ROK VII. WRZESIEŃ 1928. ZESZYT 7.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Dr. STANISŁAW LEGEŻYŃSKI, LWÓW.

Teorja Besredki zakażenia i odporności miejscowej.

Zaledwie kilka lat, dzieli nas od chwili, w której z badań doświadczalnych, co jakiś czas ogłaszanych, zaczęła się wykluwać i coraz wszechstronniej rozwijać nowa teorja zakażenia i odporności, tworzona przez Besredkę, uczonego francuskiego, pracującego w instytucie Pasteurowskim w Paryżu — ucznia i współpracownika wielkiego Miecznikowa. Z jednej strony entuzjastycznie witana, z drugiej zażarcie zwalczana teorja ta, jak zresztą każda nowa, w odmienny od dotychczasowego sposób tłumaczy całe szeregi faktów i może się już dziś poszczycić pięknem i celowem zastosowaniem praktycznem. Szczepionki Besredki przeciw całemu szeregowi chorób, leczenie t. zw. „antiwirusem“ — oto wykorzystanie praktyczne nowej teorji.

Chcąc w krótkim zarysie przedstawić nowe ujęcie zagadnienia zakażenia i odporności, w myśl teorji Besredki, wyjdziemy od zdefinjowania często słyszanego słowa zjadliwości czyli wirulencji. Wchodzimy w ten sposób w najistotniejszy fakt zakażenia, powstawania choroby zakaźnej, bo do określenia sposobu działania chorobotwórczego pewnych bakteryj.

Jak wiadomo, nie wszystkie bakterje są chorobotwórczemi, zaledwie mała ich część tę groźną dla nas własność posiada, a posiada ją dzięki swej jadowitości (toksyczności) lub też swej zjadliwości (wirulencji). Jadowitemi nazywamy bakterje, które za życia swego wydzielają pewien jad czyli toksynę, zatruwają ustrój ludzki lub zwierzęcy i wywołują objawy, charakterystyczne np. dla błonicy lub tężca. Obecność żywych zarazków do istnienia objawów chorobowych nie jest rzeczą konieczną, wystarczą same jady, by, jak jakakolwiek inna trucizna chemiczna, zatruć ustrój i dać objawy charakterystyczne dla danej choroby.

Inaczej ma się sprawa z bakterjami zjadliwemi. Te, jak długo żyją, działać szkodliwie na ustrój nie mogą, nie mając zdolności wydzielania jadów, ale za to, ginąc, rozpadając się, uwalniają tkwiące w sobie t. zw. endotoksyny, i tem samem wywołują objawy danej choroby zakaźnej. Wniosek prosty, konieczną jest obecność żywych bakteryj w ustroju zakażonym, koniecznem jest ich silne rozmnażanie się i rozpad, by choroba zakaźna miała dojść do skutku. Utrzymać się jednak i rozmnażać w organiźmie żyjącym, ludzkim czy zwierzęcym, to rzecz niełatwa, broni się przeciw temu silnie i sprawnie każda istota żywa. Tą właśnie zdolność wtargnięcia do organizmu żyjącego, utrzymania się w nim i wywoływania obecnością swoją objawów chorobowych zowiemy zjadliwością (wirulencją), a bakterje do tego zdolne bakterjami zjadliwemi (wirulentnemi).

Słusznie zwraca uwagę na to Besredka, że zjadliwość jest pojęciem względnem. Najbardziej zjadliwa bakterja, choćby np. pałeczka dżumy, jest zjadliwą dla człowieka, szczura, świnki morskiej, zaś niezjadliwą (awirulentną) dla np. kury, bydła i t. d. Przyczyną tego jest rozmaita wrażliwość na zakażenie jakąkolwiek bakterją chorobotwórczą rozmaitych gatunków zwierzęcych. I trzeba było Besredce zrobić tylko krok dalej w tym samym kierunku, stwierdzić, iż, mówiąc o bakterji zjadliwej, podać potrzeba nietylko, dla jakiego gatunku, ale też dla jakich tkanek czy narządów danego organizmu jest ta bakterja zjadliwa, by dojść do pojęcia zakażenia miejscowego, podstawy całej teorji odpornościowej Besredki.

Już sławny anatom francuski Bichat, przed stu zgórą laty, zwrócił uwagę na wielką samodzielność poszczególnych tkanek w ustroju, udowodnił, iż każdy proces chorobowy nie atakuje organizmu, jako całości, ale atakuje i zajmuje pewne tylko rodzaje tkanek, nie naruszając innych. Stwierdzenie tego wielkiego „samorządu“ tkanek było swego czasu bodźcem, który doprowadził do wspaniałego rozwoju nauk anatomo-patologicznych. Mówiąc jednak o zakażeniu i odporności, traktowało się ustrój jako całość. Badania Besredki stanowią tu znaczny krok wprzód; wykazuje on doświadczalnie, iż poszczególne bakterje zjadliwemi są tylko dla pewnych tkanek, będąc zupełnie niezjadliwemi dla innych. Laseczka wąglika, o niesłychanie wielkiej zjadliwości, może ją jednak okazać tylko w zetknięciu się z tkanką skórną zwierzęcia czy człowieka i wtedy przychodzi do wybuchu wąglika, — nie

zetknąwszy się ze skórą przebywać może ona natomiast w organiźmie bez szkody dla niego. Ziarnkowce i paciorkowce ropne również skórę tylko atakują, przeciwnie pałeczka duru brzusznego, czerwonki, przecinkowiec cholery azjatyckiej, bez względu na to, jaką drogą do organizmu wtargną, to charakterystyczny dla siebie proces chorobowy, dur brzuszny, czerwonkę czy cholerę wywołają li tylko wtedy, gdy wreszcie zetkną się z błoną śluzową jelit, jedyną tkanką, dla której są zjadliwe. Oto zasady zakażenia miejscowego wedle teorji Besredki; jako konsekwentne jego dopełnienie powstało pojęcie odporności miejscowej.

Tu musimy się znów cofnąć o kilkadziesiąt lat wstecz, by zapoznać się z dotychczasowym stanem naszej nauki o odporności. Pierwszą teorję, tłumaczącą nam fakt niedojścia do objawów chorobowych mimo wtargnięcia zarazków zjadliwych do ustroju, co jest właśnie istotą odporności, była pasteurowska teorja wyczerpania. Uczony ten, chemik z powołania, chemicznie też starał sobie zjawiska te wytłumaczyć. Zauważył on mianowicie, iż pożywka bakteryjna, na której rósł pewien rodzaj bakteryj, nie może już służyć po raz drugi dla hodowania tegoż rodzaju bakteryj, wyczerpują się mianowicie pewne składniki, dla życia bakteryj konieczne. Zupełnie analogicznie i w organiźmie żyjącym. Przez przebycie jakiejś choroby lub też sztuczne uodpornienie, np. szczepienia przeciw ospie, zarazki, które w organiźmie przebywały, zużyły, wyczerpały pewne składniki, konieczne im do rozwoju, i dlatego drugi raz już w tym organiźmie rozmnażać się nie mogą. Brak więc pewnych koniecznych do życia bakteryj składników byłby zatem, według Pasteura, podstawą odporności. Teorja ta, dawno przebrzmiała, odżyła, jak to zobaczymy, w pewnej zmienionej postaci w nowej teorji Besredki.

Natomiast teorją, która, jak dotychczas, najwszechstronniej ujmuje skomplikowany niezmiernie zespół zjawisk, z odpornością związanych, jest teorja fagocytozy, stworzona przez Miecznikowa. Teorja ta, również komórkową zwana, stwierdza, iż całą pracę obronną ustroju przed wszelakiemi zarazkami chorobotwórczemi spełniają t. zw. fagocyty, komórki mezodermalne, częścią osiadłe, częścią obdarzone wolnym ruchem, krążące zatem we krwi i sokach ustroju jako t. zw. białe ciałka krwi. Te ostatnie, obdarzone więc wolnym ruchem, kierujące się w swym jakby celowem polowaniu na drobnoustroje prawami chemotaksji, t. j. przyciągane lub odpychane przez pewne składniki chemiczne bakteryj, poże-

rają bakterje, trawiąc je wewnątrzkomórkowo, tak jak to robią, spożywając pokarm, rozmaite komórki roślinne i zwierzęce na niskim jeszcze stopniu rozwoju stojące (np. pierwotniaki).

Na wielkim, rozległym materjale udowodnił Miecznikow, iż obrona organizmu przed zazakiem, cały proces wyleczenia, związany jest zawsze z obecnością i pracą fagocytów, pożerających ogromne masy bakteryj, przeciwnie, brak fagocytozy, to swobodne rozwijanie się procesu chorobowego w organiźmie człowieka czy zwierzęcia, opanowującego wreszcie cały ustrój.

Nie zdołał jednak Miecznikow jasno podać przyczyny tego, iż raz fagocytoza, a więc cały aparat odpornościowy wkracza w grę, chroniąc organizm przed chorobą, drugi raz zjawisko to nie zachodzi, umożliwiając w ten sposób opanowanie organizmu przez bakterje chorobotwórcze. Ten słaby punkt teorji Miecznikowa uzupełnia nam teorja Besredki, głównemi swemi przesłankami tkwiąca w teorji fagocytozy.

Mamy jeszcze teorję inną, przez uczonych niemieckich głównie stworzoną, teorję humoralną, (humor — płyn), która wszelkie siły obronne organizmu upatruje w sokach ustroju. Teorję tę przeciwstawia się teorji komórkowej, wedle Besredki niesłusznie, raczej bowiem jest ona uzupełnieniem poprzedniej, tłumacząc nam sposób niszczącego dla bakteryj działania fagocytów. Pracę tę niszczącą wykonują pewne czynniki o działaniu zaczynów, bakterjolizyny, antiagressyny, aglutyniny i t. d., które wedle Miecznikowa wydzielane są przez fagocyty.

Przechodząc obecnie do wyników badań, tudzież wniosków teoretycznych Besredki, wrócimy do przedstawienia samego procesu zakażenia i reakcji na nie organizmu. Otóż wedle Besredki walka odbywa się pomiedzy bakterją zakażającą a komórkami, wrażliwemi na zakażenie (np. przy zakażeniu wąglikiem między laseczką wąglika a osiadłemi komórkami fagocytarnemi w skórze). Zachodzi między niemi reakcja, jakby chemiczna, uwarunkowana, jak każda reakcja chemiczna, tym właśnie powinowactwem laseczek wąglika do skóry. Jako skutek procesu zostają zużyte pewne ciała w tkankach, jakoteż i w bakterjach, powstają nowe związki, produkty rozpadu. Temi ciałami są trujące endotoksyny, o których wspominaliśmy wyżej, a dalej i hipotetyczny antywirus. Antywirus jest to produkt rozpadu bakteryj, rozpuszczalny we wodzie, oporny na wysoką ciepłotę nawet 100°. Działanie jego dla bakteryj jest bardzo cenne, dla

organizmu zgubne, bo działa on na fagocyty chemotaktycznie ujemnie.

Podstawą zakażenia, podstawą wytworzenia się endotoksyn i antywirusu jest zatem powinowactwo pewnych tkanek ustroju do wdzierającego się zarazka. Jeśli tego powinowactwa brak, to nie dojdzie do wytworzenia się tych ciał trujących, mimo wtargnięcia zarazków brak będzie jakichkolwiek objawów chorobowych; mówimy wtedy o odporności wrodzonej.

Cóż się zaś stanie z zarazkami temi w krwi krążącemi. Oto staną się one łupem fagocytów, białych ciałek krwi, tak jak każde wogóle ciało obce, które do organizmu się dostało. Bo fagocyty w krwi i sokach ustroju krążące, obdarzone są, według Besredki, chemotaksją dodatnią wobec każdego ciała obcego, czy będzie to ciało mineralne, czy bakterja nieszkodliwa lub chorobotwórcza. One nie toczą walki z niebezpieczeństwem; mocą swej stałej chemotaksji dodatniej pożerają każde ciało obce, chyba, że pojawi się w ustroju związek chemiczny, działający na nie chemotaktycznie ujemnie, odpędzający je od siebie. Takim związkiem jest antywirus, w wyniku więc procesu, który zaszedł między zarazkami a tkankami wrażliwemi, fagocytoza zostaje wstrzymaną. Zarazki rozmnażają się, niekrępowane fagocytami, dochodzi do wybuchu choroby.

Oto, jak nam tłumaczy Besredka fakty sparaliżowania całej naszej wielkiej armji fagocytów.

A jakżeż ma się sprawa z odpornością nabytą. Wiadomą jest rzeczą, iż przebycie pewnej choroby, np. płonicy, czy też szczepienie ochronne chroni nas przed daną chorobą. I tu, twierdzi Besredka, sprawa toczy się miejscowo, pomiędzy zarazkiem (w szczepionce zabitym) a tkanką wrażliwą, i tu pewne ilości antiwirusa zobojętniają, wyczerpują powinowactwo tkanek, czynią je niewrażliwemi na zarazki (teorja wyczerpania Pasteura!). Z tą chwilą mimo zakażenia ustroju, świeże ilości antiwirusa się nie tworzą, fagocyty pracują normalnie, człowiek jest odporny na daną chorobę. Stosowanie surowic leczniczych czy szczepionek, to tylko zatem wprowadzanie do organizmu małych porcyj antiwirusa, czy już gotowego w surowicach, czy materjału na niego (zabitych zarazków) w szczepionkach.

Oto główne zręby teorji odporności miejscowej Besredki, streszczające się w wykazaniu, iż cały złożony proces zakażenia i odporności toczy się pomiędzy zarazkiem a tkanką wrażliwą, nie

zaś całym ustrojem, jak to dotychczas pojmowano, a dalej w wytłumaczeniu bliższem zjawisk, z fagocytozą związanych.

Jak już wspomniałem, teorja ta, nowa i śmiała, ma tyleż gorących zwolenników co bezwzględnych przeciwników, zasługą jej niezaprzeczoną to nowy impuls do prac nad zagadnieniami odporności.

Wielkie też już i praktyczne korzyści z tych teoretycznych przesłanek do walki z chorobami zakaźnemi dały się uzyskać. Jeśli bowiem tylko pewna tkanka jest w organiźmie na dany zarazek wrażliwą, to jasną jest rzeczą, że nie cały organizm, ale tę tylko tkankę uodporniać należy. Do tego służą szczepionki Besredki — w myśl tych przesłanek i sposób podania ich został zmieniony. Wąglik, zakażenie gronkowcami, paciorkowcami (czyraki i t. d.) to sprawa między zarazkiem a skórą, uodparniać zatem należy skórę czy to przez wstrzyknięcie doskórne (nie podskórne jak zwykle) szczepionki, czy też działać należy naskórnie, przy okładaniu bolących miejsc płynami, zawierającemi odpowiedni antiwirus (t. zw. przesącze Besredki).

Jeżeli zaś chcemy uodpornić się przeciw durowi brzusznemu, czerwonce, cholerze azjatyckiej, w takim razie, skoro proces toczyć się może tylko między zarazkami odpowiedniemi a tkanką śluzową jelit, to tę właśnie tkankę uodpornić należy. Podaje zatem Besredka zabite bakterje w formie pigułek przez usta, ułatwiając działanie ich na błonę śluzową jelit uprzedniem podaniem pastylki z żółci zasuszonej, mającej zdolność rozpulchniania ścian jelita.

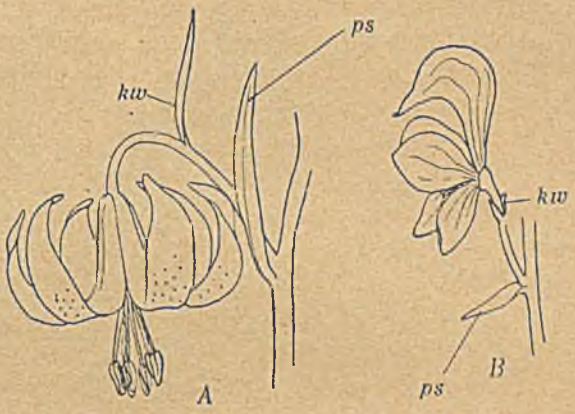
Dobre wyniki tych szczepień i sposobów leczenia — oto korzyści dla ludzkości z tej nowej, młodej jeszcze teorji Besredki.

D. SZYMKIEWICZ.

Kwiaty na liściach.

Kwiaty, jak wiadomo, tworzą się na szczycie specjalnych odgałęzień pędów, zwanych szypułkami. Szypułki wyrastają z pachwin przysadek, szczególnych listków, różniących się zwykle od liści normalnych mniejszemi rozmiarami, a także kształtem, nieraz nawet zabarwieniem. Można to widzieć naprzykład u lilji *(Lilium)* i tojada *(Aconitum)*, przedstawionych na ryc. 78. Na tych przykładach można widzieć nadto jeszcze jeden szcze-

gół: na szypułkach wyrastają drobne listki, zwane podkwiatkami, a to w ilości dwóch u dwuliściennych, pojedyńcze — u jednoliściennych. Jest to normalny sposób ułożenia kwiatów na roślinie, przynajmniej u roślin okrytozalążkowych. U niektórych jednak roślin spotykamy inne zgoła rozmieszczenie kwiatów, kiedy szypułki wyrastają nie z pachwin przysadek, lecz z ogonków lub blaszek normalnych, zielonych, wegetatywnych liści.

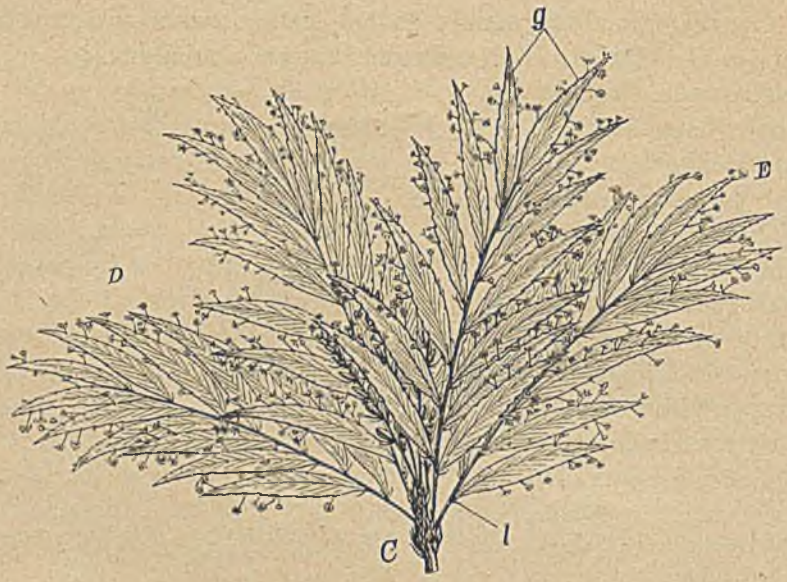


Ryc. 78. Kwiaty lilji (*A*) i tojada (*B*); *ps* — przysadka, *kw* — podkwiatki.

W omawianych zjawiskach można wyróżnić dwa przypadki: pierwszy, kiedy kwiaty wyrastają z narządów, mających postać liści i spełniających ich czynności, ale będących przeobrażonemi skróconemi gałęziami, i drugi, kiedy kwiaty wyrastają z prawdziwych liści.

Pierwszy przypadek występuje np. u *Ruscus* i *Danaë*, śródziemnomorskich krzewów z rodziny liljowatych *(Liliaceae)* (ryc. 79), oraz u *Phyllanthus*, krzewów z rodziny ostromleczowatych, *(Euphorbiaceae)*, szeroko rozpowszechnionych w cieplejszych krajach (ryc. 80). U tych roślin, oprócz wydłużonych pędów, opatrzonych drobnemi łuskowatemi liśćmi (*l*), wyrastają z pachwin

Ryc. 79. Gałęziaki (*g*) z kwiatami u *Ruscus* (*A*) i *Danaë* (*B*); *l* — łuskowate liście, z których pachwiny wyrastają gałęziaki.



Ryc. 80. *Phyllanthus speciosus* (kwitnąca gałąź). *g* — gałęziaki, *l* — łuskowate liście, z których pachwiny wyrastają gałęziaki.

owych łuskowatych liści spłaszczone, upodobnione do liści, skrócone pędy, zwane gałęziakami *(cladodia)* (*g*). Ich wygląd w zupełności przypomina liście. Mają one nawet podobne do liści unerwienie, czasem są (jak *Phyllanthus)* ząbkowane na brzegu. Ich naturę zdradza to, że wyrastają z pachwin drobnych, ale wyraźnych, wspierających listków (*l*), tak jak to zawsze ma miejsce z gałęziami u roślin nasiennych. Kwiaty na gałęziach tworzą się na środkowym nerwie, jak u *Ruscus*, albo na brzegach, jak u *Danaë* i *Phyllanthus*.

Ryc. 81. *Dichapetalum gabonense* (gałąź z kwiatami).

Powstawanie kwiatów na gałęziach, nawet tak bardzo zmienionych, jak gałęziaki, jest rzeczą naturalną. Trudniej jest wytłumaczyć wyrastanie kwiatów z liści. Rozpatrzmy kilka typowych przykładów. Kwiaty względnie kwiatostany tworzą się z reguły na górnej stronie liści.

Mogą one wyrastać z ogonka albo z blaszki. Z ogonka wyrastają kwiatostany, np. u *Dichapetalum*, afrykańskich krzewów z rodziny *Dichapetalaceae,* należącej do wolnopłatkowych (ryc. 81). Na blaszce kwiaty wyrastają zawsze ze środkowego nerwu. Pod tym

Ryc. 82. *A* — *Helwingia ruscifolia* (gałąź z kwiatami). *B* — *Mocquerysia multiflora* (liść z kwiatami widziany z górnej strony). *C* — *Polycardia lateralis* (gałązka z kwiatami).

względem liście różnią się od gałęziaków, u których, jak widzieliśmy, kwiaty często tworzą się po brzegach. Takie kwiaty na blaszce liściowej można widzieć np. u *Helwingia,* wschodnioazjatyckich krzewów z rodziny dereniowatych *(Cornaceae);* u *Mocquerysia,* afrykańskich krzewów z rodziny *Flacourtiaceae* (wolnopłatkowe); u *Polycardia,* również afrykańskich krzewów z rodziny trzmielinowatych *(Celastraceae)* (ryc. 82). U *Mocquerysia* widzimy tę osobliwość, że kwiaty wyrastają pojedyńczo z różnych miejsc środkowego nerwu. U *Polycardia* mamy inną osobliwość: kwiatostan wyrasta z wcięcia blaszki, które to wcięcie dochodzi do środkowego nerwu. Morfologja tłumaczy takie rozmieszczenie kwiatów na liściach przypuszczeniem, że zawiązek

Ryc. 83. *Eryihrochiton hypophyllanihus* (liść z kwiatem, widziany zdolnej strony).

kwiatu, względnie kwiatostanu, powstający w pachwinie liścia, zostaje w czasie rozwoju przesunięty wzdłuż ogonka i głównego nerwu, na górną stronę liścia. Tłumaczenie to, w przypadku rozrzucenia kwiatów wzdłuż środkowego nerwu, jak to jest u *Mocquerysia,* staje się mało przekonywującem.

Jeszcze trudniejsze do wytłumaczenia jest wyrastanie kwiatów po dolnej stronie liści. Ten przypadek był dotychczas obserwowany tylko u jednej rośliny, mianowicie u *Erythrochiton hypophyllantus*, drzewa z rodziny rutowatych, rosnącego w Kolumbji, w Południowej Ameryce (ryc. 83). Jest to prawdziwa zagadka morfologiczna. Starano się rozwiązać ją przypuszczeniem, że zawiązek kwiatu przesuwa się z pachwiny jednego z dolnych liści po łodydze do podstawy danego liścia, a następnie dalej po dolnej powierzchni jego środkowego nerwu. Takie przypuszczenie jest wprawdzie dopuszczalne, ale mocno trąci fantazją i dowolnością.

Powyższe fakty są wymowną ilustracją wielkiej rozmaitości, panującej w świecie organicznym. Zarazem trzeba zaznaczyć, że takie osobliwości są rzadkie i ogromna większość roślin stosuje się do prawideł morfologji.

Z Pracowni Botanicznej Wydziału Rolniczo-Leśnego Politechniki Lwowskiej.

DR. INŻ. TADEUSZ NIEMCZYNOWSKI, LWÓW.

Otrzymywanie azotu i tlenu z powietrza.

O znaczeniu gazów, a zwłaszcza skroplonych gazów dla dzisiejszego przemysłu wspominaliśmy już na innem miejscu[1]). Jest ono ogromne, tak duże, że szczegółowy opis wszelkich zastosowań zaprowadziłby nas za daleko.

To też można dziś otrzymać w handlu nieomal wszystkie ważniejsze gazy w dużych stalowych flaszkach, gdzie znajdują się pod bardzo znacznem ciśnieniem, lub też, o ile ich temperatura krytyczna nie leży zbyt nisko — są nawet skroplone.

[1]) „Przyroda i Technika“ 1928, str. 19.

Niektóre gazy spotykamy nawet w naszem prywatnem życiu, n. p. bezwodnik węglowy w restauracjach, przy nabijaniu beczek z piwem, w pracowniach lekarskich jako środek mrożący, tlen i wodór w warsztatach, gdzie służą do samorodnego spawania, przecinania płyt metalowych i t. p.

Inne gazy znajdują zastosowanie w specjalnych zakładach przemysłowych: amoniak, bezwodnik węglowy, dwutlenek siarki jako środek chłodzący w urządzeniach chłodniczych, rzeźniach, browarach, azot przy wyrobie nawozów sztucznych, materjałów wybuchowych i t. p., dalej wspólnie z wodorem przy wyrobie amoniaku syntetycznego i t. d.

Mamy też gazy o stosowalności ograniczonej, niemniej jednak produkowane w znacznych ilościach, np. t. zw. gazy bojowe, chlor, fosgen i inne.

Łatwo można zrozumieć, jakie mają te gazy znaczenie dla naszego życia i przemysłu.

Wszystkiemi zająć się nie możemy, nawet najczęściej spotykane: bezwodnik węglowy, wodór, tlen i azot możemy omówić tylko ogólnikowo, opisać skąd je się bierze i w jaki sposób przerabia.

Bezwodnik węglowy można uzyskać w stosunkowo łatwy i tani sposób ze spalania koksu, a ponieważ zbyt nań, ze względu na wyrób piwa i wody sodowej, w nieomal każdem mieście jest ogromny, mamy pokaźną ilość zakładów dla wytwarzania kwasu węglowego w Polsce, samym Lwowie np. — dwa.

Trudniejszą technicznie i bez porównania kosztowniejszą jest produkcja trzech innych gazów: tlenu, azotu i wodoru.

Wodór otrzymuję się z t. zw. gazu wodnego. Gaz wodny powstaje, jeśli w silnie rozżarzoną masę koksu wdmuchuje się parę wodną. Para wodna, jak powszechnie wiadomo, jest związkiem chemicznym dwu pierwiastków, wodoru *H* i tlenu *O*. Pod wpływem wysokiej temperatury wchodzi para wodna w reakcję z węglem czy też koksem: powstaje t. zw. gaz wodny, składający się z dwutlenku węgla CO_2 (3·0%), tlenku węgla *CO* (44·5%), metanu CH_4 (0·4%), azotu N_2 (3·2%) i wodoru H_2 (48·9%). Przez oczyszczenie gazu z niepotrzebnych składników otrzymuje się czysty wodór, który można skroplić.

Znacznie łatwiej można otrzymać wodór i tlen z wody przez rozkład prądem elektrycznym. Jest to jednak metoda, ze względu na wysoką cenę prądu bardzo kosztowna, nie znajduje też zastosowania w technice.

To też zwykle czerpie się tlen z innego źródła, łatwo dla nas dostępnego, mianowicie z powietrza.

Wiadomo, że powietrze jest mieszaniną tlenu i azotu i to w takim stosunku, że na 21 objętości tlenu przypada 79 objętości azotu. Ponieważ powietrza mamy nieskończone zapasy, a przedewszystkiem nic ono nie kosztuje, nasuwa się odrazu myśl, by wspomniane gazy uzyskiwać z tego właśnie źródła.

Ale w jaki sposób?

Okazały się tu znaczne trudności, leżące nie w samem skropleniu, bo jak wiemy, problem ten został technicznie rozwiązany, ale w oddzieleniu azotu od tlenu. Rozdział ten, nawet w laboratorjum nadzwyczajnie trudny, zdołał przeprowadzić na swym aparacie Linde na drodze t. zw. rektyfikacji, metody znanej przy wyrobie alkoholu. Wyjaśnimy ją na przykładzie.

Jeśli umieścimy w dwu naczyniach na wolnem powietrzu (ciśnienie 760 *mm* sł. rtęci) ciekły tlen i azot, zauważymy, że oba gazy zaczynają wrzeć. Po zanurzeniu termometru przekonamy się jednak, że temperatura wrzenia gazów jest różna: tlenu —183° C, azotu —196° C. Azot wrze w niższych temperaturach niż tlen, podobnie jak alkohol w niższej (80° C) niż woda (100° C). Jeśli więc skroplone powietrze umieścimy w temperaturze np. —190° C, będzie wrzał azot, nie będzie zaś wrzał tlen. Azot uleci jako para, pozostanie mieszanina skroplona, bogata w tlen.

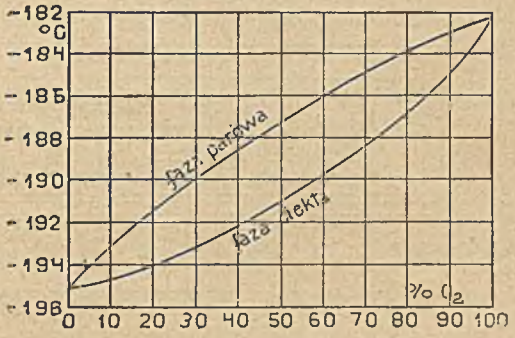
W rzeczywistości przebieg jest bardziej zawiły. Okazuje się, że mieszanina azotu i tlenu w stanie cieczy wrze w temperaturze, która zależy od składu mieszaniny. Widać to z wykresu I.

Na osi pionowej mamy odcięte temperatury w stopniach Celsjusza. Na osi poziomej procentowy skład mieszaniny. Oznaczony % odnosi się do tlenu. 0 oznacza więc 0% tlenu, a 100% azotu, czyli czysty azot. 100 oznacza 100% tlenu, a 0% azotu, czyli czysty tlen. Wartości pośrednie, np. 30 oznaczają nam mieszaninę 30% tlenu i 70% azotu.

Linja dolna, z napisem faza ciekła, podaje nam temperaturę wrzenia mieszaniny. Np. mieszaninie 30% tlenu i 70% azotu odpowiada temperatura —193·2° C. Odwrotnie, pewnej temperaturze odpowiada ściśle określony skład mieszaniny. Np. przy —190° C istnieć może tylko mieszanina 58% tlenu i 42% azotu.

Na ryc. 84 mamy wykreśloną jeszcze jedną linję, t. zw. fazę parową. Powiada ona, jaki może być skład procentowy par tlenu i azotu przy pewnej temperaturze, względnie, jaka mie-

szanka par ustali się nad wrącemi cieczami, skoro temperatura będzie zgóry określona. Np. przy temperaturze —190° C skład par będzie 30% tlenu i 70% azotu.



Rys. 84.

Para więc jest znacznie bogatsza w azot niż ciecz o tej samej temperaturze: ciecz jest bogatsza w tlen.

Przypuśćmy teraz, że mieszamy w zamkniętem naczyniu ciecz o temp. —194° C z nieco cieplejszą parą, np. —190° C. Skład procentu jest następujący:

ciecz 20% tlenu 80% azotu,
para 30% „ 70% „ .

Wskutek wymieszania nastąpić musi wyrównanie temperatur np. do 192° C. Ale równocześnie następuje, jak widać z ryc. 84 zmiana składu na:

ciecz 42% tlenu 58% azotu,
para 17% „ 83% „ .

Z cieczy więc wyparuje trochę azotu, który przejdzie do pary. Z pary skropli się trochę tlenu i przejdzie do cieczy. Otrzymamy ciecz bogatszą w tlen.

Wpuszczamy nad naszą ciecz znowu cieplejszą parę. Następuje ponowne wrzenie cieczy, połączone z parowaniem azotu, a skraplaniem tlenu tak, że po pewnym czasie otrzymujemy w cieczy prawie czysty tlen.

Rektyfikacja mieszaniny została ukończona.

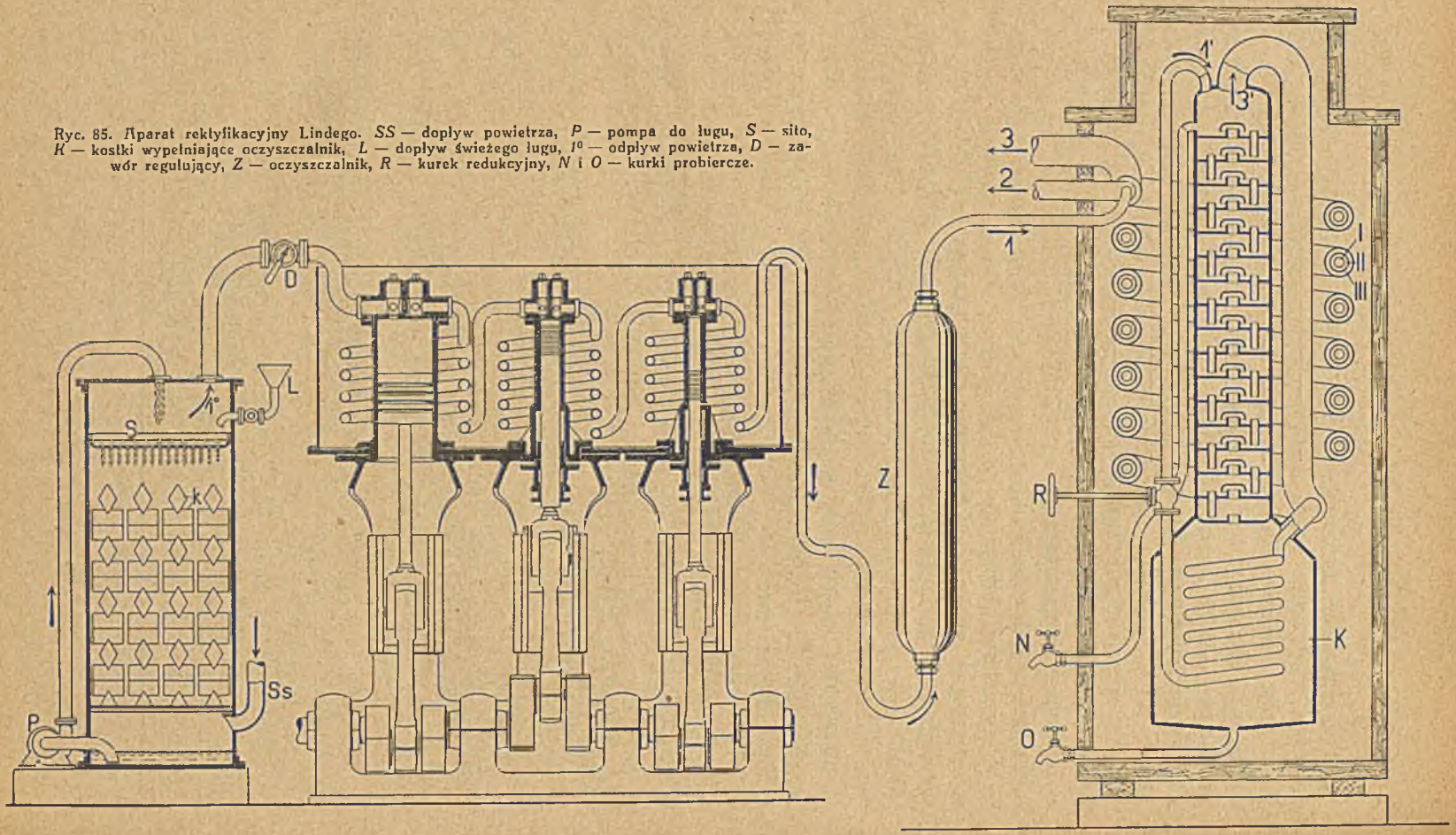
W jaki sposób przeprowadza się rektyfikację ciekłego powietrza w przemyśle?

Do celu tego służy specjalny aparat Lindego, podobny nieco do aparatu do skraplania powietrza, opisanego poprzednio [1]), a przedstawiony na ryc. 85.

Charakterystycznem jest dla tego aparatu, że, mimo iż pracuje skroplonem powietrzem, daje produkty rektyfikacji, t. zn. tlen i azot, zwykle w stanie nie ciekłym, lecz gazowym. Dla techniki jest to zasadniczo obojętne, czy tlen w stalowej flaszce

[1]) „Przyroda i Technika", 1928, str. 29.

Ryc. 85. Aparat rektyfikacyjny Lindego. *SS* — dopływ powietrza, *P* — pompa do ługu, *S* — sito, *K* — kostki wypełniające oczyszczalnik, *L* — dopływ świeżego ługu, *1°* — odpływ powietrza, *D* — zawór regulujący, *Z* — oczyszczalnik, *R* — kurek redukcyjny, *N* i *O* — kurki probiercze.



jest ciekły, czy też gazowy, skoro ilość jest ta sama, a i tak do celów przemysłowych używa się tlenu formie lotnej.

Aparat Lindego składa się z czterech części: oczyszczalnika, sprężarki, drugiego oczyszczalnika i kolumny rektyfikacyjnej.

Powietrze, które mamy skroplić, musi być dokładnie oczyszczone z dwutlenku węgla, pary wodnej i t. p., któreto gazy skraplałyby się wcześniej niż powietrze i zatykały przewody. W tym celu przepuszcza się całe powietrze, które idzie do dalszej przeróbki przez oczyszczalnik (*SS*). W oczyszczalniku przemywa się powietrze wodnym roztworem wodorotlenku sodowego (*NaOH*), który pochłania chciwie bezwodnik węglowy, dwutlenek siarki, siarkowodór, amonjak i t. p. Oczyszczalnik jest wypełniony kostkami (*k*), na których rozpryskuje się ług i czyści powietrze. Pompa (*P*) tłoczy ług na sito (*S*), z którego spada w postaci deszczu.

Po opuszczeniu pierwszego oczyszczalnika przechodzi powietrze przez zawór (*D*), którym reguluje się produkcję aparatu, do sprężarki 3-stopniowej, sprężającej na 200 atmosfer, a stąd do oczyszczalnika drugiego (*Z*), wypełnionego chlorkiem wapnia ($CaCl_2$), który osusza powietrze z resztek wilgoci.

Stąd idzie powietrze do najważniejszej z całej aparatury kolumny rektyfikacyjnej, gdzie się skrapla i rozdziela na tlen i azot.

Kolumna rektyfikacyjna składa się z charakterystycznej potrójnej wężownicy, dalej t. zw. parownika, umieszczonego pod kolumną, oraz właściwej kolumny rektyfikacyjnej. Jest to wieża, poprzedzielana szeregiem talerzyków. Każdy talerzyk posiada przelew, przez który może spływać nadmiar cieczy z talerzyka ku dołowi aparatu, oraz kominek, przez który przechodzić może gaz od dołu ku górze.

Działanie aparatu najlepiej można zrozumieć na podstawie ryc. 85.

Sprężone powietrze idzie z oczyszczalnika (*Z*) wewnętrzoną wężownicą (*1*), która przechodzi w cienką rurę, zwiniętą spiralnie w parowniku. Przy końcu spirali umieszczony jest kurek dławiący (*R*), którym redukuje się ciśnienie na 1 atmosferę.

Po przejściu przez kurek dławiący powietrze uchodzi na szczyt kolumny rektyfikacyjnej (*1'*). Stąd zaś albo wężownicą zewnętrzną (*3'*) z wierzchu kolumny, albo też wężownicą pośrednią (*2*) z parownika do zbiorników (*2* i *3*).

Skroplenie powietrza następuje w sposób zupełnie podobny,

jak przy normalnym aparacie Lindego. Nie będziemy więc go opisywać; zakładamy, że aparat się już „wpracował", że powietrze dochodzi do kurka dławiącego tak oziębione, że się tuż za nim skrapla.

Skroplone powietrze wchodzi na wierzch kolumny, osiada na talerzykach, spływa na dół i zbiera się ostatecznie w parowniku. Teraz zaczyna się proces rektyfikacyjny. Wężownicą w parowniku płynie stosunkowo ciepłe powietrze do wentyla dławiącego. Powietrze ogrzewa ciecz, znajdującą się w parowniku, i powoduje jej wrzenie. Wskutek podwyższenia temperatury przesuwa się skład cieczy; wyparowuje azot, skrapla się tlen. Powietrze, które spływa po talerzykach, jest chłodniejsze niż pary, które uchodzą z parownika. Wskutek tego następuje w dalszych, wyższych partjach kolumny rektyfikacyjnej wymiana składników tak, że para, uchodząca wężownicą zewnętrzną (*3*), jest nieomal czystym azotem, a w parowniku zbiera się ściekający z talerzyków prawie czysty tlen. Tlen ten można częściowo odpuszczać kurkiem (*O*), częściowo uchodzi on jako gaz wężownicą pośrednią (*2*).

Przy aparacie Lindego otrzymujemy więc tlen częściowo w postaci cieczy, częściowo jako gaz, natomiast cały azot w formie gazowej.

Dalszy ciąg fabrykacji zależy od tego, czy wystarczają nam gazy w formie gazowej dla celów, dla których je wyprodukowaliśmy, np. nabijania flaszek stalowych, czy też chcemy je otrzymać w stanie ciekłym.

W wypadku pierwszym wypuszczamy cały tlen przez wężownicę wewnętrzną do specjalnego zbiornika, azot do drugiego lub, o ile niepotrzebny, w powietrze.

Ze zbiorników zasycamy gaz osobną sprężarką i komprymujemy go do ciśnienia 150 atm. Przy tem ciśnieniu napełnia się flaszki.

Jeżeli jednak koniecznie chcemy mieć gazy, a zwłaszcza azot, w fazie ciekłej, musimy postawić specjalny aparat Lindego, co oczywiście znacznie podnosi koszta.

Ponieważ rektyfikacja nie daje zupełnego rozkładu mieszaniny, gazy, otrzymywane aparatem rektyfikacyjnym, nie są idealnie czyste. Tlen zawiera do 7% azotu, azot odpowiednio zanieczyszczony jest tlenem.

Dla celów technicznych zanieczyszczenia takie są bez znaczenia.

Gazy chemicznie czyste otrzymać można tylko z rozkładu elektrolitycznego wody, co, jak powiedzieliśmy, jest bardzo kosztowne i stosuje się tylko w specjalnych wypadkach, gdzie cena nie gra zasadniczej roli.

Wspomnieć wypada jeszcze, że gaz, który wypuszczamy na zewnątrz przewodem (*3*), nie jest czystym azotem, lecz mieszaniną przeważającej części azotu z t. zw. gazami szlachetnemi: xenonem (*X*), kryptonem (*Kr*), argonem (*A*), neonem (*Ne*), helem (*He*). Trzy pierwsze nie przedstawiają żadnej wartości dla techniki. Znaczniejsze zastosowanie znajduje natomiast neon i hel.

Neon posiada właściwość świecenia przy bardzo słabych polach elektrycznych. Używa go się do wypełnienia reklamowych żarówek elektrycznych, dających charakterystyczne nadzwyczajnie łagodne drgające światło. Kombinacja światła neonowego z wybitnie niebieskiem światłem lampy rtęciowej daje światło białe, podobne do dziennego.

Helem, ponieważ jest po wodorze najlżejszym gazem, a przytem nie jest palny, wypełnia się balony.

Neonu i helu w powietrzu jest bardzo niewiele, to też wydobywa się zeń tylko neon, a głównem źródłem produkcji helu są niektóre gazy ziemne, które zawierają go do 1%.

Temperatura wrzenia helu pod ciśnieniem 1 atm. wynosi —268.7° C, neonu —233° C, a azotu —196° C. Oddzielenie poszczególnych składników nie przedstawia więc trudności.

Eksploatacja morza Martwego.

Morze Martwe jest najgłębszym fragmentem owego olbrzymiego rowu tektonicznego, rozciągającego się od doliny Libanu, a ciągnącego się poprzez morze Czerwone i szereg jezior górskich na lądzie Afryki. Przedstawia ono osobliwość geograficzną z wielu powodów: powierzchnia jego leży 394 *m* poniżej poziomu morza, głębokość sięga 399 *m*, a więc ogółem głębia tej depresji wynosi 793 *m*. Odgraniczają ją od wschodu i zachodu góry o wysokości 700—800 *m*. Jest to więc wąska, głęboka kotlina, szczelnie ze wszystkich stron od wiatrów osłonięta. Wskutek gorąca klimatu subtropikalnego, wzmożonego nadto przez głębię depresji, parowanie m. Martwego jest tak znaczne, że wody jego zagęszczają się, tworząc rezerwoar szeregu bardzo cennych soli. Oddawna

już zwrócono na nie uwagę, praktycznie jednak kwestja eksploatacji soli m. Martwego dopiero ostatnio została definitywnie przez angielskich mandatarjuszów Palestyny zdecydowaną. Anglicy zainteresowali się m. Martwem jeszcze podczas wielkiej wojny. W r. 1918 chemik wojska brytyjskiego, major Tollock, rozpoczął badania nad możliwością eksploatacji m. Martwego, były one jednak zbyt dorywcze, by mogły doprowadzić do pożądanych wyników. Praktycznie rozwiązał zagadnienia eksploatacji chemik-przedsiębiorca, inż. Nowomiejski, żyd rosyjski, obecnie obywatel palestyński. Po raz pierwszy rozpoczął badania w r. 1911 i po dłuższej przerwie wrócił do doświadczeń w r. 1920, poświęcając się im do ostatnich czasów. Nowomiejski przedłożył wyniki swych badań zakładom naukowym i przemysłowym Anglji i Stanów Zjednoczonych i w związku z tem w r. 1924 amerykańskie konsorcjum rozpoczęło rokowania w tej sprawie z rządem palestyńskim. Wówczas już jednak, a mianowicie w r. 1923, rząd palestyński rozpoczął samodzielne badania skarbów m. Martwego. W następnym roku referent geologiczny rządu palestyńskiego złożył szczegółowe sprawozdanie. Ocenił on ilość soli, zawartych w m. Martwem, na 43.000,000.000 tonn, a z tego 2.000 miljonów tonn KCl (chlorku potasu), 980 miljonów tonn $MgBr_2$ (bromku magnezu), 11.900 milj. tonn $NaCl$ (chlorku sodu), 22.000 milj. tonn $MgCl_2$ (chlorku magnezu) i 6.000 miljonów ton $CaCl_2$ (chlorku wapnia). Praktycznie biorąc, źródła KCl są niewyczerpalne. Sole mogą być osadzane z wody zapomocą parowania słonecznego. Przedewszystkiem osadza się $NaCl$, następnie karnalit, który jest głównem źródłem soli potasowych w niemieckim i francuskim przemyśle chemicznym; w dalszym ciągu osadzające się sole mogą służyć do otrzymywania magnezu, chlorku wapnia i bromu. Siarczany znajdują się jedynie w bardzo niewielkiej lości.

W r. 1924 została zamianowana przez ministerstwo kolonji komisja fachowa dla przeprowadzenia bagań uzupełniających. Komisja ta zaopinjowała: 1) z technicznego punktu widzenia — pomijając stronę handlową — jest możliwem otrzymywanie 100.000 ton KCl rocznie; 2) za pomocą naturalnego parowania można otrzymać produkt, zawierający 70% KCl; 3) można otrzymać przytem nieograniczone ilości $NaCl$ i $MgCl_2$.

Szereg innych wniosków porusza sprawę transportu, zabezpieczenia odpowiednich obszarów nad brzegiem jeziora oraz kwestje kalkulacyj rynkowych.

W r. 1925 z pośród 4-ch otrzymanych ofert o udzielenie koncesji na eksploatację soli morza Martwego zaaprobował rząd palestyński wspólną ofertę Nowomiejskiego i maj. Tollocka. Aprobata ta wywołała burzę protestów; w parlamencie zapytywano, czy ze względu na to, że konsorcjum eksploatacyjne nie jest czysto angielskie (brytyjsko-palestyńskie), nie ukrywają się tu kapitały niemieckie. Formalne wyjaśnienia co do zobowiązań mandatowych prawdopodobnie nie zadowoliłyby interpelantów, gdyby nie to, że w międzyczasie okazało się, że za kulisami przedsiębiorców stoi potężne brytyjskie konsorcjum chemiczne z sir A. Mondem — obecnie lordem Melchet — na czele i że raczej jest ono skierowane przeciwko niemieckiemu przemysłowi chemicznemu, który dziś faktycznie monopolizuje w swych rękach wytwórczość soli potasowych.

Warunki eksploatacyjne m. Martwego są stosunkowo proste i tanie i głównemi wydatkami będą raczej koszty handlowe. W północnych Niemczech karnalit wydobywany jest z głębi 400 *m*, a w Alzacji z głębi 650 *m*, przytem w obu wypadkach zawiera on tylko 16% *KCl*. Karnalit m. Martwego będzie otrzymywany przez parowanie na powierzchni ziemi, a zawiera on około 20% *KCl*.

Dla eksploatacji koniecznem jest spełnienie dwóch warunków: 1) połączenie morza Martwego z jednym z portów morza Śródziemnego; 2) tani materjał opałowy na miejscu.

Spełnienie pierwszego warunku jest możliwe przez zbudowanie koleji zębatej do Jerozolimy, uzyskując połączenie z Jaffą (koszta 100 tys. £) lub przez zbudowanie linji kolejowej do Bejsan (koszta 500 tys. £), stacji kolejowej linji Damaszek-Hajfa, uzyskując w ten sposób połączenie z mającym być wkrótce rozbudowanym pierwszorzędnym portem m. Śródziemnego.

Jako materjał opałowy ma być używany wapień bitumiczny, znajdujący się w wielkich ilościach nad brzegami m. Martwego.

Eksploatacja m. Martwego ma być rozpoczęta początkowo w skromnych rozmiarach. Przed 15 laty zapotrzebowanie światowe K_2O wynosiło 1.100 tys. tonn, zaś w r. 1926 — 1650 tys. ton, co równa się 3.300 tys. tonn *KCl*, oczyszczonego do 80%. Eksploatatorzy spodziewają się otrzymać na początku tylko 3% tej ilości, co wyniesie 100 tys. tonn *KCl*, wartości 750.000 £. Ilość ta ma być przeznaczona przedewszystkiem dla krajów pobliskich. Jedno-

czesna wytwórczość *Na Cl* wyniesie 500.000 ton, wielkie zaś ilości innych soli mogą być podstawą powstania różnych gałęzi przemysłu chemicznego. Na podstawie „Near East“ i innych źródeł opr. *M. Avn.*

Sprawy bieżące.

Konkurs Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu.

Komitet Ochrony Przyrody w Poznaniu, za zgodą Kuratorjum Szkolnego Poznańskiego, ogłasza konkurs na pracę:

„Jakie są zabytki przyrody okolicy . . . . . i jak wyzyskać je w nauce szkolnej?“

Praca powinna zawierać szczegółowy opis zabytków przyrody, bądź najbliższej okolicy, bądź dowolnie wybranego terenu Wielkopolski. Pożądane jest załączenie mapy rozmieszczenia zabytków, szczegółowych szkiców sytuacyjnych, fotografji lub rysunków, oraz podanie, do kogo opisane zabytki należą i jak możnaby zabezpieczyć je przed zniszczeniem. Wkońcu należy podać plan wykorzystania przy nauce w danej szkole opisanych zabytków przyrody.

W konkursie mogą brać udział nauczyciele publicznych i prywatnych szkół powszechnych, wydziałowych, średnich i seminarjów Okręgu Szkolnego Poznańskiego. Opracowanie może być pracą zbiorową, przyczem Komitet Ochrony Przyrody zaznacza, że nie zwraca się w tym wypadku wyłącznie do specjalistów przyrodników, ale do tych wszystkich nauczycieli i zarazem do PP. Dyrektorów i Inspektorów szkolnych, którzy interesują się szczerze sprawą ochrony przyrody.

Prace konkursowe należy przesyłać przed 1 listopada 1928 r. do Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu, ul. Słowackiego 4—6.

Przyznane przez Ministerstwo W. R. i O. P. nagrody wynoszą: I-sza 300 zł., II-ga 200 zł., III-cia 150 zł., IV-ta 100 zł.

Sąd konkursowy stanowią: Prof. dr. W. Szafer, delegat Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody; Bernard Chrzanowski, b. kurator Okręgu Szkolnego Poznańskiego; K. Węgiel, naczelnik Wydziału I. K. O. Szk. Poznańskiego; prof. dr. A. Wodziczko, przewodniczący Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu; Jerzy Szulczewski, prof. Państwowego Seminarjum Nauczycielskiego Żeńskiego w Poznaniu.

Uwaga: Kwestjonarjusz Państw. Rady Ochrony Przyrody służyć może jako wskazówka, na jakie zabytki przyrody przedewszystkiem należy zwracać uwagę. Kwestjonarjusze takie przesyła na żądanie Komitet Ochrony Przyrody w Poznaniu i prosi o zwracanie choćby nie całkowicie wypełnionych pod jego adresem: Poznań, ul. Słowackiego 4—6.

Konkurs powyższy odnosi się wprawdzie do obszaru Poznańskiego, polecamy go jednak gorąco uwadze naszych czytelników z całej Polski, zwłaszcza ze sfer szkolnych, jako wzór do naśladowania. Sprawa ochrony przyrody jest u nas tak pilną i ważną, że w pracy nad nią nie powinno braknąć nikogo a szczególnie nauczyciela.

Redakcja.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Z nowszych badań nad asymilacją i dysymilacją bakteryj.

Prace doświadczalne nad stwierdzeniem etapów, w jakich przebiegają zasadnicze procesy życiowe roślin, dokonywują się z niezwykłą szybkością.

Niedawno temu donosiliśmy o zasadniczych odkryciach, poczynionych nad przebiegiem asymilacji i oddychania u roślin zielonych (por. „Przyroda i Technika“ r. 1927, str. 36 i 122), obecnie podać możemy szereg nowych wiadomości, dotyczących procesów przemiany materji u bakteryj, zatem roślin bezzieleniowych, t. j. zieleni pozbawionych. Z pośród organizmów tych wybrano do badań pewną tylko ich grupę, a mianowicie t. zw. bakterje samożywne. Wiadomo, że wśród bakteryj panuje ogromna różnorodność co do sposobu życia. Jedne z nich samodzielnie zdobywają sobie pokarm, są to t. zw. bakterje samożywne (autotroficzne), inne korzystają już z gotowego pokarmu (heterotroficzne). W badaniach obecnych zajęto się stwierdzeniem produktów pośrednich, przedewszystkiem u bakteryj samożywnych. Napotkano na znaczne trudności już w samym wyborze materjału. Musiano wybrać organizmy, których samożywność nie podlegałaby zgoła żadnej wątpliwości. Takiemi okazały się przedewszystkiem t. zw. bakterje nitryfikacyjne. Znajdujemy je prawie wszędzie w ziemi i w wodzie. One wzbogacają podłoże w związki azotowe, przetwarzając amonjak najpierw w kwas azotawy, potem w azotowy. Do bakteryj samożywnych zaliczają się także bakterje siarkowe. Spalają one w swoim organizmie siarkowodór, H_2S i odkładają wolną siarkę w komórkach. W braku H_2S mogą samą siarkę dalej spalać, aby tą drogą otrzymać energję. Mogą także wyzyskiwać obok siarkowodoru i inne połączenia siarki, jak n. p. siarczyny (Na_2SO_3), siarczany (np. Na_2SO_4) lub tiosiarczany (np. $Na_2S_2O_3$).

Istnieją pozatem różne inne bakterje samożywne, jak wodorowe, żelazowe i t. d. Z pośród nich wszystkich użyto do doświadczeń bakteryj nitryfikacyjnych i tiosiarkowych. Pierwsze z nich, jak wspomniałem, są wybitnie samożywne, drugie mogą być w pewnych wypadkach heterotroficznemi. Wiemy, w jaki sposób postępują rośliny zielone, aby zdobyć sobie pokarm. Korzystają z energji światła słonecznego (może ją zastąpić Światło sztuczne) i tę energję promienistą przemieniają przy asymilacji bezwodnika węglowego w swoich komórkach, zawierających zieleń, na energję chemiczną.

Z bezwodnika węglowego i z wody tworzy ostatecznie roślina materjały odżywcze, zwyczajnie w postaci cukrów, wydzielając równocześnie przy rozbijaniu CO_2, tlen.

Roślina zielona korzysta z energji słonecznej dzięki ciałkom zieleni, a bakterje samożywne ich nie posiadają. Biorą zatem potrzebną energję do redukcji CO_2 i asymilacji z utleniania różnych ciał nieorganicznych, np. wodoru, jak bakterje wodorowe, siarki, jak siarkowe i t. p. Przy spalaniu tych ciał wydziela się energja, którą organizm rozporządza według wła-

snych potrzeb. Czy bakterje używają jej do tworzenia materji organicznej? Niewiadomo. Zaprzeczano bowiem u tych organizmów istnienia typowej asymilacji, jakoteż i dysymilacji, dowodząc, że samo już utlenianie materji nieorganicznej, a więc np. siarki, azotu lub wodoru, zaspokaja w zupełności wymogi życiowe tych organizmów. Boć przecież, powiadają, przez to utlenianie organizm zdobywa energję, o którą mu właśnie chodzi — więc zbyteczną jest sama przez się asymilacja i dysymilacja.

Takie zapatrywania wyszły z pod pióra nie byle jakich fizjologów, bo takich znakomitości jak Winogradzki, Meyerhof, Kostyczew i innych. Ruhland pierwszy ten problem ujmuje nieco inaczej. Słusznie zresztą dowodzi, że niemożliwą jest rzeczą, by organizm mógł żyć bez zapasów energetycznych, magazynowanych w wytworzonej materji organicznej na drodze asymilacji. Przypuśćmy bowiem, że braknie mu choćby na jakiś krótki czas materji nieorganicznej — organizm musi ginąć, nie mając zapasów energetycznych. Zresztą już ten sam fakt, że te same bakterje, które są samożywemi, mogą być w pewnych razach heterotroficznemi, ułatwia rozwiązanie tego problemu.

Rozstrzygnął tę rzecz Ruhland pozytywnie co do bakteryj wodorowych. Zaobserwował bowiem, że bakterje wodorowe, hodowane bądź to na pożywkach nieorganicznych albo organicznych, a następnie głodzone, okazują typowe oddychanie, przy którem wydziela się CO_2. Dla innych bakteryj samożywnych sprawa była niejasną. Kwestja zresztą niełatwa do rozstrzygnięcia, bo procesy asymilacji, dalej oddychania i utleniania materji nieorganicznej jako źródła energji występują równocześnie. Najsilniej przebiega w organizmach proces ostatni, on też zakrywa działanie tamtych dwu. Dla oddzielenia i uwidocznienia poszczególnych procesów, możnaby użyć dimedonu, owego środka, który już oddał duże usługi przy wykrywaniu pośrednich produktów asymilacji i oddychania, t. j. aldehydu mrówkowego i octowego. (Por. „Przyroda i Techn.“, 1927, str. 36 i 122). Gdyby się udało przy pomocy dimedonu uchwycić obok aldehydu mrówkowego (produktu asymilacji) aldehyd octowy (produkt oddychania), sprawa byłaby rozwiązaną. Oprócz tego, trzebaby było się upewnić, że aldehyd mrówkowy pochodzi rzeczywiście z asymilacji a aldehyd octowy z dysymilacji. Metoda pracy wymagała oddzielenia tych dwu procesów od siebie, bez zakłócenia przez to normalnego życia tych organizmów. Użyto do tego fenylouretanu ($C_{10}H_{19}.O.CO.NH.C_6H_5$) i kwasu cjanowodorowego (HCN) w odpowiednich stężeniach jako środka narkotyzującego. Wstrzymano asymilację, nie wstrzymując procesu oddychania. Robiono doświadczenia z dwiema grupami bakteryj a to z azotowemi (nitryfikacyjnemi), uznanemi za bezsprzecznie samożywne, i z bakterjami tiosiarkowemi o charakterze już to autotroficznym już to heterotroficznym. Wykazano podobieństwo w tych procesach zasadniczych do roślin zielonych. Znaleziono w nich, działając dimodonem, aldehyd mrówkowy i octowy. Kultury obu grup bakteryj w czasie, kiedy im brakło pożywienia (jako źródła energji), dawały tylko aldehyd octowy — to znaczy wtedy

tylko oddychały, nie będąc w możności asymilować. Ciekawie zachowywały się te bakterje podczas doświadczeń ze względu na jakość pożywek. I tak, gdy bakterjom siarkowym dostarczano tiosiarczanów (źródło energji) i glukozy (cukier), proces asymilacji ustawał, a potęgowało się tylko oddychanie. Przy daniu samego cukru stwierdzono silne oddychanie i słaby proces asymilacji. Tutaj prawdopodobnie energja, uzyskana na drodze spalenia, została użyta do redukcji CO_2. Bakterje azotowe nie znoszą pożywek organicznych. Rozwijać się będą jeszcze, gdy ilość materji organicznej, np. glukozy, nie przekroczy 0·5%. Zrobiono przy tych doświadczeniach inne ciekawe spostrzeżenia. Oto bakterje tak autotroficzne, jak i heterotroficzne, karmione samym aldehydem octowym albo mrówkowym, prosperowały. Na samym zaś dimedonie rosły dobrze bakterje siarkowe, azotowe nie rozwijały się wcale. Natomiast jedna i druga grupa, jak wspomniałem, korzystała z tych dwu produktów pośrednich, jeśli brakło im innego źródła energji. Aldehyd był wtedy jedynem źródłem energji węgla (C). Jakie tam procesy chemiczne przy tej sposobności przebiegają, na razie nic o tem nie wiemy. Streszczam ostatecznie wyniki wszystkich doświadczeń. Oprócz kwestyj ubocznych, jakie się nasuwały w czasie samych doświadczeń, stwierdzono przedewszystkiem zapomocą dimedonu występowanie u bakteryj aldehydu mrówkowego i octowego. Rozstrzygnięto też tem samem inny problem, a mianowicie, że obok procesu utleniania materji nieorganicznej przez bakterje samożywne występuje u nich jeszcze typowy proces asymilacji i dysymilacji, podobnie jak u roślin zielonych. Tem samem doświadczenia te zbliżyły znacznie bakterje samożywne do reszty świata roślinnego, od której je często wyodrębniano jako grupę zasadniczo różną.

Tołpa Stanisław.

Jod jako pożywienie roślin.

Jod, pierwiastek chemiczny, występujący dość powszechnie, choć naogół w niewielkich ilościach, zwłaszcza w wodach morskich i osadach mórz (pokłady soli kuchennej, soli potasowych, etc.), a także w wielu roślinach i zwierzętach morskich i produktach, z ich rozkładu powstałych (np. saletra chilijska), jest jednym z ważniejszych składników pożywienia ludzkiego. Brak tego pierwiastka w pożywieniu przyczynia się, jak wiadomo, do chorobliwego rozrostu gruczołu tarczykowego (wole), popiera rozwój kretynizmu, pewnych schorzeń narządu krwionośnego itp. Dlatego to w okolicach, w których produkty, używane jako pożywienie, zawierają za mało tego pierwiastka, dodaje się go umyślnie albo w postaci mineralnych preparatów jodowych albo jako pożywki organiczne (np. tran). Jeden sposób i drugi są jednak mało wygodne, to też w czasach nowszych usiłowano problem głodu jodowego rozwiązać inaczej. Mianowicie próbowano przez nawożenie związkami jodu ziemi pod uprawę rozmaitych jarzyn, zbóż i roślin pastewnych wprowadzić jod w zwiększonych ilościach do komórek tych roślin, a z tych dostarczyć go albo wprost bezpośrednio do organizmu ludzkiego, albo drogą pośrednią przez organizm zwierzęcy i jego pro-

dukty (mleko, mięso etc.). Próby takiego nawożenia przeprowadzono w ostatnich czasach w Czechach i Niemczech. Jako nawozu używano jodku potasu (*KJ*) albo specjalnego popiołu, zawierającgo dość duże ilości jodu, a pozostałego jako produkt odpadkowy przy fabrykacji pewnego rodzaju cementu. Wyniki prób wypadły naogół ujemnie, gdyż stosowanie nawozów w różnych dawkach nie doprowadziło ani do ogólnego wzrostu plonu, ani do powiększenia zawartości jodu. Jednakże wyniki nie były całkiem pozbawione wartości praktycznej. Bliższe badania wykazały bowiem, że istnieją rośliny (nie tylko morskie!), które w sposób naturalny gromadzą w sobie większe ilości jodu. Należą do nich zwłaszcza szpinak i sałata. Nawet bez specjalnego nawożenia, ilości jodu, wydobyte przez te rośliny ze zwyczajnej gleby i zmagazynowane w ich wnętrzu, przenoszą wielokrotnie (około 100 razy) normalną zawartość w innych gatunkach (zwł. zbożach, które szczególnie odznaczają się ubóstwem jodu), a ilości te wzrastają w pewnej mierze przy stosowaniu nawozów jodowych. Używanie zatem tych roślin jako pożywienia rokuje możliwość, jeśli nie całkowitego usunięcia, to przynajmniej znacznego zmniejszenia ujemnych skutków niedostatku jodu.

M.

Powód czerwienienia liści roślin.

Rzeczą powszechnie znaną jest, że liście roślin pod jesień zmieniają swoją barwę zieloną na czerwonawą wzgl. żółtą. Zjawisko to dawno już wyjaśniono. Polega ono na tem, że barwik zielony liści *(chlorofil)* ulega zanikowi a pozostają jedynie składowe części żółte *(ksantofyll)* i czerwone *(karotyna)*. Jednakże niesłusznem byłoby przypuszczenie, że każdy wypadek czerwienienia liści da się przy pomocy powyższego procesu we właściwy sposób wyjaśnić. Jak wiadomo, zmiany barwy liści z zielonej na czerwoną występują także przy dłuższem działaniu suszy lub intensywnem oświetleniu i t. p. i wtedy powód czerwienienia ich leży gdzie indziej. Jak mianowicie badania fińskiego uczonego T. Lipmaa wykazały, tworzy się wówczas nowe ciało, czerwony barwik, którego w liściu zielonym nie było, t. zw. rhodoksantyna. Jest to związek pokrewny karotynom, zbliżony chemicznie do żółtego barwika liści (ksantofyllu).

Zdołano go wykazać dotychczas już w szeregu roślin, jak np. u skrzypów, cisu, jałowca, aloesu, rdestnic i t. d. Pojawia się on szczególnie przy działaniu niskich temperatur, suszy, silnego oświetlenia, także na skutek uszkodzenia rośliny, przy kulturze w roztworach cukrów i t. p. Jakie jest jego znaczenie dla rośliny, narazie nie ustalono. Być może, że pełni on rolę ochronną wobec nadmiernego natężenia pewnych czynników zewnętrznych. *K.*

Witaminy a kamienie nerkowe.

Badacz japoński Joszitomo Fudżimako wykrył niedawno temu ciekawy związek, jaki zachodzi między odżywianiem a skłonnością do tworzenia kamieni nerkowych, żółciowych i pęcherzowych. Badania przeprowadzano na zwierzętach, zwłaszcza szczurach; zwierzętom podawano pokarm, zawierający wystarczającą ilość ciał białkowych,

węglowodanów, tłuszczów i związków mineralnych, zmieniano natomiast zawartość witamin.

O ile zwierzęta otrzymywały pełną rację pożywienia z witaminami, kamienie się nie tworzyły, podobnie nie występowały one również, jeśli pokarm nie zawierał witamin B i C. Jeśli natomiast pokarm nie zawierał przez czas dłuższy witaminy *A*, powstawały kamienie i to kolejno po sobie, naprzód w pęcherzu moczowym, następnie w nerkach, a w końcu w pęcherzyku żółciowym.

Wywołane sztucznie kamienie usuwał badacz japoński z powrotem, podając zwierzętom pokarm, zawierający witaminę *A*.

Tworzenie kamieni przyspieszają jeszcze inne czynniki dodatkowe, a więc np. jeśli pokarm prócz owego witaminy pozbawiony jest także ciał białkowych, wapnia lub nieorganicznych połączeń fosforowych.

Badania powyższe nie wyjaśniają wprawdzie ostatecznie kwestji powstawania kamieni, gdyż zachodzą inne jeszcze możliwości tworzenia się ich, w każdym razie rzucają one niewątpliwie ciekawe światło na problem przemiany materji w organiźmie zwierzęcym. *M.*

Sztuczne skóry.

Obok skór naturalnych, uzyskiwanych z różnego rodzaju zwierząt, używa się w przemyśle, zwłaszcza introligatorskim i galanteryjnym, skór sztucznych. Skóry te otrzymuje się zwyczajnie z włókien roślinnych, rzadziej zwierzęcych a jeszcze rzadziej mineralnych (azbest), które spaja się przy pomocy gum, kauczuku, klejów i t. p., odpowiednio spreparowanych i utrwalonych na tkaninie.

W ostatnich czasach stosuje się powszechnie do wyrobu skór sztucznych nitrocelulozę, produkt działania mieszaniny kwasu siarkowego i azotowego na celulozę (błonnik), używaną najczęściej pod postacią bawełny. Fabrykację takiej skóry sztucznej przeprowadza się w ten sposób, że tkaniny bawełniane specjalnego gatunku (jak moleskin, satyna, shirting), wykonane bez błędów, pokrywa się lakierem, utworzonym z nitrocelulozy, rozpuszczonej w jakimś rozczynniku i zaprawionej odpowiednim barwnikiem, oraz środkami wzmacniającemi plastyczność skóry. Jako rozczynnik stosowano dawniej powszechnie octan amylowy ($CH_3 . COO . C_5 H_{11}$), obecnie używa się mieszaniny alkoholu denaturowanego z węglowodorami aromatycznemi, a do uplastycznienia, t. j. zwiększenia podatności i łagodności dotyku — używa się zwyczajnie pewnych olejów, jak np. oleju rycynowego.

Zastosowanie takiej skóry sztucznej jest dzisiaj bardzo obszerne, zwłaszcza do pokryć karoseryj automobilowych, tapiserji meblowej, artykułów podróżnych, opraw książkowych, aparatów fotograficznych, galanterji i t. p. Stosuje się ją nawet do powlekania skóry naturalnej dla nadania jej piękniejszego wyglądu. Wedł. Przem. Chem. 4/28.

Beryl i jego techniczne zastosowanie.

Beryl, pierwiastek z grupy magnezowców, do której należą metale, jak magnez, cynk lub kadm, jest w przyrodzie naogół mało rozpowszechniony. Zawierają go np. szlachetne kamienie szmaragd i akwamaryn, jednakże w drobnych tylko ilościach. Najobficiej

jeszcze występuje beryl w minerale fenacycie, przedstawiającym chemicznie krzemian berylu. Otrzymuje się go stamtąd przy pomocy metody, dość powszechnie stosowanej do wytapiania metali, a mianowicie działaniem prądu elektrycznego na stopione związki berylu. W stanie czystym przedstawia beryl metal srebrzysty, odznaczający się wysokim punktem topnienia (ok. 1.300° C) i znaczną stosunkowo twardością, przewyższającą twardość szkła. Z innemi metalami tworzy stopy, odznaczające się bardzo wysokim stopniem podatności na walcowanie, dając się wyklepywać na cieniutkie a przytem bardzo sprężyste blaszki. Stąd jego zastosowanie do pewnych przyrządów, jak np. telefony. Szczególnie jednak ważną, aczkolwiek ograniczoną do bardzo specjalnych wypadków, jest własność berylu przepuszczania krótkofalowego promieniowania Roentgena. Zdolnością tą przewyższa beryl np. ok. 17 razy glin (aluminium). Dzięki temu nadaje się beryl zwłaszcza dobrze do wyrobu części składowych aparatów Roentgena wzgl. rur Coolidge'a, mianowicie „okienek" metalowych, służących do przepuszczania promieni Roentgena, wzgl. promieni gamma (γ) i promieni katodowych.

M.

Otrzymanie kwasu siarkowego z gipsu.

Kwas siarkowy (H_2SO_4) jest, jak wiadomo, jednem z najważniejszych ciał, stosowanych w przemyśle chemicznym. Używa się go np. do fabrykacji sztucznych nawozów, barwników chemicznych, w przemyśle naftowym i i. Surowcem, z którego się go otrzymuje, jest albo czysta siarka, występująca w przyrodzie, albo pewne związki siarki, zwłaszcza z metalami, jak piryt lub markazyt (FeS_2), blenda cynkowa (ZnS) i i. Trudności dowozu tych rud, wywołane głównie przez wojnę, skłoniły chemików do szukania źródła otrzymywania kwasu siarkowego wśród innych połączeń siarki. Wybór ich padł na sole kwasu siarkowego, zatem siarczany, a przedewszystkiem na gips ($CaSO_4$), siarczan wapnia, minerał pospolity, występujący powszechnie na kuli ziemskiej.

Po szeregu prób opracowano metodę techniczną, która pozwala na ekonomiczne wyzyskanie tego nowego surowca. Podstawą tej metody jest rozkład, jakiemu podlega gips przy ogrzewaniu do wysokiej temperatury:

$$\underset{\text{gips}}{CaSO_4} = \underset{\substack{\text{tlenek}\\\text{wapnia}}}{CaO} + \underset{\substack{\text{dwutlenek}\\\text{siarki}}}{SO_2} + \underset{\text{tlen}}{O}$$

Powstający przy tej reakcji dwutlenek siarki (SO_2), połączony z wodą (H_2O), daje kwas siarkawy (H_2SO_3), który, utleniony działaniem kwasu azotowego, daje wreszcie kwas siarkowy (H_2SO_4). Ujemną stroną tego całego procesu jest jednakże ta okoliczność, że temperatura rozkładu gipsu jest stosunkowo bardzo wysoką, bo wynosi około 1600° C, tem samem proces ten wymaga znacznych ilości opału, które zwiększają w wysokim stopniu koszta. Po szeregu prób udało się tę niedogodność usunąć zapomocą pewnej modyfikacji procesu wypalania.

Oto gips sproszkowany miesza się ze sproszkowanym również węglem, który obniża znacznie temperaturę rozkładu, oraz ze zmieloną wysuszoną gliną. Dodatek gliny ma na celu wyzyskanie po-

wstającego przy tym procesie tlenku wapnia (CaO). Taka mieszanina gipsu, węgla i gliny, ogrzana w specjalnych piecach ruchomych, zachowuje się w ten sposób, że siarka, zawarta w gipsie, w połączeniu z tlenem uchodzi jako gazowy dwutlenek siarki (SO_2), z którego, w sposób powyżej podany, otrzymać można kwas siarkowy, a tlenek wapnia łączy się z tlenkami glinu, krzemu i żelaza, zawartemi w glinie, dając w rezultacie bardzo cenny w budownictwie produkt: cement. Sposób ten, wypracowany w zakładach znanego niemieckiego przedsiębiorstwa chemicznego Fr. Bayera, dzięki możliwości równoczesnego otrzymywania dwu poszukiwanych i cenionych produktów: kwasu siarkowego i cementu, rokuje na przyszłość wcale piękne widoki rozwoju. *K.*

Promienie chemiczne.

W ostatnim numerze Przemysłu Chemicznego umieszczono interesujące streszczenie pracy niemieckiego badacza H. Plausona, dotyczącej t. zw. promieni chemicznych, które poniżej w całości podajemy.

Komunikat przedstawia przegląd współczesnego stanu wiedzy o „chemji promienistej“ („Strahlungschemie“) — jak autor proponuje nazywać dział chemji, zajmujący się przemianami chemicznemi, zachodzącemi w ciałach zarówno pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego, jakoteż korpuskularnego[1]), w dziedzinie którego autor dokonał odkrycia nowych rotacyjnych promieni katodowych — promieni π, — zamiast nazwy „fotochemja“ — która się ma odnosić tylko do przemian, spowodowanych promieniowaniem elektromagnetycznem.

Po omówieniu historycznego rozwoju fotochemji, poprzez współczesny szybki rozwój poznania krótkiego i najkrótszego ultrafioletu, promieni Roentgena i promieniowania kosmicznego (Hess, Millican) — przechodzi autor do omówienia własności promieniowania, nazwanego przez Thomsona korpuskularnem.

Rozwój tego działu — w związku z wykryciem ciał radioaktywnych i zbadaniem zjawisk, zachodzących w gazach pod wyływem wyładowań elektrycznych — jest związany z nazwiskami Lenarda, Coolidge'a i innych.

Z technicznego punktu widzenia promieniowanie korpuskularne jest bardziej interesujące, ponieważ wydajność przemian, przezeń spowodowanych, jest znacznie większa, aniżeli przy stosowaniu promieniowania elektromagnetycznego (światło, promienie Roentgena).

Teoretyczne wytłumaczenie tego zjawiska podał Planck, który przyjmuje, że światło (energja promienista) składa się z „kwantów“ energji (E), których wielkość jest określona iloczynem z t. zw. stałej Plancka ($h = 6{,}55 \cdot 10^{-27}$ *erg*/sek.) i częstości drgania danego promieniowania (ν).

$$E = h.\nu.$$

Z tego wzoru wynika, że energja promieniowania zależy wyłącznie od częstości drgania, to znaczy od długości fali danego promieniowania $\left(\nu = \frac{1}{\lambda}\right)$.

Porównanie energji promieniowania, wysyłanego przez różne źródła, daje nam następująca tablica (energję światła czerwonego przyjęto za jednostkę):

[1]) Por. Przyr. i Techn. 1928 str. 238.

Rodzaj promieniowania		Zasób energji	Względna wielkość „quantum“ energji w porównaniu do światła czerwonego $\lambda = 7200$ Å przyjętego za jednostkę	Długość fali (λ) w Å $= {}^1/_{10}\ \mu\mu = 10^{-8}$ cm. Dla promieniowania korpuskularnego v = szybkość początkowa	Zasięg w materji, dla prom. korpuskularnego, w gazach	Źródło promieniowania	Stosowanie i działanie chemiczne
Fale elektryczne		$2{,}10^{-22}$ do $2{,}10^{-19}$		10^3 do 10^6 (10 m do 30 km)		Oscylatory wysokiej częstości	Telegraf bez drutu
Fale Hertza		$2{,}10^{-19}$ do $2{,}10^{-14}$		10^3 do 10^2 (10 m do 0,1 mm)			
Nr. 1 Promienie infraczerwone		$3{,}2 \cdot 10^{-13}$ do $2{,}4 \cdot 10^{-12}$	0,12 do 0,88	8200 do 60000 Å	0,1—1 mm warstwy wody	Palnik Auera, światło gazowe, biały żar. Światło słoneczne	Działanie cieplne
Światło widzialne	Nr. 2 czerwone	$2{,}72 \cdot 10^{-12}$	1	7200 Å	30 – 35 mm	Nr. 1—9, Neon Nr. 2	Działanie cieplne
	Nr. 3 oranż	$3{,}03 \cdot 10^{-12}$	1,1095	6560 „	50 mm		Działanie świetlne
	Nr. 4 żółte	$3{,}38 \cdot 10^{-12}$	1,24	5800 „	Absorbcja:	Lampa łukowa z węglami efektowemi albo żelaznemi Nr. 2—9 do 290 ($\mu\mu$). Światło żarówek, Sollux Nr. 1—7	Działanie świetlne
	Nr. 5 zielone	$3{,}77 \cdot 10^{-12}$	1,38	5200 „	*a)* ${}^1/_{10}$ mm = 40%		
	Nr. 6 niebieskie	$4{,}35 \cdot 10^{-12}$	1,60	4500 „	*b)* 1 mm = 99,5%		Fotochemiczne
	Nr. 7 fioletowe	$4{,}78 \cdot 10^{-12}$	1,76	4100 „	*a)* ${}^1/_{10}$ mm = 45%		
					b) 1 mm = 99,7%		
Ultrafiolet	Nr. 8 ultrafiolet I	$5{,}25 \cdot 10^{-12}$	1,88	3820 Å	*a)* ${}^1/_{10}$ mm = 50%	Lampa rtęciowo-uwiolowa do λ = 2500 Å	Działanie chemiczne, sterylizujące, fluorescencja
	Nr. 9 „ II	$6{,}54 \cdot 10^{-12}$	2,40	3000 „	*b)* 1 mm = 99,7%		
	Nr. 10 „ III	$8{,}9 \cdot 10^{-12}$	3,27	2200 „	*a)* ${}^1/_{10}$ mm = 95%	Lampa rtęciowo-kwarcowa do λ = 1850 Å	
					b) 1 mm = 100%		
					${}^1/_{10}$ mm = 100%		

Promienie Roentgena i γ	Roentgena najmiększe	$1{,}96 \cdot 10^{-9}$	7,20	10 Å	0,005 *mm*	Rury Roentgena bez filtra	Działanie fotochemiczne
	Roentgena miękkie	$1{,}08 \cdot 10^{-8}$	4000	1,8 „			Interferencja po przejściu przez kryształ
	Roentgena najtwardsze	$3{,}25 \cdot 10^{-7}$	72000—120.000	0,1—0,06 „	Natężenie spada do połowy po przejściu 0,46 *mm* H_2O		Fluorescencja
				Bez filtra (przy 200000 volt)			Powstawanie ozonu
				Z filtrem 0,5 *mm* *Cu* + 1 *mm* *Al*	Warstwa materji 1 *cm* grubości absorbuje 16%	Bez filtra 200.000 *v* napięcia	Jonizacja
							Działanie chemiczne (przy stosowaniu pól rotacyjnych)
	Promienie γ	$2 \cdot 10^{-6}$	720.000	0,01 Å	4% Absorbcja, po przejściu 17 *cm* natężenie spada do połowy	Rad, mezotor (0,5 *mm* filter z *Pt*, 1 *mm* filter z mosiądzu)	Działanie fotochemiczne
							Fluorescencja
							Jonizacja
Promieniowanie korpuskularne	Promienie β z radu	$4{,}07 \cdot 10^{-9}$	1500—15000	$3 \cdot 10^9$ do $2{,}85 \cdot 10^{10}$	Promień = 7 *mm*	Rad z filtrem *Al* grub. 0,1 *mm*	Ozon
							Fluorescencja
	Promienie β Coolidge'a	$4{,}9 \cdot 10^{-6}$	1500000—1800000	$3 \cdot 10^9$ do $2{,}87 \cdot 10^{10}$	Promień 15—30 *cm* (po przejściu przez płytkę Ni grubości 0,008 *mm*)	350.000 Volt	Fosforescencja
							Polimeryzacja połączeń nienasyconych
	Promienie π (promienie chem.)	$3{,}6 \cdot 10^{-6}$ do $1{,}6 \cdot 10^{-6}$	100000—2600000	$3 \cdot 10^9$ do $2{,}85 \cdot 10^{10}$		Rury do otrzymywania promieni chem. z okienkiem z berylu grub. 0,02 *mm*, powleczonego warstwą złota grubości 0,001 *mm*. Napięcie 200.000 volt. Pole rotacyjne 2,5 *KW* 50 okresów na sekundę	Fluorescencja
			zależnie od szybkości obrotów i natężenia pola magnetycznego + napięcie stosowane		Wiązka promieni długości 30—60 *cm*		Fosforescencja
							Jonizacja
							Polimeryzacja
							Syntezy chem.
							Działanie sterylizujące
	α (*RC*)	$1{,}2 \cdot 10^{-5}$	4400000 do 5200000	$1{,}92 \cdot 10^9$ *cm*/sek	Promień 0,16 *mm*	Rad, Emanacja, Polon, Tor, Mezotor, Radiotor	Własności radioaktywne
	α (*ThC*)	$1{,}4 \cdot 10^{-5}$		$2{,}06 \cdot 10^9$ *cm*/sek			Rozbicie atomów

Światło czerwone (światło czerwone $\lambda = 7200$ Angströmów)	1
Światło fioletowe	1·75
Światło ultrafioletowe	2—3
Promienie Roentgena najmiększe	700
Promienie Roentgena miękkie	4.000
Promienie Roentgena najtwardsze	72.000—120.000
Promienie γ (gamma)	720 000
Promienie katodowe β (zależnie od szybkości cząstki)	1.500—1,800.000
Promienie radowe α *(Rad C)*	440.000
Promienie radowe α *(Tor C)*	5,200.000

Widocznem jest, że energja promieniowania rośnie kilkaset tysięcy a nawet kilka miljonów razy z zwiększeniem częstości drgania.

Prawo Einsteina—$N=\frac{E}{h\nu}$, ($N=$ ilość drobin przereagowanych, $E=$ energja zaabsorbowana, $h=$ stała Plancka, $\nu=$ częstość drgania) — wyjaśnia ilościową stronę reakcyj fotochemicznych, wynika bowiem z niego, że ilość drobin przereagowanych (N) jest proporcjonalna do zaabsorbowanej energji (E).

Przegląd zasobu energji różnego rodzaju promieniowania (elektromagnetycznego i korpuskularnego) daje nam załączona tabela. Wynika z niej, że nowoodkryte promienie π są zbliżone własnościami do promieni katodowych, to znaczy mają wielki zasób energji.

Autor zajmuje się specjalnie działaniem promieniowania korpuskularnego na różne ciała z punktu widzenia technicznego. Skonstruował w tym celu przyrząd, który jest modyfikacją rury katodowej Coolidge'a. Modyfikacja polega na zasilaniu żarzącej się elektrody, emitującej elektrony, trójfazowym prądem niskiego napięcia, synchronicznym z wirującem polem magnetycznem, przez które przelatują rozpędzone silnem polem elektrostatycznem elektrony — promienie β. Udoskonaleniem w porównaniu do rury Coolidge'a jest sporządzenie okienka, przez które przelatują elektrony z berylu (grubość 0·01—0·02 *mm*), przez który łatwiej przenikają promienie katodowe. Trudności powstałe z powodu niemożności przylutowania takiego okienka pokonał autor w ten sposób, że przyciska on to okienko szczelnie zapomocą pierścieni i śrub (podobnie jak w autoklawie) do rury szklanej.

Autor spostrzegł, że działanie chemiczne promieni β znacznie wzrasta, gdy ciało reagujące znajduje się w polu elektrostatycznem 200.000—300.000 wolt, i tłumaczy to zjawisko przyśpieszeniem szybkości β cząstki.

Również spostrzeżono, że promienie Roentgena działają inaczej i intensywniej na ciała, znajdujące się w silnem polu elektrostatycznem.

Po wykonaniu doświadczeń z polami elektrostatycznemi, autor przystąpił do prób przyśpieszenia szybkości β cząstek przy pomocy pola elektromagnetycznego o dostatecznie wielkiem natężeniu.

Jako wynik tych badań otrzymano nowy rodzaj promieni katodowych, przy zastosowaniu rotacyjnego pola magnetycznego, — promienie π.

Własności tych spiralnie w kierunku ruchu lecących cząstek są następujące: Poza okienkiem rury katodowej tworzy się w powietrzu wiązka promieni, β, długości 30—60 *cm*, których natężenie i energja

chemiczna jest tem większa, im silniejsze jest natężenie wirującego pola magnetycznego. Rura Coolidge'a daje natomiast rozprószoną wiązkę promieni β o znacznie słabszem działaniu chemicznem.

Działaniem tych promieni powstają z powietrza tlenki azotu już przy stosowaniu napięcia 200.000 wolt, gdy promienie rury Coolidge'a nie powodują powstawania tych tlenków nawet po zastosowaniu napięcia 350.000 wolt.

Pozłocenie okienka (0·001 *mm* grubości) i zastosowanie stopów berylu z magnezem i glinem znacznie zwiększyło trwałość okienka a zatem stosowalność do celów technicznych.

Według autora, stosując nowoodkryte promienie, można będzie w zupełności rozwiązać problemy polimeryzacji, jak np. syntezę kauczuku (izopren, butadien zadziwiająco szybko ulegają polimeryzacji pod działaniem tych promieni). Lakiery, roztwory kauczuku i t. d. twardnieją nawet bez stosowania siarki.

Bakelity *A* i *B* przechodzą w bakelit *C*.

Działaniem promieni π acetylen ulega polimeryzacji na ciało stałe, jak to już stwierdził Coolidge; acetylen z parą wodną daje aldehyd i kwas octowy.

Można będzie syntezować liczne środki lecznicze i olejki perfumeryjne, otrzymywać z lżejszych węglowodorów cięższe, upłynniać węgiel i t. d.

Według autora możliwem jest techniczne otrzymywanie tlenków azotu w myśl reakcji $N_2 + O_2 = 2\,NO - 43.200$ *gkal.*, a stąd kwasu azotowego, — przemiana acetylenu i metanu na kwas cyjanowodorowy: $C_2H_2 + N_2 = 2\,HCN$ i t. d.

Najłatwiej idzie synteza chloropochodnych. Jest możliwem, według autora, przez stopniowanie natężenia promieni rotacyjnych i utrzymanie odpowiedniej temperatury, dowolne otrzymywanie różnopodstawionych chloropochodnych węglowodorów nienasyconych.

Z powyższego wynika, że zastosowanie promieni katodowych, a w szczególności promieni rotacyjnych π, stanowi nową gałąź chemji i przemysłu chemicznego.

W. M. K.

Zmarzlina na Syberji.

Obszar zmarzliny, t. j. cały rok zamarzniętej gleby, zajmuje w Europie tylko tundry w Laponji i północnej Rosji, podobnie jak i w zachodniej, niżowej Syberji. Już natomiast na wschód od Jenisseju wykracza on znacznie poza tundrę daleko na południe, dochodząc do gór Sajańskich, wkraczając w północną Mongolję aż po Urgę, docierając do Chinganu i dolnego Amuru. Oczywiście, granica tego zjawiska, obejmującego w Azji obszar około 5 miljonów km^2, a więc równy połowie obszaru Europy, nie jest stałą. Położenie jej zależy przedewszystkiem od temperatury rocznej, niższej od 0°, i od ilości opadu śnieżnego, który, jako zły przewodnik ciepła, chroni glebę od zamarznięcia. Według badań rosyjskiego uczonego Szostakowicza, zmarzlina zaczyna się czasem tuż pod powierzchnią ziemi, niekiedy jednak aż w głębokości 30 *m*, średnio przy 6—7 *m*. Różne są także grubości warstwy zmarzniętej, wahają się naogół w granicach 30—70 *m*, spotykano jednak pokłady ponad 100 *m* miąższości.

Od zmarzliny należy odróżnić

lód gruntowy, spotykany w północnych częściach Syberji, Alaski i Kanady. Są to kopalne lodowce dawnego wilgotnego okresu klimatu. Ponadto odrębną formą są zwały lodu rzecznego, tworzące w tych stronach wieczną pokrywę den dolinnych, której nie może stopić całoroczne działanie słońca.

W.

Z francuskich wypraw naukowych.

Kolonje francuskie w Afryce są przedmiotem szczególnej pieczołowitości rządu. Liczne ekspedycje naukowe docierają w niedostępne zakątki, oddalone od ośrodków cywilizacji, aby poznać kraj, jego przyrodę, zwyczaje mieszkańców, a co najważniejsza — możliwości rozwoju tych krain pod względem gospodarczym, przyczem myśli się przedewszystkiem o polach nowej ekspansji francuskiego kapitału. Taką wyprawę urządzono niedawno do Kamerunu, kolonji-mandatu francuskiego, który po wojnie został przejęty z rąk niemieckich. Celem wyprawy było zapoznanie się z wodną fauną, tak morską, jak i rzeczną, a to w celu rozwinięcia i unowożytnienia sposobów rybołówstwa. Kierownik wyprawy dr. Th. Monod zdołał przy tej sposobności zebrać materjał naukowy, który rzuca niekiedy ciekawe światło na przyrodę i człowieka tej części Afryki.

Stwierdził on naprzykład, że wybrzeża Afryki nad zatoką Gwinejską są w pewnych okresach roku prawie że bezrybne. Płynie tu bowiem wzdłuż wybrzeża prąd morski, który zagradza wodom rzecznym odpływ do morza i powoduje wysładzanie się wód przybrzeżnych. W porze mokrej, która tu dwukrotnie wraca w ciągu roku, przybrzeżne wody morskie prawie nie zawierają soli, natomiast w porze suchej, gdy rzeki mają wody mniej obfite, zasolenie nieco wzmaga się i tylko wtedy napływają tu niektóre odmiany morskich ryb, nadające się do połowu, jak z śledziowatych *(Clupeidae) Ethmalosa dorsalis.*

Nadbrzeżny pas Kamerunu jest porośnięty pierwoborem, dziewiczą puszczą równikową, w której rzeki płyną jakby w ciemnych tunelach, przebitych przez gęstwę roślinności, niosąc w swym nurcie ogromne masy rozkładających się ciał organicznych, które je zabarwiają na ciemny kolor. W tych warunkach fauna wodna żyć nie może, to też rzeki ubogie są w ryby. Natomiast w głębi lądu, gdzie pierwobór przechodzi w sawannę Sudanu, w dorzeczu rzek Benwe, Logone i Szari (te dwie ostatnie, to dopływy jeziora Czad) wody roją się od ryb, a połowy są tak łatwe, że tubylcze ludy murzyńskie, Kotoko lub Haussa, łowią ryby wędką bez przynęty. Naogół jednak ci Murzyni nie zajmują się zawodowo rybołówstwem, uprawiają je raczej sporadycznie. Inaczej ludy Batta, mieszkające nieco na zachód, nad Benwe, dopływem Nigru. Tu rybołówstwo ma licznych zwolenników a nawet mają oni specjalne, przez tradycje przekazane metody połowu. Zabierają się do tego bardzo zmyślnie. W porze suchej, po wylewach rzek, na stepie wpobliżu rzeki widnieją łachy wód stojących jako świadki i pozostałości powodzi; są to naturalne wylęgarnie i hodowle miljonów ryb, krabów, krewetek i rodzaju słodkowodnych ostryg jadalnych, nie mówiąc już o innych gatunkach, nieznanych europejskiemu podniebieniu.

Pod promieniami słońca podzwrotnikowego żyje i bujnie rozwija się fauna wodna. Wtedy rybołowcy z plemienia Batta przystępują do dzieła. W dno części łachy wtykają gałęzie drzew, tworząc coś w rodzaju sztucznego lasku wodnego; tam ryby chętnie chronią się w cień między gałązki i listowie, Murzyni zaś, aby je zwabić, rzucają im proso. Po miesiącu takiej „tresury“ ryb budują wokół owego miejsca rodzaj palisady, którą jeszcze pokrywają matami, zostawiając jeden otwór, którym ryby mogą przypływać do swego „lasku“. Tu przez przeciąg dwu miesięcy karmią ryby, aż w końcu pewnego dnia otwór zatykają a schwytane w pułapkę ryby odurzają zapomocą kory z drzewa *Balanites aegyptiaca,* które pospolicie rośnie w krainach Sudanu, lub też zapomocą liści *Tephrosia vogelii,* rośliny specjalnie w tym celu uprawianej, zapewniając sobie w ten sposób łatwy i obfity połów.

Naogół jednak, jak wyżej zaznaczono, Murzyni sudańscy i kameruńscy nie są zawodowymi rybakami. Da się to wytłumaczyć niebezpieczeństwem, grożącem od ukąszenia muchy, *Glossina,* która, jak wiadomo, roznosi zarazę śpiączki chorobowej, a roi się od niej w wilgotnych nadrzecznych okolicach. Drugim powodem braku zainteresowania rybołówstwem jest napływ pastersko-wojowniczego plemienia Fulbe, które wyparło na dużych obszarach ludność tubylczą. To też rząd francuski będzie musiał energicznie popierać rybołówstwo a nawet tworzyć je w niektórych okolicach, aby wykorzystać wielkie bogactwa naturalne wód afrykańskich, mogące dać początek przetwórczemu przemysłowi rybnemu. *A. A.*

Rzeczy ciekawe.

Wał scytyjski. Geolog białoruski B. Terlecki znalazł w lecie 1926 r. w okolicy Osipowicz w okręgu bobrujskim tuż przy linji kolejowej Osipowicze-Słuck wychodnie dewonu. Odkrycie to jest dalszem potwierdzeniem postawionej przez polskiego geologa Cz. Kuźniara przed pięcioma laty hipotezy o istnieniu prastarego górotworu, nazwanego przez niego „wałem scytyjskim“ pod bagnami Polesia. Jest to wypiętrzenie skał krystalicznych i paleozoicznych, przebiegające prawie równolegle do Dniepru od gór Donieckich łukiem na Jekaterynosław, Krzywy Róg, Żytomierz, Owrucz, Słuck, Rawanicze, Twer i ginące pod tarczą bałtycką nad Onegą. Nie odzwierciedla się ono zupełnie we współczesnej morfologji. Potwierdziły zresztą hipotezę Kuźniara inne badania. I tak polski geolog Sujkowski znalazł w okolicach Mikaszewicz na Polesiu granity, Rosjanie znaleźli je koło Słucka pod Bobownią, a polska komisja graniczna na wschodzie stwierdziła w suchych latach obecność ich w dnie rzeki Łani i Słuczy. W świetle tych wszystkich badań coraz piękniej zarysowuje się „wał scytyjski“ Kuźniara. Charakterystycznem jest, że Terleckiemu nie należy się pierwszeństwo w stwierdzeniu dewonu koło Osipowicz, widział go bowiem przed 35 laty geolog P. Armaszewski i opublikował ich znalezienie w „Izwiestjach“ rosyjskiego komitetu geologicznego, w r. 1895. Dziwnym jedynie zbiegiem okoliczności podano obserwacje Armaszewskiego w powątpiewanie i nie wniesiono

ich w żadnej mapie. Dopiero poszukiwania za stwierdzeniem hipotezy Kuźniara potwierdziły poprawność obserwacyj Armaszewskiego. *j. w.*

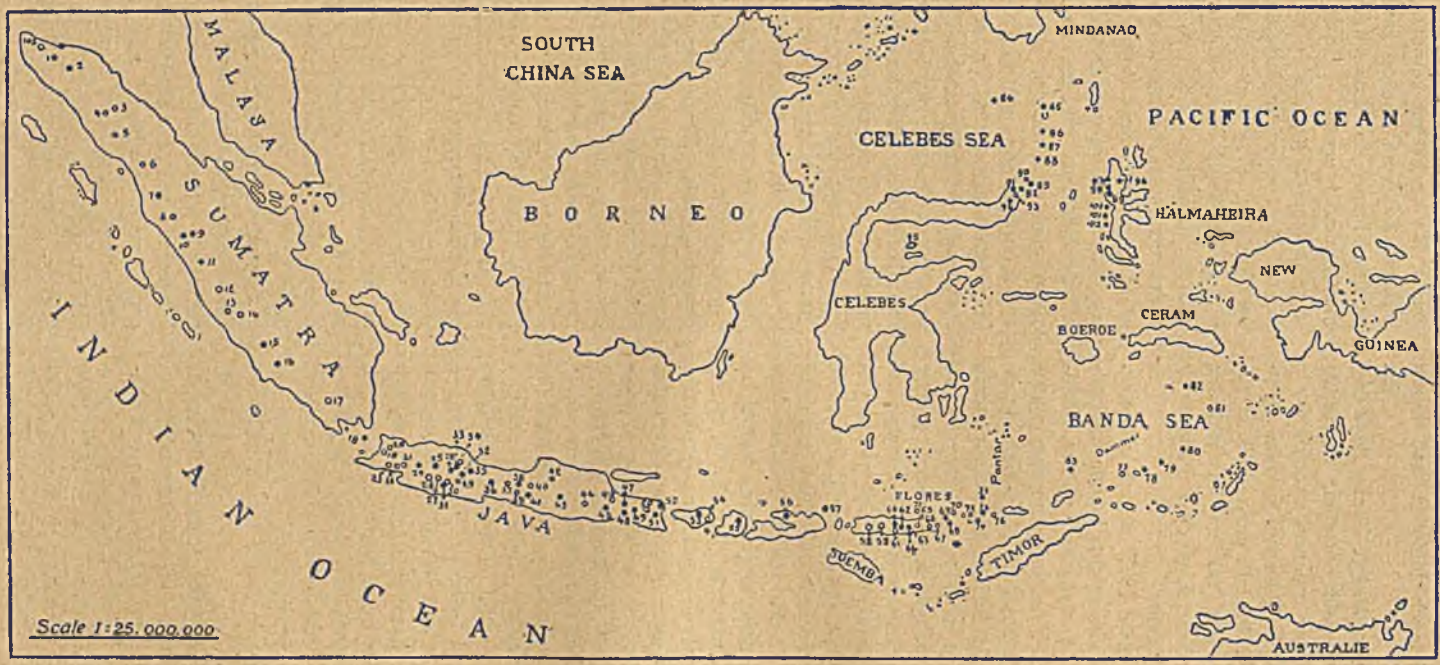
Wulkany w Indjach Holenderskich. Państwowy Holenderski Instytut Geologiczny, mający swą siedzibę w Bondoengu na Jawie i badający wyspy Indyj holenderskich, rozpoczął pod koniec ubiegłego roku wydawanie perjodycznej publikacji, poświęconej wulkanom krajowym. Jest to miesięcznik w języku angielskim p. t. „Bulletin of the Netherlands East Indian Volcanological Survey", wychodzący w objętości kilku kartek. Podaje szczegółowe wiadomości o stanie poszczególnych wulkanów, na podstawie obserwacyj stałych stacyj.

Jeden jednak z numerów Bulletin'u przynosi listę wszystkich wulkanów z oznaczeniem ich stanu czynnego lub biernego wraz z mapką, ilustrującą rozmieszczenie tych wulkanów. Przypuszczam, że te wiadomości zainteresują czytelników „Przyrody i Techniki", i dlatego je tutaj podaję. Wogóle na wyspach holenderskich znajduje się 103 wulkanów, w tem 60 czynnych w czasach historycznych, t. j. po roku 1.600, a 43 — w stanie fumaroli. Najwięcej wulkanów wogóle liczy Jawa, bo 34, następnie Sumatra — 18, Flores — 14, reszta rozbija się na pozostałe posiadłości. 16 wulkanów było czynnych w czasie od 1920 do połowy 1927 roku.

Załączona mapka daje obraz rozmieszczenia wszystkich wulkanów. *R. D. P.*

Lot Wilkinsa. Z pośród wielu lotów, dokonanych w b. r. nad basenem morza Arktycznego, wybija się niewątpliwie na pierwsze miejsce przelot kapt. Wilkinsa. Wilkins jest dziś jednym z niewielu badaczy polarnych, posiadających doświadczenie w zakresie wypraw tak arktycznych jak i antarktycznych. Brał on bowiem udział w latach 1913—18 w kanadyjskiej wyprawie arktycznej Stefanssona na archipelagu Franklina i północnej Kanadzie, w brytyjskiej wyprawie antarktycznej 1920—21 i w ostatniej antarktycznej wyprawie Shackletona 1921 do 1922. W r. 1926 rozpoczął loty polarne nad północną Alaską, przyczem stwierdził w górach Brooksa wysokości, dochodzące do 3.000 *m*. W 1927 doleciał z przylądka Barrow w północnej Alasce około 700 *km* na północ od wyspy Wrangla i znalazł tam głębokość 5.440 *m*, przez co dostarczył ostatecznego dowodu na istnienie bardzo głębokiego basenu morza Arktycznego a braku zwartych mas lądowych. W r. 1928, wyruszając 15 kwietnia z przylądka Barrow, osiągnął po 13 godzinach lotu okolice przylądka Columbia, nie widząc żadnego lądu, stąd zaś po 7 i pół godzinach Isfjord i Green Harbour, ważną stację iskrową i węglową na Szpicbergu. Jest to więc po przelocie sterowca „Norge" Amundsena w 1926 r. drugi przelot morza Arktycznego, wykonany jednakowoż na różnym od poprzedniego profilu. Poza ponownem stwierdzeniem, że okolice bieguna północnego są zajęte przez morze, daje lot Wilkinsa dobre wskazówki nawigacyjne, wykonał go bowiem nie wzdłuż południków, jak Amundsen, ale skośnie do nich, osiągając wyznaczone punkty prawie bez błędu. Problem więc utrzymania każdego kierunku w wysokich szerokościach został przez lot Wilkinsa wybitnie posunięty naprzód.

W listopadzie b. r. wyrusza kapitan Wilkins na kontynent antarktyczny z zamiarem przelotu z nad morza Rossa do Kraju Grahama w Zachodniej Antarktydzie wzdłuż przypuszczalnego wielkiego pasma Antarktandów w głębi kontynentu, względnie celem stwierdzenia, czy Antarktyda tworzy dwie wyspy, czy tylko jedną, wielką. Równocześnie z nim ma rozpocząć lot inny znany lotnik, Byrd, z marynarki Stanów Zjednoczonych, który ma zamiar wykonać



Ryc. 86. Rozmieszczenie wulkanów w Indjach holenderskich.

szereg krótszych lotów z nad morza Rossa. *jw.*

Piorun kulisty. Znany fizyk niemiecki W. Gerlach opowiada w „Naturwissenschaften“ o obserwowanym przez siebie piorunie kulistym. Dzięki przypadkowi stał właśnie przy oknie z zegarkiem w ręku, tak, że opis zjawiska może oprzeć na względnie dokładnych pomiarach czasu.

Dnia 9 maja 1927 o g. 8 przedpoł. ukazał się w kierunku północno-wschodnim szeroko rozgałęziony piorun, z którego wyleciał na dość znacznej wysokości piorun kulisty. Żółto-biała, jasno świecąca kula leciała ku południ.-zach. w ciągu dwu minut; po dalszych dwu minutach rozległ się niezbyt głośny grzmot, a w półtory minuty od jego zaczęcia nastąpiła nadzwyczaj głośna detonacja, krótka, jak wystrzał. Ponieważ od zniknięcia kuli do huku eksplozji upłynęło 3 5 sek., oblicza Gerlach odległość uderzenia względnie eksplozji na 1.150 *m* od Instytutu. Z długości czasu, który upłynął od ukazania się pioruna do początku grzmotu, można obliczyć, że piorun kulisty odgałęził się w odległości 1.300 *m* od miejsca obserwacji. Szybkość kuli wynosiła zatem około 1.200 *m* w sekundzie. Jak się okazało, miejscem eksplozji była mała chałupa na skraju miasta, odległa rzeczywiście o 1.100 *m* od Instytutu Fizycznego. — Większych szkód piorun nie wyrządził.

Ciekawe było działanie lecącej kuli wzdłuż całej drogi. Jak zgodnie zeznał cały szereg osób, sypały się iskry w domach z przewodów elektrycznych, a w kilku mieszkaniach przepaliły się stopki. Gerlach uważa to za działanie indukcyjne. *H.*

Największy barometr świata. Znajduje się on w mieście włoskiem Faenza, został zaś skonstruowany z okazji wystawy ku czci Ewangelisty Toricelli'ego, wynalazcy (w r. 1644) tego dziś tak już rozpowszechnionego przyrządu. Ma on kształt pomnika, którego wyniosła kolumna stanowi zarazem podziałkę, służącą do odczytywania ciśnienia atmosferycznego. Konstruktorem tego barometru jest Guido Alfani, dyrektor obserwatorjum astronomicznego we Florencji. Przy budowie tego przyrządu, z powodu niezwykłych jego wymiarów, natrafiono na bardzo duże trudności techniczne. Żadna bowiem z hut szklanych nie chciała podjąć się dostawy potrzebnej rury o średnicy 20 *cm*, a długości 11 *m*, tak, że wkońcu musiano ją odlać z ołowiu, a tylko górną część, mieszczącą „próżnię Toricellego“, zbudowano ze szkła. Po wypełnieniu rury wodą, której początkowo użyto zamiast rtęci, okazało się, że ciecz ta jest nieodpowiednia, gdyż wskazania barometru są zbyt zależne od temperatury. Nielepiej wypadły próby z gliceryną, tak, że wreszcie użyto oliwy. Trudności w odwróceniu tak ogromnej i ciężkiej rury, wypełnionej cieczą celem wytworzenia próżni u górnego jej końca, były bardzo wielkie. Na domiar złego okazało się, że oliwa rozpuszcza w sobie pewną ilość ołowiu, zmieniając swój ciężar właściwy, tak, że wypadło wkońcu zmienić gotową już podziałkę.

Ostatecznie „normalny“ stan tego największego barometru świata wyraża się cyfrą 10 *m* 89 *cm*, a zmianie ciśnienia atmosferycznego o 1 *mm Hg*, odpowiada przesunięcie słupa oliwy o 15 *mm*. Dla uniknięcia „paralaksy“ przy odczytywaniu podziałki, oglądanej zdołu, górna część rury barometru, mieszcząca menisk cieczy, została wbudowana w podziałkę. *J. G.*

Grzyby, żyjące na wosku. Obok bakteryj, które znane są oddawna ze swojej niezwykłej zdolności wyzyskiwania wszelkich śladów substancji organicznej, podobnemi właściwościami odznaczają się również i grzyby. Przykładem tego mogą być odkryte ostatnio grzyby, żyjące na wosku. Organizmy te

wykrył znany badacz niemiecki Molisch w czasie swojej podróży po Japonji. Żyją one tamże na pewnych gatunkach bambusów, a mianowicie na częściach węzłowych ich łodyg, które pokryte są wydzieliną wosku. Poza tem znalazł Molisch podobne grzyby także i u pewnych innych gatunków roślin, więc np. na gałęziach klonu *(Acer ruficorne)* i i. Grzyby te, wyizolowane i przeszczepione na czysty wosk pszczeli, rozwijały się na nim doskonale, co właśnie potwierdza dostatecznie wniosek Molischa, że grzybom tym sam wyłącznie wosk wystarcza zupełnie do życia.

K.

Co się dzieje w Polsce?

Kalendarzyk astronomiczny.

Dnia	Wschody i zachody słońca						Wschody i zachody księżyca					
	Październik		Listopad		Grudzień		Październik		Listopad		Grudzień	
	Wsch.	Zach.	Wsch.	Zach.	Wsch.	Zach.	Wsch.	Zach.	Wsch.	Zach.	Wsch.	Zach.
1	5·36	17·14	6·31	16·07	7·22	15·27	18·17	7·48	18·24	11·15	19·43	11·47
2	5·38	17·12	6·33	16·05	7.24	15·27	18·38	9·21	19·27	12·23	21·06	12·17
3	5·39	17·10	6·35	16·04	7·25	15·26	19·06	10·51	20·42	13·13	22·27	12·39
4	5·41	17·07	6·37	16·02	7·26	15·26	19·44	12·13	22·02	13·48	23·44	12·54
5	5·43	17·05	6·38	16·00	7·28	15·25	20·34	13·29	23·22	14·14	—	13·08
6	5·44	17·03	6·40	15·58	7·29	15·25	21·40	14·29	—	14·32	0·58	13.20
7	5·46	17·01	6·42	15·57	7·30	15·24	22·56	15·11	0·40	14·46	2·09	13·32
8	5·48	16·58	6·44	15·55	7·31	15·24	—	15·42	1·56	14·59	3·20	13·45
9	5 50	16·56	6·46	15·53	7·33	15·24	0·15	16·06	3·08	15·11	4·32	14·00
10	5·51	16·54	6·47	15·52	7·34	15·24	1·34	16·23	4·19	15·24	5·43	14·19
11	5·53	16·52	6·49	15·50	7·35	15·24	2·52	16·37	5·31	15·37	6·53	14·44
12	5·55	16·49	6·51	15·49	7·36	15·24	4·07	16·50	6·42	15·53	8·01	15·15
13	5·57	16·47	6·53	15·47	7·37	15·24	5·21	17·02	7·54	16·14	9·02	15·57
14	5·58	16·45	6·55	15·46	7·38	15·24	6.31	17·15	9·03	16·40	9·53	16·52
15	6·00	16·43	6 56	15·44	7·39	15·24	7·43	17·30	10·10	17·15	10·33	17.57
16	6·02	16·41	6·58	15·43	7·40	15·24	8·55	17·48	11·08	18·01	11·02	19·09
17	6·04	16·38	7·00	15·42	7·40	15·24	10 06	18·10	11·55	18·59	11.26	20·23
18	6·05	16·36	7·02	15·40	7·41	15·24	11·14	18·39	12·31	20·07	11·44	21·39
19	6·07	16·34	7·03	15·39	7·42	15·25	12·18	19·18	12·59	21·21	11·59	22·57
20	6·09	16·32	7·05	15·38	7·42	15·25	13·13	20·08	13·21	22·36	12·13	—
21	6·11	16·30	7·07	15·37	7·43	15·25	13·56	21·11	13·39	23·56	12·27	0·16
22	6·12	16·28	7·08	15·35	7·43	15·25	14·29	22·23	13·53	—	12·43	1·38
23	6·14	16·25	7·10	15·34	7·44	15·26	14·55	23·39	14·07	1·17	13 00	3·05
24	6·16	16·23	7·12	15·33	7·44	15·27	15·16	—	14·23	2·40	13·25	4·35
25	6·18	16·21	7·13	15·32	7·45	15·28	15·33	1·00	14·40	4·08	13·58	6·06
26	6·20	16·19	7·15	15·31	7·45	15·28	15·48	2·23	15·01	5·39	14·46	7·34
27	6·22	16·17	7·16	15·31	7·45	15·29	16·03	3·48	15·30	7·11	15·52	8·46
28	6·24	16·15	7·18	15·30	7·45	15·30	16·20	5·15	16·11	8·44	17·13	9·38
29	6·26	16·13	7·19	15·29	7·45	15·31	16·39	6·46	17·08	10·04	18·40	10·15
30	6·27	16·11	7·21	15·28	7·45	15·32	17·04	8·17	18·21	11·05	20 05	10·41
31	6·29	16·09			7·45	15·33	17·38	9·50			21·27	10·59

Wschody i zachody słońca i księżyca są obliczone dla Warszawy i podane w czasie środkowo-europejskim. W innych miejscowościach Polski liczby te obowiązują tylko w pierwszem przybliżeniu, ponieważ czasy wschodu i zachodu zależą od położenia geograficznego i od zboczenia słońca, wzgl. księżyca, przyczem zbo-

czenie słońca zmienia się w ciągu roku w granicach przeszło ± 23°. Dla innych miejscowości Polski należy tedy uwzględnić poprawki (dwie), zależne od współrzędnych geograficznych danej miejscowości i od zboczenia słońca, wzgl. księżyca, w danej chwili. Poprawkę, wynikającą z różnicy długości geograficznych danej miejscowości i Warszawy, uwzględnia się w sposób bardzo prosty, odejmując od momentów, podanych w tabliczce dla Warszawy, bezwzględną wartość różnicy długości geograficznych, a dodając tę różnicę w przypadku miejscowości, położonych na zachód od Warszawy. W ten sposób poprawione momenty przedstawiają drugie przybliżenie, które należałoby jeszcze poprawić przez uwzględnienie wpływu szerokości geograficznej (w Polsce szerokości geograficzne mieszczą się między 48° a 56°); poprawka ta nie ma wartości stałej dla danej miejscowości (jak to ma miejsce przy poprawce, wypływającej z różnicy długości geograficznych), zależy bowiem równocześnie nierozłącznie od zboczenia słońca, wzgl. księżyca, w danym dniu, zmienia się zatem perjodycznie w okresie zmienności zboczeń słońca, wzgl. księżyca. Poprawka ta w przypadku słońca zmienia się w ciągu roku w granicach, zależnych od szerokości geograficznej miejscowości, osiągając maxima w czasach, gdy zboczenie słońca przybiera wartości skrajne (grudzień i czerwiec), minima zaś w marcu i wrześniu. Dla słońca poprawka ta nie przekracza w ogólności ± 7 minut dla miejscowości, położonych między 51° a 53° szerokości geograficznej, ± 12 minut dla miejscowości położonych na 50° i 54° szerokości geograficznej, lecz w wypadkach skrajnych, t. j. dla 48° lub 56° szerokości geograficznych, dochodzi (w czerwcu i w grudniu) do ± 25 min. Poprawka ta dla słońca wzrasta stopniowo w ciągu października, listopada i grudnia od równonocy jesiennej do początku zimy astronomicznej. W październiku nie przekracza jednak ± 10 minut dla wszelkich wchodzących w rachubę miejscowości Polski; w listopadzie dochodzić może dla szerokości skrajnych do ± 20 minut, w grudniu do ± 22 minut. Wartość jej jest nieznaczna dla tych miejscowości, których szerokości geograficzne mało różnią się od szerokości geograficznej Warszawy.

Planety w październiku, listopadzie i w grudniu.

Merkury niewidoczny wieczorami, ponieważ albo zachodzi w kilka minut po zachodzie słońca (np. w pierwszej połowie października lub przy końcu grudnia), albo zachodzi wcześniej od słońca. Natomiast można go widzieć przed wschodem słońca w listopadzie i jeszcze z początku grudnia; wschodzi bowiem z początkiem listopada prawie o dwie godziny wcześniej od słońca, w drugiej połowie listopada około godziny wcześniej, na początku grudnia około pół godziny wcześniej, wreszcie znika w blaskach wschodzącego słońca.

Wenus widoczna szczególnie dobrze w listopadzie i w grudniu po zachodzie słońca. W pierwszej połowie października zachodzi około 45 minut po zachodzie słońca, w drugiej połowie świeci godzinę po zachodzie słońca, w listopadzie i w grudniu coraz dłużej i tak w drugiej połowie listopada przeszło dwie godziny, od połowy grudnia przeszło trzy godziny. Przed wschodem słońca niewidoczna, ponieważ wschodzi później od słońca. Odległość Wenery od ziemi maleje. Średnica pozorna wzrasta od 11″ do 17″.

Mars świeci w październiku, listopadzie i w grudniu przez całą noc, wschodząc coraz wcześniej. W pierwszej połowie października wschodzi wieczorem około godz. 20, w drugiej połowie około godz. 19½; w początkach listopada

wschodzi około godz. 19, w połowie około godz. 18, wkońcu około godz. 17; na początku grudnia wschodzi około godz. $16^1/_2$, w połowie tuż po godz. 15, przy końcu już około godz. 14, a więc przed zachodem słońca, Mars świeci przez całą noc, zachodzi bowiem dopiero w kilka godzin po wschodzie słońca. Jego odległość od ziemi w rozważanych miesiącach stale maleje aż do połowy grudnia, zatem średnica pozorna jego tarczy wzrasta od 10″ do 16″.

Jowisz świeci w październiku prawie przez całą noc, wschodząc w początkach października około godz. 18, w połowie około godz. 17, przy końcu około godz. 16, a więc coraz wcześniej; zachodzi zaś dopiero rano po wschodzie słońca. W listopadzie i grudniu Jowisz wschodzi coraz bardziej przed zachodem słońca, zachodzi jednak coraz wcześniej w drugiej połowie nocy i tak w połowie listopada zachodzi około godz. 5, w początkach grudnia około godz. 4, w połowie grudnia około godz. 3, z końcem zaś już o godz. 2 po północy. Świeci zatem w pierwszej połowie nocy i coraz krócej w drugiej. Jego odległość od ziemi maleje w październiku, wzrasta zaś w listopadzie i w grudniu; średnica pozorna osiąga w tym czasie wartość przeszło 46″, poczem maleje do 41″.

Saturn widoczny dobrze w październiku po zachodzie słońca, po którym coraz wcześniej zachodzi. W początkach października zachodzi około godz. 20, a więc $2^1/_2$ godz. po zachodzie słońca, w połowie października około godz. 19 (2 godz. po zachodzie słońca), w połowie listopada około godz. 17, w połowie zaś grudnia równocześnie ze słońcem; w grudniu zatem jest niewidoczny. Saturn wschodzi w rozważanych mlesiącach przed południem, przebiega zatem prawie w całości swój łuk dzienny nad horyzontem w ciągu dnia. Jego odległość od ziemi wzrasta do połowy grudnia, poczem powoli maleje. Średnica pozorna około 14″.

Uran wschodzi coraz wcześniej, w październiku około zachodu słońca, później coraz wcześniej przed zachodem słońca, zachodzi zaś w październiku po północy coraz wcześniej. Świeci zatem w pierwszej połowie nocy i coraz krócej w drugiej. Jego odległość od ziemi rośnie. Średnica pozorna 3·5″. 16. X. AR. $0^h\,18{\cdot}5^m$, D. $+\,1^0\,11'$. 17. XI. AR. $+\,0^h\,14{\cdot}9^m$, D. $+\,0^0\,49'$. 15. XII. AR. $0^h\,13{\cdot}9^m$, D. $+\,0^0\,43'$. 31. XII. AR. $0^h\,14{\cdot}4^m$, D. $+\,0^0\,47'$.

Neptun wschodzi coraz wcześniej, w październiku po północy, w połowie listopada około godz. 23, w początkach grudnia około godz. 22, z końcem po godz. 20; zachodzi zaś dopiero popołudniu, świeci zatem coraz dłużej nocą. Jego odległość od ziemi maleje. Średnica pozorna jego tarczy 2·4″. 16. X. AR. $10^h\,12^m$. D. $+\,11^0\,43{\cdot}5''$. 17. XI. AR. $10^h\,14{\cdot}2^m$. D. $+\,11^0\,32'$. 15. XII. A $10^h\,14{\cdot}3^m$. D. $+\,11^0\,32'$. 31. XII. AR. $10^h\,13{\cdot}7^m$. D. $+\,11^0\,36'$. Gołem okiem niewidzialny.

Zjawiska w październiku, listopadzie i w grudniu.

1. X. Jowisz w konjunkcji z księżycem o godz. 19.
1. X. Księżyc w perigeum o godz. 23.
2. X. Minimum Algola o godz. 2·7.
4. X. Minimum Algola o godz. 23·5.
5. X. Mars w konjunkcji z księżycem o godz. 10.
6. X. Ostatnia kwadra o godz. 6·1.
7. X. Minimum Algola o godz. 20·3.
9. X. Neptun w konjunkcji z księżycem o godz. 16.
10. X. Minimum Algola o godz. 17·1.
12. X. Merkury nieruchomy.
13. X. Nów o godz. 16 9.

15. X. Merkury w konjunkcji z księżycem o godz. 3.
16. X. Wenus w konjunkcji z księżycem o godz. 5.
17. X. Księżyc w apogeum o godz. 21·1.
18. X. Saturn w konjunkcji z księżycem o godz. 9.
19. X. Minimum Algola o godz. 7·6.
21. X. Pierwsza kwadra o godz. 22·1.
22. X. Minimum Algola o godz. 4·4.
25. X. Minimum Algola o godz. 1·2.
26. X. Uran w konjunkcji z księżycem o godz. 19.
27. X. Minimum Algola o godz. 22.
28. X. Jowisz w konjunkcji z księżycem o godz. 23.
28. X. Pełnia o godz. 23·7.
29. X. Jowisz w opozycji ze słońcem.
30. X. Księżyc w perigeum o godz. 2·9.
1. XI. Merkury nieruchomy.
2. XI. Mars w konj. z księżycem o g. 6.
2. XI. Minimum Algola o godz. 15·7.
4. XI. Ostatnia kwadra o godz. 15·1.
5. XI. Neptun w konjunkcji z księżycem o godz. 23.
7. XI. Wenus w konjunkcji z Saturnem o godz. 4.
9. XI. Merkury w największej elongacji zachodniej o 19°.
10. XI. Merkury w konjunkcji z księżycem o godz. 17.
11. XI. Minimum Algola o godz. 6·1.
12. XI. Mars nieruchomy.
12. XI. Nów o godz. 10·6.
12. XI. Częściowe zaćmienie słońca (p. niżej).
14. XI. Minimum Algola o godz. 2·9.
14. XI. Księżyc w apogeum o godz. 9·1.
14. XI. Saturn w konjunkcji z księżycem o godz. 21.
15. XI. Wenus w konjunkcji z księżycem o godz. 16.
16. XI. Minimum Algola o godz. 23·8.
19. XI. Minimum Algola o godz. 20·6.
20. XI. Pierwsza kwadra o godz. 14·6.
22. XI. Minimum Algola o godz. 17·4.
23. XI. Uran w konjunkcji z księżycem o godz. 4.
25. XI. Jowisz w konjunkcji z księżycem o godz. 5.
27. XI. Całkowite zaćm. księż. (p. niż.).
27. XI. Pełnia o godz. 10·1.
27. XI. Księżyc w perigeum o godz. 14·5.
29. XI. Mars w konjunkcji z księżycem o godz. 13.
1. XII. Minimum Algola o godz. 7·9.
3. XII. Neptun w konjunkcji z księżycem o godz. 6.
4. XII. Neptun nieruchomy.
4. XII. Ostatnia kwadra o godz. 3·5.
7. XII. Minimum Algola o godz. 1·5.
9. XII. Minimum Algola o godz. 22·3.
11. XII. Księżyc w apogeum o godz. 10·3.
11. XII. Merkury w konjunkcji z księżycem o godz. 22.
12. XII. Nów o godz. 6·1.
12. XII. Saturn w konjunkcji z księżycem o godz. 9.
12. XII. Minimum Algola o godz. 19·1.
13. XII. Saturn w konjunkcji ze słońcem.
13. XII. Uran nieruchomy.
15. XII. Minimum Algola o godz. 16·0.
15. XII. Merkury w konjunkcji ze Saturnem o godz. 18.
15. XII. Wenus w połączeniu z księżycem o godz. 22.
20. XII. Pierwsza kwadra o godz. 4·7.
20. XII. Uran w połączeniu z księżycem o godz. 12.
21. XII. Mars w przeciwstawieniu ze słońcem.
22. XII. Początek zimy astronomicznej o godz. 3·1. Słońce wstępuje w znak Koziorożca.
22. XII. Jowisz w konjunkcji z księżycem o godz. 12.
24. XII. Minimum Algola o godz. 6·4.
26. XII. Jowisz nieruchomy.
26. XII. Księżyc w apogeum o godz. 3·5.
26. XII. Mars w konjunkcji z księżycem o godz. 9.
26. XII. Pełnia o godz. 20·9.
27. XII. Minimum Algola o godz. 3·2.
30. XII. Minimum Algola o godz. 0·1.
30. XII. Neptun w połączeniu z księżycem o godz. 14.

Minima Algola (Beta Perseusza) są podane w „Zjawiskach“. Obserwowanie zmienności blasku Algola, dostrzegalne okiem nieuzbrojonem, należy oczywiście rozpocząć znacznie wcześniej przed podanym momentem minimum i kontynuować przez dłuższy czas po minimum, aby zauważyć stopniowe zmniejszanie się blasku przed minimum oraz stopniowy wzrost do wartości pierwotnej po minimum; zmiana blasku Algola zachodzi na 4·7 godzin przed i tyleż po podanym momencie minimum.

Roje gwiazd spadających czynne są w październiku od 13 do 16 z punktem promieniowania przy gwieździe Alba Arietis od 18 do 23 Orionidy oraz roje z punktami promieniowań przy gwiazdach Etha Tauri, Dzeta Tauri i Alfa Aurigae, 28 października rój z punktem promieniowania przy Epsilon Arietis; w listopadzie od 2 do 10 roje z punktami promieniowania przy gwiazdach Epsilon Arietis i e Tauri, od 13 do 18 Leonidy i rój z radjantem przy 39 Arietis oraz od 22—26 listopada Andromedaidy i rój z radjantem przy gwieździe epsilon Tauri; w grudniu rój z radjantem przy Ni Orionis od 22—23.

Częściowe zaćmienie słońca nastąpi 12 listopada b. r. Zaćmienie będzie widoczne prawie w całej Europie prócz Islandji, Portugalji, prawie całej Hiszpanji (widoczne w pasie, przylegającym do Pirenejów) i Balearów; nadto będzie widoczne w północno-wschodniej Afryce (cześć Tunisu, Libji, Egiptu, Abis-

Miejscowość	Początek zaćmienia	Moment najwięk. fazy	Wielkość najwięk. fazy	Koniec zaćmienia
Białystok	$8^h\ 37^m$	$9^h\ 51^m$	0·45	$11^h\ 10^m$
Brześć Litewski	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 52^m$	0·45	$11^h\ 11^m$
Bydgoszcz	$8^h\ 36^m$	$9^h\ 45^m$	0·40	$10^h\ 59^m$
Cieszyn	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 46^m$	0·36	$10^h\ 59^m$
Gdańsk	$8^h\ 35^m$	$9^h\ 46^m$	0·42	$11^h\ 01^m$
Grudziądz	$8^h\ 36^m$	$9^h\ 46^m$	0·42	$11^h\ 01^m$
Kalisz	$8^h\ 37^m$	$9^h\ 45^m$	0·38	$10^h\ 58^m$
Katowice	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 47^m$	0·37	$11^h\ 00^m$
Kielce	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 49^m$	0·40	$11^h\ 04^m$
Królewska Huta	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 47^m$	0·37	$11^h\ 00^m$
Lublin	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 51^m$	0·43	$11^h\ 08^m$
Łódź	$8^h\ 37^m$	$9^h\ 47^m$	0·40	$11^h\ 02^m$
Łuck	$8^h\ 39^m$	$9^h\ 55^m$	0·45	$11^h\ 14^m$
Nowogródek	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 54^m$	0·49	$11^h\ 15^m$
Pińsk	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 55^m$	0·48	$11^h\ 16^m$
Poznań	$8^h\ 36^m$	$9^h\ 44^m$	0·38	$10^h\ 57^m$
Równe	$8^h\ 39^m$	$9^h\ 56^m$	0·46	$11^h\ 16^m$
Toruń	$8^h\ 36^m$	$9^h\ 46^m$	0·41	$11^h\ 00^m$
Warszawa	$8^h\ 37^m$	$9^h\ 49^m$	0·42	$11^h\ 05^m$
Wilno	$8^h\ 37^m$	$9^h\ 54^m$	0·51	$11^h\ 14^m$
Kołomyja	$8^h\ 40^m$	$9^h\ 52^m$	0·41	$11^h\ 14^m$
Kraków	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 48^m$	0·38	$11^h\ 02^m$
Lwów	$8^h\ 39^m$	$9^h\ 53^m$	0·42	$11^h\ 11^m$
Nowy Sącz	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 49^m$	0·38	$11^h\ 04^m$
Przemyśl	$8^h\ 40^m$	$9^h\ 52^m$	0·41	$11^h\ 08^m$
Rzeszów	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 51^m$	0·40	$11^h\ 07^m$
Stanisławów	$8^h\ 40^m$	$9^h\ 55^m$	0·42	$11^h\ 13^m$
Stryj	$8^h\ 39^m$	$9^h\ 53^m$	0·41	$11^h\ 11^m$
Tarnopol	$8^h\ 40^m$	$9^h\ 55^m$	0·44	$11^h\ 15^m$
Tarnów	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 49^m$	0·39	$11^h\ 05^m$
Zakopane	$8^h\ 38^m$	$9^h\ 48^m$	0·37	$11^h\ 02^m$

synji i Somali) i w Azji na zachód od 100-ego południka. Pierwszy kontakt zaćmienia na kuli ziemskiej nastąpi o godz. 8 min. 33·3 (czas śr. europ.) na południowo-zachodnim brzegu Norwegji na południe od Bergen, ostatni kontakt stożka cienia z ziemią o godz. 13 min. 2·8 koło Nagpuru w Indjach. Największa faza zaćmienia wyniesie 0·808 średnicy słońca i zajdzie o godz. 10 min. 47·9 w miejscu na Syberji o długości wschodniej 80° 59′ i szerokości północnej 62° 40′. Promień tarczy słońca 16′ 9·8″, księżyca 14′ 44·2″. Wielkość największej fazy wyniesie w Polsce około 0·4 średnicy tarczy słońca, jeżeli przyjmiemy ją za jednostkę. Podniżej podajemy momenty początku, największej fazy i końca zaćmienia oraz wielkości największej fazy dla głównych miast w Polsce i kilku miast w Małopolsce (patrz tabela str. 329).

Całkowite zaćmienie księżyca nastąpi 27 listopada. Zaćmienie będzie widoczne na zachodnich i północnych krańcach Europy, na oceanie Atlantyckim, w Północnej i Południowej Ameryce; na oceanie Spokojnym, w Australji oraz w północnej i wschodniej części Azji; w Polsce niewidoczne. Wielkość największej fazy wyniesie 1·155 (gdy średnicę księżyca przyjmniemy za jednostkę). Promień tarczy słońca 16′ 12·8″, księżyca 16′ 44·2″. Zaćmienie całkowite rozpocznie się o godz. 9 min. 33·1, środek zaćmienia nastąpi o godz. 10 min. 1·2, koniec zaćmienia całkowitego o godz. 10 min. 29·3. Wejście księżyca w stożek cienia nastąpi o godz. 7 min. 25·4, wyjście o godz. 12 min 37·8. Wszystkie momenty podane są w czasie środkowo-europejskim. *A. S.*

Ruch naukowy i organizacyjny.

Międzynarodowy Kongres Geograficzny. Londyn - Cambridge 14. 25. VII. 1928 r.

Jest to XII Międzynarodowy Kongres Geografów, jeśli liczymy od r. 1869 od pierwszego światowego porozumienia badaczy ziemi w Antwerpji, w trzechsetlecie powstaniu rzutu par excellence żeglarskiego — rzutu Merkatora — jest to drugi zaś kongres od ukończenia wojny światowej, narodzin Unji Geograficznej, podległej Międzynarodowej Radzie Badań Naukowych (International Research Council) jako członowi Ligi Narodów. Kongres liczył zapisanych około 1450 członków, przedstawicieli przeszło 30 państw — członków obecnych było przeszło 500. Od 14—17 lipca członkowie Kongresu przebywali w Londynie. Posiedzenia odbywały się jedynie w sekcji t. zw. miljonówki (mapa świata 1 : 1,000.000), która realizuje się stopniowo od uchwały V Kongresu w Bernie Szwajcarskiem, od 1891 r.

Wnioski angielskie i amerykańskie zgóry planowane nie dopuszczały zmian, jakich żądali inni członkowie Unji, jako delegaci swych rządów.

Dla zwykłych członków Kongresu pobyt w Londynie ograniczał się do udziału w przyjęciach, jakie na cześć geografów wydało Król. Towarzystwo Geograficzne i miasto Londyn we wspaniałym staro-gotyckim ratuszu, jako też do zwiedzenia muzeów i zbiorów, przedewszystkiem nowego muzeum naukowego (of Science), które ilustruje postęp pracy i badań ludzkich od sochy i radła, od mieszkania jaskiniowego i łodzi z pnia wypalonego, od wodnego zegara w Egipcie do najnowszych wynalazków technicznych.

18. VII. Kongres specjalnym pociągiem przeniósł się do uniwersyteckiego

Cambridge i rozpoczął 19. VII. prace w sześciu sekcjach: *a)* sekcja geodezji i kartografji, *b)* geografji fizycznej, morfologji zwłaszcza, *c)* geologji, botaniki i geografji gospodarczej, *d)* etno- i antropogeografji, *e)* historji, geografji i badań historyczno-geograficznych, *f)* wreszcie metodyki badań i dydaktyki. Sekcje pracowały w budynkach uniwersyteckich Cambridge, t. zw. Art School, gdzie wystawa kart i wydawnictw geograficznych była głównem ogniskiem. Popołudnia przeznaczone były na posiedzenia plenarne lub na wycieczki w okolice Cambridge. Tu skupiały się zagadnienia geologiczne i morfologiczne, jak i przyrodnicze i antropogeograficzne, gospodarcze i dotyczące historji kultury. Cambridge, położone na pograniczu wzgórz kredowych Anglji a basenu młodego Wash, ze śladami zlodowacenia i wybrzeżem wciąż nanowo przetwarzanem pracą oceanu — Cambridge wśród krzyżownicy dróg i kanałów, które przecinają stare wały, stare drogi rzymskie czy przedrzymskie, gdzie wznoszą się stare zamki angielskich lordów, doskonale nadawało się do ogniskowania mnóstwa zagadnień i zainteresowań.

Posiedzenie plenarne 25. VII. wyborem nowego prezydjum i uchwałą, iż następny Kongres 1932 r. ma się odbyć w Paryżu, zamknęło obrady.

26. VII. Trzy większe wycieczki ruszyły: do Walji, pociągająca najwybitniejszych uczestników i do południowej Anglji (dwie): pierwsza na Oxford i na Southampton i druga dla poznania równiny Salisbury i jej przedhistorycznych zabytków.

Przed oczyma geografów polskich przesunął się nietylko krajobraz Anglji, ale i znakomici badacze świata, przedstawiający wyniki badań: Gregory z Ameryki Pn., Hume z Afryki, Four-Marier z bel. Konga i i. Jakie zagadnienia wysunęły się na czoło, jakich prac zażąda też Kongres przyszły?

Prócz sprawy miljonówki Kongres skupił uwagę: na badaniu teras i poziomów morskich i rzecznych, na badaniu klimatu historycznego i jego wahań (z wyłączeniem badań w epokach geologicznych), na sprawie światowego wydania pomników kartograficznych — i na typowości osadnictwa ludzkiego. Dla tych czterech zagadnień mają być wytworzone komisje międzynarodowe, które ułożą wskazówki (jakby regulamin dla badaczy), skupią, ewentualnie zasilą, ich pracę i wydawnictwa.

Udział Polaków w Kongresie, zapewne mniej znaczny, niż narodów Zachodu, jednak z pośród Słowian był najliczniejszy, był to zarazem udział czynny, który wykazywał, że, mimo wiekowej niewoli, rozwój nauk geograficznych postępuje u nas szybko, że na własnej skibie rozwiązujemy te same zagadnienia i podobnemi metodami (z takąż lub wyższą ścisłością), co i najpotężniejsze narody świata. Nie brakło nas w żadnej sekcji zasadniczej: przedstawiciel urzędowy Polski, prof. Romer, poza obroną naszych interesów w komisji „miljonówki“ miał referaty: 1. O wyższości map warstwicowych nad szrafowemi. 2. Z J. Sabatowską o obszarach bezodpływowych i wskaźniku wilgotności. 3. Z J. Albrechtem o dodatnim bądź ujemnym współczynniku temperatury, jako nowym sposobie określenia dziedzin klimatycznych. Stan i wyniki badań polskich nad plioceńskiemi terasami rzecznemi przedstawiali prof. St. Lencewicz z Warszawy i prof. St. Pawłowski z Poznania.

Prof. Ant. Jakubski z Poznania na podstawie studjów bibljograficznych ilustrował historyczny dorobek Polski w dziale nauk przyrodniczych. M. Polaczkówna ze Lwowa przedstawiła wahania klimatyczne w Polsce od końca XV do połowy XVII wieku i nasuwające się na tej podstawie hipotezy.

Wyrazem sympatji i uznania dla pol-

skich wysiłków było: użyczenie prof. Romerowi unikatu bibljoteki w Cambridge prac naszego rodaka Strzeleckiego o jego podróżach odkrywczych do Australji — przyrzeczenie, że takież egzemplarze Polska otrzyma z Sidney — głos Sir Francis Younghusband'a, znakomitego badacza gór Karakoram i Tybetu, kiedy 80-letni starzec w publicznym wykładzie nieustannie wspominał i podkreślał polskość rodaka naszego, generała Grąbczewskiego, jako tego, którego badania i zdjęcia topograficzne wyprzedziły i ułatwiły jego prace.

Wreszcie dostaliśmy zapewnienie Sir G. Fordham'a, znakomitego twórcy i posiadacza zbioru starych kart południowej Anglji i Londynu, iż przedruki tego zbioru otrzyma Polska (Instytut Geograficzny lwowski) w dwu egzemplarzach.

A jednak nasz polski udział w Kongresie miał i swoje cienie: dwa referaty nasze z powodu spóźnionego zgłoszenia były nieumieszczone w programie, więc bez streszczenia w Przewodniku kongresowym; z tego powodu straciliśmy referat dr. Czekalskiego „O wydmach na Saharze", referat, który byłby dowodem żywym, iż badacze Polski poza teren własny i Europy sięgają.

Mimo tylu publikacyj karto- i geograficznych naszych, stojących na wysokim poziomie, Polska miała „puste ręce" na Kongresie, gdy inne państwa (Francja, Włochy, Hiszpanja, Czechosłowacja) rozdawały wprost członkom kongresu swe prace [1]).

Zdaje się, że zawiniło tu słabe uposażenie wysłanników na Kongres. Rząd nasz nie docenia jeszcze wagi geografji i jej kongresów, nie dostrzega, że są to zjazdy o charakterze silnie politycznym, gdzie Polska należytem wystąpieniem może utrwalić swe graniczne prawa, a upomnieć się o przynależny nam i potrzebny... „mandat kolonjalny". Na przyszłość wołać trzeba głośno: „Caveant consules"...

Pewnem jest jedno: Pracownicy na polu nauk geograficznych w Polsce spełnią to, co do nich należy: do Kongresu w Paryżu na r. 1932 trzeba nam się przygotowywać od bieżącej jesieni tak, by każda sekcja miała zapewniony czynny udział Polski — publikacje zgóry będą obmyślane.

Wystąpienie przyszłe powinno być tak silne i poważne, by wzmóc zainteresowanie naszą pracą i naszą ojczyzną, byśmy w Paryżu 1932 r. uzyskali to, czego już w Cambridge pragnęli obok nas Słowianie i narody południowe Europy: oto, by w 1932 r. w Radzie Nieustającej Kongresu i w Prezydjum Unji Geograficznej zasiadł przedstawiciel Polski, oraz by w r. 1935 przypadł nam i naszej stolicy zaszczyt przyjęcia Międzynarodowego Kongresu Geografów. *M. P.* (Lwów).

IV Zjazd Fizyków Polskich odbędzie się w Wilnie od 28 września do 1 października 1928 r. Otwarcie Zjazdu nastąpi w piątek 28 września o godz. 10-ej rano. Zjazd obradować będzie w dwu sekcjach: Ogólnej i Pedagogicznej.

Sekcja Ogólna: 1. Wykład prof. Władysława Natansona: „Myśli zasadnicze nowoczesnej mechaniki undulacyjnej". 2. Wykład prof. Stefana Pieńkowskiego: „Wzbudzone stany atomów". 3. Referaty z prac własnych.

Sekcja Pedagogiczna: 1. Wykład prof. Stanisława Ziemeckiego: „Zagadnienia fizyki współczesnej w szkole średniej". 2. Referaty i dyskusje na następujące tematy: *a)* Kwestja programów szkolnych, *b)* Metodyka nauczania (konieczność prowadzenia ćwiczeń, zaopatrzenie w środki pokazowe, sprawa heurezy i t. p.), *c)* problem kształcenia i do-

[1]) Zamówiona przez prof. Romera paka ostatnich „Prac Geograficznych" nie nadeszła na czas.

kształcania nauczycieli fizyki (stworzenie instruktorów okręgowych, ośrodków dydaktycznych i t. p.), oraz sprawa przeciążenia nauczycieli fizyki.

W czasie Zjazdu odbędzie się Walne Zgromadzenie Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

Adres biura Komitetu Organizacyjnego: Zakład Fizyczny U. S. B., Wilno, Nowogrodzka 21.

Przegląd czasopism.

Czasopismo Geograficzne. Zeszyt 21—22. Lwów, lato 1928, str. 96.

Podwójny zeszyt organu lwowskiego i poznańskiego Towarzystwa Geograficznego i Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji, poświęcony został III Zjazdowi nauczycieli geografji, odbytemu we Lwowie na Zielone Święta b. r.

Daje on 10 artykułów naukowych, w tem kilka oryginalnych prac. Są to studjum Turczańskiego o gęstości dróg bitych w Polsce i Sochaniewiczówny o materjale budowlanym wsi polskiej. Autorka wyróżnia pod tym względem trzy obszary, zachodni t. j. były zabór pruski z budynkami murowanemi, resztę Polski drewnianą, wreszcie Podole a po części i Kujawy z lepiankami glinianemi. Z artykułów naukowych zasługuje ponadto referat p. Ziemskiej o erozji Wisłoka. Autorka wykonała serję pomiarów zawiesin materjalnych w wodzie m. i. także podczas wielkiej powodzi karpackiej z. r. Okazało się, że kilkudniowa ta powódź wykonała pracę erozyjną równą pracy 10 normalnych lat rzeki.

Z 7 artykułów metodyczno-dydaktycznych zusługują na specjalną uwagę rozważania prof. E. Romera na temat: „Jaką powinna być mapa szkolna", gdzie autor kontynuuje swą przed przeszło 30 laty zaczętą walkę w obronie metody hipsometrycznej w szkole polskiej a przeciw używaniu metody kreskowej przedstawienia rzeźby ziemi.

Wreszcie dział notatek geograficznych (15), recenzyj podręczników i prac naukowych (19), oraz sprawozdania z działalności trzech towarzystw geograficznych zamykają ten bogaty zeszyt. *S. D.*

Polski Przegląd Kartograficzny. Zeszyt 22. Lwów, czerwiec 1928. Książnica-Atlas, str. 32.

Ostatni zeszyt tego organu Instytutu Kartograficznego im. E. Romera we Lwowie, przynosi artykuł H. Teisseyre'a o mapie powierzchni szczytowej Karpat. Autor wydobywa z map specjalnych cechy wysokościowe, odnoszące się wyłącznie do szczytów, a nigdy do den dolinnych, i z ich pomocą kreśli warstwice powierzchni, bez względu na współczesną sieć rzeczną. Otrzymuje więc obraz, który nie uwzględnia zupełnie erozji rzecznej, krajobraz wyłącznie tektoniczny. Na podstawie takiej to mapy: 1 : 1,000.000, którą załączono do zeszytu, stwarza daleko idącą syntezę tektoniczną Karpat, podzielonych prostemi poprzecznemi i podłużnemi linjami na szereg obniżonych lub wydźwniętych brył.

W artykułach zajętych przez serję, poświęconą poszczególnym światowym zakładom pomiarowym i kartograficznym, omówiono ostatni rok działalności niemieckiego „Reichsamt für Landesaufnahme", oraz pokrótce przedstawiono działalność zakładu francuskiego.

Dalsze rubryki: mapy Polski, krajów europejskich, mapy etnograficzne i atlasy informują o ostatnich nowościach w tych dziedzinach. Zwłaszcza pochlebnie osądzono nową węgierską metodę

mapy etnograficznej, wprowadzonej przez Kogutowicza.

Zeszyt uzupełnia dobrze wydrukowana barwna mapa powierzchni szczytowej Karpat Teisseyre'a w podziałce 1/*M*. *S. D.*

Książki, które warto czytać.

Bibljoteczka przyrodnicza, nakł. księg. św. Wojciecha, Poznań. Obok „Bibljoteki biologicznej", o której pisaliśmy już dawniej, wspomnieć musimy o innem jeszcze pożytecznem wydawnictwie. Jest niem Bibljoteczka przyrodnicza, wydawana przez znaną księgarnię nakładową św. Wojciecha w Poznaniu. Oba te wydawnictwa służą jednemu celowi, t. j. rozpowszechnianiu wiedzy przyrodniczej i krzewieniu zamiłowania do niej, czynią to jednak w nieco odmiennej formie. Bibljoteczka przyrodnicza jest przeznaczoną dla najszerszych mas, stąd i poziom jej jest odpowiednio przystępniejszy. Bibljoteczka daje poczęści bądź dobre tłumaczenia z wartościowych prac obcych, bądź oryginalne opracowania autorów polskich.

Dotychczas wyszły: M. Faraday: Dzieje świecy, Brehm: Z życia naszych szkodników i sprzymierzeńców, Brehm: Z życia ptaków, oraz D. Gayówna: Sosna.

Książeczki, napisane jasno i zajmująco, nadają się zwłaszcza jako lektura uzupełniająca i materjał do pogawędek w szkołach powszechnych i niższych klasach szkół średnich. *K.*

A. Boutaric: **Życie atomów.** (La vie des atomes). Przełożyła Stefanja Klemensiewiczowa. Z przedmową Zygmunta Klemensiewicza. Cena 4·50 zł. Lwów, 1927. Stron 252. Nakładem Państwowego wydawnictwa książek szkolnych w Kuratorjum Okręgu Szkolnego Lwowskiego.

Książka jest wzorem jasnego i przystępnego przedstawienia tych zdobyczy fizyki, które odnoszą się do budowy materji. Autor rozpoczyna wzmianką historyczną o hipotezie drobinowej, opowiada o zjawiskach jonizacji, o promieniach katodowych i dodatnich, o promieniowaniu Roentgena i zjawiskach promieniotwórczych oraz ich rozległem zastosowaniu w diagnozie lekarskiej, w terapji, w metalografji i i., wreszcie kreśli zawiłą strukturę atomu, poprzedzając każde nowe zagadnienie krótką wzmianką historyczną i opisem klasycznych doświadczeń. Całość napisana barwnie i z polotem wraz z zachowaniem w całej pełni ścisłości naukowej, stanowi lekturę łatwą i pożyteczną. Treść bogata. Przekład staranny, język piękny. Z licznej literatury popularnej z tego zakresu jest to najpiękniejsza książka, jaką znam.

Książką tą wspomniane wydawnictwo rozpoczyna druk zbioru rozpraw naukowych p. t.: Lektura naukowa, pisanych bez uciążliwego balastu naukowego, a przeznaczonych dla szerszego ogółu czytelników, w pierwszym rzędzie dla starszej młodzieży szkolnej i akademickiej. Wydawnictwo zamierza drukować prace oryginalne i tłumaczenia obcych autorów przedewszystkiem z dziedziny przyrodoznawstwa, fizyki, kosmografji, chemji i geografji. *A. S.*

K. Homolacs: **Podręcznik do introligatorskiego zdobnictwa stemplowego.** Miejskie Muzeum Przemysł. Kraków 1927.

Książka autora, znanego propagatora techniki zdobnictwa w zakresie introligatorstwa, haftu, malarstwa ściennego

i t. p., przedstawia zastosowanie teoretycznych i dydaktycznych zdobyczy w dziedzinie ornamentu do potrzeb rękodzieła. Obok uwag ogólnych zawiera podręcznik szereg szczegółowych wskazówek technicznych. Podręcznik, napisany specjalnie do użytku introligatorów, może jednakże przynieść korzyść także pracującym w innych gałęziach przemysłu artystycznego a poza tem nadaje się ze względu na sposób ujęcia przedmiotu przez autora i szereg uwag i wskazówek metodycznych, także do użytku w szkołach. *J. Cz.*

Dr. med. L. Kawałek: **Pierwsza pomoc w zatruciach gazami bojowemi.** Książnica-Atlas, Warszawa-Lwów 1928, str. 55.

Bardzo pożyteczna książeczka, z treścią której winien zapoznać się każdy uświadomiony obywatel kraju. Opisuje ona sposoby walki chemicznej, różne gazy bojowe, znane z ostatniej wojny, i w dalszym ciągu podaje sposoby i zabiegi dla ratowania zatrutych i zakażonych. Celem tej broszury jest, według autora, pójście pomiędzy ludzi, którzy przy odrobinie dobrych chęci potrafią wyuczyć się ratownictwa zagazowanych bez pomocy lekarza, w najgroźniejszej dla życia pierwszej chwili zatrucia. Ratownictwo to nie jest bowiem rzeczą trudną i powinien się z niem zapoznać jak najszerszy ogół. Nie można zapominać, że niema w kraju zakątka, gdzie ludność nie mogłaby znaleźć się nagle w obłokach fosgenu (co może zdziałać fosgen, pokazał niedawny przykład w Hamburgu, 300 ludzi zatrutych!) lub w rosie iperytu — króla gazów.

Broszura dr. Kawałka jest naogół dobrze napisana — pewne zmiany na przyszłość byłyby pożądane, np. należałoby podać recepty dokładne najważniejszych leków dla zatrutych, a nie tylko nazwy handlowe, które się zmieniają i wogóle mało mówią. Niewłaściwie użyty jest termin chlorek wapnia, chodzi tu bowiem o chlorek wapna $CaOCl_2$ [1]) a nie $CaCl_2$, jako środek unieszkodliwiający i niszczący, a nie zobojętniający iperyt.

Nie umniejsza to wartości tej książeczki i należy życzyć autorowi drugiego powiększonego wydania jak najprędzej. *Dr. S. M.*

Kpt. St. Noworolski: **Zasady radjofonji.** Książka dla amatorów i techników. Bibljoteka radjowa Nr. 4. M. Arct, Warszawa. 1928. Stron 452. 302 rysunków i 5 tablic monograficznych.

Pomijając publikacje drobne, traktujące zresztą przeważnie tylko o pewnych wybranych kwestjach jako przygotowawcze do właściwego studjum radjofonji, można powiedzieć, że książka kpt. Noworolskiego jest pierwszą książką w języku polskim, obejmującą całokształt zagadnień radjofonicznych. Radjoamator znajduje w tej książce dosłownie wszystko, podczas gdy dotąd musiał czytać kilkanaście drobnych broszur, przyczem najczęściej odczuwał jeszcze liczne braki. Omawiana książka jest prawdziwą kopalnią wiadomości praktycznych i danych teoretycznych, cennych dla amatora. Pierwsze rozdziały zawierają zasadnicze wiadomości z podstaw elektrotechniki i fizyki, w następnych autor omawia typy anten, ich własności fizyczne i celowość doboru, generatory drgań różnych systemów, sposoby przeprowadzenia modulacji prądów antenowych i związane z tem trudności, lampy katodowe i ich zastosowania (jako generatory drgań niegasnących, jako detektory, amplifikatory, przy prostownikach i modulacji), urządzenia techniczne stacyj nadawczych i odbiorczych, pomiar długości fal i szczegółowy poradnik przy doborze sprzętu

[1]) Albo chlorek bielący.

aż do takich drobiazgów jak wtyczki i zaciski. Dla amatora najciekawsze są rozdziały o odbiornikach i ogólnych zasadach ich obsługiwania, o filtrach elektrycznych do wyeliminowania silnych stacyj miejscowych oraz o stacjach nadawczych i odbiorczych, pracujących falami bardzo krótkiemi; znajdujemy schematy i zasadę działania odbiorników detektorowych, odbiorników lampowych rozmaitych systemów z działaniem reakcyjnem (Wigge, Reinartz...), refleksyjnych, superreakcyjnych (w układzie Armstronga i Flewelinga), neutrodyny (Hazeltine'a), odbiorników scyserheterodynowych (układ Armstronga, tropadyna, ultradyna Lacaulta), odbiorników z lampami dwusiatkowemi („refleks", solodyna, negadyna) oraz z lampami podwójnemi; nadto podaje autor szczegółowy sposób wykonania odbiornika detektorowego i czterolampowego Weaganta. W rozdziale o falach krótkich znajdujemy również liczne schematy nadajników i odbiorników różnych systemów. Książka zawiera opisy urządzeń technicznych angielskiej stacji krótkofalowej w Bodmun i warszawskiej stacji radjofonicznej.

Książka napisana przystępnie; autor zakłada zasadnicze wiadomości z elektryczności i magnetyzmu w zakresie szkoły średniej. Rysunki, wykonane starannie, uwydatniają szczegóły istotnie ważne. W kilku miejscach zauważyliśmy niedostateczność lub brak niektórych wyprowadzonych określeń, które to braki należałoby usunąć w następnem wydaniu. *A. S.*

E. Romer: **Atlas Polski współczesnej.** Wydanie trzecie 10 tablic à 30×25 *cm.* Książnica-Atlas. Lwów. 1928.

Nowe wydanie tej dobrze znanej części szkolnego Atlasu Powszechnego prof. Romera doznało dość poważnych zmian i uzupełnień. Połączono mianowicie tablice Geologja i Płody kopalne w jedną, lepiej tylko wykorzystując format papieru i rezygnując z geologji szerokich obszarów Polski historycznej. Tak zmieniona mapa geologiczna 1/5 M jest podobna w zasięgu do mapy Polski 1/2·5 M.

Podobnie połączono w jedną mapy „Rolnictwo" i „Chów bydła", dając nie 8, jak poprzednio, ale 12 nieco mniejszych ale wyraźnych i doskonale czytelnych mapek. Mapki nowe przedstawiają: Ziemię orną i lasy oraz Przewozy zbóż chlebowych, bydła i drzewa.

Wszystkie inne pozostałe tablice doznały daleko idących poprawek i uzupełnień do stanu współczesnego. Odnosi się to do fizycznych, politycznej, etnograficznej i geologicznej mapki, tak że całość przedstawia ostatni wyraz nauki i jest pod tym względem bez konkurencji. Również i wykonanie techniczne jest postawione na takiej wyżynie, że może śmiało służyć za wzór nawet dla najpoważniejszych zagranicznych wydawnictw tego rodzaju.

Dzięki zmniejszeniu ilości tablic została też obniżona cena atlasu do zł. 10·— za egzemplarz, mimo wzbogacenia treści i ogólnego ulepszenia technicznego. *S. D.*

Od Redakcji. Prenumeratorzy nasi otrzymają przy zakupnie wydawnictw pedagogicznych, dydaktycznych i metodycznych nakładu Ski Akc. Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12, opustu 15% od cen katalogowych. Przy zamówieniach należy się powołać na nasze czasopismo i dołączyć kupon, zamieszczony na 4 str. okładki.