owa skorupa ziemi, jak wysoką temperatura jej wnętrza, od jak dawna stygnie ziemia i kiedy ciepło swe utraci całkowicie — oto najpospolitsze z tych pytań, na które dziś próżno szukamy ścisłej odpowiedzi ilościowej, lub jeżeli ośmielamy się ująć je w liczby, to czynimy to nader ogólnie i nader przybliżenie. Jeden z największych fizyków współczesnych, W. Thomson, odpowiedział wprawdzie na niektóre z tych zagadnień liczebnie: wewnątrz ziemi ma tyle to a tyle stopni ciepła, ziemia stygnie tyle to a tyle milionów lat i t. p., ale byłibyśmy w błędzie, przypisując liczbom tym znaczenie matematyczne, ilościowe, albowiem wyrażają one nie więcej nad to, że

wnętrze ziemi jest bardzo gorące i że ziemia stygnie od bardzo długiego szeregu lat. Ta niemoc rachunku pochodzi stąd, że opiera się on po największej części nie na bezpośrednich pomiarach, lecz tylko na mniej lub więcej prawdopodobnych przypuszczeniach naukowych. Liczby Thomsona lub jakiegokolwiek innego uczonego dają nam raczej pojęcie o skali, jaką stosować należy przy ocenianiu zagadnień powyższych, lecz nie są bynajmniej ich rozwiązaniem. Dogadzają one zresztą matematycznym nawykniom i potrzebom naszego umysłu: radzi spoglądamy na szeregi cyfr, choć są one dalekie od wyrażanych przez się ilości.

Ciekawą kwestyą obliczenia składu chemicznego kuli ziemskiej wraz z otaczającymi ją powłokami ciekłą i powietrzną zajął się ostatnimi czasy badacz amerykański F. W. Clarke ¹⁾. Zarówno sposób mozolnego bardzo obliczenia, jak i przybliżone jego wyniki, wydały mi się na tyle interesującemi, że uważałem za rzecz pożyteczną zapoznać z nimi czytelników *Wszechświata*.

Ażeby liczby swoje uczynić możliwie najdokładniejszymi, Clarke bierze pod uwagę nie całą kulę ziemską, lecz tylko jej część powierzchną, czyli t. zw. skorupę. Pomija on zupełnie jądro ziemi, które bez wątpienia znacznie się różni pod względem chemicznym i fizycznym od warstw dla badań ludzkich dostępniejszych. Grubość skorupy ziemskiej Clarke oblicza na 161 *km*, t. j. na 23 mile polskie. Objętość tak grubej powłoki, łącznie ze średnimi wyniosłościami łądu i oceanami, równa się około 8000 milionów kilometrów sześciennych. Z tej liczby 6800 milionów *km*³ przypada na powłokę stałą, 1200 milionów *km*³ na powłokę ciekłą, t. j. morza i oceany. Co dotyczy atmosfery, to objętość jej odpowiada około 5 milionów *km*³. Jeżeli dalej przypuścimy, że przeciętny ciężar właściwy wody morskiej jest 1,03, a skorupy stałej 2,6, to liczby powyższe wyrazić możemy w odsetkach, które wykażą stosunek ciężarowy pomiędzy powłoką stałą, ciekłą i gazową. W skorupie ziemi, grubej na 23 mile, mamy tedy, rachując okrągło:

¹⁾ The relative abundance of the chemical elements. U. S. geol. Survey. Bull. 78, str. 34.

93% powłoki stałej
7% powłoki ciekłej i tylko
0,03% atmosfery.

Jeżeli samo założenie tego rachunku było problematyczne, mianowicie dowolnie obrana grubość skorupy ziemskiej, to dalsze obliczenia Clarka są już stosunkowo dość ściśle. W istocie, jeżeli zdołamy ocenić ilościowo, z czego składają się owe 93% warstw skalnych i 7% wody morskiej, to tem samym znajdziemy przeciętny skład całej skorupy ziemskiej. Zadanie to z pewnemi zastrzeżeniami da się wykonać w sposób następujący.

Jakkolwiek znamy dziś około 80 pierwiastków chemicznych, to jednak tylko kilkanaście z nich bierze ważniejszy udział w budowie kuli ziemskiej, inne zaś występują w ilościach tak nieznacznych, że ani własności ziemi, ani odbywające się w niej i na niej zjawiska, nie zmieniałyby się zasadniczo, gdyby tych rzadkich pierwiastków wcale nie było. Słusznie też postępuje Clarke, pomijając w swych obliczeniach te elementy, których przypuszczalna ilość w skorupie ziemi jest mniejszą od 0,01%, a uwzględniając tylko 19 następujących: tlen, krzem, glin, żelazo, wapień, magnez, sód, potas, wodór, tytan, węgiel, chlor, brom, fosfor, mangan, siarkę, baryt, azot i chrom.

Wiadomo, że atmosfera, otaczająca ziemię, składa się na wagę z 23% tlenu i 77% azotu, jeżeli pominiemy drobne ilości pary wodnej, dwutlenku węgla, związków azotu, argonu i t. d.

O c e a n y. Ogólny skład powłoki ciekłej Clarke oblicza na podstawie danych następujących. Jak wykazały badania, przez wyprawę Challenger'a dokonane, maksymalna ilość soli w wodach oceanicznych wynosi 37,37 g na 1 kg wody. Clarke wprowadza do rachunku tę największą gęstość wody morskiej dla wyrównania strat, jakie ocean poniósł przez parowanie w zatokach odciętych i powstawanie pokładów soli dziś najczęściej ukrytych w głębszych warstwach ziemi. Jeżeli całą ilość soli, zawartych w oceanie, przyjmiemy za równą 100, to ilości związków poszczególnych wyrażą się w sposób następujący:

Soli kuchennej 77,76
Chlorku magnezu . . 10,88

Siarczanu magnezu . . 4,74
Siarczanu wapnia . . . 3,60
Siarczanu potasu . . . 2,46
Węglanu wapnia . . . 0,34
Razem . . . 100,00

Z tej tabelki, oraz podanego wyżej stosunku wody do zawartych w niej soli, łatwo już da się obliczyć ogólny skład oceanu. Tabela, umieszczona poniżej, skład ten podaje w odsetkach.

Tlenu 85,79
Wodoru 10,67
Chloru 2,07
Sodu 1,14
Magnezu 0,14
Wapnia 0,05
Potasu 0,04
Siarki 0,09
Bromu 0,008
Węgla 0,002
Razem . . . 100,00

Powłoka stała. Obliczenie ogólnego składu skorupy ziemskiej, będącej konglomeratem pokładów tak różnorodnych i występujących w tak rozmaitych ilościach, może się wydać zadaniem zgoła niewykonalnem. A jednak da się ono przeprowadzić w sposób dość ścisły i zadawalniający. Uprzytomnijmy sobie w krótkości budowę ziemi. Pokłady, dla badań naszych dostępne, składają się z materiałów skalnych trojakiego rodzaju: 1) Przedewszystkiem odróżniamy w nich t. zw. skały pierwotne czyli te, które tworzyły pierwotną skorupę ziemi zaraz po jej zastygnięciu — są to skały krystaliczne, złożone przeważnie z krzemianów. Do skał tych należą ogólnie znany granit, gnejs, łuppek mikowy i t. p. 2) Pokłady kategorii poprzedzającej kryją się dziś najczęściej pod warstwami skał osadowych, które powstały w późniejszych epokach historii ziemi przez kruszenie się, wietrzenie i przeobrażanie skał pierwotnych. Najpospolitszymi skałami osadowymi są wapienie, piaskowce, gliny, konglomeraty i t. p. 3) Zarówno skały pierwotne, jak i osadowe, w wielu miejscowościach przecięte są szczelinami, przez które wylały się na powierzchnię ziemi lawy, pochodzące z głębszych jej części. Lawy te, np. bazyalty, trachyty i t. p., składają się tak



samo jak skały pierwotne z krzemianów, a wietrzejąc, przeobrażają się powoli w skały osadowe. Stąd zrozumiałą jest rzeczą, że przeciętny skład chemiczny warstw osadowych ziemi równać się musi ogólnemu składowi skał pierwotnych i law z dodaniem pewnych ilości wody i dwutlenku węgla, zapożyczonych z atmosfery podczas procesu rozkładowego. A więc wydanie sądu o ilościowym składzie chemicznym skorupy ziemskiej zależeć będzie istotnie od stosunków liczbowych pomiędzy pierwiastkami, składającymi skały pochodzenia ogniowego, t. j. zarówno skały wulkawiczne, jak pierwotne. W celu otrzymania przeciętnego składu chemicznego skał ogniowych Clarke wykonał wielce mozolną i długotrwałą pracę. Obliczył on naprzód z istniejących rozbiórów chemicznych przeciętny skład skał ogniowych w rozmaitych krajach Ameryki i Europy. Otrzymane przezeń rezultaty, bardzo ciekawe i bardzo do siebie zbliżone, świadczą dowodnie, że skład ten w rozmaitych punktach ziemi jest prawie jednakowy, gdyż wahania poszczególnych pierwiastków nie przekraczają 1—3%. Następnie z siedmiu szeregów cyfr, do siedmiu odnoszących się krajów, a streszczających w sobie 880 rozbiórów chemicznych, Clarke otrzymał jeden, wyrażający ogólny skład skał ogniowych na kuli ziemskiej. Oto jak wygląda ostateczny wynik tej zmuśnej pracy Clarka. Odsetki przeciętne, wyprowadzone z owych 880 analiz, dają następujący skład teoretycznie pomyślanej skały ogniowej, który jest jednocześnie ogólnym składem stałej powłoki ziemskiej.

Krzemionki (SiO ₂)	58,59
Glinki (Al ₂ O ₃)	15,04
Tlenniku żelaza (Fe ₂ O ₃)	3,94
Tlenku żelaza (FeO)	3,48
Wapna (CaO)	5,29
Magnezy (MgO)	4,49
Tlenku potasu (K ₂ O)	2,90
Tlenku sodu (Na ₂ O)	3,20
Wody (H ₂ O)	1,96
Razem	98,89

Brak 1,11% wypełniają: 0,55% dwutlenku tytanu, 0,22% bezwodnika fosforowego, 0,37% dwutlenku węgla i bardzo drobne ilości ciał innych.

Jeżeli do ilości wyżej wypisanych dodamy

jeszcze 0,44% dwutlenku węgla, pochodzącego z atmosfery, a związanego w postaci węglanów, których zawartość w skorupie ziemi oceniamy na 1%, to już rzeczą zupełnie prostą będzie przejście od tlenków do pierwiastków i wskazanie tym sposobem ogólnego składu powłoki stałej.

Dobiegliśmy zatem do końca naszego zadania. Wiemy z czego składa się atmosfera, oceany i powierzchnia stała skorupa ziemi. Pozostaje nam tylko dodać ilości składających je pierwiastków w stosunku 0,03%, 7% i 93%, a otrzymamy ogólny skład kuli ziemskiej bez jądra wewnętrznego, jak to wykazuje tablica następująca.

	A Powłoka stała	B Ocean	C Atmo- sfera	D= $\frac{93}{100}A + \frac{7}{100}B + 0,03\%C$ Ogólny skład kuli ziemskiej
Tlen . . .	47,29	85,79	23,00	49,98
Krzem. . .	27,21	—	—	25,30
Glin . . .	7,81	—	—	7,26
Żelazo . .	5,46	—	—	5,08
Wapień . .	3,77	0,05	—	3,51
Magnez . .	2,68	0,14	—	2,50
Sód . . .	2,36	1,14	—	2,28
Potas . . .	2,40	0,04	—	2,23
Wodór . .	0,21	10,67	—	0,94
Tytan . . .	0,33	—	—	0,30
Węgiel . .	0,22	0,002	—	0,21
Chlor . . .	0,01	2,07	}	0,15
Brom . . .	—	0,008		
Fosfor . .	0,10	—	—	0,09
Mangan . .	0,08	—	—	0,07
Siarka . .	0,03	0,09	—	0,04
Baryt . . .	0,03	—	—	0,03
Azot . . .	—	—	77,00	0,02
Chrom . . .	0,01	—	—	0,01
	100,00	100,00	100,00	100,00

Z zestawienia tego widzimy, że królem pierwiastków ziemskich jest tlen, którego ilość wynosi około 50% na wagę; drugie z kolei miejsce zajmuje krzem, stanowiący 25% kuli ziemskiej, dalej idą pierwiastki, w liczbie sześciu, których ilości leżą pomiędzy 10% a 1%; są to: glin, żelazo, wapień, magnez, sód i potas. Wodoru jest nieco mniej niż 1%. Inne pierwiastki występują na kuli ziemskiej w ilościach mniejszych od 0,5%. Nawet węgiel, pospolity na powierzchni ziemi i w jej warstwach płytszych, w porównaniu z innymi częściami składowymi czyni zaledwie 0,2% ogólnej masy ziem-

skiej. W pierwiastki na tablicy powyższej nie wymienione, a jest ich ogółem około 60, ziemia jest jeszcze uboższą, a ilości ich stają się prawie znikomo małemi w porównaniu z takim tlenem lub krzemem. Wogóle pracowite obliczenia Clarka dają nam pouczający obraz stosunków, zachodzących pomiędzy ilościami pierwiastków, całokształt kuli ziemskiej składających. Stosunki te, bezwątpienia, wypadłyby inaczej, gdyby do rachunku wprowadzono jądro ziemi, bogate w pierwiastki ciężkie, o których jednak nic bliższego nie wiemy.

J. Morozewicz.

Zimorodki.

Gromada zimorodków (Halcyones) stanowi jedną z nielicznych grup ornitologicznych doskonale odgraniczonych od reszty pierzastego świata. Kto poznał jednego przedstawiciela tej gromady, ten nie będzie miał najmniejszego kłopotu z określeniem innych. W tym względzie zimorodki podobne są do papug, kolibrów, dzięciołów, lub jeżyków, które same w sobie stanowią grupy doskonale określone i nie łączące się z innymi szeregiem form pośrednich.

Ażeby pojąć dobrze stanowisko, jakie zimorodki zajmują w systematyce ornitologicznej, musimy przytoczyć w krótkości dawniejsze i nowsze poglądy ornitologów na tę grupę. Dawniej tworzono z tych ptaków osobny rząd pod nazwą alcyony, lub ptaki granistodziobe (Halcyones) i przyłączono do niego oprócz właściwych zimorodków tak zwane żoły (Meropes). Inni uczeni, a między nimi i nasz Taczanowski, znajdowali pewne podobieństwo między zimorodkami i grupą amerykańskich złotków (Galbulae). W obu jednak razach pomijano blizkie pokrewieństwo zimorodków z innymi grupami ornitologicznymi, które dopiero nowsze badania osteologiczne i myologiczne należycie wykazały.

Uczonym angielskim należy się zasługa dokładnego usystematyzowania tej grupy, którą zdaje się pierwszy prof. Sundevall nazwał Picariae, co by łatwo przetłumaczyć można na język polski „ptaki dzięciołowate”.

Grupę tę, zarzuconą przez dłuższy czas, wskrzesił w roku 1880 znakomity ornitolog angielski Selater w artykule „On the present State of the Systema Avium” (Ibis 1880) i podniósł ją do znaczenia rządu (ordo), pomieszczając w niej nie tylko dzięcioły ale także dudki, kolibry, kraski, zimorodki, dzioborożce, piliki (Trogones), kukułki i jeżyki (Cypseli). Należyta charakterystykę oddzielnych grup rządu ptaków dzięciołowatych dał inny uczony angielski Seebohm w dziele p. t. „Classification of Birds” (1890) i podług niego podamy tutaj główne cechy, różniące trzy wielkie grupy na jakie się Picariae rozpadają.

I-sza grupa obejmuje ptaki posiadające trzy lub cztery palce zwrócone naprzód (dudki, kolibry, kraski, zimorodki i dzioborożce (Bucerotes).

II-ga grupa mieści w sobie ptaki, u których pierwszy ¹⁾ i drugi palec są zwrócone ku tyłowi dwa zaś inne—naprzód (Heterodactyli). Tutaj należą wyłącznie piliki (Trogones).

III-cia grupa obejmuje ptaki, które posiadają pierwszy i czwarty palec zwrócone ku tyłowi, dwa zaś pozostałe—ku przodowi (Zygodactyli). Ten dział rozpada się na dwie wielkie gromady: dzięciołów (Scansores) i kukułek (Coccyges), które się różnią między sobą budową zginacza palcy (flexor digitorum perforans).

W obecnej chwili zajmie nas tylko grupa pierwsza, jako mieszcząca w sobie zimorodki. Rozpada się ona na dwa skupienia, z których pierwsze obejmuje dwa podrzędy: dudki (Upupae) i kolibry (Trochili), posiadające zginacz palcy obsługujący drugi, trzeci i czwarty palec, nigdy zaś pierwszego, gdy w drugim skupieniu zginacz palcy rozdziela się też na trzy gałęzie, z których jedna idzie do pierwszego palca, druga—do drugiego, a trzecia zwykle do trzeciego i czwartego wspólnie. Do tego skupienia należą trzy podrzędy, a mianowicie: kraski (Coraciae), zimorodki (Halcyones) i dzioborożce (Buce-

¹⁾ Pierwszym palcem nazywa się ksiuk, to jest ten palec, który zwykle u ptaków jest ku tyłowi zwrócony; drugim—nazywa się palec zewnętrzny, trzecim—środkowy, czwartym—wewnętrzny.

rotes). Podrzędy te różnią się między sobą różnym rozkładem smugi piórowej (pterialia—feather tract) na plecach i karku,—gdy bowiem u krasek i zimorodków smuga ta na karku jest bardzo wyraźna, brak jej zupełnie u dzioborożców. Różnica zaś pomiędzy zimorodkami i kraskami polega na tem, że smuga piórowa u pierwszych jest na plecach pojedyncza, gdy u drugich (krasek) rozdziela się na dwie pomiędzy łopatkami.

Z tego, cośmy powyżej zaznaczyli, widocznie jest, że zimorodki w systematyce ornitologicznej są umieszczone najbliższej krasek I zbliżenie to nie jest zapewne sztuczne, gdyż jeżeli weźmiemy budowę dzioba w obu podrzędach, szczególnie jeżeli porównamy dzioby krasek z dziobami łowców (Halcyones) znajdziemy wiele bardzo podobieństwa jednych do drugich. Taka sama analogia zachodzi w budowie nóg, w ogólnym rozkładzie barw (szczególniej błękitnej lub szafirowej), w rodzaju piór i w wielu innych szczegółach. Mniej naturalnem może się wydawać bliższe zestawienie zimorodków z dzioborożcami, być jednak może, że różnice, jakie między temi dwoma podrzędami znajdujemy, są raczej pozorne, niż rzeczywiste.

Poznawszy stanowisko, jakie zajmują zimorodki w systematyce ornitologicznej według najnowszych pojęć nauki, możemy przejść do ogólnej charakterystyki tej grupy.

Zimorodki są to ptaki wielkości rozmaitej, wahającej się jednak pomiędzy wielkością wróbla i gołębia grzywacza. Mają ciało krótkie, bombiaste, ogromną głowę i zwykle długi, ostro zakończony dziób. Małeńkie względnie do masy ciała nogi służą im tylko do czepiania się za gałęzie i nigdy za organ lokomocyi nie mogą być uważane. Stopa ich jest mocno przypłaszczona; czwarty palec zrosnięty z trzecim więcej niż na połowie długości; drugi zaś z trzecim przy nasadowej części. Pazury mają krótkie i mocno hakowate, jak zwykle u ptaków żyjących na gałęziach, a nie na ziemi. Ciało ich pokrywają pióra dość rzadkie i sztywne, zwykle nieco połyskujące, niekiedy (u gatunków amerykańskich) przybierają barwy metaliczne. Skrzydła są stosunkowo krótkie i tępe, trzecia lotka najdłuższa; ogon mierny lub krótki, wyjątkowo tylko wydłużony. Większość gatunków jest świetnie ubarwiona. Zamiesz-

kują świat cały, najwięcej jednak gatunków spotyka się w krajach podzwrotnikowych.

Obyczaje mają po większej części podobne. Zwykle zamieszkują sąsiedztwo wód, która im dostarcza pożywienia, gdyż cała grupa zimorodków właściwych (Alcedinidae) karmi się przeważnie rybami, rzadziej zaś owadami, lub rakowatami; druga znów grupa, zwana „łowcami” (Dacelonidae) karmi się owadami, które w lot łowi, lub jaszczurkami. Zimorodki mają lot bardzo bystry, prosty, lecz nie wytrzymały. Lęgną się po norach, robionych w urwiskach nadbrzeżnych, lub też na ziemi w małych zagłębieniach gruntu. Jaja ich są czysto białe. Młode rodzą się nagie, ślepe i niedołężne.

W obecnym stanie nauki podrząd Halcyones liczy 20 rodzajów i 158 gatunków, z czego na rodzinę zimorodków właściwych (Alcedinidae) wypadają 5 rodzajów i 39 gatunków, a na rodzinę łowców—15 rodzajów i 119 gatunków. Najbogatszym z rodzajów całej grupy jest rodzaj Halcyon, należący do drugiej z dwu rodzin, a liczący aż 53 gatunki, czyli jedną trzecią ogólnej liczby. Natomiast rodzina łowców nie posiada żadnego rodzaju tak szeroko rozpostartego na powierzchni kuli ziemskiej jak rodzaj Alcedo, który zamieszkuje całą Europę i Azję.

Rodzaj Alcedo obejmuje ptaki mniej więcej wielkości szpaka, z ciałem krępem, przysadkowatym, z długim, czworograniastym dziobem, ostro zakończonym. Małe nogi posiadają palce drugi i trzeci zrosnięte do drugiego stawu, zaś trzeci i czwarty—tylko do pierwszego. Sterówek liczy 12.

Najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem całego rodzaju jest zimorodek właściwy (der Eisvogel, martin-pecheur, the Kingfisher—Alcedo ispida Linneusza), zamieszkuje bowiem całą Europę i Azję północną po archipelag Japoński, Chiny, Burmę i półwyspy Indyjski i Malajski i wyspy Indo-Malajskie po Molukki. Formę południowo-azyatycką wydzielają niektórzy ornitologowie jako oddzielny gatunek pod nazwą Alcedo bengalensis, różnice jednak z naszym zimorodkiem są zbyt słabe, ażeby je podnosić do wysokości cech gatunkowych.

(Dok. nast.):

Jan Sztolcman.

SPROSTOWANIE.

Dziwną, zaiste, wydaje się w czasach dzisiejszych taką nieznaną fauną naszej krajowej, jaką okazuje gazeta „Tydzień piotrkowski” w korespondencji swojej. Mylną wiadomość tę gazeta „Wiek” w całości przytacza i obie dają czytelnikom swoim całkiem fałszywe pojęcie o rzeczy. Sprostowanie więc tej korespondencji uważam za rzecz pożyteczną i konieczną.

Oto co pisze „Tydz. piotr.”: Dnia 27 z. m. p. M. obchodząc z fuzyą na ranieniu pola Grocholic. upolował jednego gronostaja, a kilka innych widział tylko zdaleka. Zabity gronostaj różni się tylko od gronostaj syberyjskich nieco mniejszym wzrostem i mniej puszystym futrem. O ile wiemy, są już dziś w naszym kraju miejscowości, w których piękne te zwierzątka nie są wcale rzadkością; widocznie, z postępem czasu, poznajamiąc się coraz więcej z Syberją, przeschczepiliśmy je do Polski. (Zob. gaz. „Wiek” n-r 280 z r. 1898).

Żeby szan. Korespondent zechciał zajrzeć do pracy znakomitego naszego faunisty, ś. p. Antoniego Waleckiego, toby znalazł tam następującą wiadomość: „*Mustela erminea* ¹⁾), gronostaj w całym kraju dość pospolity, szczególnie w okolicach niskich, pokrytych zaroślami, w częściach kraju bezleśnych nie trafia się. Jestto zwierzątko dużo ebodzące i robi daleko odleglejsze wyprawy po ziemi niż lasica; w dzień kryje się zwykle w pniach wypróchniałych, w norach kretów, pod kupami kamieni; zimą zbliża się dość często do zabudowań, lecz tylko nawiedza je, wracając o świcie do odległych kryjówek. W okolicach Warszawy gronostaj dość licznie się znajduje; miałem okazy zabite w Goławku za Grochowem, ślady jego na śniegu widywałem nieraz w Sielcach za Łazienkami, a nawet w samym parku Łazienkowskim. U nas zimowa barwa nie bywa tak świetnie biała, jak w klimatach ostrzejszych, czystość barwy zdaje się nawet być zależną od ostrości zimy; w bardzo łagodne pozostaje żółtawą”. (Zob. Przegląd zwierząt ssących krajowych, przez A. Waleckiego. 1866 r., str. 22. Odbitka z Biblioteki warszawskiej z tegoż roku, zesz. z m. czerwca).

Widzimy przeto, że gronostaj jest u nas autochtonem, że bynajmniej nie „przechczepiliśmy” go z Syberji i że „są już (chyba jeszcze, a nie „już”) w kraju naszym miejscowości, w których te piękne zwierzątka nie są wcale rzadkością”.

Gronostaj zdarza się jak w Królestwie tak i na Litwie dość często. W lecie ma on na grzbiecie (zwierzchu) barwę płową (brunatną), a pod spodem żółtawo-białą; w zimie zaś jest całkiem żół-

tawo-białą, a tylko koniec ogona czarny. Litewskie okazy posyłałem do Warszawy (ś. p. Wł. Taczanowskiemu), do Lwowa i do Frankfurtu nad Menem (Museum Senkenbergianum), gdzie się one przechowują wypchane i w szkieletach.

D-r Wł. Dybowski.

SPRAWOZDANIE.

— Prof. J. Niedźwiedzki: Petrografia (opisowa nauka o skałach) w zakresie ograniczonym do niezbędnych potrzeb techników. Lwów, 1896—1898. Stronie 122.

Petrografia prof. Niedźwiedzkiego, wydana nakładem autora, stanowi V tom „Biblioteki podręczników Szkoły politechnicznej” we Lwowie. Wobec ubóstwa naszej literatury szkolnej, napisanie i wydanie podręcznika choćby najskromniejszego jest samo przez się czynem chwalebnym i obywatelskim, zwłaszcza jeżeli książka jest oryginalnym dziełem autora i jeżeli, jak to ma miejsce w przypadku niniejszym, ukazuje się poraz pierwszy w szacie mowy ojczystej. Obie te cechy podręcznik prof. N. zdaje się posiadać z pozorów: jest napisany oryginalnie i popolsku. Ale, niestety, tylko z pozorów. Przeglądając uważnie te mieliczne stronicie „opisowej nauki o skałach”, powziąć musimy przekonanie, że wymienione powyżej przymioty książki są charakteru ujemnego. Sposób wykładu polega na luźnym, scholastycznym zebraniu oderwanych wiadomości o minerałach skalnych i skałach, nie połączonych żadną nicią przewodnią lub zespolonych nader sztucznie. Najsumienniejszy czytelnik tej książki nie wyrobi sobie żadnego wyobrażenia ani o związku i stosunku pomiędzy rozmaitemi gromadami skał, ani o ich znaczeniu w historii i budowie skorupy ziemskiej, ani wreszcie o sposobach powstawania i przeobrażania się skał, co przecież jest głównym zadaniem petrografii współczesnej. Nawet biorąc pod uwagę specjalne przeznaczenie podręcznika i jego zakres „ograniczony do niezbędnych potrzeb techników”, nie możemy się żadną miarą pisać na przyjęty przez autora sposób traktowania przedmiotu. Petrografia, jak zresztą każda nauka, bez względu na to, gdzie i komu jest wykładana, nie może być pozbawiona cech jej właściwych, bo inaczej z petrografii łatwo powstać może np. nauka o wytrzymałości materiałów budowlanych. I technikowi nie możemy dziś podawać wiadomości sklepanych jakkolwiek, bez uzasadnienia porządku wykładanych faktów. Bo i na cóż przyda mu się taka systematyka, która podaje opis grafitu razem z pirytem i solą kamienną, a kwarcyt kładzie obok martwicy krzemionkowej? Jeżeli systematyka skał jest „niezbędną potrzebą technika”, to łatwiej mu będzie

¹⁾ Dzisiejsza nazwa naukowa jest: *Foetorius Erminea* Keys. et Blas.

zrozumieć i spamiętać jej zasady, podane w obowiązującym dziś porządku genetycznym, przedstawiającym kolejne powstawanie i przeistaczanie się jednostek systematycznych. Zresztą petrografia nie jest wyłącznie nauką „opisową”: posługując się metodami fizyczno-chemicznymi jest ona w stanie rozwiązywać swoje problemy na drodze doświadczalnej, i na tem polega jej szybki rozwój dzisiejszy i dalsze postępy w przyszłości.

Prócz tej ogólnej i kardynalnej wady podręcznika, w niczem nie ujawniającego postępów petrografii współczesnej, znajdujemy w nim jeszcze zadziwiająco obfite niedokładności i błędów drugorzędnych, zarówno rzeczowych jak językowych. Do rzeczowych zaliczam nie nie mówiące określenia skały i łupliwości: „Skały—z małemi wyjątkami—sąto ciała złożone z cząsteczek” (str. 1); „łupliwość (soli) doskonała w trzech prostopadłych do siebie kierunkach” (str. 3). Nigdzie autor nie odróżnia „rozkładania się” minerału od „rozpuszczania się” i używa tych wyrażeni, jako synonimów. Również synonimami są dla niego związki „wodne”, zawierające w składzie swoim wodór (lub grupę hydroksylową) i wodę krystalizacyi. Skład chemiczny minerałów wszędzie podany sposobem przestarzałym, a nawet błędnie, jak np. nefelinu (str. 8); glince (Al_2O_3) wszędzie przypisuje prof. N. niesłusznie charakter zasady chemicznej; niesłusznie też posądza petrografów o ignorowanie tak ważnego i pod wielu względami interesującego minerału, jakim jest mikroklin (str. 9); niedokładną jest także charakterystyka budowy „ofitycznej” (str. 17) i t. d., i t. d.

Słownictwo podręcznika p. N. odznacza się brakiem konsekwencji. W jednych przypadkach autor używa terminów cudzoziemskich zamiast utartych polskich, np. tekstura (zam. budowa), separacya (zam. oddzielanie), centralny (zam. środkowy), w innych odwrotnie, terminy zapożyczone z greckiego stara się zastąpić niby polskimi, lecz równie dla czytelnika niezrozumiałymi, jak tamte: tuktształny, turodny, innokształny, innorodny i t. p. Do tej samej kategorii dziwolągów językowych zaliczamy: szkliwowy, rudowęgiel, czarnowęgiel i t. p. Pisownia nazw minerałów raz jest cudzoziemska, np. „sericit” (str. 7), to znów fonetycznie spolszczona, np. w obok położonym biotycie (str. 7). Niedokładnemi są również objaśnienia niektórych terminów cudzoziemskich, tak np. nazwę samej nauki autor wyprowadza od „petros” (sic!) i grafein (str. 1). Co dotyczy błędów językowych, to od tych nie jest wolną żadna prawie stronica „Petrografii” prof. N.: a) Nieodpowiednie używanie jednych wyrazów zamiast drugich: „ciała przyrodnicze” (zam. przyrodzone), „jednolity” (zam. jednorodny), „udały” (zam. udatny), „tekstora całkiem pełna” (zam. „pozbawiona próżni”), „zawartość” (zam. wrostek, inkluzya) i t. p. b) Używanie trybu jednotliwego, zamiast często-

tliwego: „wystąpienie” (zam. występowanie w przyrodzie), „obszernie użyty” (zam. pospolicie używany), „ogładnięcie” i t. p. A oto kilka próbek stylu pierwszego polskiego podręcznika petrografii: „ilość glinki zwiększa się z... do...” (str. 10), „trudno przychodzi odróżnić” (str. 7), „względy, o które się tu rozchodzi” (str. 32, w znaczeniu, o które tu chodzi), „masy, wysterczające nad powierzchnię” (str. 32), „bryły eratyczne rozsiane na nizinie przywiślańskiej (sic! str. 64), „w ślad za tem” i t. d. Wobec tak karygodnego lekceważenia czystości języka ojczywego, dziwną zaiste wydaje się pochopność autora do tworzenia nowych terminów naukowych.

Te i tym podobne błędy, usterki i niedokładności sprawiają, że Petrografią prof. N. poczytywać musimy za bardzo niepomysłną próbę pedagogiczną.

Józef Morozewicz.

KRONIKA NAUKOWA.

— O doświadczeniach M. G. Le Bona.

W szeregu nowych promieni, o których od końca 1896 r. wciąż słyszemy, szczególniejszemi i ciemnymi były pewne doświadczenia, które opisał Le Bon w Comptes Rendus (1897). Brał on płytkę, pokrytą fosforyzującym siarkiem cynku i na czas bardzo krótki wystawiał ją na działanie promieni słonecznych; następnie przykrywał ją płytką ebonitową, na której znów umieszczał rozmaite przedmioty metalowe (np. monety) i wszystko to poddawał na kilkanaście sekund działaniu słońca. Rozpatrując potem płytki w ciemności, Le Bon dostrzegł, że fosforescencya siarku cynku jest zupełnie zagaszona prócz miejsc, nad którymi znajdowały się przedmioty metalowe. Stąd Le Bon przypuszcza, że metale wysyłają jakieś promienie, wzbudzające fosforescencyę; całe zaś zjawisko nazywa światłem czarnem. Tłumaczenie to nie znalazło dobrego przyjęcia u uczonych; Perrigot, d'Arsonval, Lippman, Poincaré powstałi przeciwko niemu, a H. Becquerel w następujący sposób wyjaśnił istotę tego ciekawego zjawiska. Opierając się na dobrze znanym fakcie, że promienie czerwone i infraczerwone mają własność gaszenia fosforescencyi i pamiętając o wielkiej przezroczystości ebonitu dla wspomnianych promieni, H. Becquerel objaśnia zupełnie doświadczenia Le Bona: promienie czerwone i infraczerwone, wysyłane przez słońce, przechodzą przez ebonit, gaszą fosforescencyę na całej płycie cynkowej prócz miejsc, na których umieszczone są przedmioty metalowe, gdyż metale, jak wiadomo, są dla nich nieprzezroczyste. Ażeby niepozostawić pod tym względem najmniejszej wątpliwości, H. Becquerel

zamiast ebonitu brał szkło czerwone, a wtenczas, na ciemniejszym tle otrzymał on jeszcze wydawniejszą fosforescencyę. Natomiast gdy zamiast przedmiotów metalowych Becquerel umieścił ciała, przezroczyste dla promieni infraczerwonych, cała powierzchnia siarku cynku nie wykazywała ani śladów fosforescencyi.

W taki sposób, powiada H. Becquerel, (Journal de phys., t. str. p. 528) zjawiska nieznaney natury, które Le Bon nazywa światłem czarnem są prostemi objawami skrajnych promieni czerwonych, których główne własności są znane już od lat 15.

Wł. G.

— **Jednorodność helium.** Ponieważ niektórzy uczeni przypuszczali, że helium jest mieszaniną dwu gazów i że przy pomocy dyfuzji możnaby je rozdzielić, więc Ramsay i Travers zajęli się zgłębieniem tej kwestyi. W tym celu urządzony był specjalnie przyrząd, w którym dyfuzya mogła odbywać się nieograniczoną ilość razy. Poddając dyfuzji znaczną objętość helium, uczeni angielscy otrzymali dwa rodzaje helium, których gęstości wahały się między 1,979 i 2,275. Badania spektroskopowe wykryły w cięższej części obecność argonu, którego ilość wynosiła mniejwięcej 10%. Przez dalszą dyfuzję Ramsay i Travers prawie zupełnie oddzielili argon, ale w pozostałej części helium nie udało im się stwierdzić obecności żadnego nowego pierwiastku. Jeżeli by on znajdował się, to w każdym razie gęstość jego powinna być bardzo nieznacznie różnić się od gęstości helium. Do podobnego wniosku o jednorodności helium doszli niedawno Runge i Paschen.

Wł. G.

— **Nowe badania nad szczurem czarnym,** *Mus rattus*, przeprowadzone przez H. Reekera, potwierdzają dawne przypuszczenia A. de l'Islea, jakoby *Mus rattus* miał być odmianą gatunku szczura egipskiego, *Mus alexandrinus* Geoffr., której czarne ubarwienie tłumaczyć należy przez wpływ klimatu północy, oraz ciemności, w jakiej prawie stale zwierzęta te przybywają. Te same przyczyny, szczególnie zaś ostatnia, spowodowały melanizm myszy domowej *Mus musculus* L., podczas gdy inne gatunki myszy, żyjące na wolnym powietrzu, posiadają grzbiety brunatny i podbrzusze białawe.

Podobna tendencya ku barwie ciemnej zauważyć się daje również i u szczura wędrownego, *Mus decumanus* Pall., który poraz pierwszy przybył do Europy około r. 1750. Zauważono w ogrodzie zoologicznym w Berlinie i w Jardin des Plantes w Paryżu, że trzecia część hodowanych osobników *Mus decumanus* posiada ubarwienie ciemno-brunatne, lub nawet zupełnie czarne.

Jan T.

ROZMAITOŚCI.

— **Papier japoński.** Papier japoński cieszy się powszechną i rzeczywiście zasłużoną sławą. Przy zupełnie odrębnym wyglądzie, jest on miękki w dotknięciu i posiada trwałość nadzwyczajną, tak że bez przesady można powiedzieć, że jest on prawie nie do rozdarcia. Przy pomocy pierwotnych, tradycyjnie przechowywanych środków, japończycy zdołali doprowadzić wyrób papieru do doskonałości, mogącej wzbudzić zazdrość fabrykantów europejskich, którzy posilkują się udoskonaloną techniką i zastosowują do wyrobów swoich skomplikowane procesy chemiczne. Jak prawie wszystkie gałęzie przemysłu, tak i umiejętność robienia papieru japończycy zapożyczyli prawdopodobnie od chińczyków. Porównanie jednak, nawet powierzchowne, wyrobów japońskich i chińskich tak w tej, jak i w innych gałęziach przemysłu, wykazuje, że ludność japońska nadała swoim wyrobom cechę odrębną i zaprowadziła znaczne zmiany w zapożyczonych od sąsiadów sposobach fabrykacji. Co do fabrykacji papieru, to idzie tu o papier drzewny. Istnieje wiele gatunków, właściwie nie drzewa lecz kory, używanych do wyrobu papieru. Głównymi z tych gatunków są przedewszystkiem kory drzew „mitsoumata” (*Edgeworthia papyrifera*), „rozo” (*Brossonia papyrifera*) i „gampiju” (*Wiebsteria canecensis*). Można jeszcze wymienić korę bambusową, która daje dobry papier, lecz jest dosyć rzadko używana.

„Mitsoumata” posiada szczególną własność rozgałęziania się zawsze na trzy konary. Właściwość ta została zaznaczona w krajowej nazwie rośliny, która rośnie przeważnie w prowincjach Raï i Swinga. Roślinę tę uprawiają na plantacjach, przyczem rozmnaża się ją zapomocą sadzonek. Przy dobrem oświetleniu plantacya zaczyna być produkcyjną już w drugim roku, przy gorszem—dopiero w czwartym. Uprawa tej rośliny przybrała wielkie rozmiary, szczególnie od czasu, kiedy drukarnia cesarska „Insatsu Kiolzu” zaczęła używać papieru, wyrabianego z „mitsoumaty” na bilety bankowe i wszystkie dokumenty urzędowe.

„Rozo” rozmnaża się zapomocą sadzenia szczepów lub zakopywania gałęzi w ziemię. „Rozo” rośnie głównie w prowincjach Tosa i Yo i podobne jest trochę do morwy.

„Gampiju” jestto małe drzewko, zdatne do użytku w trzecim roku.

Ażeby otrzymać papier gotuje się korę w kotle wraz z pewną ilością popiołu roślinnego, co oczyszcza korę z zawartej w niej żywicy. Gdy kora zamieni się przez gotowanie na miazgę, robotnik pogrąża w niej ramę z bambusa, która odpowiada t. zw. „formie”, używanej w dawnych czasach w papierniach europejskich. Na rami naciągnięty jest rodzaj kanwy z nici jedwabnych

lub konopnych. Kanwa ta przepuszcza, naturalnie, wodę, lecz zatrzymuje zgęszczone cząsteczki miazgi, która ściela się na kanwie, tworząc przyszły arkusz papieru. Osiadłą na ramie warstwę masy drzewnej poddaje się ciśnieniu dla wydalenia z niej wody, a następnie suszy.

Trudno wyliczyć wszystkie cele, do jakich używają papieru w Japonii, szczególnie wśród starszego pokolenia, które dotąd przechowało dawne zwyczaje

Z papieru robią ramy do okien i przepierzenia w pokojach. W tym ostatnim przypadku bardzo gruby papier nakleja się na ramy z drzewa, umieszczane w odpowiednich rowkach, które służą do przesuwania ram w obrębie pokoju. W fabrykach w Tokio i Osocie wyrabiają się pod nazwą „gifu” powszechnie znane latarnie. Papierem pokrywają się parasolki, a papier pod nazwą „shibugami” służy do wyrobu parasoli, sprzedawanych w Chinach i Korei. Z papieru „yedogama” wyrabiają się bilety bankowe. Napojony oliwą, papier staje się nieprzemakalny i służy do zawijania pakunków i do wyrobu okryć „kappa”, które zastępują nasze płaszcze gumowe. Dalej,

z papieru robią chustki do nosa, sznurki (przez odpowiednie skręcanie) i lekkie a mocne sprzęty, do których wyrobu papier przygotowuje się w sposób podobny, jak przy fabrykacji naszego papier-maché. Papier, pokryty gęstym klejem i posypany sproszkowanymi muszlami lub mika, tworzy obicia, które są używane w domach, urządzonych na sposób zachodni. Z papieru wyrabiają nawet imitacje skóry w ten sposób, że przyciskają go twardymi szczotkami do płyt, zaopatrzonych we wklęsłe rysunki, a następnie pokrywają oliwą i pokostem.

W roku 1892 Japonia wyrobiła papieru blisko za 25 milionów franków. Niestety, w Japonii coraz bardziej rozpowszechnia się wyrób papieru na sposób europejski. Istnieje więc zupełnie uzasadniona obawa, że Japończycy w swym zapale naśladowczym porzucą krajowe sposoby i zapomną o sztuce fabrykacji tego doskonałego i jedyne go w swoim rodzaju wyrobu, jakim jest prawdziwy „papier japoński”.

(La Revue technique)

w. w.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 21 do 27 grudnia 1898 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
21 S.	48,8	52,0	55,5	-2,3	-1,9	-3,9	-0,5	-3,9	82	W ³ , W ³ , W ⁰	1,9	* gęsty wieczorem [x]
22 C.	57,4	58,5	58,4	-2,8	-2,6	-2,8	-1,0	-4,1	91	W ² , W ³ , W ⁰	0,5	* w ciągu dnia kilka razy
23 P.	60,0	61,4	64,2	0,2	1,4	1,0	1,5	-2,8	95	W ³ , NW ³ , W ¹	3,5	* w nocy [x]
24 S.	65,2	65,3	61,9	0,1	0,2	-0,3	1,0	-0,6	94	NW ⁵ , W ⁵ , W ⁸	—	—
25 N.	61,7	59,3	57,6	-3,1	-1,0	-0,9	-0,3	-3,1	89	W ³ , W ⁴ , W ⁵	—	Kra na Wiśle
26 P.	56,0	51,8	54,3	-0,6	0,2	0,6	0,6	-1,1	91	W ¹ , W ⁸ , SW ¹²	1,4	● cały dzień; ↙ wieczorem
27 W.	54,3	53,1	51,8	0,0	1,7	0,6	2,2	-0,4	67	W ⁵ , SW ¹ , SW ⁸	0,0	● z nocy
Srednie	57,8			0,8					87		7,3	

Objaśnienie znaków. ● deszcz; * śnieg; △ krupy; ▲ grad; ≡ mgła; ∩ rosa; ⊥ szron; K burza; T odległa burza; † zawieja; ⚡ błyskawice bez grzmotów; ↙ wicher; ⊕ koło wielkie białe naokoło słońca; ⊙ wieniec naokoło słońca; ⊖ koło wielkie białe naokoło księżyca; ⊕ wieniec naokoło księżyca; [x] oznacza, że przynajmniej połowa powierzchni gruntu, otaczającego stacją, jest pokryta śniegiem. — Hłoska a. (lub a. m.) dopisana do liczby, oznacza godziny od 12 w nocy do 12 w południe; głoska p. (lub p. m.) oznacza godziny od 12 w południa do 12 w nocy. Np. 9 a. lub 9 a. m. oznacza godzinę 9-tą zrana; 7 p.—godzinę 7-ą wieczorem.

T R E Ś Ć. Od Redakcyi. — Początki galwanizmu, przez S. Kramsztyka. — Czy można obliczyć skład chemiczny kuli ziemskiej, przez J. Morozewicza. — Zimorodki, przez J. Sztolcmana. — Sprostowanie, przez dra W. Dybowskiego. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. —

Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Довоздено Цензурою. Варшава, 18 декабря 1898 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.