ZESZYT II. LUTY 1925 ROCZNIK IV.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU, WYDAWANY PRZEZ POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

ANNA d'ABANCOURT.

Wybuch wulkanu Kilauea[1]).

(Według T. A. Jaggara R. H. Fincha i i.).

Zjawiska wulkaniczne uderzały od najodleglejszych czasów umysł i wyobraźnię ludzką swą grozą i ogromem. Starożytni wiązali z czynnością gór ogniowych podania o bogach podziemnych, zaś umysły, wśród nich bardziej badawcze, starały poznać owe zjawiska i wyciągnąć z nich ogólniejsze wnioski. I tak wiemy, że w V w. przed Chr. Empedokles, filozof grecki, mieszkając u stóp Etny, obserwował zjawiska wulkaniczne i że on pierwszy przypisał wulkanizmowi powstanie gór i źródeł gorących. Plinjusz starszy przy obserwacji wybuchu Wezuwjusza w 79 r. po Chr. poniósł śmierć. W późniejszych czasach wielcy geologowie Leopold Buch, Aleksander Humboldt, Élie de Beaumont, Lyell, badali wulkany i oni to stworzyli teorje powstawania stożków wulkanicznych.

Obecne obserwacje nie są dziełem przypadkowego zainteresowania poszczególnych wielkich ludzi, bo nauka, widząc wielką doniosłość owych badań, zorganizowała stacje obserwacyjne na wielu wulkanach. Stacje te dokładnie zapisują wszystkie zjawiska, które zachodzą w czasie spokoju, a także pełnią swą służbę i w czasie wybuchu, niejednokrotnie z narażeniem życia obsługi. Jedna z takich stacyj, czynnych w czasie wybuchów, znajduje się na wyspach hawajskich.

Wyspy Hawaï czyli Sandwich, na oceanie Spokojnym leżące, posiadają wulkany Mauna Loa (4.168 *m*) i Kilauea (1.230 *m*). Są to dwa potężne, płaskie stosunkowo stożki, wznoszące się z dna morskiego około 5.000 *m* głębokiego, więc przyjąć można, że wysokość jednego wynosi 9.168 *m*, drugiego 6.230.

Szczyt wulkanu Kilauea posiada olbrzymi krater, 600 *m* szeroki, a głęboki 150 *m* (wymiary z przed 1924 r.); na dnie jego znajduje się jezioro wiecznie gotującej się, rzadkiej lawy, zwane Halemaumau.

[1]) Podobnie jak w zesz. 1, znajdują się wyrazy obce i terminy naukowe, nieobjaśnione w tekście, w „Słowniczku", umieszczonym na końcu zeszytu.

Lawa ta, rozżarzona i płynna, o powierzchni wiecznie niespokojnej, wyrzuca z siebie fontanny do 150 *m* w górę. Od czasu do czasu tworzą się kry z zastygającej lawy, które jednak pochłania i topi rozpalona masa. Wybuchy obu wulkanów odbywają się zupełnie swoiście i nie towarzyszą im zjawiska takie, jakie zachodzą przy wybuchach innych wulkanów, np. deszcze popiołów, huki podziemne, eksplozje. Jak wyżej wspomniano, lawa jest rzadka i, gdy wybuch następuje, poprostu podchodzi ona do brzegów krateru i przelewa się przez nie. Strumień taki sieje wszędzie zniszczenie, a jest tem bardziej niebezpieczny, że rzadka bazaltowa lawa płynie z szybkością 20—30 *km* i szybciej na godzinę, tak że czasem jeździec na koniu nie zdoła ujść śmierci. Wybuchowi towarzyszą jedynie fontanny w kraterze, wznoszące się wtedy do 150 *m*, a mieszkańcy okolicznych wsi jedynie po łunach bijących z krateru poznają, że nastąpił wybuch. Po wylewie opada lawa do dawnej swej głębokości, a w czasie spokoju ulega jej powierzchnia tylko cyklicznym czyli okresowym wahaniom, w tym sensie, że w przeciągu 9 miesięcy podnosi się, a następnie obniża jej poziom.

Ryc. 17. Szczelina w skorupie ziemi, utworzona przy wybuchu wulkanu Kilauea.

Zdarzają się jednak wybuchy, połączone z eksplozją gazów, wyrzucaniem popiołów i żużli. Przedostatni odbył się w 1789 r., a ostatni 1924 r. na wiosnę.

Poziom lawy w Halemaumau wynosił w styczniu 1924 roku 105 stóp, opadł w lutym i marcu do 370 stóp poniżej brzegów krateru. Równocześnie przyrządy, notujące trzęsienia ziemi t. zw. sejsmografy, wskazywały ciągłe drgania skorupy ziemskiej na wschód od Kilauea, na linji, biegnącej ku północy aż do wybrzeża wyspy. W kwietniu wstrząśnienia nie ustawały, lecz owszem wzmogły się tak, że 22. IV w ciągu 24 godzin naliczono ich 200. Istniejąca już szczelina na wschodnich stokach wulkanu powiększyła się i potworzyły się nowe, niszcząc drogi, a części wybrzeża morskiego zapadły się i utwo-

rzyły lagunę, zaś morze wtargnęło w głąb lądu i zatopiło lasek palm kokosowych.

Równocześnie poziom lawy w Halemaumau opadł do 600 stóp, a ściany krateru ciągle się rysowały i masy gruzu spadły do wnętrza. Temperatura lawy podniosła się, a w głębi dało się słyszeć jakieś głuche dudnienie i kotłowanie. Z początkiem maja notowania nieustannych trzęsień ziemi na wyspie wykazywały obecność podziemną lawy. 11 maja Halemaumau weszło w fazę wybuchu, wyrzucając z krateru odłamy skał, dochodzące do 400 funtów wagi, na wysokość 200, a lżejsze do 2.500 stóp. Skały te spadały na brzegi krateru tak gęsto, że 14.V cała ta część wulkanu była niemi zasypana. Równocześnie poczęły się wznosić wgórę chmury gruzu, usuwającego się ze ścian krateru, i zasypywać całe otoczenie.

Ryc. 18. Odłamy skały, wyrzucone w czasie wybuchu wulkanu.

Ryc. 19. Chmury gruzu i dymu, unoszące się w czasie wybuchu nad wulkanem.

Wybuch trwał tydzień, dosięgając najwyższego natężenia 18.V; dnia tego poniósł śmierć jeden z obserwatorów, zmiażdżony wyrzuconym w powietrze odłamem skalnym. Ciągły łoskot podziemny towarzyszył temu groźnemu widowisku, a w atmosferze wtórowały mu grzmoty, wywołane przez silne wyładowania elektryczne, razem z ulewą, która zamieniała chmurę popiołu w strumienie błota. Ogółem naliczono około 33 silniejszych i słabszych wybuchów. Ziemia wokół krateru była tak rozżarzona, że wieczorem świeciła. Kamienie wyrzucone składały się przeważnie z ciężkich oliwinowych skał i gabro, nie zauważono zaś bomb, t. j. zastygłych buł lawy, ani rozprószonych kropli lawy. Około 21 maja wybuch zaczął przycichać;

jednego wieczoru spostrzeżono płomienie, buchające z głębi krateru, co świadczyło, że palą się tam gazy, a w następnych dniach zamiast kłębów gruzu unosiła się biała para. Dnia 24.V ostatnia eksplozja wniosła słup gruzu na 6.000 stóp, nastąpiło parę detonacyj i na tem skończył się wybuch.

Trzęsienia ziemi trwały dalej, 20—60 dziennie. Krater przedstawiał się obecnie jak szeroki kocioł 3.400 stóp długi, 3.000 szeroki, 1.330 stóp głęboki. U dna krateru widniało 10—15 szczelin, napełnionych lawą, inne znów szczeliny dymiły parą. Wokół krateru, po zewnętrznej jego stronie, wszystkie szczeliny napełnione były błotem, które, schnąc na słońcu, pękało.

Ryc. 20. Gruz i popiół wulkaniczny, pokrywający okolicę wulkanu.

Cała okolica wulkanu pokryła się warstwą popiołu wulkanicznego grubości zmiennej, dochodzącej 8 cali, która w niektórych miejscach przywarła do przedmiotów jak cement. Obliczają, że popiołu spadło 4 *t* na 1 akr.

Jak z opisu widać, wybuch z 1924 r. był czysto eksplozyjnym; lawa nietylko że się nie wylała, ale opadła w porównaniu ze stanem z przed wybuchu, a krater znacznie się rozszerzył.

Takie eksplozyjne wybuchy charakteryzują czynność wulkanu Stromboli na wyspach Liparyjskich koło Sycylji, z tą różnicą jednak, że nie są połączone z trzęsieniem ziemi. Zachodzą one w bardzo małych odstępach czasu, niemal rytmicznie, co 9—45 minut. Okres czasu, dzielący od siebie dwa wybuchy, jest zależny od ciśnienia atmosfery, mianowicie przy zniżce barometrycznej przerwy stają się krótsze. Co pewien więc okres czasu lawa w kraterze wzdyma się jak pęcherz, wyrzuca ze siebie żużle i bomby, nad kraterem tworzy się łuna ognista, widoczna dobrze w nocy. Bomby i żużle wpadają do krateru zpowrotem, lawa opada i na chwilę zapanowuje spokój aż do następnego wybuchu.

Jak już zaznaczono, rozmaici uczeni interesowali się zjawiskiem wulkanizmu. Uderzyła ich przedewszystkiem budowa stożkowa, charakterystyczna dla wszystkich wulkanów. Wielcy geologowie z początku ubiegłego stulecia przypuszczali, że stożek wulkaniczny utworzył się ze wzdęcia się i podniesienia warstw skorupy ziemskiej pod wpływem działania law i gazów. Jednak badania ostatnich 50 lat wykazały, że

stożki wulkaniczne utworzone są z materjału zupełnie odmiennego, niż otaczające warstwy ziemi, a mianowicie z żużli, popiołów wulkanicznych, przetkanych strumieniami lawy. W związku z tem Lyell (czyt. Lajl) i Scrope postawili inną teorję powstawania gór wulkanicznych, a mianowicie: stożek usypuje sam wulkan z materjału wyrzuconego w czasie wybuchu. Jednak ostatnie czasy przyniosły nowe spostrzenia w górach Ameryki pn. i pd., które wskazują na to, że czasami lawa może podnieść otaczające ją zgóry warstwy skorupy ziemskiej.

Wiadomem jest powszechnie, że lawa to nic innego, jak skały, stopione pod wpływem wysokiej temperatury, panującej we wnętrzu ziemi. Lawę, mającą swe siedlisko pod skorupą ziemi, nazywamy inaczej magmą. Grubość skorupy ziemskiej obliczają uczeni na parę set *km*. Jeden z geologów niemieckich, Stübel, wątpiąc, czy lawa mogłaby rozerwać tak gruby pancerz skał, przypuścił, że lawa nie pochodzi z owej we wnętrzu ziemi znajdującej się strefy magmy, ale z ognisk magmatycznych, rozsianych w skorupie ziemskiej i oddzielonych od siebie. Zatem każdy wulkan miałby oddzielne ognisko zasilające. Teorja ta spotkała się z wielkiem uznaniem, gdyż tłumaczyła zjawisko, trudne do zrozumienia. Dawno już bowiem zauważono, że lawy rozmaitych wulkanów posiadają różny skład chemiczny. Jedne z nich miały przewagę dwutlenku krzemu[1]) (SiO_2, 60—80%) i ortoklazu czyli skalenia; są to lawy gęste i tworzą takie skały, jak trachity, liparyty; nazwano je lawami kwaśnemi. Inne natomiast posiadają małe ilości SiO_2, a także amfibole, oliwiny, są rzadkie jak woda lub oliwa, tworzą skały bazaltowe i andezytowe; nazwano je lawami zasadowemi. Otóż często sąsiadujące ze sobą wulkany różnią się składem swych law, tak np. Etna i Stromboli mają lawy zasadowe, Vulcano lawę kwaśną. Gdy przyjmiemy jedno wspólne ognisko magmatyczne, powstaje trudność wytłumaczenia rozmaitości składu tych law, natomiast teorja Stübla rozwiązuje tę trudność. Ale nie koniec na tem: czynność jednego wulkanu nie jest zależna od drugiego, sąsiedniego. Gdy Kilauea wybucha, Mauna Loa okazuje zupełny spokój, i to zjawisko da się też wytłumaczyć zróżnicowaniem ognisk, a także i ten fakt, iż stopień geotermiczny jest niezwykle mały w okolicach wulkanicznych. Gdyby lawa miała swe siedlisko we wnętrzu ziemi, wtedy nie mogłaby wpłynąć na rozgrzanie się powierzchownych części skorupy ziemskiej.

Rozmieszczenie wulkanów na kuli ziemskiej przedstawia się następująco:

---

[1]) Chemicznie identyczny z piaskiem.

	Wybrzeża oc. Indyjsk. i Atlantyckiego	Wybrzeża oc. Spokojnego	Cała ziemia
Półkula południowa	17	139	156
„ północna	77	197	274
	94	336	430

Z powyższego zestawienia wynika, że: 1) Wulkany występują strefowo, i tak jedna strefa obejmuje wybrzeża oceanu Spokojnego, zaś druga, w kierunku poprzecznym do niej, trzymając się przeważnie równika, obejmuje wybrzeża oceanu Atlantyckiego i Indyjskiego. 2) Wulkany w przeważnej swej części, bo w 80%, znajdują się nad brzegami Pacyfiku, zaś przeszło 60% wulkanów rozsianych jest na półkuli północnej. 3) Wulkany występują w pobliżu morza, a tylko wyjątkowo znajdują się w głębi lądu, jak np. afrykański wulkan Kirunga, oddalony od wybrzeży morskich o 1.000 *km*. 4) Wulkany zwykły ciągnąć się wzdłuż pewnych linij. Mogą te linje przybrać kształt girland, jak to widać na wschodnich wybrzeżach Azji. Kamczatka, Kuryle, Japonja, Filipiny i t. d., to poszczególne części wieńca wulkanicznego.

Znamiennem jest, że największe głębokości w oceanie Spokojnym rozmieściły się wzdłuż owych wieńców wysp. I tak rów Tuscarora, 8.500 *m* głęboki, występuje w pobliżu Japonji, największa głębia ziemi, rów Mindanao 9.788 *m*, ciągnie się wzdłuż Filipin, rów Kermadek, 9.427 *m* głęboki, wzdłuż wysp Tonga. To samo da się zauważyć wzdłuż wulkanicznych wybrzeży Ameryki.

Budowa geologiczna tych obszarów odznacza się tem, że wzdłuż linij owych rowów, a także i równolegle do nich, w głębi lądu przebiegają uskoki. Wielkie różnice wysokości, jak i strefy uskoków pozwalają przypuszczać, że w tych miejscach skorupa ziemska ma budowę luźniejszą, niż w obszarach o warstwach spokojnie leżących, nie zakłóconych żadnym ruchem. Uczeni przypuszczają, że niezastygnięta lawa wnętrza ziemi wykorzystuje owe słabe miejsca skorupy ziemskiej i wydobywa się na powierzchnię poprzez wulkany.

Historja ziemi uczy, że czynność wulkaniczna nie odznacza się jednostajnością, przeciwnie, charakterystyczną jej cechą jest wzmożenie się w pewnych okresach, a zanikanie w innych. Okresami wzmożonej czynności wulkanicznej były epoka syluru i dewonu, karbonu i permu, a ostatnio trzeciorzędu. Epoki te odznaczały się również tem, że wówczas powstawały wielkie górotwory, a więc, idąc w porządku historycznym, kaledoński, hercyński i młode góry fałdowe: łańcuchy od Alp, po Himalaje i wzdłuż zach. wybrzeży obu Ameryk. Jest to również znamienny fakt, podkreślający trafność spostrzeżenia, że wulkanizm pozostaje w związku ze strefami, w których równowaga skorupy ziemskiej została zachwiana.

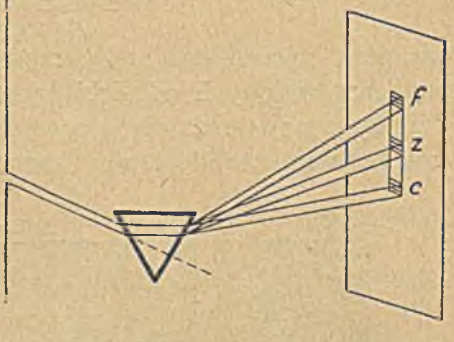
Oto jest owoc wysiłku myśli ludzkiej, która od wieków dąży do rozwiązania przedziwnych zagadek, pisanych w księdze przyrody. Wiele jeszcze w tej dziedzinie jest do zrobienia, bo sprzeczności i niejasności nie brak, ale niespokojny i twórczy duch ludzki stoi na straży, gotów wydrzeć zazdrośnie strzeżoną wielką tajemnicę Prawdy!

Źródło: American Journal of Science. 1924.

WIESŁAW GORZECHOWSKI.

O widmach pierwiastków chemicznych.

Z fizyki elementarnej wiemy, że światło słoneczne składa się z bardzo wielu barw (tęcza). Przekonać się o tem możemy, rzucając wąskie pasmo światła słonecznego (np. przez podłużną wąską szczelinę w zasłoniętem oknie) na pryzmat szklany lub kwarcowy (ryc. 21). Pasmo światła ulegnie po przejściu przez pryzmat odchyleniu i, jak mówimy, rozszczepieniu. Otrzymamy bowiem, zamiast jednego pasma białego światła słonecznego, śliczną różnobarwną wstęgę. Mechanizm tego zjawiska wytłumaczyć możemy sobie bardzo łatwo: światło słoneczne składa się jak wspomnieliśmy, z bardzo wielu barw, a pryzmat odchyli każdą barwę inaczej, a więc najsłabiej odchyloną będzie barwa czerwona, najsilniej fiołkowa, a pośrodku znajdą się inne barwy, które widzimy w tęczy [1]). Mamy więc, wskutek tego niejednakowego odchylenia pryzmatu, zamiast jednego pasma bardzo wiele pasm (t. j. obrazów szczeliny), o różnych barwach, które częściowo nawet nakładają się na siebie i dają barwną wstęgę. Światło słoneczne może być zatem przez pryzmat rozłożone czyli rozszczepione na swoje składniki. Wstęgę barwną nazywamy — widmem ciągłem.



Ryc. 21. Załamanie i rozszczepienie wiązki światła przez pryzmat. *c* — oznacza barwę czerwoną, *z* — zieloną, *f* — fiołkową.

Podobne widmo ciągłe otrzymamy również, jeżeli ogrzewać będziemy każde ciało stałe do wysokiej temperatury (np. drucik w żarówce).

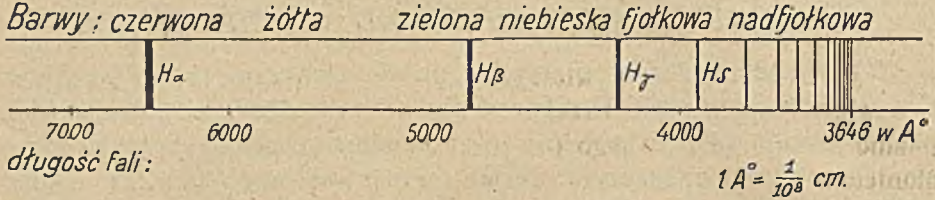
Pamiętać jednak musimy, że widmo, jakie otrzymamy przez rozszczepienie promieni słonecznych przez pryzmat, nie ogranicza się do

[1]) Odróżniamy 7 zasadniczych barw: czerwoną, pomarańczową, żółtą, zieloną, niebieską, błękitną i fiołkową.

części widzialnej, lecz rozciąga się daleko ponad promienie fiołkowe (promienie nadfiołkowe lub chemiczne) i daleko poniżej promieni czerwonych (promienie podczerwone lub cieplne). Długość wstęgi jest więc bez porównania większa.

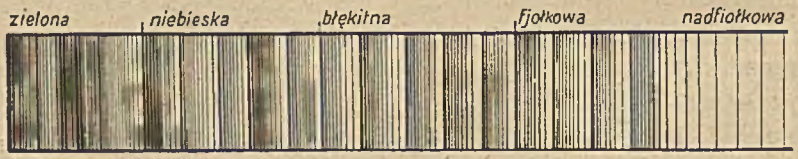
Zupełnie inne widmo otrzymamy, gdy rozszczepimy wiązkę światła świecącego pierwiastka gazowego (np. helu), albo pary jakiegoś pierwiastka płynnego (np. rtęć) lub stałego (np. żelazo).

Światło lampy rtęciowej (kwarcowej), używanej przez lekarzy do naświetlania, nie daje już widma ciągłego. Widmo świecącej w tej lam-



Ryc. 22. Część widma linjowego atomu wodoru.

pie pary rtęci składa się w części widzialnej i nadfiołkowej z paruset linij, rozdzielonych od siebie przestrzeniami ciemnemi. W zakresie widzialnym najwyraźniejsze będą linje: żółta, zielona, niebieska i fiołkowa, zatem światło lampy kwarcowej składa się głównie z tych barw.



Ryc. 23. Część widma pasmowego cząsteczki azotu.

Widmo, składające się z oddzielnych linij, nazywamy linjowem.

Podobnie wodór świecący, np. w rurkach Geisslera, daje kilka wyraźnych linij barwnych[1]) (ryc. 22) i wiele linij w części nadfiołkowej (niewidzialne). Azot w tych warunkach daje bardzo wiele linij (ryc. 23), które są ułożone w grupy. Każda grupa linij zaczyna się od silnej linji i słabnie powoli — jest to pasmo. A widmo takie nazywamy pasmowem. Ogólnie powiemy: świecące gazy lub pary dają widmo linjowe lub pasmowe.

Widmo linjowe otrzymamy przy pierwiastkach, których cząsteczki składają się z jednego atomu (pary metali i gazy szlachetne), widmo pasmowe w gazach wieloatomowych (tlen, azot i t. d.).

[1]) Ryc. 22 przedstawia nam t. zw. serję Balmera. Widzialne są tu tylko 4 linje: czerwona *Hα*, zielona *Hβ*, błękitna *Hγ* i fiołkowa *Hδ*.

Obecność linij obok pasm wskazuje, że w gazie świecącym istnieją oddzielne atomy i złożone (przynajmniej dwuatomowe) cząsteczki [1]); badania bowiem wykazały, że atomy pierwiastków, znajdując się oddzielnie, wysyłają widmo linjowe, gdy zaś atomy tworzą cząsteczki (np. dwa atomy azotu tworzą cząsteczkę azotu N_2), widmo będzie pasmowe.

Zjawiska rozszczepiania światła znane były od bardzo dawnych czasów (Newton — XVII w.), lecz dopiero należyty rozwój tej dziedziny fizyki datuje się od czasów badań Kirchhoff'a i Bunsen'a (1859 r.). Ci dwaj uczeni zwrócili uwagę na widma linjowe i stwierdzili, że linje i pasma są różne dla każdego pierwiastka chemicznego (w stanie pary lub gazu) i charakterystyczne dla tego pierwiastka. Spostrzeżenie to stało się podstawą dla t. zw. analizy widmowej.

Zrozumiałą jest rzeczą, że umysł ludzki nie mógł się zadowolić tylko stwierdzeniem tych faktów, lecz starał się rozwiązać pytania: 1) Jaki zachodzi związek między poszczególnemi linjami widma? 2) Jaki jest mechanizm zjawiska powstawania widm?

Pierwsze pytanie rozwiązał w drobnej części już w roku 1885 Balmer, nauczyciel szkoły średniej w Bazylei. Na podstawie kalkulacyj rachunkowych stwierdził on, że między niektóremi linjami wodoru (ryc. 22) istnieje związek, który da się ująć prostym wzorem matematycznym: $\frac{1}{\lambda} = \nu = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ gdzie λ — oznacza długość fali świetlnej lub nadfiołkowej, ν oznacza częstość drgań fali ($\nu = 1/\lambda$), R — stała liczba, n — szereg liczb całkowitych: 3, 4, 5, 6... Podstawiając we wzorze $n = 3$, otrzymamy pierwszą linję (czerwoną) $H\alpha$, $n = 4$ — drugą linję (zieloną) $H\beta$ i t. d.

Wzór Balmera uzupełnili i uogólnili na widma linjowe innych pierwiastków Rydberg (1890), a głównie Ritz (1908 r.). Wykazali oni przytem, że widmo linjowe składa się z seryj, a każda serja linij da się określić wzorem, podobnym do wzoru Balmer'a.

Drugie pytanie było jednak trudniejsze do rozwiązania, ponieważ wiadomości ówczesne o wewnętrznej budowie atomu były bardzo skąpe i nieokreślone. Wyobrażano sobie wówczas (koniec XIX w.) atom, lub cząsteczkę gazu, jako kuleczkę idealnie sprężystą, która porusza się w masie gazu z wielką prędkością, a ulegając ciągłym zderzeniom z otaczającemi kuleczkami, odbija się i zakreśla linję fantastycznie połamaną.

Odkrycie elektronów (Crookes [2]) 1879 r.) i stwierdzenie ich elektrycz-

[1]) Np. wodór ma pasma w części fiołkowej i nadfiołkowej.
[2]) Czytaj: Kruks.

nej i materjalnej natury (J. J. Thomson, 1897 r.) dawało już większe pole do naukowych spekulacyj; lecz chociaż różne hipotezy tłumaczyły zjawisko powstawania widma pozornie zadawalająco, nie dawały jednak podstaw do głębszego wniknięcia w mechanizm zjawiska.

W roku 1911 E. Rutherford[1]) stworzył na podstawie swoich badań model atomu, który obecnie stanowi podstawę nowoczesnej fizyki atomistycznej. Model ten możemy określić krótko: atom składa się z jądra dodatniego, w którem skupiona jest prawie cała masa atomu, i z elektronów, krążących naokoło tego jądra.

Genjalna myśl Rutherford'a wywarła olbrzymi wpływ na rozwój nowoczesnej fizyki i, chociaż od chwili jej powstania minęło zaledwie lat kilkanaście, pojęcia nasze w zrozumieniu zjawisk przyrody posunęły się niesłychanie naprzód.

W dwa lata później (1913 r.) występuje dwudziestoośmioletni Niels Bohr ze swoją teorją widm linjowych, opierając się na modelu atomu Rutherford'a.

Bohr stawia dwa śmiałe i niezgodne z ówczesnemi pojęciami twierdzenia.

Po pierwsze, że ten sam elektron krążyć może naokoło jądra atomowego po różnych torach, których odległość od jądra jest różna. Ilość i położenie tych torów jest jednak ściśle określone dla każdego elektronu, a liczba ich jest skończenie wielka dla każdego atomu. Tory te nazywamy — stacjonarnemi. Krążąc po torach stacjonarnych, elektron nie promieniuje.

Po drugie, że do przeniesienia elektronu z jednego toru stacjonarnego na następny (dalej od jądra położony) potrzebna jest ściśle określona ilość energji, t. zw. kwant energji, t. zn., aby przesunąć elektron z niższego toru (bliższego do jądra) na wyższy (dalszy od jądra), należy wykonać pracę, równoważną temu kwantowi energji. Pracę taką może wykonać np. wolny, poruszający się szybko elektron, uderzając w atom gazu, jak to ma miejsce przy wyładowaniach elektrycznych w gazach rozrzedzonych, i to jest np. przyczyną świecenia gazu w rurce Geisslera. Elektron, przeniesiony na inny tor stacjonarny, może się na nim znajdować tylko czas bardzo krótki, lecz określony[2]). Po tym czasie wraca na swój tor początkowy i, wracając, oddaje pobrany kwant energji. Energja ta promieniuje z atomu[3]) w prze-

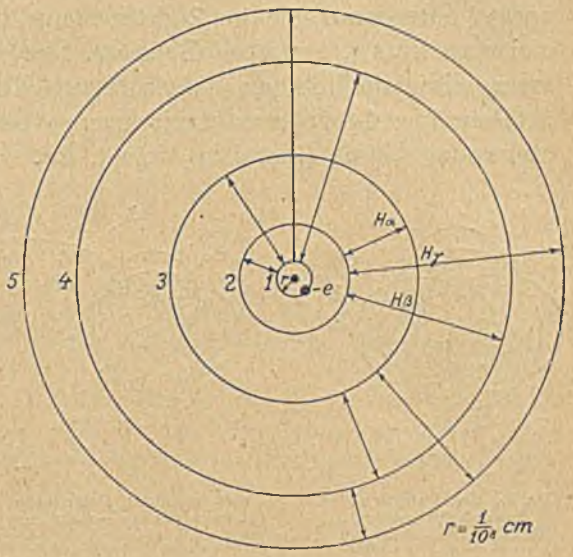
---

[1]) Czytaj „Redzeford".

[2]) Według najnowszych obliczeń Wien'a i pr. Pieńkowskiego czas ten wynosi $^1/_{10^7}$ sek.

[3]) Atom, w którym elektrony nie znajdują się na torach normalnych, nazywamy atomem wzbudzonym. Wzbudzanie atomu może się odbyć również np. przez naświetlanie, ogrzewanie i t. d. Atom wzbudzony świeci, wracając do stanu normalnego.

strzeń pod postacią fali elektromagnetycznej (świetlnej, nadfiołkowej lub Roentgen'a). Zachodzi tu przytem ścisły związek matematyczny $\Delta E_v = h\nu$, gdzie ΔE oznacza kwant energji, h — stałą Plancka (t. zw. kwant działania), ν — częstość drgań fali. Wartość ΔE_v jest dla każdej pary torów w różnych pierwiastkach inna i tem tłumaczy się olbrzymia różnorodność linij, bo przecież atomy pierwiastków posiadają czasem wiele elektronów krążących, a każdy elektron ma również bardzo dużo torów stacjonarnych, po których może krążyć.



Ryc. 24. Schematyczne przedstawienie[1]) kilku torów stacjonarnych w atomie wodoru.

Wartość $\nu = 1/\lambda$ jest charakterystyczna dla każdego promienia i od jej wielkości zależy np. barwa światła w widmie widzialnem. Np. silna zielona linja w widmie rtęci ma długość fali $\lambda = 5.461$ $\mathring{A}$[2]), czyli częstość drgań $55 . 10^{13}$ razy na sek.

Jako przykład dla lepszego objaśnienia teorji Bohra rozpatrzmy powstawanie widma linjowego wodoru (ryc. 24).

Wodór składa się z jądra dodatniego (protonu) i jednego elektronu. W stanie normalnym elektron krąży po torze 1-szym i na tym torze ma energję E_1. Jeżeli teraz przeniesiemy elektron, np. zapomocą uderzenia szybkiego wolnego elektronu, na 2-gi tor stacjonarny, to na tym torze elektron będzie już miał energję większą, np. E_2 (jak kamień, podniesiony np. z 1-go piętra na drugie). Po czasie $1/10^7$ sek. elektron wróci na tor normalny (1-szy) i wtedy w przestrzeń wyleci kwant energji równoważny $\Delta E_v = E_2 - E_1 = h\nu$. Odpowiada to linji leżącej w części nadfiołkowej (pierwsza linja t. zw. serji Lyman'a)[3]).

---

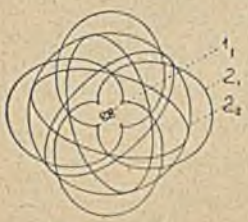
[1]) W rzeczywistości tory stacjonarne są jedne koliste, inne eliptyczne, oraz układ ich jest bardziej złożony. Ilość torów jest również bez porównania większą.

[2]) $\mathring{A} = 1/10^8$ *cm*.

[3]) Na ryc. 22 serje Lyman'a i Paschen'a nie są wyznaczone. Czyt. „Lajman".

Jeżeli zaś podniesiemy elektron na tor stacjonarny 3-ci, to energja jego znów będzie większa E_3 (kamień na 3-cim piętrze) i wtedy po czasie $^1/_{10^7}$ sek. może on wrócić albo na 2-gi, albo na 1-szy tor stacjonarny. Przy powrocie na 2-gi tor mamy linję czerwoną $H\alpha$ (6.563 Å) — pierwsza linja t. zw. serji Balmera. Przy powrocie na 1-szy tor otrzymamy linję nadfiołkową dalszą (druga linja serji Lyman'a).

Powrót z 4-tego toru stacjonarnego na 3-ci daje linję w części podczerwonej widma (pierwsza linja t. zw. serji Paschen'a). Powrót z 4-go na 2-gi tor daje drugą linję Balmera $H\beta$ (zielona — 4.861 Å), zaś powrót na 1-szy tor daje trzecią linję Lyman'a.



Ryc. 25. Model atomu neonu (pierwiastek gazowy).

Ryc. 26. Model atomu sodu (pierwiastek stały — metaliczny).

Powrót z 5-go toru stacjonarnego na 2-gi daje trzecią linję Balmer'a $H\gamma$ (błękitną — 4.341 Å) i t. d.

Ogólnie zatem spadanie elektronów wyższych torów stacjonarnych na tor 1-szy daje linje serji Lyman'a, na tor 2-gi — serję Balmer'a, na tor 3-ci — serję Paschen'a.

Podobny jest mechanizm powstawania widm linjowych dla innych pierwiastków, lecz wobec większej ilości elektronów, krążących naokoło jądra, zjawisko jest bardziej złożone.

Dla uzmysłowienia, jak skomplikowany jest mechanizm wysyłania widma, podajemy modele atomu neonu i sodu [1]) (ryc. 25 i 26), na których są wyznaczone tylko tory normalne elektronów. Dopełnijmy sobie w wyobraźni tory stacjonarne dla poszczególnych, choćby tylko zewnętrznych, t. j. dalej od jądra położonych elektronów i pomyślmy sobie, ile to par torów otrzymamy przy dowolnych kombinacjach, to zupełnie zrozumiałą rzeczą stanie się fakt, że ilości linij w widmach niektórych pierwiastków [2]) dochodzą do tysięcy. A jednak teorja Bohra pozwoliła opanować nam ten olbrzymi materjał, wskazała źródło energji promienistej i objaśniła mechanizm powstawania widm linjowych.

O powstawaniu widm ciągłych i pasmowych niewiele dotąd pewnego wiemy, lecz niedługi to czas, kiedy i ta zagadka zostanie całkowicie rozwiązana.

Dla objaśnienia modeli atomów (ryc. 25 i 26) [3]) należy dodać, że ry-

[1]) Liczby pod ryc. w nawiasach oznaczają ilości elektronów krążących naokoło jądra.
[2]) Neon i sód należą do prostszych pierwiastków, uran ma np. 92 elektrony.
[3]) Trzy elipsy, zamknięte wewnątrz koła, są również kołami perspektywicznie złożonemi.

sowanie wszystkich torów elektronowych w płaszczyźnie rysunku jest tylko uproszczeniem. W rzeczywistości bowiem tory są ułożone w całej przestrzeni naokoło jądra. Elektronom, bliższym jądra (dwa małe tory w środku), przypisujemy wysyłanie promieni Roentgen'a, dalsze od jądra biorą udział w wysyłaniu widm linjowych.

Elektrony o długich torach (patrz sód, ryc. 26) są to elektrony chemiczne i one to służą do łączenia się atomów pierwiastków w cząsteczki, stanowią o wartościowości pierwiastka i t. d.

LITERATURA.

Wydawnictwa popularne:

P. Kirchberger: Die Entwicklung der Atomtheorie, 1922 r.

S. Valentiner: Grundlagen der Quantentheorie — Sammlung Vieweg H. 15.

W. Gerlach: Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie. Sammlung Vieweg H. 58.

Wydawnictwa naukowe:

Sommerfeld: Atombau und Spektrallinien — IV Auflage, 1924. Verlag Vieweg und Sohn.

N. Bohr: Drei Aufsätze über Spektren und Atombau — 2 Aufl. 1924. Sammlung Vieweg H. 56.

ALFRED STACHY.

O zasadniczych jednostkach rachuby czasu i o głównych formach kalendarza.

Podstawą rachuby czasu są pewne, powtarzające się perjodyczne zjawiska, zachodzące w przyrodzie, lub wywołane sztucznie przez człowieka. Do tego celu można użyć różnych zjawisk okresowych, np. perjodycznie wiejącego wiatru, zwanego monsunem (u Nikobarów), zjawiska corocznego rozkwitania drzew i dojrzewania płodów (u mieszkańców wysp melanezyjskich), okresowych wylewów rzek (Nilu) u Egipcjan, zjawiska dnia i nocy, faz księżyca, pozornego ruchu gwiazd ze wschodu na zachód, sztucznie wywołanego ruchu wahadła i wielu innych. Każde z tych zjawisk stanowi „zegar", odmierzający odstępy czasu, których równość jest przy jednych zjawiskach mała, przy innych bardzo dokładna. Jest rzeczą oczywistą, że człowiek poszukiwał zawsze takich zjawisk, które dają odstępy najdokładniejsze i które najłatwiej można zaobserwować. Już w najdawniejszych czasach wiedziano, że zjawiska, zachodzące na sklepieniu niebieskiem, są bardziej od innych jednostajne, że zatem najlepiej do rachuby czasu się nadają; za takie też uznała te zjawiska nauka dzisiejsza.

Najbardziej jednostajnem i najdokładniej dającem się obserwować zjawiskiem okresowem jest obrót ziemi dokoła osi. Obrót ten odbywa się z niezmienną prędkością, skąd wynika, że czasy kolejnych obrotów są między sobą równe. Ten właśnie okres obrotu ziemi o kąt pełny stanowi zasadniczą jednostkę czasu i zwie się „dobą gwiazdową". Okres ten dzieli się na 24 godziny gwiazdowe, te na 60 minut gwiazdowych, te zaś na 60 sekund gwiazdowych; zatem „doba gwiazdowa" zawiera 86.400 sekund gwiazdowych.

Czytelnik zapyta, jak zmierzyć okres obrotu ziemi, skoro obrotu tego nie odczuwamy; nieświadom zasad fizyki mógłby pomyśleć, że do wykonania tego pomiaru trzebaby stanąć gdzieś poza ziemią i stamtąd obserwować obrót ziemi. Gdyby taka podróż poza ziemię była konieczna, nigdy nie dowiedzielibyśmy się niczego oczasie trwania obrotu ziemi. Z pomocą przychodzi nam zjawisko t. zw. pozornego ruchu gwiazd i pewien wniosek z doświadczenia, który w fizyce nosi nazwę zasady względności ruchów. Zasady tej formułować nie chcę, bo jestem przekonany, że zrozumie się ją bez tego, skoro rozważy się następujący przykład: Wyobraźmy sobie obserwatora, stojącego w karuzeli, której ruch odbywa się idealnie bez wstrząsów i szmerów, tak, ażeby obserwator wcale obrotu karuzeli nie odczuwał; gdyby teraz obserwator na chwilę zapomniał, że znajduje się w ruchomej karuzeli, to miałby wrażenie, że on sam jest w spoczynku, a przedmioty poza karuzelą są w ruchu obrotowym. Łatwo zauważyć, że obserwator dostrzegałby ten pozorny obrót otoczenia w kierunku przeciwnym, jak kierunek ruchu karuzeli, a nadto, że czas trwania (okres) całkowitego pozornego obrotu otoczenia jest równy okresowi obrotu karuzeli. Wniosek, do którego dojdzie obserwator, świadom ruchu karuzeli, jest ten, że ruch otoczenia jest dokładnem co do czasu trwania odzwierciedleniem ruchu obserwatora, wzgl. karuzeli, i że ruch względny otoczenia odbywa się w kierunku, przeciwnym ruchowi obserwatora, wzgl. karuzeli. Ten wniosek stanowi właśnie zasadę względności ruchów. Ta zasada poucza, że pomiar czasu trwania całkowitego obrotu karuzeli można zastąpić pomiarem czasu pozornego obrotu otoczenia. W dalszym ciągu naszych rozumowań porównajmy obracającą się kulę ziemską z karuzelą, zaś gwiazdy z przedmiotami, umieszczonemi poza karuzelą, t. j. z otoczeniem tejże. Mając w pamięci powyższy przykład, łatwo się zrozumie, że obserwatorowi, żyjącemu na ziemi i nie odczuwającemu jej ruchu, musi się zdawać, że to otoczenie ziemi, t. j gwiazdy (sklepienie niebieskie) obracają się; nadto zauważy się, że skoro niebo gwiaździste obraca się pozornie ze wschodu na zachód, to obrót ziemi musi się odbywać w kierunku z zachodu na wschód

i że czasy trwania rzeczywistego obrotu ziemi i pozornego obrotu gwiaździstego nieba są równe. W celu wymierzenia więc okresu obrotu ziemi, t. j. doby gwiazdowej, wystarczy zmierzyć okres pozornego obrotu sklepienia niebieskiego. Zasada tego pomiaru jest również bardzo prosta. Pomyślmy sobie nieruchomo ustawioną lunetę, skierowaną na dowolną gwiazdę. Z powodu pozornego ruchu sklepienia niebieskiego ze wschodu na zachód, gwiazda ta tylko przez pewien czas będzie znajdować się w polu widzenia lunety, potem wyjdzie z niego i pojawi się z powrotem wtedy, gdy sklepienie niebieskie wykona swój całkowity pozorny obrót. O ile w polu widzenia lunety rozepniemy krzyż z nitek pajęczych, to czas upływający między dwoma kolejno po sobie następującemi przejściami tej samej gwiazdy przez punkt przecięcia nitek, przy niezmienionem położeniu lunety, jest dobą gwiazdową. Czas ten wyraża się w jednostkach, odmierzanych przez zwykły zegar, np. wahadłowy, lub przez dowolny chronometr (czasomierz).

W praktyce używa się jednak innej jednostki, zwanej „dobą średnią słoneczną“; doba ta jest dłuższą od doby gwiazdowej o $236\cdot555^s$ ($3^m\,56\cdot555^s$) sekund gwiazdowych, wynosi zatem $24^h\,3^m\,56\cdot555^s$ jednostek gwiazdowych czasu. Okres ten dzieli się na 24 godziny średnie, te na 60 minut średnich, te zaś na 60 sekund średnich. Ponieważ czas 24 godzin średnich jest równy czasowi $24^h\,3^m\,56\cdot555^s$ jednostek gwiazdowych czasu, więc każda jednostka średnia jest $1\cdot00273$ razy dłuższą od odpowiedniej jednostki gwiazdowej.

Do oznaczenia dłuższych odstępów czasu używa się okresów, opartych na czasie obiegu ziemi dokoła słońca i czasie obiegu księżyca naokoło ziemi, t. j. roku księżycowego, opartego na czasie obiegu księżyca naokoło ziemi i roku zwrotnikowego słonecznego, związanego z czasem obiegu ziemi naokoło słońca. Do określenia roku księżycowego posłużyło zjawisko faz księżyca, jedno z najwybitniejszych zjawisk astronomicznych, dzięki czemu księżyc już na najniższych stopniach kultury odgrywał dominującą rolę w rachubie czasu; świadczą o tem przydomki, jakie mu nadawano (np. Egipcjanie nazywali go „sokha“, t. j. ten, który dzieli czas). Wiemy że około półtora dnia po nowiu ukazuje się, tuż po zachodzie słońca, nisko po zachodniej stronie nieba, pierwszy wąski sierp księżyca, zwrócony stroną wypukłą do słońca. Sierp ten potem wzrasta aż do pełni, potem, w około 8 dni po pełni, księżyc widoczny jest znowu jako sierp stale się zwężający, wreszcie znika dla oka w blaskach słońca (nów), by wnet ukazać się znowu jako wąski sierp po wschodniej stronie słońca. Okres czasu, upływający między dwoma kolejno po sobie następującemi momentami pierwszych sierpów lub pełni, zwiemy miesiącem synodycznym;

długość tego okresu wynosi średnio $29^d\,12^h\,44^m\,2{\cdot}9^s$ lub w dniach $29{\cdot}53059^d$[1]). Okres ten jest podstawą roku księżycowego, który od zamierzchłej starożytności był i jest stosowany do rachuby czasu. Mnożąc długość miesiąca synodycznego przez 12, otrzymamy t. zw. astronomiczny rok księżycowy o długości 354·36707 dni lub $354^d\,8^h\,48^m\,36^s$. W praktycznej rachubie długość ta nie może być używana z powodu niewygodnego ułamka dnia; używa się pewnych wartości przybliżonych tego okresu, które to wartości przybliżone noszą nazwę lat księżycowych cywilnych. Rok księżycowy cywilny dzieli się na 12 miesięcy, których długość musi być zbliżoną do wartości miesiąca synodycznego, a nadto musi się wyrażać całkowitą liczbą dni, ponieważ w praktycznej rachubie można używać tylko okresów całodniowych; nadwyżkę 0·53059 dnia miesiąca synodycznego uwzględnia się w praktycznej rachubie w ten sposób, że wprowadza się miesiące naprzemian 30-sto i 29-ciodniowe. Rok księżycowy cywilny ma tedy sześć miesięcy pełnych po 30 dni i sześć miesięcy po 29 dni, których długość w sumie wynosi 354 dni, a więc o 0·36707 dnia mniej od długości prawdziwego t. j. astronomicznego roku księżycowego. Nadwyżka ta, już po 3 latach księżycowych daje przeszło 1 dzień, który musi być wliczony jako dzień przestępny w roku dłuższym o 1 dzień od roku zwyczajnego, zawierającego 354 dni. Jest rzeczą chronologji matematycznej ustalić sposób wliczania dni przestępnych; celem ustalenia sposobu wliczania przedstawia się nadwyżkę 0·36707 dnia zapomocą coraz to dokładniejszych ułamków, których wartości są przybliżonemi wartościami nadwyżki 0·36707 dnia. Wartość tych ułamków dla nadwyżki 0·36707 są następujące:

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{3}{8},\ \frac{4}{11},\ \frac{7}{19},\ \frac{11}{30}.$$

Ułamek drugi wskazuje, że w trzech latach jeden rok musi być przestępny o 355 dniach; ułamek trzeci $\frac{3}{8}$ uwzględnia nadwyżkę $0^d{\cdot}36707$ dokładniej, i wskazuje, że w każdych ośmiu latach należy włączyć 3 dni przestępne (ten ośmioletni cykl wliczania jest stosowany u Turków). Ostatni, najdokładniejszy ułamek $\frac{11}{30}$, wskazuje, że w cyklu 30 lat należy włączyć 11 dni przestępnych. Przybliżenie to używane jest przez astronomów arabskich, zatem długość roku cywilnego w rachubie ich wynosi średnio $354\frac{11}{30}$ dni, a więc tylko o 0·00041 dnia mniej od wartości dokładnej.

Długość roku księżycowego nie stoi w żadnym związku z rokiem słonecznym zwrotnikowym, którego długość wynosi 365·2422 dni; rok ten zwiemy też rokiem księżycowym wolnym.

---

[1]) Wszystkie wielkości będą odtąd podawane w jednostkach średnich.

Ponieważ rok księżycowy jest krótszy o blisko 11 dni od roku słonecznego, przeto początek jego cofa się też przez pory roku, które powtarzają się w okresie roku słonecznego, a nie roku księżycowego. Z tego też powodu kalendarz księżycowy w tej formie nie mógł być używany przez te ludy, którym chodziło o to, aby daty świąt w kalendarzu księżycowym przypadały na te same pory roku, a nie cofały się corocznie o 11 dni względem pór roku. To też ludy te dążyły do zmodyfikowania kalendarza księżycowego w tym kierunku, aby pewna ilość lat księżycowych była równa tej samej ilości lat księżycowych zmodyfikowanych. Rozumie się, że musiano w jakiś sposób te lata przedłużyć, aby wspomnianą różnicę około 11 dni wyrównać. Cel ten osiągnięto już wcześnie na Wschodzie, gdzie stworzono t. zw. rok księżycowy „związany“ lub inaczej zwany „rokiem lunisolarnym“, t. j. rokiem księżycowo-słonecznym. Dzieląc długość roku zwrotnikowego (365·2422 dni) przez długość miesiąca synodycznego (29·53059 dni) spostrzeżemy, że ten ostatni mieści się przeszło 12 i $\frac{1}{3}$ razy, t. j. że w roku słonecznym mieści 12 miesięcy synodycznych i przeszło trzecia część tego miesiąca, która to nadwyżka po trzech latach słonecznych (zwrotnikowych) wynosi przeszło jeden miesiąc. Aby więc pewną ilość lat księżycowych zrównać z tą samą ilością lat słonecznych, musimy w cyklu co kilka lat liczyć lata księżycowe przestępne, zawierające trzynasty miesiąc.

W ten sposób zmieniony rok księżycowy otrzymał nazwę roku księżycowo-słonecznego.

Zapytujemy teraz, jak wliczać te lata przestępne. W tym celu podzielimy dokładnie długość roku słonecznego zwrotnikowego 365·2422 dni przez długość miesiąca synodycznego 29·53059; z dzielenia otrzymamy liczbę 12 368268. Przedstawiając nadwyżkę 0·368268 w postaci coraz to dokładniejszych ułamków przybliżonych, otrzymamy ułamki:

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{3}{8},\ \frac{4}{11},\ \frac{7}{19},\ \frac{123}{334}\cdots$$

Ułamek $\frac{7}{19}$, dość dokładny, wskazuje, że w ciągu 19 lat słonecznych nadwyżka 0·368268 urośnie do wartości 7 miesięcy, że więc w cyklu 19 lat należy umieścić 7 lat księżycowych przestępnych, zawierających 13 miesięcy. Przy takiem włączaniu mamy w cyklu 19 lat 7 lat o 13 miesiącach i 12 lat o 12 miesiącach, t. j. razem 235 miesięcy, których długość wynosi 6939·6884 dni, a więc o 0·0866 dnia mniej, niż długość 19 lat słonecznych zwrotnikowych. Powyższy stosunek 235 miesięcy synodycznych do 19 lat zwrotnikowych podany został przez Metona około roku 432 przed Chr. dla kalendarza ateńskiego; okres czasu 19 lat nosi nazwę cyklu Metona. Zaznaczam, że po każdym cyklu Metona, t. j. po upływie 19 lat, fazy księżyca, t. j.

kwadry, nowie i pełnie, wypadają znowu na te same daty w kalendarzu słonecznym. Omówione powyżej lata księżycowe mają wielkie zastosowanie w kalendarzach niektórych ludów wschodnich.

O wiele szersze zastosowanie znajduje rachuba słoneczna. Za podstawę służy rok zwrotnikowy, którego długość wedle Hansena (dla roku 1800) wynosi 365·2422 dni, czyli 365 dni $5^h\,48^m\,46\,43^s$. Długość używanego roku cywilnego wynosi 365 dni, jest on zatem o 0·2422 dnia krótszy od roku zwrotnikowego. Nadwyżkę 0·2422 dnia wyrównuję się przez wprowadzenie lat przestępnych o 366 dniach. Aby dowiedzieć się, w jaki sposób należy wprowadzać lata przestępne, przedstawiamy nadwyżkę 0·2422 dnia w postaci następujących ułamków, których wartości są przybliżonemi wartościami nadwyżki 0·2422:

$$\frac{1}{4},\ \frac{7}{29},\ \frac{8}{33},\ \frac{31}{128},\ \frac{101}{417}\ldots,$$

ułamek pierwszy wskazuje, że w czterech latach należy jeden rok liczyć jako przestępny o 366 dniach. Przybliżenie to bardzo niedokładne zostało przyjęte w kalendarzu juljańskim, wprowadzonym przez C. I. Caesara za jego trzeciego konsulatu w r. 46 przed Chr.; średnia długość roku juljańskiego wynosi 365 dni i $\frac{1}{4}$ dnia, a więc o 0·007796 dnia, czyli $11^m\,4^s$ za dużo. Błąd ten wzrósł z końcem XVI wieku do wartości około 10 dni, co wywołało reformę kalendarza przez papieża Grzegorza XIII i wprowadzenie nowego kalendarza, t. zw. gregorjańskiego, w r. 1582. W tym roku uwzględniono też błąd 10 dni w ten sposób, że przeskoczono w październiku 10 dat, przechodząc z daty 4 października do daty 15 października. Dla polepszenia rachuby czasu przyjęto, żeby co czwarty rok był rokiem przestępnym, jak w kalendarzu juljańskim, z wyjątkiem tych lat sekularnych (t. j. lat, które na miejscu jednostek i dziesiątek mają zera, np. r. 1900), które nie są podzielne przez 400. Np. lata 1700, 1800, 1900, 2100, 2200, 2300 są przestępnemi w kalendarzu juljańskim, lecz nie są przestępnemi w kalendarzu gregorjańskim, gdyż nie są podzielne przez 400. Natomiast lata sekularne 1600, 2000, 2400 są przestępne w obu kalendarzach, bo są podzielne przez 400.

W ten sposób w 400 latach w kalendarzu gregorjańskim liczy się o 3 dni mniej, niż w kalendarzu juljańskim; średnia długość roku gregorjańskiego wynosi zatem 365·2425 dni, a więc tylko o 0·0003 dnia za dużo.

Różnica w sposobach wliczania lat przestępnych w tych kalendarzach sprawia, że z biegiem czasu wzrosła różnica dat w obu kalendarzach, która już za papieża Grzegorza XIII wynosiła 10 dni. Różnicę tę można obliczyć w następujący prosty sposób: liczbę stuleci, zawartą w danym roku, mnoży się przez 3, od otrzymanej liczby odejmuje

się 5 i dzieli się przez 4; wtedy całkowita część z dzielenia przedstawia różnicę dat. Np. rok 1925 zawiera 19 minionych stuleci, a więc różnica dat wynosi $\frac{19 \cdot 3 - 5}{4} = 13$ dni.

Kalendarz gregorjański ma również pewne braki: przedewszystkiem brak stałej zgodności dat miesiąca i dni tygodnia; gdy w pewnym roku 1 stycznia wypada w poniedziałak, to w roku następnym wypadnie we wtorek, a nawet we środę (gdy rok poprzedni jest przestępny). Nadto miesiące nie są równe, liczą bowiem po 28, 29, 30 i 31 dni. Dalej znaczna ruchomość daty święta Wielkiejnocy, które waha się między 22 marca a 25 kwietnia, jest również bardzo niewygodna np. w stosunkach handlowych. To też oddawna trwają usiłowania przeprowadzenia gruntownej reformy kalendarza gregorjańskiego. Ostatnio omawianą była ta sprawa w r. 1922 w Rzymie przez Komisję Międzynarodowej Unji Astronomicznej.

DR. A. KRASUCKI.

W sprawie organizacji walki ze szkodnikami rolnemi.

Polska jest krajem przeważnie rolniczym. Z faktu tego wynika, że wszystkie środki, służące do podniesienia kultury rolnej, winne być przez państwo i instytucje, poświęcone celom gospodarstwa rolnego, użyte i wyzyskane.

Jedną z plag, pomniejszającą zbiory i dochód z gospodarstwa rolnego i leśnego, są szkodniki zwierzęce, a szczególnie owadzie. Na roli i na łąkach, w ogrodzie, sadzie i w lesie roi się od miljonów gąsienic, które, nie tępione przez nikogo, przyprawiają naród o miljonowe straty, bądźto przez zmniejszenie ilości produktów, bądź też przez obniżenie ich wartości.

Społeczeństwo w walce ze szkodnikami jest bezsilne, głównie z tego powodu, że za mało jest w tym kierunku uświadomione.

W państwach o wysokiej kulturze rolnej (Belgja, Francja, Niemcy, Stany Zjednoczone i inne) istnieją liczne specjalne stacje doświadczalne, oddane wyłącznie badaniu szkodników rolnych i leśnych, oraz obmyślaniu środków, służących do ich tępienia. Rządy państw tych w porozumieniu ze stacjami wydają zarządzenia tyczące przywozu świeżych roślin i owoców z innych części świata (Ameryki) dla zapobieżenia zawleczenia rozmaitych szkodników, ustanawiają nagrody za

wynalezienie środków do tępienia szkodników. (Rząd francuski jeszcze z początkiem XIX wieku ustanowił nagrodę 300.000 fr. dla tego, kto znajdzie sposób wytępienia mszyc, niszczących winnice), starają się wreszcie, by całe społeczeństwo zmobilizować do walki ze szkodnikami. I tak w r. 1868 zniszczono w Saksonji 1590 miljonów chrząszczy majowych, a przez to zapobieżono wydaniu na świat 795.000,000.000 potomstwa. W okolicy Lipska wyorano w roku 1864 na jednym hektarze 172.000 gąsienic (pędraków) chrząszcza majowego. W Brandenburgji zebrano raz w jednym tylko rewirze leśnym 10 *q* jajek motyla żagwicy mniszki *(Liparis monacha)*. Jeżeli uwzględnimy fakt, że pożywienie jednej gąsienicy tego motyla wynosi około 1.000 igieł, to będziemy mieli obraz zniszczenia, dokonanego przez miljony tych gąsienic.

U nas dotychczas na polu organizacji walki ze szkodnikami zrobiono bardzo mało, to też szkody, stąd powstające, przynoszą niemal corocznie tak gospodarstwu rolnemu jak leśnemu nieobliczalne straty. Kilka dat przytoczonych najlepiej może pouczyć o wysokości zrządzonych szkód. Nałanek zbożowy *(Anisoplia segetum)* zniszczył w jednym tylko majątku w Borszczowskiem pszenicę tak, że z 900 morgów zebrano zaledwie 200 *q* zboża. W r. 1869 zniszczyła Niezmiarka *(Chlorops taeniopus)* pszenicę do tego stopnia, że szkoda, stąd powstała, wynosiła 3,000.000 złr., policzywszy zaś szkody, wyrządzone w innych ziemiopłodach przez różne szkodniki, doszlibyśmy do olbrzymiej sumy, a straty, jakie cały kraj ponosi, niczem powetować się nie dadzą.

Nic więc dziwnego, że już w r. 1869 Prof. Dr. M. Nowicki postawił szereg wniosków, mających na celu zorganizowanie walki ze szkodnikami, między innemi żądał ustanowienia komisji, w dostateczny fundusz zaopatrzonej, któraby zajmowała się wyłącznie badaniem szkodników i szkód, przez nie wyrządzanych, i obmyślaniem środków zaradczych.

Walkę ze szkodliwemi owadami należy przedewszystkiem podjąć na południowo-wschodnich kresach Rzeczypospolitej, pod względem kultury rolnej wskutek tyloletniej wojny doszczętnie zrujnowanych.

Organizacją tej walki zająćby się powinny w pierwszej mierze nasze instytucje rolnicze, wspomagane z jednej strony przez państwo, z drugiej przez grono badaczy-specjalistów, wciągając w pracę nad zwalczaniem szkodników szerokie warstwy społeczeństwa.

Sprawy bieżące.

Święto polskiej elektrotechniki. Dnia 11 stycznia 1925 r. odbyła się w Politechnice warszawskiej niepowszednia uroczystość. Trzech najwybitniejszych elektrotechników polskich, prof. Ignacy Mościcki, Dr. inż. K. Pollak i Dr. inż. K. Rothert, otrzymało w dniu tym, nadane im przez stołeczną politechnikę, tytuły doktorów honorowych. Odznaczenie najwyższe, jakiem rozporządza szkoła akademicka, przypadło w udziale tym właśnie przedstawicielom wiedzy technicznej w uznaniu ich niezwykłych zasług położonych dla nauki czystej i jej praktycznego zużytkowania.

Prof. I. Mościcki zapisał się chlubnemi zgłoskami na kartach nauki swojemi wspaniałemi studjami nad wiązaniem azotu z powietrza, mającemi niezwykle ważne znaczenie, zwłaszcza dla rolnictwa, dla którego kwestja nawozów azotowych jest kwestją tak żywotną, jak żadna inna. Ze studjami nad wiązaniem azotu połączył prof. Mościcki badania nad techniką wysokich napięć, które stały się podstawą późniejszego rozwoju tej, naukowo niezwykle ciekawej, a technicznie niezmiernie ważnej gałęzi elektrotechniki. Twórczej pracy prof. Mościckiego zawdzięcza również powstanie swoje szereg wybitnych placówek przemysłowych i naukowych, jak Fabryka azotanu amonowego w Borach, Chemiczny Instytut Badawczy we Lwowie, mający być podwaliną pod przyszły Państwowy Instytut Chemiczny w Warszawie, a Jego zasługą również jest utrzymanie w ruchu największej naszej fabryki związków azotowych w Chorzowie na Śląsku Górnym, która, opuszczona przez Niemców, jedynie prof. Mościckiemu zawdzięcza dalsze istnienie.

Dr. K. F. Pollak, uczony wynalazca, o umyśle obejmującym szerokie horyzonty umiejętności technicznych, zdobył sobie imię rozgłośne szeregiem swoich poważnych wynalazków.

Mikrofon własnego pomysłu, łącznik automatyczny do lamp elektrycznych Jabłoczkowa, maszyna do druku barwnego, ogniwo samoładujące się, nowy typ akumulatora, model nowego tramwaju elektrycznego, przyrządy do przemiany prądu zmiennego na prąd stały, stanowią drobny zaledwie ułamek twórczych pomysłów inż. K. Pollaka. Czynny od dawna w licznych pracowniach naukowych i przedsiębiorstwach fabrycznych, jak Fabryka przyrządów elektrycznych w Berlinie, budowy tramwajów w Paryżu, budowy akumulatorów w Frankfurcie nad Menem, i szeregu innych, jako ich kierownik, odznaczony wielokrotnie za swe wynalazki, połotem swojego twórczego umysłu zdobył sobie wybitne stanowisko w świecie nauki.

Dr. inż. K. Rothert, znany w sferach naukowych jako jeden z najlepszych znawców zagadnień silników elektrycznych i prądnic w kołach, technicznych, wyrobił sobie uznanie i wysoką powagę swemi projektami i konstrukcjami maszyn elektrycznych; zwłaszcza jego teorja oddziaływania twornika, polegająca na liczbie amperozwojów, przyjęta dziś ogólnie, i maszyna prądu stałego, własnego wynalazku, stanowiąca poważny postęp w porównaniu z dziś jeszcze używanemi, zdobyły mu rozgłośne imię naukowe. Po za tem niezwykłe zasługi położył Dr. inż. K. Rothert na polu organizacji pracy jako jeden z jej pierwszych w Polsce pionierów.

Wielką zasługą wspólną tych trzech Uczonych jest to, że, nie zasklepiając się w badaniach swoich i pracy twórczej do ciasnego koła, w jakie rzuciło ich przytłumione przedwojenne życie, hartem swojej woli, inicjatywą pełną polotu i energją zdołali pozyskać przez swe prace rozgłos wśród obcych i zdobyć szacunek i sławę dla imienia polskiego poza granicami ziemi ojczystej. *Przyroda i Technika*, łącząc się w dniu tym z polskiemi organizacjami naukowemi w uznaniu zasług i hołdzie dla pierwszych naszych doktorów elektrotechniki, składa Im serdeczne życzenia długich i płodnych dla nauki lat życia.

Redakcja.

Carnegie Institution of Washington, Year Book Nr. 22, 1922-23. — Str. XVII+381. — Leży przede mną sprawozdanie roczne jednego z dziś największych, a niewątpliwie najbardziej rzutkiego i przedsiębiorczego instytutu naukowego świata, fundacji Carnegie'go, tego wielkiego obywatela Stanów Zjednocz., który kosztem wielu miljonów dolarów dał swojemu narodowi możność zajęcia samodzielnego, a dzisiaj już bardzo poważnego stanowiska w świecie naukowym. Miljony Carnegie'go nie poszły na marne. Od r. 1902, w którym fundacja zaczęła działać, wydano nie mniej jak 486 tomów prac naukowych, wśród których znachodzą się dzieła niezwykle cenne, omawiające tematy mało znane, zagadnienia, nie dające się bez poważnej pomocy materjalnej rozwiązać. Spis wydawnictw obejmuje wszystkie gałęzie współczesnych nauk: astronomję, geofizykę, historję, embrjologję, fizjologję, archeologję i inne, mają w nim szereg swoich, niejednokrotnie bardzo poważnych, przedstawicieli.

Fundacja Carnegie'go prowadziła i prowadzi w dalszym ciągu badania na kontynencie amerykańskim, nie ograniczając się zresztą do samych Stanów Zjednoczonych, dysponując przytem doskonale zaopatrzonem obserwatorjum astronomicznem i fizyki kosmicznej na Mount Wilson, Laboratorjum biologicznem w Tucson, zajmującem się specjalnie badaniem życia pustyń, Wydziałem magnetyzmu ziemskiego i licznemi pracowniami jak: embrjologiczną, fizjologiczną, geofizyczną i in. Nie ogranicza się przytem do kontynentu amerykańskiego, ale organizuje dalekie ekspedycje naukowe do Afryki, Azji i innych części świata, przyczyniając się tem walnie do rozproszenia mroków niewiedzy, zasłaniających jeszcze niejedno ważne i istotne zagadnienie naukowe.

Od początku swego istnienia zużyła fundacja na wspomniane powyżej prace naukowe sumę 24·5 miljonów dolarów, zatem przeszło 120 miljonów złotych, z tego w samym roku 1923 — 3 miljony dolarów, t. j. 15 miljonów złotych. Cyfry te mówią same za siebie.

Jakże gorzkie myśli nasuwają się, jeśli z tym wspaniałym rozmachem w pędzie ku wiedzy porównamy nasze wegetujące mizernie instytucje i pracownie naukowe. Nie brak ludzi, bo jednostek zdolnych do pracy naukowej mamy nie mniej jak gdzie indziej, ale brak warunków, umożliwiających swobodny rozwój twórczy, jest głównym hamulcem, powstrzymującym intensywne studja naukowe. Nie zmieni się nic na lepsze, dopóki naszym pracownikom naukowym nie zostanie daną możność wyzbycia się trosk materjalnych. A dać ją mogą ci wszyscy, których stać na to, jeśli tylko zechcą, podobnie jak Carnegie, zrozumieć i odczuć nakaz obywatelskiego sumienia. *K.*

† **Jacques Loeb.** W lutym roku 1924 zmarł jeden z najznakomitszych badaczy na polu eksperymentalnej biologji. Jacques Loeb urodził się w r. 1859 w Mayen koło Koblencji Studja uniwersyteckie odbył jako medyk na uniwersytetach: berlińskim, monachijskim i strassburgskim. W roku 1884 osiąga stopień doktora, poczem przesiedla się do Würzburga, gdzie obejmuje posadę asystenta przy fizjologicznym instytucie. W Würzburgu zaznajamia się osobiście ze słynnym fizjologiem roślin — Juljuszem Sachsem, który zachęca go do badań heljotropizmu[1]) u zwierząt. W r. 1891 opuszcza Niemcy i udaje się do Ameryki — (do Stanów Zjednoczonych) w nadziei pozyskania tam odpowiedniego dla siebie stanowiska naukowego. W Ameryce uzyskuje przy Bryn Mawr College (przy uniwersytecie żeńskim) posadę, wnet jednak przenosi się na katedrę fizjologji na wszechnicę w Chicago. W r. 1902 w tym samym charakterze obejmuje katedrę na uniwersytecie Berkeley Ca w Kalifornji, a w r. 1910 mianują go członkiem Rockefellerowskiego Instytutu badań medycznych w New-York'u. Na tym posterunku pozostawał aż do śmierci. W tym okresie, nie obarczony żadnemi obowiązkami prócz obowiązku badania

[1]) Por. niżej w tekście.

naukowego, rozwinął nadzwyczaj płodną i w wyniki naukowe owocną pracę.

Główną ideą badań Loeba było — przy pomocy eksperymentu — zrozumieć i wytłumaczyć objawy życia, wskazać na pewne czynniki, które te objawy wywołują, i możliwie najdokładniej określić ich jakość. Pewne jednak ogólne zagadnienia pociągały go przedewszystkiem; im poświęcił najwięcej czasu i myśli.

Na pierwszem miejscu należy postawić doświadczenia Loeba w celu zbadania natury tropizmów. Tropizmami nazywamy zjawiska ruchu lub wzrostu, powodowane jakimś czynnikiem zewnętrznym. W pracy o heljotropiźmie zwierząt zajął się ruchami zwierząt, wywołanemi światłem słonecznem; następnie badał geotropizm, (wpływ ciążenia ziemi), chemotropizm (wpływ czynników chemicznych) i t. d. Wynikiem tych studjów była duża praca p. t. „Tropizmy", ogłoszona po niemiecku w znanym podręczniku porównawczej fizjologji (Winterstein), i druga w języku angielskim. W tem dziele najważniejszemi punktami były następujące: ogólna teorja o powstawaniu kierunkowych ruchów, przedewszystkiem ruchów, spowodowanych światłem słonecznem, stwierdzenie ważności praw fotochemicznych w zjawisku heljotropizmu i zagadnienie zachowania się zwierząt wobec dwóch źródeł światła. Na zasadzie tropizmów próbował również Loeb tłumaczyć instynktowe czynności u zwierząt.

Inną dziedziną, w której Loeb bardzo intensywnie pracował, była morfologja doświadczalna. Przedewszystkiem zainteresowało go zjawisko heteromorfozy, polegające na tem, że jakaś część ciała, której zwierzę zostało pozbawione, odradza się nie na swojem miejscu. W związku z tem szukał przyczyn fizykalno-chemicznych. I tak np. u polipa *Tubularia* udało mu się stwierdzić, że na pewnym końcu wytworzy się część czułkowa w tych wypadkach, gdy ten koniec będzie w wodzie bogatej w tlen; gdy będzie w wodzie ubogiej w tlen — odrodzi się tylko pień. Na podstawie rozlicznych studjów powziął hipotezę o organotwórczych substancjach.

Niepomierne zasługi położył Loeb, podejmując badania nad sztuczną partenogenezą (dzieworództwem). W swoich pracach wykazał, że działanie, jakie wywołuje w jaju plemnik, można zastąpić fizykalno-chemicznemi środkami. Dzięki najrozmaitszym doświadczeniom doszedł do poznania przyczyny dzieworódczego rozwoju. Jest nią przemijające podniesienie ciśnienia osmotycznego w otaczającem jajo środowisku. Stąd też metoda Loeba otrzymała nazwę osmotycznej metody sztucznego dzieworództwa. Badania dalsze wykazały, że hipertoniczna woda morska, o ile ma być czynnikiem działającym, musi mieć pewien nadmiar *OH*-jonów nad *H*-jonami i tlenem. Działanie jednak tego czynnika jest również zależnem od długości czasu, w jakim jaja pozostają w hipertonicznem środowisku, i od specyficznych właściwości do doświadczeń wziętych jaj.

Jak wiadomo, po naturalnem zapłodnieniu oddziela się od jaja błona jajowa. Otóż po sztucznem wywoływaniu tych procesów błona nie odstaje. Począł zatem Loeb poszukiwać takich warunków, w którychby partenogeneza stała się podobna do zjawisk naturalnego zapładniania. W ten sposób wykrył działanie na komórki jajowe kwasów tłuszczowych, cieczy, wziętych z jamy ciała robaków, rozmaitych ekstraktów, surowicy krwi zwierząt ssących, i t. d. Dzięki tym usiłowaniom poznała nauka materjały, wywołujące wytwarzanie się błony.

Odstawanie błony po zapłodnieniu nasunęło Loebowi w dalszym ciągu przypuszczenie, że w korowej warstwie jaja muszą zachodzić pewne cytolityczne procesy i że plemnik, wdzierający się do jaja, wnosi weń właśnie cytolityczną substancję, która jest przyczyną główną odstawania błony.

Za przyczynę rozwoju jaja uważa Loeb zmianę powierzchni i wzmożone wskutek tego procesy utleniania.

Loeb również rozpoczął doświadczenia nad t. zw. „heterogonicznem bastardowaniem". Zjawisko to polega na tem, że jaja, np. jeżowca, zapładniamy nasieniem rozgwiazdy, jaja wężowideł nasieniem strzykw, zatem łączymy dwa różne gatunki, nawet

z dwu różnych gromad zwierząt. Na tem polu obok Loebla zasłużył się nauce swemi na całym świecie znanemi badaniami nasz rodak Emil Godlewski (junjor), prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Inną ulubioną dziedziną badań Loeba był wpływ rozmaitych związków chemicznych (kwasy, zasady i sole) na rozwój zwierząt, lub na funkcję ich organów. I tak twierdził zależność regeneracji (odradzania) tubularji (polipa) od chemicznego składu otaczającego środowiska, zdołał przyśpieszyć rozwój jaja zwierzęcia morskiego przez wzmożenie zasadowości wody morskiej, zwrócił uwagę na rolę jonów wodoro-tlenowych przy rozwoju jaj jeżowca. Hodując zarodki w roztworach rozmaitych soli, doszedł do wniosku o ich antagonistycznem działaniu, dzięki któremu jadowitość jednej soli jest zobojętnianą obecnością drugiej soli.

We wszystkich przeto badaniach Loeb starał się dojść do zrozumienia zjawisk biologicznych na zasadach fizykalno-chemicznych. W tem również znaczeniu ma mu chemja koloidów niejedno trafne spostrzeżenie do zawdzięczenia. W historji nauki o „życiu" zdobył sobie Loeb jedno z najszczytniejszych miejsc.

B. Fuliński.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Walka przeciw chorobom roślin przez dobór ras odpornych na zarażenie. Choroby, występujące u roślin, spowodowane są zazwyczaj przez szkodniki zwierzęce lub roślinne. O ile z pierwszemi może dać sobie hodowca stosunkowo łatwo radę przez użycie pewnych środków chemicznych lub mechanicznych (otrząsanie, łowienie siatką, łapanie na lep), o tyle drugie, dzięki swoim drobnym rozmiarom i tej okoliczności, że często występują wewnątrz roślin, zatem w miejscach, niedostępnych dla człowieka, są trudne do usunięcia. Takie choroby roślin, jak rak ziemniaka, śniecie i rdzy, występujące na zbożach, dają się gruntownie usunąć tylko przez zniszczenie plonu. Żeby uchronić rolnika przed nieprzewidzianemi stratami, połączonemi z zupełnem lub częściowem wyniszczeniem zbiorów, zastosowano od szeregu lat zagranicą, a częściowo i w Polsce, sposób, polegający na użyciu do uprawy ras roślin, odpornych na pewne choroby. Rasy takie znachodzi się albo w postaci dziko rosnących odmian w przyrodzie, albo napotyka się je w hodowli, utrzymywanej przez człowieka, w której się je w dalszej mierze udoskonala.

Specjalne stacje rolnicze, zwłaszcza w Stanach Zjedn. i Anglji, specjalizują się w hodowli odmian, niepodlegających zarażeniu.

Na stacjach takich wyhodowano np. odmianę ziemniaka, niepodlegającą tak zw. czarnemu świerzbowi, chorobie, spowodowanej przez grzybek *Synchytrium endobioticum*, odmianą kasztana jadalnego, *Castanea crenata var. Tambu*, odpornego na raka, pochodzącą z Dalekiego Wschodu, a wprowadzoną do Stanów Zjednoczonych Ameryki półn., odmianę trzciny cukrowej *Kavangire* wytrzymałą na t. zw. chorobę mozaikową i i.

Z innych gatunków zdołano dla paru odmian owsa: Rustproof, White Tartar i i. wykazać odporność na groźną rdzę (grzyb pasorzytny) *Puccinia graminis avenae*, a inna odmiana Green Russian okazała się niezarażalną przez śnieć (grzyb pasorzytny).

Podobnie wykryto szereg odmian jęczmienia, lnu, fasoli i i. roślin użytkowych, niepodlegających działaniu pasorzytów roślinnych. Nie udało się jednak dotychczas dla wszystkich roślin hodowanych znaleźć ras, odpornych na zarażenie.

Nie znaleziono np. koniczyny, któraby nie ulegała niszczeniu przez grzybek *Sclerotinia trifoliorum*, tak, jak nie wyhodo-

wano odmiany kapusty, odpornej na grzybek *Plasmodiophora brassicae.*

Próby otrzymania roślin, opierających się zarażeniu, na drodze krzyżowania gatunków, ulegających mu, z gatunkami nieulegającemi, nie dały naogół dotychczas rezultatów dodatnich. *Św.*

Trujące działanie nasion buka (bukwy). Rzeczą jest znaną oddawna, że zjedzenie większej ilości buka wywołuje pewnego rodzaju zatrucie, objawiające się zawrotami głowy i stanem upojenia. Dotychczas nie poznano dokładnie tej substancji w nasionach buka, która wywołuje tego rodzaju objawy chorobowe.

Dopiero badania Dr. H. Ruebenbauera, profesora Uniwersytetu lwowskiego, wyświetliły zagadkowe działanie bukwy. Z jego badań wynika, że tem ciałem, które działa trująco na organizm ludzki, jest t. zw. cholina (od greckiego słowa: cho é = żółć, bo otrzymano ją najpierw z żółci zwierząt). Jest to związek chemiczny o dość złożonej budowie, należący do grupy t. zw. alkoholaminów, znany także i u innych roślin (muchomor, kiełki zboża, chmiel). Cholina przedstawia ciecz syropowatą, łatwo chłonącą z powietrza wodę i bezwodnik węglowy, działającą słabo trująco na organizm ludzki. W pewnych warunkach może przechodzić cholina w silnie trujące związki dalsze, jak pseudomuskaryna i neuryna, i dzięki temu powodować groźniejsze skutki chorobowe. *Mak.*

Sztuczne pobudzanie energji życiowej komórek roślinnych i zwierzęcych. Oddawna, bo od czasów Humboldta, znakomitego przyrodnika i podróżnika z pierwszej połowy ubiegłego stulecia, usiłowano wykryć środki, mogące pobudzić do szybszego i silniejszego rozwoju rośliny i zwierzęta.

Próby usiłowań w tym kierunku, przedsiębrane przez różnych badaczy, a zwłaszcza Loeba i Yves-Delage'a z pośród obcych, a K. Kostaneckiego i E. Godlewskiego, profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego z pośród naszych uczonych, doprowadziły do szeregu ciekawych wyników. Wyniki te, uzupełnione najnowszemi badaniami, zwłaszcza profesora uniwersytetu w Sofji M. Popowa, przedstawiają się w krótkości następująco: Doświadczenia dotychczasowe wykazują, że przy pomocy pewnych odczynników chemicznych można przyśpieszyć u roślin i zwierząt ich rozwój i pobudzić je do silniejszego rozrostu. Tak można np. spowodować sztucznie rozwój t. zw. pączków śpiących u drzew, zwiększyć plon z nasion, poddanych działaniu pewnych związków chemicznych, pomnożyć, przez odpowiednie traktowanie, ilość osobników niektórych pierwotniaków, ułatwić i przyśpieszyć odrastanie tkanek, sztucznie okaleczonych zwierząt niższych (stułbia) i t. d.

Środkami pobudzającemi, jakie stosowano, mogą być np. sól kuchenna, woda chlorowa, sole magnezu, potasu, arsenu, miedzi i i. pewne alkohole i kwasy organiczne, pary eteru i szereg innych związków chemicznych, organicznych i nieorganicznych.

Próby, dotychczas, dokonane pozwalają przypuszczać, że wyniki otrzymane, zwłaszcza zaś powiększanie sztuczne plonu roślin uprawnych, będą mogły mieć wybitne zastosowanie praktyczne. (Rozprawy biologiczne 1924). *M. K.*

Nowa metoda otrzymywania gliceryny. Gliceryna, znana każdemu jako środek domowy, mający obszerne zastosowanie, występuje w przyrodzie w rozlicznych tłuszczach. Zawierają ją: łój zwierzęcy, masło, olej palmowy, oliwa, tran i t. d.

Otrzymywano ją dotychczas wyłącznie z tych właśnie tłuszczów, działając na nie np. parą wodną w wysokiej temperaturze i pod zwiększonem ciśnieniem, albo działaniem kwasów i t. p. Wojnie zawdzięczamy nowy sposób wytwarzania gliceryny. Brak bowiem tłuszczów zwierzęcych i roślinnych, zużywanych na wyżywienie zgłodniałych mas ludności z jednej strony, a duże zapotrzebowanie gliceryny do wyrobu nitrogliceryny, dynamitu, żelatyny wybuchowej i innych środków wybuchowych z drugiej, skłonił chemików do poszukiwa-

nia innych sposobów fabrykacji gliceryny. Sięgnięto do znanego oddawna, ale zapomnianego i niewyzyskiwanego w tym kierunku procesu chemicznego. Tym procesem chemicznym jest t. zw. fermentacja alkoholowa, t. j. zjawisko powstawania z cukru (t. zw. gronowego) pod działaniem drożdży — alkoholu (t. zw. etylowego, zwykle używanego do wyrobu napojów alkoholowych) i bezwodnika węglowego

Przy fermentacji alkoholowej powstaje, obok alkoholu i bezwodnika węglowego, także w drobnej ilości (3%) gliceryna.

Dążeniem zatem chemików było takie przeobrażenie fermentacji, by ilość gliceryny, w jej przebiegu powstającej, uległa możliwie najsilniejszemu powiększeniu. Po licznych próbach udało się wreszcie dojść do wyników zadowalających.

Przez dodanie do cukru, który się poddaje działaniu drożdży, pewnych związków chemicznych, jak np. węglanu amonu i siarczynu sodowego, zdołano osiągnąć zamiast 3% około 36% gliceryny, zatem 12 razy więcej. Było to wprawdzie dużo, bo przy pomocy tego rodzaju środków mogli np. chemicy niemieccy wytwarzać ponad 1000 ton gliceryny miesięcznie, ale w każdym razie nie tyle, ile osiągano starą metodą z tłuszczów.

Stąd też metoda ta, choć ciekawa, jako dająca wyraz zdolnościom człowieka przystosowywania się do zmienionych warunków, nie utrzymała się naogół po zawieszeniu działań wojennych. *Kam.*

Azot a uran. Już w r. 1890 doniósł W. F. Hillebrand, że tlenek uranu czyli urannit (UO_2), zawiera azot w ilości mniej więcej proporcjonalnej do ilości minerału. Było to pierwsze stwierdzenie obecności wolnego azotu w skorupie ziemskiej. Obserwację tę potwierdził później Ramsay.

Nie badano dotąd, czy mamy tu do czynienia tylko z okluzją, t. j. pochłonięciem przez minerał gotowego gazu, np. z atmosfery, czy też azot powstaje przez rozpad atomu uranu, podobnie jak hel, który obok azotu również z urannitu otrzymano.

Na poparcie tej drugiej hipotezy przypomina Foote, że ciężar atomowy azotu (14·01) mieści się dokładnie 17 razy w ciężarze atomowym uranu (238·5). Jeszcze ciekawiej wygląda ta sprawa, gdy się rozejrzymy w tablicy układu perjodycznego pierwiastków. Uran zajmuje tam miejsce 92, to znaczy[1]), że jądro atomowe uranu posiada 92 nabojów elektrycznych dodatnich wolnych. Azot znajdujemy na miejscu siódmem, a więc jego jądro posiada 7 nabojów dodatnich. Jeśliby więc nastąpił rozpad atomu uranu z wyrzuceniem jądra azotowego, powstałby pierwiastek o naboju jądra 85, to jest zajmujący 85 miejsce w układzie perjodycznym. Rzut oka na tablicę przekonywa nas, że miejsce to jest w istocie dotąd wolne.

Foote przypuszcza, że pierwiastek ten o naboju 85 jest nietrwały i dlatego dotąd nieznany.

Na poparcie tej pociągającej hipotezy brak jednak dotąd dowodów, których w pierwszej linji muszą dostarczyć badania nad promieniotwórczością. *J. H.*

Sztuczne wytwarzanie cukru gronowego (glukozy). W przyrodzie, głównie wśród roślin, w mniejszej mierze u zwierząt, występuje szereg cukrów, jak np. cukier gronowy (glukoza), owocowy (fruktoza), trzcinowy (sacharoza) i i. Z pośród tych cukrów jeden, mianowicie cukier gronowy, występujący w owocach i kwiatach roślin, a stąd i w miodzie, w krwi zwierząt i ludzi i t. d., budził oddawna znaczne zainteresowanie.

Cukier ten bowiem powstaje w roślinach, mianowicie w ich częściach zielonych, jako produkt przyswajania bezwodnika węglowego. Dotychczas nie było dokładnie wiadomem, w jaki sposób cukier ten w roślinach powstaje. Przypuszczano, że tworzy on się np. w ten sposób, że woda, zawarta w komórkach roślin, i bezwodnik węglowy, pobrany z powietrza, łączą się pod wpływem energji światła słonecznego ze sobą, dając kwas węglowy, który w dalszym ciągu ulega rozkładowi, przyczem

[1]) Patrz art. W. Gorzechowskiego: O budowie pierwiastków chemicznych. Zesz. 1.

wywiązuje się tlen, który zostaje wydalony nazewnątrz, i tak zw. aldehyd mrówkowy, który pozostaje w roślinie.

Z tego to właśnie zatrzymanego w komórkach roślin aldehydu mrówkowego miał powstawać cukier gronowy, na drodze t. zw. polimeryzacji, a z niego w jeszcze dalszym ciągu skrobia czyli mączka, jak to uwidaczniają poniższe wzory chemiczne.

$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

1 cząsteczka bezw. węglowego + 1 cząst. wody = 1 cząsteczka kwasu węglowego

$$H_2CO_3 = O_2 + CH_2O$$

1 cząst. kw. węglowego = 1 cząsteczka tlenu + 1 cząst. aldehydu mrówkowego

$$6\ (CH_2O) = C_6H_{12}O_6$$

6 cząst. aldeh. mrówk. = 1 cząsteczka cukru gronowego

$$(C_6H_{12}O_6)n - nH_2O = (C_6H_{10}O_5)n$$

n cząsteczek cukru gronowego — n cząst. wody = 1 cząst. skrobi.

Taki sposób powstania cukru gronowego w roślinach zielonych uważano za wysoce prawdopodobny, ale brak było na to dostatecznie pewnego dowodu. Próby bowiem otrzymania cukru gronowego wprost z wody i bezwodnika węglowego stale zawodziły. Dopiero niedawno temu udało się dokonać pomyślnego połączenia tych dwu związków chemicznych na cukier gronowy.

Uczynił to chemik angielski Baly, profesor uniwersytetu w Liverpool. Profesor Baly poddawał bezwodnik węglowy i wodę działaniu promieni nadfiołkowych, otrzymanych z lampy kwarcowej, zawierającej wewnątrz pary rtęci. Pod działaniem tych promieni tworzył się z wody i bezwodnika węglowego aldehyd mrówkowy, który ulegał natychmiast przemianie na cukier gronowy. Okazało się przytem jednak, że otrzymany w ten sposób cukier gronowy zamieniał się zpowrotem na aldehyd, czego oczywista nie można było uważać za objaw pożądany. Doświadczenia dalej prowadzone okazały, że kierunek reakcji aldehyd → cukier gronowy pozostaje w związku z różną długością promieni nadfiołkowych. Obecnie zatem czynione są starania, aby wynaleźć źródło promieni nadfiołkowych o właściwej, dla powstawania cukru gronowego długości fali. Czy i o ile odkrycie prof. Baly'ego da się wyzyskać do technicznego wytwarzania cukru gronowego, okaże przyszłość. *Cz.*

Nowe ciała promieniotwórcze. W 48 tomie „Philosophical Magazin" znajduje się odwołanie przez E. Rutherford'a cząsteczek X_3^{++}. Te cząsteczki narobiły w swoim czasie trochę hałasu, więc musimy o nich parę słów powiedzieć. Mianowicie w roku 1919 E. Rutherford w swoich epokowych badaniach nad rozbiciem atomu azotu zauważył, że prócz cząsteczek o długim zasięgu (jądra wodoru) cząsteczki α *) wyrzucają z atomu azotu lub tlenu cząsteczki o zasięgu 9·3 *cm* w powietrzu pod ciśnieniem zwykłem. Według obliczeń Ruth. powinny mieć one masę 3 (c. at.) i jądro o podwójnym naboju (*izotop helu*).

Obecnie Rutherford donosi, że wspomniane cząsteczki są tylko cząsteczkami α, które wyrzuca z siebie Rad *C*. Prócz tego Ruth. podaje, że Rad *C* wysyła również cząsteczki o zasięgu 11·2 *cm*. Zatem Rad *C* wydziela trzy rodzaje cząsteczek α dawniej znane: 6·97 *cm* i nowe: 9·3 *cm* i 11·2 *cm* (wszystko w powietrzu pod ciśnieniem normalnem).

Odkrycie Ruth. spowoduje znów pewne zmiany w ustawieniu kolejności przemian promieniotwórczych rodziny uranowo-radowej, ponieważ, według praw przemian promieniotwórczych, każde ciało promieniotwórcze może mieć (nie musi) cząsteczki α tylko o jednym określonym, a charakterystycznym dla danego pierwiastka zasięgu. Obecność zaś nowych dwóch rodzajów cząsteczek α wskazuje na obecność nowych dwóch pierwiastków, powstających kolejno z Radu *C*, których dotąd nie znaliśmy. *W. G.*

Zachowanie się ciał pod wysokiem ciśnieniem. Budowa wnętrza ziemi

*) Porówn. artykuł W. Gorzechowskiego — O budowie pierwiastków chemicznych. Zesz. 1.

jest w geologji jeszcze ciągle kwestją otwartą i sporną. Wiemy, że we wnętrzu ziemi panują ciśnienia i temperatury niezmiernie wysokie, nie wiemy natomiast, jakie własności fizyczne posiadają w takich warunkach rozmaite ciała. Jedna droga do ich poznania wiedzie przez eksperyment, który oczywiście jest bardzo trudny do wykonania.

Bridgman i Abbot wykonali w tym kierunku interesujące doświadczenia. Badali oni różne ciała pod ciśnieniem 20.000 atmosfer, co odpowiada mniej więcej ciśnieniu, jakie panuje przypuszczalnie 90 *km* pod powierzchnią ziemi. Ciała normalnie plastyczne, jak parafina lub kauczuk pod tem ciśnieniem stają się kruche i twarde jak stal. Woda zmniejsza swą objętość o 20% i przechodzi w lód o szczególnych własnościach. Fosfor biały przechodzi w dwie nowe różne postacie. *Z. P.*

Oznaczanie natężenia światła w wodzie. Natężenie światła w różnych głębokościach wód zależy od szeregu różnych czynników, jak grubość warstwy wody, ilość i jakość cząstek, zawieszonych i rozpuszczonych w wodzie, odbicie światła od powierzchni i dna i t. d. By móc oznaczyć ilościowo natężenie światła, zastosował znany badacz wód Ruttner sposób oparty na zdolności przyswajania przez zielone rośliny dwutlenku węgla (CO_2) pod działaniem światła słonecznego. Rośliny zielone bowiem czerpią potrzebny im dwutlenek węgla z rozpuszczonego w wodzie t. zw dwuwęglanu wapnia [$Ca(HCO_3)_2$], który, oddając dwutlenek węgla, przechodzi w zwyczajny wapień czyli węglan wapnia. ($CaCO_3$). Ten jako nierozpuszczalny w wodzie opada na dno lub osadza się na powierzchu roślin wodnych. Mierząc przewodnictwo elektryczne, zależne od ilości rozpuszczonych w wodzie ciał, można oznaczyć ilość przyswojonego przez rośliny, dwutlenku węgla. Ruttner wykonał to oznaczenie w ten sposób, że zanurzał naczynie szklane (flaszkę), opatrzone szczelnym korkiem, a zawierające wewnątrz wodę z tego zbiornika, który podlegał badaniu, oraz parę pędów moczarki kanadyjskiej (pospolitej rośliny wodnej), do oznaczonej głębokości na parę godzin. Po wyjęciu naczynia oznaczał zmiejszenie przewodnictwa elektrycznego wody w niej zawartej, a z tego obliczał ilość przyswojonego dwutlenku węgla, która jest proporcjonalną do natężenia światła słonecznego.

Metoda ta ma specjalne znaczenie dla badania życia roślin i zwierząt w wodzie, ponieważ opiera się na zdolności przyswajania dwutlenku węgla przez rośliny, zdolności, która jest źródłem energji prawie wszystkich istot żywych. *W. M.*

Nowa kometa. Kometa ta została znaleziona dnia 15 września ub. r. przez Dr. P. Finslera (Bonn) tuż przy gwieździe 42 *Comae Berenices*. Wielkość w czasie znalezienia jej wynosiła około 4. W dniu 17 września znaleziono ją w pobliżu gwiazdy υ Bootis jako ciało o wielkości 5 ze słabym ogonem. 20 września widział ją Holfmeister (Sonnenberg) jako okrągłe zamglone ciało 6-tej wielkości. W dniu następnym W. Baade otrzymał ją na płycie fotograficznej jako okrągłą tarczę średnicy 28″ z bardzo już krótkim ogonem. Na obserwatorjum Politechniki we Lwowie obserwował ją prof. Ł. Grabowski jako zamglone ciało wielkości 7·3 kształtu kulistego, silnie zagęszczone ku środkowi i bez ogona. Dnia 30 września widział ją Dr. Dick (obserwatorjum w Berlinie).

Nowa planeta. Dr. W. Baade (Bergedorf) dostrzegł dnia 23 października ub. r. ciało wielkości 10·5 o wyglądzie planetarnym, posiadające bardzo szybki ruch. Liczne spostrzeżenia tego ciała przez Baade'go, K. Graffa, W. E. Bernheimera (Wiedeń), F. Schembara (Wiedeń) i innych okazały, że ciało to jest małą planetą. Planeta ta otrzymała oznaczenie: planeta Baade (1924 TD). *A. S.*

Przepowiednie suszy w Europie. W ostatnich czasach włoski klimatolog Eredia twierdzi, że można w celu przewidywania zmian klimatu zużytkować wskazówki, jakie daje meteorologja. Studjum nad okresami suszy we Włoszech wykazało, że owe okresy poprzedza zwykle stała,

dłuższy czas trwająca zwyżka barometryczna (antycyklon) nad Alpami.

Na wyspach Wielkiej Brytanji suszę ma wywoływać dłuższy czas trwająca zniżka barometryczna (cyklon) nad Spitzbergami. Stąd wynika, że susza nie jest zjawiskiem odosobnionem, ale stoi w związku z prądami, które krążą w powietrzu. Znajomość stosunków ciśnienia w krajach polarnych, regulujących stosunki pogody w niższych szerokościach geograficznych, wytłumaczyćby mogła niejedno do dziś nierozwiązane zagadnienie. *a. a.*

Delta Renu w jeziorze Bodeńskiem. Wiadomo, że rzeki, przepływające jeziora, osadzają na ich dnie materjał skalny, niesiony przez nie powyżej jeziora; w ten sposób oczyszczają się, natomiast dno jeziora z roku na rok się podnosi, wypełniane deltą, kształtującą się w płaski stożek. Pomiary delt Renu i Bregenzer Ach, osadzanych w jeziorze Bodeńskiem, wykonano w latach 1911 i 1921; pomiary te pozwalają na oszacowanie wzrostu tych delt. Pomiar w r. 1911 objął obszar delty, sięgający 2 *km* od ujścia Renu wgłąb jeziora, w r. 1921 objęto obszar 5 *km* szeroki. Ilość sondowań w r. 1911 wynosiła 911 na km^2, w r. 1921 454 na km^2. Pomiary okazały, że w ciągu 10 lat powierzchnia delty wzrosła o 244.000 m^2. Przyrost masy osadów deltowych w obrębie pomiarów z r. 1911 w ciągu lat 10 da się ocenić na ok. 23 miljony metrów kubicznych, t. j. ok. 2½ miljona m^3 rocznie; biorąc zaś pod uwagę przyrost delty i poza obszarem, zmierzonym w r. 1911, można wypośrodkować roczny narost ok. 3,200.000 m^3, z czego na sam Ren przypada 2,800 000 m^3. Masa ta pochodzi ze zniszczenia dorzecza Renu powyżej jez. Bodeńskiego. Gdybyśmy ją rozłożyli równomiernie na powierzchni całego tego dorzecza, otrzymalibyśmy warstewkę o grubości niespełna ½ milimetra. O tę więc warstewkę obniża się średnio rokrocznie dorzecze Renu powyżej jez. Bodeńskiego. Zato średnia głębokość jez. Bodeńskiego w obrębie pomiarów z r. 1911, zmalała w ciągu lat 10 z 17·2 na 14·4 *m*. *Z.*

Turboparowóz Ljungströma. Szwedzki technik, wynalazca Ljungström, skonstruował w ostatnich latach lokomotywę, do której zastosował turbinę parową. Lokomotywa jego wynalazku znajduje się w Szwecji w ruchu od r. 1922, służąc do przewozu pociągów towarowych i osobowych zwyczajnych i pospiesznych. Do chwili obecnej lokomotywa ta pracuje bez zarzutu. Jej zalety w porównaniu z lokomotywami typu dotychczas używanego przedstawiają: Zużycie węgla o ½ ilości mniejsze jak w innych parowozach w tych samych warunkach, ruszanie z miejsca bardzo łagodne, a szybkie, wskutek czego zysk na czasie wynosi od 22 do 30 min. na odległość 66 do 134 *km*, brak obłoków dymu i pary, wychodzących z komina parowozu, szybkość prawie do 100 *km* na godzinę.

Parowozy typu Ljungströma zamówione zostały już przez Anglję, Argentynę, Indje i Stany Zjednoczone, w których założono specjalne towarzystwo do eksploatacji patentu Ljungströma (Przegl. Techn.). *Kam.*

Statek rotorowy[1]. Niedawno temu skonstruował niemiecki inżynier Flettner statek o napędzie wiatrowym nowego typu, który spotkał się, po przeprowadzeniu prób początkowych, z zupełnem uznaniem kół fachowych. Nowość w tym statku polega na tem, że zamiast żagli wprowadzone zostały wieże z cienkiej stalowej blachy, obracalne naokoło ustawionych wewnątrz nich stałych masztów stalowych. Walce te na statku Flettnera mają w średnicy 3 *m*, wysokość 18 *m* i mogą być obracane w kierunku prostym i odwrotnym za pośrednictwem prądu elektrycznego z szybkością do 100 obrotów na minutę. Rola tych walców jest w zasadzie równą roli żagli: wiatr, działający na tylną połowę walca, obracającą się przeciw wiatrowi, wywołuje w tej tylnej połowie silne tarcie między powie-

[1]) O statku rotorowym Flettner'a pomieścimy w najbliższym czasie artykuł pióra jednego z naszych współpracowników.

trzem a walcem, a w dalszym ciągu ciśnienie na walec, kierujące statek naprzód

Ciśnienie to w dogodnych warunkach jest 10—15 razy większem, niż przy zastosowaniu żagla o jednakowej powierzchni z walcem. Jeśli się do tego doda że urządzeniem Flettnera może kierować jeden człowiek, że cena i ciężar walców są nieznaczne, a oszczędność, wobec manipulacji z urządzeniem żaglowem,od 30—80% większa, to okaże się, że statek Flettnera wyprze niewątpliwie jako nieporównanie lepszy stare okręty żaglowe, zastępując je całkowicie. *Cz.*

Nowy minerał manganowy. Mangan, metal jasno-szary, błyszczący, twardy, o ciężarze właściwym mniej więcej takim jak żelazo, nie ma wprawdzie w postaci czystej zastosowania, stanowi jednak cenną domieszkę do stali, której nadaje większą twardość, a w postaci związków bywa używany do licznych procesów chemicznych, jak np. otrzymywania tlenu.

W przyrodzie występuje głównie w postaci tlenków, zwłaszcza jako dwutlenek (MnO_2) czyli piroluzyt, jak w Brazylji i na Kaukazie. Obecnie odkryto nowy związek manganu w Kalifornji w pobliżu San José. Odkrywca, amerykański mineralog A. F. Rogers, nadał mu nazwę: Kempit na cześć profesora J. F. Kemp'a. Jest to minerał krystaliczny o składzie chemicznym: $MnCl_2.3\,MnO_2.3\,H_2O$, zatem t. zw. tlenochlorek manganu.

Trafia się nagół rzadko i w towarzystwie innych minerałów manganowych jak hausmannit, pirochroit i i. *Kam.*

Ciekawa choroba ryb. Niedawno temu zwrócił uwagę Dr. W. Kulmatycki, kierownik Pracowni Rybackiej Państw. Nauk. Instytutu w Bydgoszczy, na nowe, a prawdopodobnie nieznane schorzenie karpia.

U ryby tej występują, w niektórych wypadkach, w szczelinach skrzelowych, a nawet w otworze paszczowym, kłębki cieniutkich niteczek, zapychających otwory skrzelowe i paszczowe tak silnie, że ryby ulegają uduszeniu, o ile nie usunie się kłębków nitek. Nitki, zbadane pod mikroskopem, okazały się niczem innem, jak często występującą w wodach żelazistych bakterją: *Chlamydothrix ochracea.* Bakterja ta dostaje się prawdopodobnie z wodą do skrzel i jamy ustnej, a mając dostateczne ilości potrzebnego jej do życia tlenu, rośnie i rozmnaża się w takiej ilości, że zatyka otwory zwierzęcia, dusząc je.

Wypadki tej choroby znane były u ryb pstrągowatych od dość dawna, u karpia natomiast zauważono ją po raz pierwszy. *War.*

Czy nummulity świadczą o eocenie?[1]) Główną zasadą podziału dziejów ziemi na pewne okresy jest każdoczesny stan rozwoju świata organicznego. Fauna i flora dawnych epok geologicznych częściowo już wymarła. Dochowały się do naszych czasów tylko ich szczątki pod postacią tak zwanych skamieniałości. W każdym okresie żyły pewne charakterystyczne zwierzęta i rośliny, które jako t. zw. skamieniałości przewodnie określają nam wiek danej warstwy w której się znachodzą. Przewodnią formą dla eocenu była dotychczas grupa nummulitów (rodzaj otwornic). Tymczasem w ostatnich czasach znaleziono w Alpach nummulity także w niewątpliwie kredowych warstwach Tem samem zatem „przewodniość" nummulitów. jako charakteryzujących eocen, została zachwiana. Geologowie szwajcarscy skłonni są przyjąć teorję, że nummulity pojawiły się masowo już w górnej kredzie. Sprawa nabiera wagi również i dla naszych Karpat, w Iliszu któ ych, kreda i eocen rozwinięte są bardzo silnie. *Z. P*

Położenie oczu u zwierząt wyższych, a tryb ich życia. Zwierzęta można podzielić na łowców i na zwierzęta ścigane.

U łowców oczy leżą na przodzie głowy. Odległość między oczami jest mała. Są one głęboko osadzone i otoczone od strony grzbietowej fałdami, a z boków silne rozwiniętemi mięśniami (żwaczami). Dzięki temu binokularne pole widzenia jest wielkie, natomiast panoramowe pole widzenia jest małe,

[1]) Por. tab. w art. M. Koczwary: Pierwsze ślady życia na ziemi. Zesz. 1.

czyli to, co widzą, widzą dobrze, ale tylko w kierunku osi optycznych swych oczu; całości krajobrazu nie są w możności odrazu swemi oczyma objąć. Źrenica u czatujących form jest prostopadle do poziomu eliptyczną, u łowców biegaczy — okrągłą.

U zwierząt ściganych lub łowionych oczy są osadzone po bokach głowy, odległość między oczami duża; oczodoły płytkie, nie otoczone żadnemi fałdami. Oczy są jakgdyby na wierzchu osadzone. Binokularne pole widzenia jest wskutek tego małe, natomiast zdolność panoramowego widzenia duża. Dzięki temu zwierzę wzrokiem może objąć cały horyzont i, gdy jest ścigane, może widzieć i nieprzyjaciela, ścigającego je, i cel, do którego w swej ucieczce zmierza. Źrenica jest poziomo eliptyczna, u słabych biegaczy — okrągła. Stosunki są nieco odmienne u zwierząt, które są łowcami, a równocześnie przez inne ścigane, jak np. u żaby, która jest i łowcem i zwierzyną łowną (przez bociany). Oczy u tych zwierząt wykazują cechy mieszane. *B. F.*

Teorja Wegenera, a biologja węgorzy. Wegener postawił teorję, że kontynenty, jakby jakieś olbrzymie kry, pływają na powierzchni ciężkiego jądra ziemi, t. zw. sima. Zmiany w rozdzieleniu lądów i mórz są, według jego teorji, nie wynikiem gwałtownych wzniesień i zapadnięć poszczególnych części powierzchni ziemi, ale wynikiem poziomych przesunięć kontynentów albo w kierunku ku sobie, albo w kierunku od siebie.

Nasuwa się pytanie, jakie stanowisko wobec tej teorji zajmie biogeografja? Sprawą tą zajął się Ubisch (Naturwissenschaften, 18, 1924), który na podstawie dotychczasowej literatury bada zapatrywania rozmaitych biogeografów na teorję Wegenera. Z kilku prac, związanych z podniesionem zagadnieniem, na uwagę zasługują badania Joh. Schmidta nad miejscem tarlisk węgorzy, wykonane podczas duńskiej oceanograficznej wyprawy w roku 1921/22.

Schmidt w czasie tej wyprawy stwierdził, że istnieją dwa gatunki węgorzy: węgorz europejski (*Anguilla vulgaris*), z ilością kręgów około 114, i węgorz amerykański (*Anguilla rostrata*), z ilością kręgów około 107. Okazy płciowo dojrzałe opuszczają w ciągu lata swoje dotychczasowe miejsca pobytu w rzekach i jeziorach z odpływami, wpływają w morze i dążą do miejsc swych tarlisk. Mieszczą się one, jak to duńska ekspedycja wykazała, w zachodniej części oceanu Atlantyckiego na obszarze t. zw. morza sargassowego, zatem w tej części, w której masowo pojawia się, pod tą nazwą znany, glon (wodorost) morski. Miejsca tarlisk obu gatunków węgorzy są położone tuż obok siebie i zasięg jednego wchodzi w zasięg drugi. W tych miejscach, w wielkich głębokościach morza (5.500 *m*), bywają składane jaja. Z końcem zimy lub z początkiem wiosny z jaj wylęgają się larwy, które dawno już były znane zoologom pod nazwą *Leptocefali*. Larwy te w postaci małych, płaskich rybek, w miarę dalszego ich rozwoju powoli wstępują w coraz to wyższe regjony wód.

Badania Schmidta wykazały znaczne różnice w postępie rozwoju. Larwy węgorza amerykańskiego już w ciągu roku dorastają do 6 *cm* długości i dopływają do wybrzeży swej ojczyzny. W ciągu zimy ulegają dalszemu przekształceniu i na wiosnę, a więc w rok po wypełznięciu z jaj, wpływają do rzek amerykańskich. Larwy węgorza europejskiego osiągają długość 7 *cm* dopiero w trzecim roku. W tym też roku dopływają do wybrzeży europejskich, zaś w ciągu zimy, przebiegłszy przy nich przeobrażenie, dopiero w czwartym roku wpływają do rzek europejskich.

Można przyjąć z pewnem prawdopodobieństwem, że oba gatunki węgorzy pochodzą od wspólnej praformy. Różnice w kształcie i odmienny sposób życia zwierząt rozwinęły się później w związku z różnemi długościami drogi, jakie poszczególne gatunki miały do przebycia. Która z obecnie istniejących form jest bliższą wspólnej praformie, czy amerykańska, czy europejska, trudno dziś jeszcze stanowczo twierdzić. To wiemy jednak, że węgorze są już znane

w kredzie[1]) (Libanon), a *Leptocephali* (larwy węgorzy) w eocenie (Monte Bolia). Zatem formy, podobne do dzisiaj istniejących węgorzy, żyły w podobnych biologicznych stosunkach (o tem świadczy występowanie larw) już w czasie, w którym Wegener widzi powstawanie zaklęsłości atlantyckiej.

W myśl poglądu Wegenera, jeszcze w eocenie istniała między środkową Ameryką a północną Afryką wąska ale głęboka niecka morska. Tylko w tem małem a głębokiem morzu mogły być miejsca tarlisk węgorzy. Wybrzeża zachodnie i wschodnie były w pobliżu. Stąd też z obecnie żyjących form węgorzy ta, która ma krótszą drogę do przebycia, może być uważana za bardziej pierwotną, albo może za identyczną z formą eoceńską Tymczasem na zasadzie teorji Wegenera Ameryka popłynęła na zachód, a Europa i Afryka, nieco powolniej, na wschód. Między temi kontynentami utworzył się ocean Atlantycki.

Dwie możliwości mogły się rozwinąć: albo miejsca tarlisk pozostają na dawnych punktach i w tym wypadku larwy węgorza amerykańskiego musiałyby podejmować długie wędrówki i stać się większemi, albo miejsca tarlisk popłynęły na zachód razem z Ameryką i to pociągnęło za sobą nieco odmienne uformowanie i sposób rozwoju u węgorzy europejskich. Pierwszej możliwości niema, druga byłaby do przyjęcia, gdyby nie stała w sprzeczności z założeniami Wegenera, że przy odpływaniu kontynentów powierzchnia jądra ziemi (simy) zawsze bywa niszczoną, a później znowu wtórnie, wskutek oziębiania i układania świeżych warstw, wytwarzaną. *B. F.*

Mikromanipulator Péterfi'ego. W badaniach mikroskopowych zachodzi niejednokrotnie konieczność wykonywania pewnych zabiegów mniej lub więcej złożonych wprost na komórkach żywych. Wykonywanie najprostszych chociażby zabiegów pod silnemi powiększeniami mikroskopowemi z powodów natury technicznej wydawało się zadaniem bardzo utrudnionem, a nawet niemożliwem. Niektórzy badacze w pracach swych używali pewnych przyrządów precyzyjnych do wyosobniania np. drobnoustrojów (mikropipeta Barbera), jednakowoż ogólnego zastosowania aparaty te nie znalazły.

W ostatnich latach Tibor Péterfi w Berlinie skonstruował bardzo precyzyjny aparat, t. zw. mikromanipulator. Przy pomocy tego przyrządu, wyrabianego obecnie przez zakłady optyczne Zeissa w Jenie, można już wykonywać wszelkie zabiegi operacyjne w komórkach żywych, jak przecinanie jąder, wycinanie chromozomów, i to pod najsilniejszemi powiększeniami, w jakie zaopatruje się dzisiejsze mikroskopy.

Mikromanipulator Péterfi'ego składa się z metalowej podstawy, na której znajdują się dwa lub trzy statywy operacyjne, zakończone u góry stolikami, zaopatrzonemi w odpowiednie imadła. Tak statywy, jak i stoliki, są przesuwalne przy pomocy zębatek i śrub we wszystkich kierunkach przestrzennych. Na podstawie, między statywami, umieszcza się mikroskop, ustalony przy pomocy sprężyn. Mikroskop zaopatruje się w t. zw. komorę wilgotną z otworami po bokach i zprzodu, przez które wprowadza się przyrządy operacyjne. Ażeby uzyskać możliwie najkorzystniejsze oświetlenie rozpatrywanego pod mikroskopem przedmiotu, zamiast zwyczajnych kondensatorów Abbègo używa się t. zw. kondensatorów preparacyjnych Zeissa, w których budowę oczywiście wchodzić tu nie można. Obecnie zakłady Zeissa do mikromanipulatorów dołączają ponadto zamiast zwyczajnych okularów t. zw. binokulary pryzmatyczne, przez co obrazy mikroskopowe widzi się stereoskopowo.

Jako przyrządów operacyjnych używa się włoskowatych rurek i pręcików z twardego szkła jenajskiego, które sporządza się według potrzeby, wyciągając odpowiednie rurki szklane na małym palniku gazowym. Wykonane w ten sposób igiełki szklane

[1]) Porównaj uwagę na str. 78 niniejszego zeszytu.

których średnica nie przekracza często 1—2μ, zależnie od sposobu umocowania w imadłach mogą działać jako szczypczyki, skalpele lub pipety.

Przyrządy te ustala się na stolikach mikromanipulatora i przy pomocy zębatek i śrub mikrometrycznych, przesuwa się je tak długo, aż ostrza znajdą się w środku pola widzenia mikroskopu. Przedmiot badany umieszcza się w kropli wiszącej na szkiełku nakrywkowem w komorze wilgotnej i przy pomocy precyzyjnych ruchów śrubami mikrometrycznemi wprowadza się przyrządy do wnętrza kropli, umiejscowiając najpierw sam przedmiot, a następnie wykonuje się odpowiednie zabiegi. Wszelkie tego rodzaju zabiegi operacyjne na komórkach żywych, wyosobnionych, wymagają, oczywista, wielkiej wprawy; po kilku miesiącach ćwiczenia można już całkiem biegle przeprowadzać bardzo zawiłe eksperymenty. *Kochanowski J.*

Zmiana płci u ptaków. U samicy ptaków tylko jeden jajnik położony z lewej strony ciała jest dobrze rozwinięty i służy do wytwarzania jaj. Prawy znajduje się w stanie zaniku i w warunkach normalnych jaj nie wytwarza. Od dość dawna było rzeczą wiadomą, że wycięcie u kur jajnika dobrze rozwiniętego powoduje w skutku występowanie u osobników operowanych pewnych cech kogucich. Grzebień, u kur zwykle słabo wykształcony, staje się znacznie większym, głos gdaczący przemienia się w piejący koguta i występują nawet pewne zmiany w narządach rozrodczych. Próby, dawniej wykonywane, powtórzył i uzupełnił w roku bieżącym francuski zoolog J. Benoit. Z jego wyświadczeń wynika, że faktycznie można przez wycięcie jajnika u kur (położonego z lewej strony) wywołać przemianę w kierunku kogucim, która idzie tak daleko, że z nieczynnego i zanikowego jajnika (położonego z prawej strony) pozostaje organ męski, t. j. jądro, o zupełnie typowej dla tego organu budowie.

Fakt ten, poznany na drodze sztucznego zabiegu, wskazuje na to, że kura jest właściwie zwierzęciem obojnakiem (hermafrodytycznem), samicą i samcem w jednej osobie, tym drugim potencjalnie, t. j. w możliwości. Stoi to w związku z tem, że jeden tylko jajnik kury (lewy) jest właściwym jajnikiem, drugi natomiast przedstawia raczej wstrzymane w rozwoju jądro (prawy), niż jajnik. Ten fakt pozostaje w zgodzie z poznanemi w przyrodzie stosunkami, panującemi wśród zwierząt obojnaczych (hermafrodytów). Zwierzęta bowiem obojnacze, znane np. wśród robaków, mięczaków, skorupiaków, ryb, nie są niczem innem, jak samicami o cechach obu płci. Samce u tych zwierząt hermafrodycznych są często zmarniałe, o rozmiarach skarlałych.

Wynik zatem sztucznych zabiegów Benoit'a i jego poprzedników znajduje potwierdzenie i uzasadnienie w warunkach, panujących w przyrodzie. *Kam.*

Przeszczepianie oczu z zachowaniem zdolności widzenia. Od r. 1901, w którym zoolog Przibram po raz pierwszy począł przeszczepiać oczy zwierząt, aż do chwili obecnej trwają usiłowania uzyskania przy tym zabiegu wyników dodatnich.

W latach ostatnich węgierski zoolog Koppanyi, prowadząc swoje badania nad zwierzętami kręgowemi, zdołał osiągnąć wyniki, rokujące wielkie nadzieje na przyszłość. Posługiwał on się w pracy swojej zwierzętami z grupy płazów, gadów, ryb i ssaków. Z pośród tych ostatnich szczurami i królikami. Z doświadczeń wykonanych wynika, że w obrębie tych grup zwierząt można przeszczepiać oczy zdrowych osobników tego samego gatunku na inne, które przy tem zdobywają całkowitą zdolność normalnego widzenia.

Ważniejszym jeszcze jest fakt, że przeszczepianie oczu udaje się także i wśród pewnych spokrewnionych, ale różnych gatunków. Koppanyi wszczepiał np. oczy myszy szczurom z rezultatem pomyślnym. Ta okoliczność daje podstawy do przypuszczenia, że przy pomocy przeszczepiania oczu ze zdrowych osobników człowieka lub ze spokrewnionych z człowiekiem zwierząt, jak np. najwyższe małpy (t. zw. czło-

kokształtne, jak szympans, orangutan i in.) na osobniki, oczu pozbawione, da się przynajmniej częściowo usunąć kalectwo ślepoty. *Kam.*

Śmiertelność z powodu chorób zakaźnych przed i po odkryciach Pasteura. We Francji w roku 1890 na 38,300.000 mieszkańców umierało 876.000, czyli 228 na 10.000 ludzi. W roku 1910 na 39,500.000 mieszkańców liczba śmierci wynosiła już tylko 703.000, czyli z 228 zmalała na 178 na 10.000 ludzi. A więc po wielkiem dziele Pasteura, Francja 90.000 mieszkańców rocznie mogła ocalić od śmierci. Jeżeli odliczymy teraz wypadki raka i tuberkulozy, dostaniemy następujące cyfry:

	Śmierci na 10,000 r. 1890	1910
Tyfus	42·2	12 4
Dyfterja	59 2	8 74
Odra	59·0	15·4
Szkarlatyna	6·0	2·74
Koklusz	19·1	10·5

W dwudziestu latach śmiertelność na powyższe choroby zmalała o $^2/_3$. Śmiertelność wśród dzieci — wyłączywszy nieżywo urodzone — niestety nie maleje w pożądanem tempie. W latach 1881—5 wynosiła 167 na 1.000 w 1906—10 spadła do 126 na 1.000. *aa.*

Typy ciał ludzkich. Kretschmer[1]) jeden z badaczy niemieckich dzieli ludzi na trzy typy:

1. Typ asteniczny, odznaczający się małą zdolnością wzrostu na grubość przy zachowaniu niezmienionej zdolności na długość. Obie płcie różnią się między sobą tem, że kobiety nietylko że są chudsze, ale często i małe.

2. Typ atletyczny, znamionujący się silnem rozwinięciem muskulatury, szerokością barów i mocną budową rąk i nóg. Kobiety odznaczają się bogatą wyściółką tłuszczową i kształtami okrągłemi. Zdarzają się jednak kobiety o wybitnem maskulinizmie, t. j. z budowy podobne do mężczyzn.

3. Typ pykniczny o silnem objętościowym rozwoju głowy, piersi i brzucha, o skłonności do osadzania tłuszczu na brzuchu.

Każdy z tych typów posiada też cały szereg innych właściwości. Astenicy odznaczają się znaczną długością nosa, słabem rozwinięciem szczęki dolnej czyli żuchwy, twarz jest zazwyczaj o skróconej, owalnej postaci. Zarost słaby. Kolor twarzy blady.

Atletycy posiadają wyraźny owal twarzy, głowę wysoką. Kobiety wykazują często hypertrofję, nadmierny rozrost środkowej części twarzy. Porost włosów nie bujny. Twarz blada.

Pyknicy są o głowie dużej, okrągłej i szerokiej. Zarys twarzy pięciokątny. Zarost silny. Skóra twarzy różowa. *B. F.*

Rzeczy ciekawe.

Linoleum a choroby zakaźne. Botter, niemiecki badacz w Kilonji, wykazał niedawno temu, że linoleum używane do pokrywania podług i posadzek posiada wybitną zdolność niszczenia zarazków chorobotwórczych. Zdolność tą może linoleum okazywać przez czas dłuższy, trzeba je jedynie zwilżać wodą. Działanie linoleum na zarazki ma polegać na obecności w niem utlenionego oleju lnianego, który zabija drobnoustroje zakażające. *Cz.*

Nowa wyprawa do bieguna północnego. W końcu marca b. r. ma wyruszyć do bieguna północnego nowa wyprawa, tym razem francuska, pod dowództwem J. de Payer. Wyprawa ta aż do archipelagu Franciszka Józefa ma się posługiwać specjalnie urządzonym statkiem, stąd

[1]) Körperbau und Charakter. Berlin. Springer. 1921.

zaś samolotami ma przebyć obszar lodów przybiegunowych. *A. A.*

Największy most łukowy. Będzie nim most łączący miasto Sidney w Australji z jednym z jego przedmieść. Całkowita długość tego mostu wynosić będzie 1.150 *m*, a rozpięcie łuku 350 *m*. Największy dotychczas most łukowy w Hell Gate w N. Jorku ma łuk o rozpiętości 300 m. *Cz.*

Lupa lornetkowa. Oddawna odczuwają badacze zwierząt brak lupy, dozwalającej na obserwowanie zwierząt ze znacznej odległości. Dzisiejsze lupy mają tę złą stronę, że zmuszają badacza do nachylania się, które płoszy zwierzęta. Obecnie znana firma optyczna Hensoldt'a w Wetzlar skonstruowała aparat, który jest połączeniem lornetki, służącej do obserwacji ptaków, z lupą. Służyć ona może do badań zbliska i zdaleka. *L. H.*

Kinematograf na usługach nauki. Dawno już usiłowali badacze unaocznić złożone procesy życiowe, zachodzące we wnętrzu istot żywych. W ojczyźnie kinematografu, Stanach Zjednoczonych, zrobiono pierwsze próby w tym kierunku. Po pewnych wysiłkach udało się doprowadzić do tego, że dziś już nawet złożone zjawiska życiowe dają się przedstawiać na ekranie. Proces zapłodnienia u roślin, podziały komórek, tworzenie tkanek i t. p. procesy życiowe zostały już przeniesione na obrazy świetlne. Obecnie może się sztuka kinematograficzna poszczycić nowemi świadczeniami dla nauki. Oto profesor fizjologji Sorbony paryskiej Henryk Laugier przedstawił na ekranie świetlnym proces krążenia krwi u psa, udostępniając tem samem zawiłe zjawisko przemiany materji szerokim kołom laików. *H. L.*

Związek między budową liści, a wysokością nad poziom morza. Bonnier we Francji, Kerner i Wagner w Austrji i i. stwierdzili dla tych samych gatunków roślin, rosnących w niższych położeniach i w górach, że komórki t. zw. tkanki palisadowej liścia stają się tem większe, im znaczniejszem jest wyniesienie nad poziom morza. Natomiast A. Weberbauer, profesor uniwersytetu w Limie (Peru), wskazuje w niedawno wydanej pracy na to, że dla niektórych roślin, rosnących w Andach peruwiańskich, takiego związku wykazać nie można. Fakt ten dowodzi, jak mylnem i nieusprawiedliwionem jest uogólnianie zjawisk, poznanych w jednym zakątku ziemi (Alpy), na cały jej obszar. *M. K.*

Projekt połączeniu kolejowego pomiędzy Calais a Dowrem. Prawie od połowy wieku XIX planowano połączenia północno-zachodnich wybrzeży Francji w okolicy Calais z naprzeciw położonym w Anglji Dowrem — poprzez kanał La Manche. Plany w tym kierunku podejmowane rozbijały się dotychczas o opór Anglji, która w takiem połączeniu wietrzyła niebezpieczeństwo naruszenia jej spokoju. Dopiero w roku bieżącym wyzbyto się w Anglji uprzedzeń co do przedsięwzięcia tego rodzaju tak, że zachodzą pewne widoki urzeczywistnienia powyższych planów. Połączenie Francji z Anglją miałoby się dokonać, nie, jak to niedawno przyjmowano, przy pomocy podziemnego tunelu, któryby był i kosztowniejszy i mniej dogodny dla ruchu pociągów, ale za pośrednictwem wiaduktów żelaznych i jazu, przegradzającego kanał. Projekt takiego połączenia przyjmuje 2 molo (rodzaj tamy), wewnątrz wydrążone w tunele, mieszczące 4, po jednym nad sobą, tory kolejowe, jedno długie na 3 *km* (od strony Francji), drugie na $1^1/_2$ *km* (od strony Anglji), 2 wiadukty, każdy po 3 *km* długości, oraz jaz, również z tunelami jak w molo, długi na 23 *km*.

Całość miałaby spoczywać na głębokim nasypie kamiennym i skrzyniach żelazno-betonowych (kesonach). Cena kosztów całego połączenia, długiego na $33^1/_2$ *km*, obliczoną została na 900 mil. franków franc. (Przegl. Techn.) *Cz.*

Najwyższa radjostacja. Najwyższą na świecie radjostację zbudowano niedawno na szczycie Pic du Midi (2.877 *m* nad poziomem morza) we francuskich Pirenejach. Stacja ta pracuje falami o długości

350 *m*; moc w antenie wynosi 300 wattów.

Zadaniem stacji jest utrzymanie w stałej łączności ze światem stojącego na wymienionym szczycie obserwatorjum meteorologicznego, które nieraz w zimie bywało zupełnie odcięte przez śniegi i lawiny.

Na odpowiedzialność tygodnika „Radio-Umschau“ podajemy, że liczba radjostacyj odbiorczych w Stanach Zjednoczonych dosięga obecnie liczby 20 miljonów. *J.*

Hel w gazie ziemnym. Obecność helu w gazie ziemnym została już dawno stwierdzona, ilości jego jednak, wykryte w gazie, były bardzo nieznaczne. Amerykanie w czasie wojny poszukiwali helu, gdyż gaz ten z wielu względów lepiej nadaje się do wypełniania balonów, aniżeli wodór. Rogers (Helium bearing natural gas. U. S. Geol. Surv. 1923) stara się wyjaśnić pochodzenie helu w gazie ziemnym. Zakłada on, że hel jest w nim wytworem promieniotwórczych substancyj. Ponieważ proces promieniowania trwa setki tysięcy lat, zatem ilość helu w gazach jest tem większa, im starszy jest dany gaz. Zgadza się to z cyframi, gdyż w gazach wieku kredowego lub trzeciorzędnego ilość helu wyraża się w dziesiątych lub setnych procentu, a natomiast np. w gazie, pochodzącym z warstw paleozoicznych w Kanzas i Oklahoma w Ameryce Płn., znaleziono helu aż 2%. Ta teorja Rogersa posiada na razie jeszcze wiele punktów słabych, to też kwestję tę można będzie rozwiązać dopiero wtedy, gdy się dostatecznie wytłumaczy proces powstawania ropy i gazów ziemnych. *Z. P.*

Szczątki mamuta na archipelagu arktycznym. Oddawna, bo od przeszło 200 lat, znane były szczątki mamuta, *Elephas primigenius*, na niżu Europy, Azji i Ameryki, a także na Syberji i wyspach, na północy Syberji położonych; później znaleziono je w Ameryce północno-zachodniej, ale dopiero kanadyjska wyprawa arktyczna odkryła ślady tego kopalnego zwierzęcia na wyspach archipelagu arktycznego, mianowicie na zachodniem wybrzeżu wyspy Banksa w pobliżu przylądka Rossa, a to w postaci odłamków „kłów“, które, jak wiadomo, zwierzę to posiadało. *Zw.*

Komunikacja przez Saharę. Francuska firma samochodowa Citroën zrezygnowała z zamiaru przeprowadzenia komunikacji samochodami przez Saharę, mimo, że już wszystko było przygotowane do otwarcia stałej linji z Tuggurtu do Timbuktu. Kosztowało to właściciela firmy 15 miljonów franków. Przyczyną był wrogi nastrój szczepów Tuaregów dla komunikacji, a brak gwarancji bezpieczeństwa ze strony wojska. *jw.*

Oświetlenie linji lotniczej. Linja San Francisko-Cheyenne, obsługiwana także w nocy, jest oświetlona przez 300 latarń po 5.000 świec co 5 *km*. Co 40 *km* znajduje się latarnia o sile 7,000.000 świec. *jw.*

Dziesięciolecie kanału panamskiego. Dnia 15 sierpnia minęło 10 lat od chwili otwarcia kanału panamskiego dla handlu światowego.

W przeciągu tego dziesięciolecia raz tylko nastąpiła dłuższa przerwa w ruchu okrętów na kanale, mianowicie od 18 września 1915 r. do 15 kwietnia 1916 r., a to wskutek usunięcia się mas ziemi ze zbocza góry, przez którą w tem miejscu kanał przekopano.

W przeciągu tego pierwszego dziesięciolecia istnienia kanału drogą tą przepłynęło 25.000 okrętów handlowych, ogólnej pojemności stujedenastu miljonów tonn, a ponieważ za prawo przejazdu przez kanał okręty płacą około 90 centów am. od tonny, kanał więc przyniósł w ciągu tego czasu 99,9 0 000 dolarów dochodu.

W ciągu jednego tylko roku przez kanał przepłynęło 3.967 okrętów, płacąc za prawo przejazdu 17,508.199 dol. 57 cent., gdy tymczasem wydatki na administrację i utrzymanie kanału w dobrym stanie wynosiły w tym roku tylko 4,316.961 dol.

Warto przy tej sposobności przypomnieć, że przed dwudziestu laty Stany Zjednoczone odkupiły od akcjonarjuszów francuskich prawo do tego kanału, który, jak wia-

domo, początkowo był przedsiębiorstwem francuskiem, dając im 40 miljonów dolarów, a Rzeczypospolitej Panamskiej za koncesje 90 miljonów. (Przegląd Techniczny.)

Nowa dziedzina widma. Pr. Milliken podaje do wiadomości swoje zwycięstwo nad niezbadaną dotąd dziedziną widma między długiemi promieniami Roentgena, a krótkiemi promieniami nadfiołkowemi. Pr. Milliken zbadał w tym obszarze ok. 800 linij. *W. G.*

Kino na świecie. W r. 1921 było w Europie 18.393 kin. Dzisiaj jest ich około 22.000. Z tego ma:

Anglja	4.073
Niemcy	3.580
Rosja	3.500
Francja	2.400
Włochy	2.200
Belgja	800
Szwecja	800
Czechosłowacja	700
Austrja	523
Polska	400
Węgry	340
Danja	300
Holandja	250
Jugosławja	200
Hiszpanja	200
Szwajcarja	170
Bałkan	50
Turcja	50

W Ameryce jest ok. 23.000 kin, z czego Ameryka południowa ma 1.600, środkowa 1.000, Kanada 1.200, a Stany Zjednoczone 20.000. Sam Nowy Jork ma 578 kin. W Stanach Zjednoczonych wypada więc kino na 6.000 mieszkańców lub na 400 km^2. Około 80% chodzących tam do kina chodzi do niego dwa razy tygodniowo, a kina nowojorskie odwiedza dziennie 700.000 widzów, czyli dziesiąta część ludności. Reszta świata posiada około 2.000 kin, co czyni w sumie około 47.000 kin na świecie. *jw.*

Co się dzieje w Polsce?

Zmiany w administracji Polski. Rząd zniósł w ostatnich czasach następujące powiaty: Białowieża, Podgórze i Sejny. Obszary ich zostały wcielone do powiatów Bielsk, Kraków i Suwałki. Utworzono natomiast dwa nowe powiaty: Maków w woj. krakowskiem i Stolin na Polesiu z części sąsiednich powiatów. Ze względów oszczędnościowych ma się także połączyć powiaty Poznań wschodni i zachodni, oraz znieść kilka innych w b. zaborze pruskim i austrjackim. *jw.*

Nowe linje kolejowe. W Ministerstwie kolei prowadzone są obecnie pertraktacje z grupą kapitalistów w sprawie budowy t. zw. kolei południowej. Linja tej kolei ma połączyć Śląsk Górny ze Zwierzyńcem w okolicy Zamościa. Po za tem przewidziane są linje: Zwierzyniec—Kiwerce, Lublin—Szczebrzeszyn, Chełm—Hrubieszów—Sokal, Górny Śląsk—Warszawa, Kępno—Radom—Lublin, i Warszawa—Radom—Ostrowiec. *Z. W.*

Nowa wielka linja lotnicza przez Polskę. Z końcem zeszłego roku gościł w Warszawie sir Sefton Brancher, szef żeglugi powietrznej w Wielkiej Brytanji. Zatrzymał on się w Warszawie podczas swej podróży z Londynu do Kalkutty na aparacie Havillard, celem przejrzenia tej linji, na której w krótkim czasie mają rozpocząć ruch wielkie sterowce angielskie, które w 5 dniach będą tę drogę przelatywać. *jw.*

Paryż—Warszawa—Moskwa. W listopadzie 1924 przeprowadziła linja Franco-Roumaine próbny lot linji Warszawa—Moskwa. Czas lotu na całej linji wynosiłby 20 godz. Do tego celu używa Towarzystwo aparatów Candron C—81 o rozpiętości 26 *m*, 3 silnikach łącznej mocy 920 *KM*, z miejscami na 8 pasażerów i 2 pi-

lotów, z telegrafem bez drutu i reflektorami. Szybkość 160 *km* na godz. *jw.*

Pierwszy samolot sanitarny. Dzięki staraniom pułk. lek. Dr. Sławoja Składkowskiego i pułkow. lotn. Perini'ego otrzymała armja polska pierwszy samolot sanitarny. Samolot ten typu Albatros przeznaczony na 2 rannych rozwinąć może szybkość do 150 *km* na godzinę. Sprawność jego została już wypróbowaną z pomyślnym wynikiem podczas manewrów w Poznaniu, odbytych na cześć misji tureckiej. Obecnie znajduje się samolot ten w hangarze 3-go pułku lotniczego w Ławicy pod Poznaniem, gdzie oczekuje na dalszych towarzyszy. Oby mu na nich nie dała zbyt długo czekać ofiarność publiczna. *Kam.*

P. L. L. „Aerolloyd". P. L. L. „Aerolloyd" wstrzymuje w ciągu zimy loty na wszystkich linjach prócz Warszawa — Gdańsk, gdzie się opala samoloty. Normalna komunikacja będzie otworzona w kwietniu. *jw.*

Polski ślizgowiec wodny. Inż. M. Bohatyrew skonstruował w Poznaniu ślizgowiec wodny, wykonany w fabryce „Samolot" w Poznaniu, wagi 100 *kg*, z silnikiem 80-konnym, o szybkości 50 *km*/godz. Próby na Warcie wypadły pomyślnie. *jw.*

Fabryka samolotów sportowych w Sędziszowie. W Warszawie na lotnisku mokotowskiem demonstrowano ostatnio kilka samolotów sportowych, które ma wyrabiać budująca się fabryka w Sędziszowie (woj krakowskie). Byłyby to bardzo tanie aparaty w cenie 5.000 albo 7.000 zł. o słabym silniku. *jw.*

Fabr. „Iskropol" w Poznaniu. Polska potrzebuje rocznie 3,000.000 świec automobilowych i lotniczych, co, licząc po 4 zł. za sztukę, daje rocznie 12.000.000 zł., które wydajemy zagranicę. Ma temu przeszkodzić założona w 1922 przez por. pil. Wawrzyniaka przy pomocy Banku Poznańskiego fabryka, która już obecnie produkuje dziennie 500 świec przy 20 robotnikach i 50 obrabiarkach. *jw.*

Polski wyrzutnik do bomb. Kpt. inż. W. Świątecki skonstruował prosty, precyzyjny, tani i niezawodzący wyrzutnik do bomb samolotowych wagi ok. 10 *kg*. Jest on już opatentowany, a polskie władze lotnicze zamówiły już serję tych wyrzutników. *jw.*

„Polskie Radjo". W celu objęcia eksploatacji radjotelefonu w Polsce została zawiązana Spółka „Polskie Radjo". Spółka ta weszła w porozumienie z Polskiem Tow. Radjotechnicznem oraz z zagranicznemi organizacjami: Marconi Wireless Telegraph Co w Londynie, oraz z Société Française Radio-Electrique w Paryżu. Po otrzymaniu odpowiedniego zezwolenia Rządu polskiego przystąpi „Polskie Radjo" do uruchomienia stacyj, w pierwszym rzędzie w Warszawie. *Cz.*

Rozporządzenie o radjotelefonji. W Dzienniku Ustaw Nr. 99 z dn. 20. XI. 1924 ogłoszono Rozporządzenie Ministra Przemysła i Handlu o zakładaniu radjostacyj nadawczych i odbiorczych w Polsce.

Rozporządzenie to uprawnia do zakładania stacyj odbiorczych obywateli polskich na podstawie upoważnień, wydanych przez urząd pocztowy, w którego okręgu stacja ma być czynną, uzyskanych przez podania, zawierające:

1) imię, nazwisko, wiek, przynależność państwową, zawód i adres petenta,

2) wyszczególnienie dowodów osobistych,

3) adres lokalu, w którym ma być założona stacja,

4) przeznaczenie stacji (użytek osobisty czy demonstracje publiczne),

5) typ anteny (ramowa czy otwarta),

6) zobowiązanie się do przestrzegania odnośnych przepisów.

Zezwolenie na 1 rok otrzymuje się po złożeniu opłaty kancelaryjnej 5 zł., przy przedłużaniu ważności na rok następny opłaca się 1 zł.

Oprócz tych kwot każdy posiadacz stacji odbiorczej będzie uiszczać pewną roczną opłatę abonamentową (narazie nie ustaloną) za prawo słuchania polskich produkcyj radjofonicznych; te opłaty mają pokryć koszta

budowy i utrzymania stacyj nadawczych radjofonicznych (t. zw. zagranicą broadcasting).

Rozporządzenie nie ogranicza długości fali stacyj odbiorczych, natomiast nie zezwala na zakładanie anten otwartych, dłuższych ponad 50 *m*.

Państwo zastrzega sobie prawo kontroli urządzeń radjotechnicznych także w prywatnych mieszkaniach, zaś w razie ogłoszenia mobilizacji wszystkie stacje w kraju przechodzą pod zarząd Generalnej Dyrekcji Poczt i Telegrafów.

Koncesje na zakładanie stacyj nadawczych mogą otrzymać:

1) właściciele statków handlowych,

2) towarzystwa, zakładające radjostacje użyteczności publicznej,

3) towarzystwa, eksploatujące radjofon (broadcasting),

4) instytucje naukowe,

5) wyższe, ewentualnie średnie zakłady naukowe techniczne,

6) wytwórnie aparatów radjotechnicznych,

7) stowarzyszenia miłośników radjotechniki.

Dla kategorji 4), 5) i 6) dopuszczalna jest moc najwyżej 500 wattów i zakres długości fali od 200 do 600 *m*, dla kat. 7) tylko 100 wattów i fale od 200 do 300 *m*.

Rozporządzenie stwarza korzystne warunki konkurencyjne dla polskich wytwórni aparatów radjotechnicznych, gdyż niezależnie od cła wprowadza na rzecz Gener. Dyr. Poczt specjalne opłaty (w procentach ceny sprzedażnej) od aparatów i części składowych:

2% od wyrobów krajowych
10% „ „ półkrajowych
20% „ „ zagranicznych

(przez wyroby półkrajowe rozumie się aparaty, montowane w kraju, a zawierające części składowe zagraniczne, jednak najwyżej do 50% wartości aparatu).

Wytwórnie obowiązane są oznaczać aparaty marką fabryczną, a dla wyrobów krajowych i półkrajowych ma Gen. Dyr Poczt wydać specjalne żetony. Aparaty i części składowe wolno nabywać jedynie na podstawie zezwolenia na stację odbiorczą, a przedmioty kupna mają być za każdym razem odnotowane na tem zezwoleniu.

Rozporządzenie obowiązuje od 1 grudnia ub r. *T. J.*

Nowa fabryka bezwodnika węglowego. Bezwodnik węglowy, ciało w zwykłych warunkach gazowe, powstające przy zupełnem spalaniu węgla, ma znaczenie praktyczne jako środek, służący do oziębiania, a więc wytwarzania sztucznego lodu, konserwowania żywności (ciekły bezwodnik węglowy, parując w próżni, wytwa- temperaturę, dochodzącą — 140° C), a także do wyrobu wody sodowej, nasycania piwa, wód mineralnych i t. d. Dawniej otrzymywano go powszechnie z węglanów, zwłaszcza z pospolitego w przyrodzie węglanu wapnia, wapienia, specjalnie z marmuru, dziś, ponieważ sposób powyższy okazał się za kosztowny, otrzymuje się go z węgla, mianowicie koksu, który się w obecności wody poddaje wysokiemu ciśnieniu. Ten drugi sposób znajdzie zastosowanie w Polsce, w fabryce w Głównej pod Poznaniem, która po wybudowaniu jej całkowitem będzie największą w Polsce. Fabryka, której produkcja obliczona jest na przeszło 1,000.000 *kg* bezwodnika węglowego, znajduje się na ukończeniu i puszczoną będzie w ruch w kwietniu b. r. *Cz.*

Wydobycie niektórych środków opałowych w Polsce za r. 1924. W r. 1924 wydobyto w Polsce: ropy naftowej: 850.844 tonn, gazów ziemnych: 271.864 tys. m^3, wosku ziemnego: 561.202 *kg* za czas od 1. I. — 31. VIII.

Ilość wydobytej ropy i gazów przekroczyła już wysokość przedwojenną, natomiast wydobycie wosku ziemnego wykazuje znaczny spadek. *Kam.*

Stacje doświadczalne rybackie w Polsce. W Polsce mamy następujące stacje doświadczalne rybackie: najstarszą, bo założoną w r. 1912, w Rudzie maleniec- kiej, nieczynną w czasie wojny, w r. 1923 wznowioną i pozostającą obecnie w zarządzie Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego; Stację hydrobiologiczną na Wigrach

w Suwalszczyźnie, zawiązaną z inicjatywy Instytutu biologji doświadczalnej im Nenckiego w r. 1920; Pracownię rybacką Polskiego Naukowego Instytutu Rybackiego w Bydgoszczy, utworzoną w r. 1922 i Morskie Laboratorjum Rybackie na Helu, zorganizowane również w r. 1922. Wszystkie te placówki zajmują się badaniem ryb i ich warunków życia w kierunku czysto naukowym i praktycznym. (Rybak polski).

Co piszą o Polsce? Niedawno temu wyszła w Paryżu książka p. Henryka Hitier'a, profesora francuskiego Instytutu agronomicznego i członka Francuskiej Akademji Rolnictwa, p. t. Notatki o polskiem rolnictwie. Autor tej książki, który w czerwcu 1923 r. bawił w Polsce jako członek francuskiej misji rolniczej, podaje w niej swoje wrażenia ze zwiedzanych ziem polskich. Omawia przytem typy gleb Polski, właściwości klimatyczne, ustrój rolny i podział własności ziemskiej, użytkowanie ziemi, obecny stan produkcji, wysokość plonów, jakość i stan inwentarza żywego i t. d. Opisuje wzorowe majątki rolnicze, organizację rolnictwa i nauczania rolniczego, ilustrując pracę swoją pięknemi zdjęciami fotograficznemi.

Całość jego spostrzeżeń i uwag owiana duchem wysokiej życzliwości dla Polski, wystawia chlubne świadectwo zapobiegliwości i pracowitości naszego społeczeństwa rolniczego i przysłuży się niewątpliwie dobrze rozszerzeniu właściwych wiadomości o Polsce zagranicą.

Cz.

Ruch naukowy i organizacyjny.

I. Polski kongres naukowej organizacji pracy. W dniach 6 do 8 grudnia odbył się w Warszawie pierwszy polski kongres naukowej organizacji pracy. Zagadnienia naukowej organizacji pracy ma dziś niezwykle wielkie znaczenie. Nie przesadzi się, jeśli się stwierdzi, że umiejętne zorganizowanie pracy we wszystkich przedsiębiorstwach czynnych w jakiemkolwiek społeczeństwie stanowi o jego dobrobycie i jego potędze. Dawno to już stwierdzili Amerykanie, którzy tak dobrze, jak żaden inny naród, potrafili wyniki pozornie od życia oderwanej „czystej nauki" zastosować praktycznie. Twórcą zasady, że umiejętne rozłożenie pracy między członków pewnego zespołu czynnego przy wspólnem dziele da się ująć w ramy ściśle naukowe, i twórcą odpowiednich metod w tym kierunku był Amerykanin F. W. Taylor, który w r. 1903 wygłosił publicznie swoje poglądy.

Nieco wcześniej i niezależnie od Taylora, wypowiedział podobne jak Taylor myśli nasz rodak, obecnie prof. Politechniki warszawskiej, K. Adamiecki, w tym czasie inżynier w Jekaterynosławiu.

Poglądy tych dwu twórców zasad organizacji pracy streszczają się w tem, że każda czynność człowieka może być rozłożoną na pewne elementy i że te elementy dadzą się przewidzieć i ułożyć w ten sposób, by razem utworzyły pewną kombinację, która na najprostszej, a przez to najłatwiejszej drodze pozwala dojść do żądanego wyniku. Zasady Taylora, zastosowane oddawna w Stanach Zjednoczonych, nieco później w Anglji, Niemczech i t. d., okazały się w skutkach niezwykle pożytecznemi. Powodują one bowiem zmniejszenie zmęczenia pracownika, a tem samem możność dłuższego zużytkowania jego sił, podwyższenie produkcji, i to bardzo znaczne (w jednym wypadku, który badał prof. Adamiecki, o przeszło 200%), oraz dają dokładne i niezawodne wskazówki co do ustosunkowania poszczególnych części jakiegoś urządzenia do siebie i do ilości pracowników.

Zjazd w Warszawie poświęcony był roz-

patrzeniu takich właśnie podstawowych zasad, wypowiedzeniu się przedstawicieli różnych organizacyj przemysłowych, administracji, kierowników zakładów wytwórczych, na temat poczynionych doświadczeń i ulepszeń z zamiarem rozwinięcia ich i zastosowania ogólnego w Polsce.

Wygłoszono szereg ciekawych i wysoce pouczających referatów; tak np. inż. Drzewicki mówił o znaczeniu organizacji pracy dla życia gospodarczego państwa, oraz o oparciu na takiej organizacji naszej administracji państwowej i samorządowej, prof. K. Adamiecki mówił o roli inżyniera jako kierownika zakładów wytwórczych, inż. W. Hauszyld o zastosowaniu badań psychotechnicznych do wyboru zawodu i t. d.

Podczas kongresu ogłoszono komunikat o założeniu Instytutu organizacji pracy w Warszawie, którego powstanie zawdzięczać należy głównie długotrwałym zabiegom prof. Adamieckiego. Utworzenie Instytutu, wprowadzającego Polskę w poczet państw, posiadających już urządzenia do badania organizacji pracy, powitać należy ze szczerą radością i życzyć inicjatorom tego niezwykle pożytecznego przedsięwzięcia jak najpomyślniejszych wyników pracy. *Kam.*

I. Cukrownicza stacja doświadczalna. Polska, mimo iż jest krajem, w którym produkcja cukru odgrywa ważną rolę, nie posiada dotychczas odpowiednio urządzonej pracowni naukowej, któraby, na podstawach ścisłej wiedzy oparta, wynikami swoich badań służyła przemysłowi cukrowniczemu.

W ostatnich dopiero czasach myśl stworzenia takiej placówki naukowej zaczęła przybierać bardziej określone, choć dalekie jeszcze od urzeczywistnienia kształty.

Mianowicie prof. Politechniki warszawskiej, inż. K. Smoleński, łącznie z asystentem Technologji organicznej, inż. A. Siwickim, zaczęli się żywo krzątać koło założenia podstaw pod tego rodzaju pracownię. Wyniki, jakie w swoich zabiegach osiągnęli, są na razie skromne, ale żywić można nadzieję, że szersze koła przemysłowców wogóle, a hodowców plantacji cukrowej w szczególności, przyczynią się do stworzenia tej pożytecznej placówki. *Cz.*

Stulecie założenia Instytutu Franklina. Niedawno temu amerykański świat uczony obchodził wielkie święto pracy naukowej. Instytut nauk fizyko-chemicznych, poświęcony pamięci Benjamina Franklina w Filadelfji, święcił setną rocznicę swego założenia.

Święto nauki stało się świętem ogółu, który przez usta reprezentantów władz, towarzystw naukowych, sfer wojskowych i i., składał hołd twórczym wysiłkom ducha amerykańskiego. Z samym obchodem jubileuszu Instytutu połączono wielki zjazd amerykańskich fizyko-chemików i zaproszonych z innych krajów, zwłaszcza Anglji, gości.

Na ogólnem posiedzeniu Zjazdu mówił nie kto inny, jak światowej sławy profesor Ernest Rutherford: „O naturalnym i sztucznym rozpadzie pierwiastków. Po za tem cały szereg wybitnych fachowców wygłosił referaty na temat najważniejszych zagadnień fizycznych i chemicznych. I tak np. prof. W. D. Bancroft mówił: „O rozwoju chemji koloidów", profesor W. H. Bragg: „O promieniach *X*" i „O budowie materji", dyrektor A. L. Day: „O przyczynach wybuchów wulkanicznych", prof. J. S. E. Townsend: „O ruchu elektronów w gazach", prof. P. Zeeman, A. A. Michelson i szereg innych uczonych.

W zjeździe brał czynny udział także jeden jedyny Polak, przynajmniej z pochodzenia, Ralf Modjeski, sławny konstruktor mostów o wielkiem rozpięciu, który mówił na temat swojej specjalności *Mak.*

Zjazd angielskiego Towarzystwa przyrodników. Każde, corocznie odbywające się zebranie British Association for the advancement of science, śledzone jest z wysokiem zainteresowaniem przez cały świat naukowy i inteligentny ogół.

To Towarzystwo, bowiem, założone jeszcze w r. 1831 w Londynie, gromadziło w swojem kole najwybitniejszych uczonych

angielskich, najtęższe umysły, które niejednokrotnie swojemi genjalnemi badaniami wskazywały nowe drogi i stwarzały nowe kierunki rozwoju nauk przyrodniczych.

Obecny zjazd, 93 z rzędu, który odbył się, jak już kilka poprzednich, w Toronto w Kanadzie, zgromadził około 500 przyrodników angielskich, wśród nich tak wybitnych jak: chemik R. Robertson, geolog W. Watts, geograf J. W. Gregory, botanik V. H. Blackmann, zoolog G. E. Smith i szereg innych. Głównemi tematami, jakie poruszano na zjeździe, były: „Budowa kryształów i roztworów koloidalnych", „Witaminy i wpływ światła na ich czynność", „Optyczne studja nad elastycznością", „Zmiany poziomu morza w związku z grawitacją", „Płynne i sproszkowane środki opałowe", „Rasowe różnice umysłowe" i inne. *Kam.*

Odezwa w sprawie spostrzeżeń fenologicznych. Kółko Przyrodnicze im. Marjana Raciborskiego w Częstochowie, ul. Wieluńska 28, zamierza z wiosną roku 1925 prowadzić spostrzeżenia fenologiczne. — Zwracamy się przeto do PP. Profesorów szkół średnich i powszechnych, do młodzieży szkolnej płci obojga, kółek przyrodniczych i pokrewnych instytucyj naukowych z prośbą o łaskawe wzięcie udziału w prowadzeniu tychże. Wszyscy zainteresowani proszeni są o zgłoszenie się pod naszym adresem, a my zaś ze swej strony natychmiast po otrzymaniu zgłoszenia nadeślemy odpowiedni kwestjonarjusz i pouczenie.

Co do samych spostrzeżeń fenologicznych nadmieniamy, iż nie nastręczają one żadnych trudności temu, kto umie patrzeć na bieg zjawisk w przyrodzie, to też na odpowiednim, a dostarczonym przez nas kwestjonarjuszu należy zanotować pory listnienia, kwitnienia, dojrzewania owocu, opadania liści czeremchy, podbiału, bzu lekarskiego, bzu lilaka i lipy drobnolistnej. Prosimy o szybkie zgłoszenia przed 25 marca 1925. Inne pisma prosimy o przedruk niniejszego.

Częstochowa w styczniu 1925 r.

Odezwę powyższą możemy jak najgoręcej poprzeć, polecając ją uwadze naszych czytelników. Redakcja *Prz. i Techn.*

Książki, które warto czytać.

M. Arct-Golczewska, January i Tadeusz Kołodziejczykowie **Podręcznik do nauki botaniki.** Wyd. 8-e poprawione z 358 rys. i 8 tabl. M. Arct, Warszawa. 1924.

Wymieniony powyżej podręcznik obejmuje zarys kilku, zwykle za najważniejsze uważanych gałęzi botaniki, mianowicie: nauki o kształcie, budowie, przejawach życiowych i systemie roślin, w mniejszej mierze uwzględnia także rozmieszczenie roślin na kuli ziemskiej.

W swoim zakresie podręcznik opracowany jest wzorowo. Treść bogata, objaśniona starannie dobranemi ilustracjami, daje interesującemu się zagadnieniami botaniki dostateczne podstawy do opanowania ogólnych zasad tej nauki.

Życzyćby sobie tylko należało, żeby w następnych wydaniach uwzględniono w szerszej mierze rozdział, omawiający geografję roślin, i opatrzono go mapką przynajmniej wegetacji, jeśli j ż nie flory; nie od rzeczy byłoby również rozszerzenie zarysu socjologji nawet kosztem obszernie traktowanej morfologji, anatomji i t. d. Są to przecież niemniej ważne i równorzędne innym gałęziom nauki botaniczne. Książką autorów może z korzyścią posługiwać się tak uczeń w szkole, jak i nauczyciel, oraz zwyczajny śmiertelnik, pragnący zdobyć ogólne wiadomości botaniczne. *M. Koczwara.*

J. H. Fabre. **Nasi sprzymierzeńcy.** Pogadanki o zwierzętach pożytecznych. Str. 209. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa. 1925.

Książki wielkiego przyrodnika francuskiego Jana Henryka Fabre'a nie potrzebują polecenia. Nazwisko samo daje rękojmię, że jakakolwiek praca, opatrzona niem, stanowi rzecz piękną, cenną i pożyteczną. Tak, jak Fabre, mało kto potrafi pisać. Ścisłość i sumienność opisów uczonego, oparta na genjalnej obserwacji przedmiotów, które opisuje, łączy się u niego z polotem poety i malarza, co dziełom Fabre'a nadaje piętno wysokiego artyzmu. Stwierdza to między innemi i powyższa książka. Obejmuje ona w formie pogadanek obrazy z życia pospolitych zwierząt pożytecznych jak: nietoperz, jeż, kret, ropucha, ptaki owadożerne i liczny szereg innych. Książka nadaje się zwłaszcza jako lektura dla młodzieży szkolnej, przeczyta ją jednak z korzyścią każdy, kogo interesują zagadnienia z życia zwierzęcego, zwłaszcza rolnik i leśnik, a niejedną nową myśl i niejeden ciekawy rys znajdzie w niej przyrodnik uczony i przyrodnik wychowawca. *Mak.*

Klęsk Adolf Dr. **Psychofizjologja i patologja pisma.** Str. 75 z 6 rysunkami w tekście. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa. 1924.

Wydawnictwo lekarskie Książnicy-Atlasu wzbogaca rodzimą literaturę dotyczącą kwestji pisma bardzo cenną rozprawą. Jej autor znany już jest z szeregu prac z dziedziny psychologji i medycyny, ogłoszonych w języku polskim i niemieckim. Ostatnia oparta jest o rozległą znajomość literatury przedmiotu i obserwacji z lekarskiej praktyki autora.

Zgodnie z tytułem przeprowadzony jest podział rozprawy. Część pierwsza traktuje o rozwoju historycznym pisma (zbyt szczuple), technice, korelacjach psychofizycznych i fizjologicznych oraz higjenie pisania i przedstawia duże zainteresowanie dla pedagogów. Nader ciekawe są spostrzeżenia dra Klęska, zebrane w szkole inwalidów w Krakowie (str. 21—22). Druga część rozprawy zajmuje się patologją pisma i ma znaczenie praktyczne. Wogóle książka p. K., jakkolwiek nosi charakter naukowy, jest jednak w ten sposób pomyślana i napisana, że zasługuje na pilną uwagę lekarzy i nauczycielstwa. Zaletę książki stanowią dodane rysunki. *ah.*

Irena Lipska. **Z mikrobiologji rolnej i przemysłowej.** Ćwiczenia praktyczne z 7-u ilustracjami. Str. 104. Książnica-Atlas, Lwów Warszawa. 1925.

Autorka postawiła sobie za zadanie zebranie najważniejszych faktów, dotyczących warunków rozwoju niektórych drobnoustrojów, głównie takich, które dzięki swemu szerokiemu rozpowszechnieniu są łatwe do zdobycia. Autorka uwzględniła zatem w równej mierze ustroje szkodliwe, jak i pożyteczne, które odgrywają wielką rolę w gospodarstwie naturalnem i ludzkiem. Uczyniła to sumiennie i, jak na rozmiary książki, wyczerpująco, podając cały szereg nader ważnych i pożytecznych wskazówek, począwszy od zestawienia niezbędnych naczyń, aż do dokładnego omówienia składu pożywek. Materjał naukowy jest podzielony na 23 ćwiczeń, z których pierwsze ma wykazać bogactwo drobnoustrojów, zamieszkujących powietrze, następne zkolei dotyczą pleśniaków, jako „wymagających mniejszej wprawy w mikroskopowaniu", końcowe zaś ćwiczenia są zarazem najtrudniejsze, bo odnoszą się do drożdżaków i bakteryj.

Obszerniej zajmuje się autorka fermentacją alkoholową, drobnoustrojami mleka masła i sera, pasteryzacją mleka i jej zastosowaniem w życiu codziennem, jak i fermentacją masłową. Poświęca też sporo czasu i wywodów drobnoustrojom zbóż i owoców, fermentacji pektynowej (lnu i konopi), by przejść do procesów nitryfikacji i zakończyć bakterjami brodawkowemi (roślin motylkowych), wiążącemi wolny azot z powietrza.

Książka niniejsza zasługuje ze wszech miar na uwagę szczególnie nauczycieli szkół średnich, zawierając bowiem poważną wiązankę faktów i wskazówek metodycznych, może wypełnić pożytecznie chwile wolne od zajęć zawodowych. Ludzie, którzy się nigdy bakterjologją nie zajmowali, mogą przy dobrych chęciach łatwo przyswoić sobie podstawy niezmiernie ciekawej dziedziny wie-

dzy przyrodniczej i spełnić następnie swój obowiązek nauczycielski, dzieląc się wiadomościami ze swymi wychowankami i wciągając ich do tej pracy; trud ten nie pozostanie bezowocny, bo napewno niejeden z nich wykaże szczere zainteresowanie. *L. H.*

Stanisław Szydelski. **Majster do wszystkiego.** Przewodnik do robót amatorskich w wolnych chwilach. Wedle Kerna opracował... Stron 304 dużej ósemki, 441 rycin i 4 tablice barwne. Nakład i własność B. Kotuli, Cieszyn. 1924. Oprawne w płótno, cena 8 złotych.

W literaturze pedagogicznej mało posiadamy książek, któreby spełniały ważne zadanie dostosowania ich do upodobań chłopięcego wieku i łączyły dwa wybitne zagadnienia: wyrabianie samodzielności i dokształcanie bez pomocy żywego słowa. — Szczególnie trudnym jest sposób opracowania takich książek, spokrewnionych z pracami technicznemi. Nową, na ten temat pisaną, a na wzorach angielskich opartą książką, dla młodzieży przeznaczoną, jest „Majster do wszystkiego", która drogą na Niemcy przywędrowała do nas, to też, pomimo dużej dążności do zupełnego spolszczenia tego dziełka, ma ono jeszcze sporo nalotu niemieckiego. Bezstronnie jednak musimy przyznać, że autor doskonale wywiązał się z trudnego zadania, dając dobre zarysy opracowanych tematów, poparte wyczerpującemi szkicami, rysunkami i obrazkami.

Duże zasługi może niniejsza książka oddać przy nauce s ojdu, jako uzupełnienie wykładu i pobudzenie samodzielności ucznia, każdy bowiem „majsterek" znajdzie w niej dla siebie odpowiedni temat do pracy w domu. Duże zalety tej książki będą najlepszym jej poparciem w rozpowszechnieniu; nadaje się ona doskonale na podarek świąteczny lub gwiazdkowy.

Ruchliwy wydawca uczynił znowu duży krok w pięknie zakreślonym programie swojej technicznej bibljoteki dla młodzieży.

Lwów, w grudniu 1924.

Inż. W. Łasiński.

Przegląd czasopism.

Kosmos. Czasopismo Polskiego Towarzystwa im. Kopernika. Pod redakcją prof. Dr. J. Zakrzewskiego. Lwów, Jabłonowskich 8. R. 1924, zesz. III.

Organ centralny polskich przyrodników, poświęcony przedstawianiu dorobku naukowego naszych badaczy, przynosi w ostatnim zeszycie, liczącym ponad 500 stron druku, szereg poważnych prac. Wymieniamy z pośród nich: prof. Jana Nowaka: Geologja Krynicy, rozprawa rzucająca nowe światło na budowę geologiczną nietylko omawianego terenu, ale i obszaru wychodzącego znacznie poza ramy tematu specjalnego, Dr. K. Smulikowskiego: O glaukonicie, minerale, który autor bada szczegółowo pod względem fizycznym i chemicznym, dając nowy pogląd na jego budowę chemiczną i sposób jego powstania, i obszerną rozprawę Dr. K. Stojanowskiego: Typy kraniologiczne Polski. W pracy tej autor przedstawia wyniki swoich szczegółowych badań nad czaszkami z cmentarzysk Polski i dochodzi do wyróżnienia zasadniczych typów ludności Polski na podstawie różnic w budowie czaszki i do stwierdzenia, że te typy czaszkowe odpowiadają ściśle wydzielonym przy zastosowaniu wszystkich zasadniczych cech budowy ciała typom człowieka żywego.

Prócz szeregu innych rozpraw zawiera zeszyt recenzje książek i prac naukowych autorów polskich i obcych, oraz sprawozdanie z IV zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego we Lwowie i II Zjazdu fizyków polskich. *Krw.*

Lotnik. Organ Związku lotników Polskich. Pismo dla wszystkich, poświęcone

sprawom lotnictwa cywilnego i wojskowego. Poznań, Sieroca 2. Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca. Przedpłata 1·50 zł. kwartalnie.

Pismo to po objęciu redakcji przez Związek Lotników Polskich, wychodzi regularnie 2 razy w miesiącu. Informuje ono przedewszystkiem o stanie lotnictwa w Poznaniu, który dziś jest bodaj czy nie pierwszem centrem Polski, zwłaszcza w lotnictwie prywatnem. Zainteresuje każdego szereg wiadomości o wynalazkach, pomysłach i fabrykach polskich. Niebrak i fachowych artykułów teoretycznych. Poświęca się bardzo dużo miejsca lotnictwu zagranicznemu, zwłaszcza niemieckiemu, francuskiemu i amerykańskiemu tak w artykułach, jak i drobnych kronikarskich wiadomościach. Bardzo wreszcie niska cena tego czasopisma powinna także przyczynić się do jego rozpowszechnienia. *jw.*

Morze. Organ Ligi Morskiej i Rzecznej, Warszawa, Elektoralna 2. Rok I, nr. 1 i 2.

Ukazało się w obiegu nowe pismo, powiedzmy odrazu, pismo długo oczekiwane i oddawna potrzebne. „Morze", poświęcone zagadnieniom wód morskich i śródlądowych, w pierwszym rzędzie Polski, w dalszej mierze obcych. Pierwsze zeszyty tego pisma, wydawanego przez Komitet redakcyjny, złożony z wybitnych znawców przedmiotu, przedstawiają się i co do formy zewnętrznej i co do doboru omawianych tematów nader dodatnio.

Na czoło artykułów wybijają się następujące zagadnienia: budowa floty handlowej, sprawy niepomiernej wagi dla mocarstwowego stanowiska Polski, portu w Gdyni, mającego dać Polsce wreszcie własny i wolny dostęp do morza, wyszkolenie personelu okrętowego i i. Całość zeszytów uzupełnia ciekawa kronika morska i wiadomości z zakresu sportu wodnego. „Morze" polecić możemy każdemu obywatelowi Polski, który rozumie, lub przynajmniej odczuwa potrzebę zdobycia szczegółowszych wiadomości o gospodarczem, politycznem i wojskowem znaczeniu naszych arteryj wodnych, i naszych granic morskich.

WB.

Ochrona Przyrody. Organ państwowej komisji ochrony przyrody. Kraków, ul. Lubicz 46. Zesz. 4.

Czynna, od czasu niepodległości Polski, Państwowa Komisja Ochrony Przyrody rozwija pod kierownictwem Prof. Uniw. Jagiell. W. Szafera coraz wybitniejszą działalność. Jednym z przejawów tej działalności stanowi wspomniane powyżej pismo, organ urzędowy Komisji. Podobnie, jak poprzednie numery tego pisma, wykazuje numer bieżący niezwykłe bogactwo treści. Prof. A. Jakubski pisze w głęboko pomyślanym artykule o roli zoologa w zadaniach ochrony przyrody, podnosząc fakt niedostatecznego opracowania polskiej fauny, niewystarczających metod ochrony i środków, mogą ych brakom w tym kierunku przeciwdziałać, prof. B. Hryniewiecki i A. Lityński o planie utworzenia rezerwatu na jeziorze wigierskiem, jednem z najpiękniejszych i najciekawszych jezior naszych, J. W. Szulczewski porusza sprawę ochrony głazów lodowcowych Wielkopolski, prof. A. Wodziczko umieszcza obszerne materjały w sprawie tępienia rzekomych szkodników ryb, t. j. naszego ptactwa wodnego i błotnego, protestując najzupełniej słusznie przeciw nierozumnemu, a mającemu niestety oparcie wśród niektórych odłamów społeczeństwa, niszczeniu rzadkich okazów fauny Polski. Zbiorowa praca pp. J. Smoleńskiego, B. Pawłowskiego, J. Stacha, S. Krukowskiego, S. Richtera, W. Szafera i W. Piotrowskiego omawia osobliwości przyrody Ojcowa, jednego z najpiękniejszych i przyrodniczo najważniejszych zakątków Polski, a szereg innych artykułów porusza bardziej szczegółowe, choć niemniej interesujące tematy. Całość zamykają wiadomości o ochronie przyrody zagranicą, o ruchu organizacyjnym w Polsce, projektach i planach, mających widoki urzeczywistnienia, i ich odgłosie w społeczeństwie, oświetlając aż nadto dostatecznie mrówczą

a płodną w owocne skutki pracę Państwowej Komisji Ochrony Przyrody.

„Ochronę Przyrody“ możemy polecić gorąco każdemu miłośnikowi przyrody ojczystej, każdemu Polakowi, dla którego piękno polskiej ziemi nie jest jeszcze rzeczą obojętną. *K.*

Sprawozdania i prace Polskiego Towarzystwa Fizycznego. Redakcja: Warszawa, Zakład Fizyczny Uniwersytetu.

Polskie Towarzystwo Fizyczne założone zostało w r. 1920.

Dnia 11 kwietnia 1920 roku z inicjatywy Warszawskiego Towarzystwa Fizycznego odbył się Zjazd organizacyjny, który zgromadził przedstawicieli wszystkich skupień naukowych polskich (Warszawa, Kraków, Lwów, Poznań, Wilno).

Na Zjeździe tym uznano konieczność zespolenia wszystkich Towarzystw Fizycznych, istniejących w Polsce, i założenia Ogólnego Polskiego Tow. Fizycznego.

Celem Towarzystwa jest dbałość o rozwój nauk fizycznych w Polsce. Członkiem Tow. może być każdy, kto interesuje się fizyką.

Towarzystwo liczy obecnie 5 oddziałów (krakowski, lwowski, poznański, warszawski i wileński).

Oddział lwowski (przewodniczący Prof. Malarski, Politechnika) urządza miesięczne posiedzenia, na których wygłaszane są referaty z prac własnych członków Towarz. Termin zebrań jest ogłaszany w prasie codziennej, a goście są zawsze mile widziani.

Towarzystwo posiada również swój własny organ p. t. „Sprawozdania i prace Tow. Fizycznego“, w którym zamieszczane są prace polskich badaczy. Trudności materjalne, z jakiemi walczy Redakcja, nie pozwalają na należyty rozwój pisma. Dotychczas wyszły dwa zeszyty tego czasopisma.

Zeszyt 1 zawiera m. in.: wspomnienia o prof. Tadeuszu Godlewskim; ciekawą rozprawę Prof. Białobrzeskiego: „Rozpraszanie światła i błękitny kolor wody“; obszerne sprawozdanie Prof. Landau-Ziemięckiego z badań nad wpływem dyssocjacji na własności optyczne pary jodu.

Zeszyt 2 zawiera m. in.: pracę Prof. Pieńkowskiego: „Potencjał przy wyładowaniu przez krótkie iskry“; ciekawy artykuł, dotyczący helu i jego zastosowań, napisany (po francusku) przez Prof. K. Zakrzewskiego; sprawozdanie z badań p. M. Asterblumówny nad zmianami trwałemi, jakie zachodzą w cieczach przy wzbudzaniu fluorescencji w cieczy, i z badań p. C. Pawłowskiego nad stosowalnością prawa Beer'a do ośrodków mętnych. poważną pracę Prof. L. Wertensteina i H. Dobrowolskiej o dyfuzji pierwiastków promieniotwórczych w metalach

Cena każdego zeszytu 1·50 złp. *W. G.*

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Akumulator, zwany również zasobnikiem, służy do gromadzenia elektryczności; składa się z płyt ołowianych, zanurzonych w 20% kwasie siarkowym. Płyty posiadają wgłębienia, które wypełnione są ołowiem gąbczastym (płyty ujemne) lub połączeniem chemicznem ołowiu z tlenem (dwutlenek PbO_2 — płyty dodatnie). Płyty ujemne są połączone razem i stanowią biegun ujemny akumulatora, płyty dodatnie stanowią razem biegun dodatni. Łącząc bieguny, otrzymujemy przepływ prądu i akumulator wyładowuje się, ponieważ w nim zachodzi reakcja chemiczna:

$$PbO_2 + Pb + 2H_2SO_4 \underset{\text{ładowanie}}{\overset{\text{wyładowanie}}{\rightleftarrows}} 2PbSO_4 + 2H_2O.$$

Alkohole. Związki chemiczne, organiczne, których cechą charakterystyczną jest posiadanie w cząsteczce grupy wodorotlenowej (*OH*) obok grupy atomów, zwanej alkilem, czyli rodnikiem alkoholowym. Do alkoholów zalicza się np. alkohol etylowy czyli czysty chemicznie alkohol pitny, którego wzór chemiczny przedstawia się:

$$C_2H_5 \quad . \quad OH$$

Alkil. Grupa wodorotlenowa.

Alkoholaminy, grupa organicznych związków chemicznych, łączących w sobie własności alkoholów (por. alkohole) i aminów (t. j. pochodnych amonjaku — NH_3), dających się z niego wyprowadzić przez zastąpienie jednego, dwu lub trzech wodorów alkilami czyli rodnikami alkoholowemi, t. zn. resztkami alkoholów po odjęciu z nich grupy wodorotlenowej (*OH*).

Amfibol. Minerał barwy ciemnej, najczęściej czarny, twardy, błyszczący o zawiłym i zmiennym składzie chemicznym (związek krzemionki z magnezją i żelazem zwykle z domieszką glinki i wapna). Jeden z najważniejszych składników skał wybuchowych.

Amperozwój — jest iloczynem, jaki otrzymamy, mnożąc ilość amperów prądu elektrycznego, jaki przepływa przez zwinięty w koło drut, przez ilość zwojów tego drutu.

Biogeografja. Geografja istot żywych, t. j. roślin i zwierząt. Człowiekiem zajmuje się osobna gałąź biogeografji, a mianowicie antropogeografja.

Denitryfikacja. Jest to zjawisko uwalniania azotu, zawartego w związkach chemicznych.

W przyrodzie takie uwalnianie azotu z jego związków dokonują np. t. zw. bakterje denitryfikujące.

Dysocjacja elektrolityczna, czyli rozpad związków chemicznych na jony. Roztwór soli w wodzie przewodzi prąd elektryczny, tłumaczymy to sobie rozpadem soli na dwie części: jedną elektrododatnią, t. zw. jon dodatni (katjon), drugą elektroujemną, t. zw. jon ujemny (anjon). Gdy do roztworu zanurzymy dwie blaszki metalowe (elektrody) i połączymy te blaszki z biegunami np. akumulatora, to katjony będą wędrowały do bieguna ujemnego (katoda), anjony do bieguna dodatniego (anoda), i w ten sposób prąd jest przenoszony przez roztwór (patrz objaśnienie „jony"). Twórcą teorji dysocjacji jest Svante Arrhenius (1887 r.)

Fale elektromagnetyczne są to fale, jakie rozchodzą się w hipotetycznym ośrodku-eterze, który wypełnia cały wszechświat. Fale te mogą być porównane do fal na wodzie, gdy rzucimy kamień. Zależnie od długości fale elektromagnetyczne dzielimy na: elektryczne, podczerwone (cieplne) świetlne, nadfiołkowe (chemiczne) i Roentgen'a. Szybkość rozchodzenia się wszystkich tych rodzajów fal jest jednakowa i wynosi 300.000 *km* na sek.

Flisz. Kompleks utworów skalnych, zbudowany z naprzemianległych warstw piaskowców, iłów, łupków iłowych i margli.

Fluorescencja. Jest to świecenie, występujące przy naświetlaniu pewnych ciał promieniami świetlnemi, Roentgena lub nadfiołkowemi.

Fotochemja jest to dział chemji, który zajmuje się badaniem reakcyj, jakie zachodzą pod wpływem światła. Np. chlor i wodór zmieszane z sobą nie łączą się, gdy pozostają w ciemności, gdy jednak tą mieszaninę naświetlimy (np. zapalając taśmę magnezową), reakcja łączenia się chloru z wodorem następuje wybuchowo i powstaje chlorowodór (*HCl*), który z wodą daje kwas solny.

Grawitacja, czyli ciążenie powszechne, jest to siła, z jaką przyciągają się dwa ciała materjalne. Siła ta zależy od masy ciał i występuje wybitnie przy dużych ciałach, np. przyciąganie ziemi przez słońce, księżyca przez ziemię i t. d. Na mocy ciążenia powszechnego kamień rzucony wgórę spada na ziemię.

Jon. Atom lub cząsteczkę pierwiastka, albo zespół atomów lub cząsteczek kilku pierwiastków, które są elektrycznie niezobojętnione, t. zn. niosą ze sobą dodatnie lub

ujemne naboje elektryczne, nazywamy jonami. Jony takie powstają np. w wodzie, w które rozpuścimy sól kuchenną (*Na Cl*). Sól ta składa się z dwóch pierwiastków, sodu i chloru. W wodzie zachodzi t. zw. dysocjacja elektrolityczna, to zn. sól kuchenna rozpada się na sód (*Na*) z nabojem elektrycznym dodatnim (jon Na^+) i chlor (*Cl*) z nabojem ujemnym (jon Cl^-).

Koloidy. Ciała niekrystaliczne, nieposiadające zdolności przenikania przez błony zwierzęce, w przeciwieństwie do kryształoidów, które tę zdolność posiadają. Do koloidów zaliczamy: białka, żelatynę, klej, gumę i szereg innych substancyj zwierzęcych i roślinnych.

Kwasy organiczne są to połączenia chemiczne, składające się głównie z węgla, wodoru i tlenu. Charakterystyczną ich cechą jest to, że w cząsteczce ich występuje jedna lub więcej t. zw. grup karboksylowych (*COOH*), jak np. kwas octowy: CH_3COOH.

Lampa kwarcowa jest to rura ze stopionego kwarcu (kryształ górski), wypełniona częściowo rtęcią i opatrzona elektrodami dla doprowadzenia prądu. Gdy przepuścimy przez rurę prąd elektryczny, rtęć ogrzewa się, paruje i świeci, przyczem światło jej wydziela znaczne ilości promieni nadfiołkowych (ultrafioletowych).

Nitryfikacja. Jest to zjawisko wiązania wolnego azotu z innemi pierwiastkami w związki chemiczne. Czynność ta wykonuje np. szereg bakteryj, jak bakterje brodawkowe u roślin motylkowych i i.

Oliwin. Minerał barwy oliwkowo-zielonej, twardy, o połysku szklistym, ważny składnik ciemnych i ciężkich skał wybuchowych. Jest związkiem krzemionki z magnezją i żelazem.

Otwornice (Foraminifera). Grupa pierwotniaków morskich posiadających zwykle skorupki delikatnie dziurkowane. (Stąd nazwa Otwornice).

Patologja. Nauka o kształtach i objawach chorobowych.

Prąd stały i zmienny. Prąd elektryczny może mieć stały kierunek krążenia od bieguna dodatniego do ujemnego (patrz akumulator), ale może również kierunek ustawicznie zmieniać, t. zn. raz płynie w jedną stronę, raz w drugą. Częstość zmian kierunku bywa czasem bardzo znaczna. Prąd o stałych biegunach nazywamy — stałym, o zmiennych — zmiennym.

Przewodnictwo elektryczne — jest to zdolność, jaką posiadają różne ciała fizyczne do przewodzenia prądu elektrycznego. Najlepiej przewodzi — srebro, następnie miedź; woda przepuszcza prąd bardzo słabo.

Rad C. — Pierwiastek promieniotwórczy, który powstaje przez kolejną przemianę z radu, jak obok: Rad → Emanacja → Rad *A* → Rad *B* → Rad *C*.

Roztwory hipotoniczne i hipertoniczne. Dwa roztwory, mające to samo ciśnienie osmotyczne (t. j. ciśnienie, jakie wywierają cząsteczki cia a rozpuszczonego na przepony półprzepuszczalne, t. j. przepuszczające wodę, a nie przepuszczające ciała rozpuszczonego), nazywamy izotonicznemi. Hipertonicznym jest roztwór, mający wyższe ciśnienie osmotyczne, niż inny, hipotonicznym zaś, mający niższe ciśnienie osmotyczne.

Stopa angielska = 0·305 *m*, zawiera 12 cali angielskich.

Stopień geotermiczny. Ilość metrów, jaką trzeba zejść w dół ziemi, żeby temperatura wzrosła o 1° C.

Wielkość ciał niebieskich. Ciała niebieskie, widoczne gołem okiem, zostały ujęte w skalę od 1 do 6 wielkości, tak, że np. gwiazdy najsłabiej widoczne są 6-ej wielkości, a najbardziej widoczne 1-ej wielkości.

Witaminy. Nieokreślone dotąd bliżej połączenia, których obecność jest warunkiem podtrzymywania życia w organizmie. Nazwa pochodzi od łacińskiego słowa „vita“ (życie).