ROK XIII. STYCZEŃ 1934. ZESZYT 1.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

O. BUJWID.

EMIL ROUX I ALBERT CALMETTE.

Wspomnienia.

Emil Roux Albert Calmette

Z obydwoma łączyły mię długoletnie więzy wspólnej nauki, więzy tem ściślejsze, zwłaszcza co do Roux, że poznałem go jeszcze wtedy, gdy obaj byliśmy młodzi i pełni zapału dla nowo powstającej umiejętności — nauki mikrobiologji. U boku swego Mistrza Pasteura Roux dokonywał wówczas, gdy go poznałem, odkryć i spostrzeżeń, które zaważyły nawet na wielkiem dziele Pasteura, odkryciu sposobu otrzymania zarazka wścieklizny w króliczym rdzeniu. Wszystkim znany jest sposób osłabiania zarazka w rdzeniu przez zawieszenie go po wyjęciu z kręgowego kanału nad kawałkami potażu żrącego; nikt może nie wie, albo tylko niewielu, że właściwym autorem i wynalazcą tego sposobu jest nie kto inny, jak właśnie Emil Roux. Wszyscy prawie uważają, że sposób ten wynaleziony został przez Pasteura.

Jakże trudne były warunki pracy w tej nowej dziedzinie wiedzy, gdy po raz pierwszy zobaczyłem tego wielkiego badacza, jak się mozolił

nad hodowlami bakteryj beztlenowych w ciasnym pokoju, jaki miał do rozporządzenia w École Normale Supérieure, 45 rue d'Ulm tam, gdzie Pasteur wykonywał swe badania w warunkach nie o wiele lepszych, a może jeszcze gorszych.

Przecież to był rok 1886, gdy we Francji jeszcze nie chciano uznać wartości prac Pasteura ani jego uczniów i prace te ze wszech stron utrudniano, zwłaszcza ze strony lekarzy, uznanych powag klinicznych, jak znany lekarz paryski Peter i wielu innych, a zagranicą taki Billroth i Koch.

Dzisiaj te rzeczy są prawie nie do wiary. A jednak wówczas trzeba było nielada zaparcia się siebie, ażeby móc pracować w warunkach tak trudnych i dokonywać odkryć zbawczych dla ludzkości.

Gdyby Roux niczego więcej nie dokonał, jak tylko odkrycia w dziedzinie błonicy, dzięki któremu sprawa toksyn i antytoksyn, współcześnie z odkryciem Behringa na teren lecznictwa wprowadzona, uratowała i ratuje stale tysiące istnień od nieuchronnej śmierci, już jego nazwisko byłoby w literaturze światowej uwiecznione. A przecież jego inne prace samodzielne i wespół z Pasteurem dokonane również stawiają go w szeregu największych badaczy świata w epoce, gdy rozwijała się nowa nauka.

Nie jest mojem zadaniem dzisiaj wyliczać zasługi naukowe tego wielkiego współpracownika Mistrza. Zrobią to inni. W historji odkryć Roux stanie obok twórców nowoczesnej nauki.

Nie mogę jednak nie poruszyć chociaż paru rysów jego charakteru, które malują niecodzienność tego człowieka i zmuszają każdego do oddania należnej czci Jego wielkiej duszy.

Nie znam człowieka, któryby dla siebie wymagał tak mało jak Roux. Skromność jego potrzeb życiowych była tak niesłychana, że w czasach powstania Instytutu Pasteura pobierał on za swą pracę tyle tylko, ile wystarczało na najskromniejsze potrzeby iście stoickiego żywota. Wynosiło to razem 100 franków miesięcznie i jednopokojowe mieszkanie w Instytucie.

Natomiast Roux zawsze pilnował tego, ażeby pracownicy i urzędnicy Instytutu mieli zapewnione wszystkie potrzeby. W razie choroby mieli w nim wszyscy troskliwego opiekuna. Pamiętam, gdy jeden z pracowników leżał po operacji w domu zdrowia, Roux podczas mojej codziennej tam bytności zawsze go odwiedzał i rozpytywał, czy mu czego nie potrzeba. Podobnie myślał o wygodach wszystkich pracowników Instytutu w Garches, gdzie mieszczą się stajnie dla zwierząt doświadczalnych i koni szczepionych do otrzymywania surowic leczniczych. Jest tam około 20 robotników Polaków, którymi Roux specjalnie się opiekował wespół z kierownikiem miejscowej pracowni p. Ramon. Gdy byłem ostatniemi czasy w Paryżu, zwrócił mi uwagę na wartość moralną tych właśnie pracowników, jego zdaniem najlepiej z pośród innych spełniających swą pracę. Bardzo się ucieszył na wiadomość, gdy powiedziałem mu, że miałem dla nich pogadankę o Polsce, której od wielu lat nie mieli sposobności oglądać.

Roux nigdy nie opuszczał Paryża. Wielokrotnie namawiałem go, ażeby zechciał kiedykolwiek odwiedzić Polskę. Uśmiechał się smutnie na tę propozycję i nigdy nie robił mi nadziei, że to kiedyś nastąpi. Może przyczyną tego była choroba, która go prześladowała, może też okoliczność, właściwa wielu Francuzom, a zwłaszcza mieszkańcom Paryża. Wielu z nich nie zna i nie chce poznać innego kraju poza Francją ani miasta poza Paryżem. Od bardzo dawna, jak zdołam zapamiętać, Roux chorował na gruźlicę płuc i miewał krwioplucia. Wówczas pozostawał w swoim pokoju do czasu poprawy zdrowia i nie stosował innego leczenia. W ostatnich czasach coraz częściej zapadał na krwioplucia. Gdy go spotkałem przed ostatnim zjazdem mikrobiologów w Paryżu na korytarzu przed salą wykładową był wychudzony i widocznie osłabiony. Pomimo to starał się codziennie odwiedzać oddział administracji Instytutu, którego sprawy stale go głęboko obchodziły. — „Tiens, vous voilà!“ zawołał z miłym jak zawsze uśmiechem. Głos był już jednak bardzo ściszony i widoczne było osłabienie. Na zjeździe się nie pokazał. Od tego czasu nie widziałem go już więcej. Dożył jednak ze swą gruźlicą późnych lat.

Niedługo przed śmiercią Roux pisał do mnie w sprawie poparcia przyjęcia do uniwersytetu we Lwowie, Wilnie lub Warszawie jednego z synów swego przyjaciela, prof. Bardacha z Odesy. Była to jego ostatnia do mnie skierowana prośba, malująca charakter Człowieka, który prawie na śmiertelnej pościeli jeszcze myślał o innych i starał się o zabezpieczenie możności nauki dla młodzieńca, który z powodu swego pochodzenia miał trudności.

Albert Calmette należał do młodszego pokolenia pasterowców. Podczas moich studjów u Pasteura nad wścieklizną nie spotkaliśmy się w Instytucie. Dopiero później zetknęliśmy się na zebraniach z okazji uroczystości, odbywanych w „Maison Pasteur“, do którego mię jako jednego z niewielu obecnie żyjących uczniów Mistrza zaliczano.

Calmette zasłynął swemi pracami nad surowicą leczniczą przeciwko ukąszeniu węży jadowitych. Otrzymał on surowicę przeciw ukąszeniu okularnika w Indjach i ogłosił swą znakomitą, pierwszą w tym szeregu pracę o tych jadach p. t. Les Vénins et la Sérothérapie Antivénimeuse. Długim jest szereg jego prac z działu higjeny i medycyny zapobiegawczej, zwłaszcza prace nad gruźlicą i jej sposobami przechodzenia przez tkanki ustroju. Największem odkryciem jednak, które pozostanie nazawsze w dziejach odkryć, jest pomnikowa praca, wykonana wspólnie z Guérin'em i Negrem nad osłabionym trwale zarazkiem gruźlicy i jego zastosowaniem do zapobiegania tej chorobie. Praca ta, bez względu na to, czy zostanie w praktyce zapobiegawczej, czy też nie, jest jedną z przełomowych w dziedzinie badań nad gruźlicą, gdyż przekonała ona, że zarazek gruźlicy może być trwale osłabiony, co do czasu tej pracy nigdy nie było udowodnione.

Nie byłem tak blisko prac Calmette'a, ażebym mógł liczyć na jego pomoc w razie potrzeby, gdy wszakże listownie prosiłem go o użyczenie mi do moich badań pewnej ilości jadu kobry, przysłał mi jej tyle, że mogłoby to wystarczyć na długi szereg poszukiwań.

Calmette jako profesor i kierownik Instytutu w Lille podczas wojny miał sposobność widzieć wszystkie jej okropności, jakie wynikły dla mieszkańców tego miasta podczas okupacji przez wojska niemieckie. W 1919 r. w Akademji lekarskiej w Paryżu przedstawił on wyniki swych badań nad gruźlicą w Lille, szerzącą się tam w niebywały dotąd sposób na skutek braku pożywienia. Nie pomogła wówczas wydatna pomoc amerykańska, gdyż bezwzględność zaborców przechodziła wszelkie granice. Niemcy w dziennikach skarżyły się wtedy na krzywdy dzieci niemieckich na skutek blokady portów niemieckich.

Wówczas Calmette w otwartej odezwie zapytał: „Czy było chociaż jedno miasto niemieckie, w którem brakło kropli mleka dla dzieci i chorych? Czy było miasto w Niemczech, gdzieby racja żywności wynosiła 1600 kaloryj, a śmiertelność wzrosła do podwójnej wysokości w latach 1914—1918“?

Gdy w roku ubiegłym nastąpił międzynarodowy Zjazd esperantystów w Paryżu i Instytut Pasteura był jednym z zapraszających, celem zaznajomienia członków Zjazdu ze swą działalnością, Calmette, jako zastępca dyrektora i sympatyk esperanta miał przemówienie do licznie zebranych gości w języku francuskim, ale prosił mię o przekład na esperanto. Było to nasze ostatnie spotkanie. Raz jeszcze listownie prosił mię o przysłanie materjałów w sprawie badań moich nad działaniem zarazka B. C. G. na osłabione pod wpływem jadu błoniczego świnki morskie i zapytał, czemu tak dawno w tym przedmiocie nic mu nie przesłałem.

Zgasł przedwcześnie na posterunku, na którym jeszcze długo mógł był pracować.

Dr ROMUALD SPYCHALSKI, Warszawa.

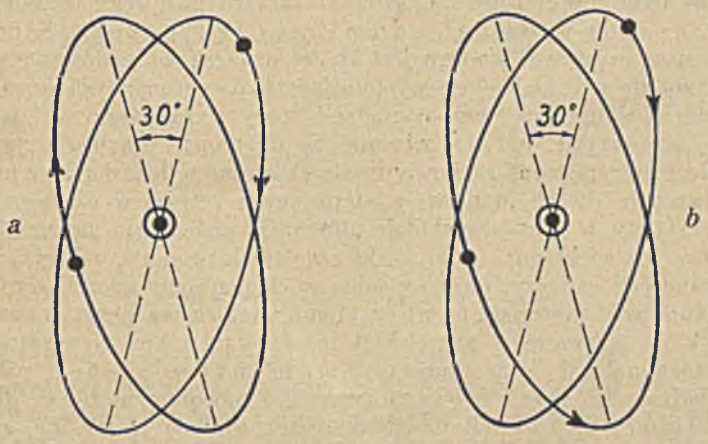
PARAWODÓR I ORTOWODÓR.

Ktokolwiek zajmował się chemją, wie doskonale, że fosfor (pierwiastek, jeden z 92 prostych składników, z których składa się cały świat) występuje w dwóch postaciach. Jedna ma kolor biały, druga czerwony. Różnią się one między sobą nietylko barwą, lecz również zdolnością do tworzenia związków chemicznych z innemi pierwiastkami. Fosfor biały jest daleko bardziej czynny chemicznie od czerwonego. Ten ostatni przebywać może na wolnem powietrzu, nie truje i nie parzy. Biały fosfor zapala się na powietrzu z wielką łatwością, jest silną trucizną i wywołuje przykre oparzenia. Jeśli więc jeden i ten sam pierwiastek występuje pod kilkoma postaciami, mówimy wówczas w języku chemicznym o odmianach allotropowych tego pierwiastka. Tlen i ozon stanowią również odmiany allotropowe jednego i tego samego pierwiastka. Różnią się między sobą wybitnie własnościami chemicznemi i budową swych cząsteczek (drobin, molekuł). Ozon daleko silniej utlenia różne substancje niż tlen. Cząsteczka tlenu (O_2) składa się z dwóch

atomów, cząteczka ozonu (O_3) z trzech atomów. Mówimy w tym przypadku, że odmiany allotropowe danego pierwiastka mają jednakowy skład chemiczny, lecz różnią się zawartością energji nagromadzonej lub wolnej, która przejawia się nazewnątrz właśnie w odrębnych własnościach chemicznych i fizycznych jednego i tego samego pierwiastka. Tlen przechodzi w ozon pod wpływem wyładowań elektrycznych, znaczy to, że trzeba do tej przemiany użyć energji, którą zyskać możemy częściowo w postaci np. ciepła przy przejściu ozonu w tlen. Zależność energetyczną między tlenem a ozonem wyraża równanie:

$$\text{ozon} \rightleftarrows \text{tlen} + \text{wolna energja (ciepło)}.$$

Przyjmujemy termin allotropji wreszcie w takim również przypadku, w którym jeden i ten sam pierwiastek występuje w dwóch różnych postaciach krystalicznych. I tak siarka krystalizuje w pewnych warunkach w układzie rombowym (siarka rombowa), w innych warunkach w układzie jednoskośnym (siarka jednoskośna lub pryzmatyczna). Ta różnica, czysto fizyczna, każe nam przyjąć dwie zasadnicze odmiany allotropowe siarki.



Ryc. 1. *a* — Parahel, *b* — Ortohel.

Allotropja pierwiastków wyżej wspomnianych polega na różnicy w budowie cząsteczek, głębiej idąc, na różnem ułożeniu się atomów w tych cząsteczkach. Znane są jednak inne jeszcze przykłady allotropji, której źródłem są różnice w wewnętrznym stanie energetycznym cząsteczek i atomów. Jeśli chodzi o atomy, to w pierwiastkach o stosunkowo prostej budowie wewnętrznej ich atomów spotykano się istotnie ze zjawiskiem allotropji, wielopostaciowości. Jednym z takich właśnie pierwiastków jest hel, gaz szlachetny, znajdujący się w bardzo małych ilościach w powietrzu. Rozróżniamy dwie odmiany atomów helu, t. zw. para i ortohel. Tworzą się one dzięki różnicy w układzie energetycznym elektronów. Stany energetyczne elektro-

nów wyrazić możemy symetrją lub antysymetrją ruchu elektronów po swych torach. Wiemy, że w atomie helu krążą na dwóch oddzielnych torach elektrony (po jednym na każdym torze) dookoła jądra. Tory te są nachylone względem siebie pod kątem 30° (Rys. 1 a, b). Gdy wyobrazimy sobie, że oba elektrony krążą po swych torach w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówki zegara, mamy układ energetyczny symetryczny, odpowiadający odmianie parahelu (Rys. 1 a). Gdy kierunek ruchu jednego elektronu jest niezgodny z kierunkiem ruchu wskazówki zegara, tworzy się układ odmiany antysymetrycznej ortohelu. Obie odmiany helu wyodrębniono.

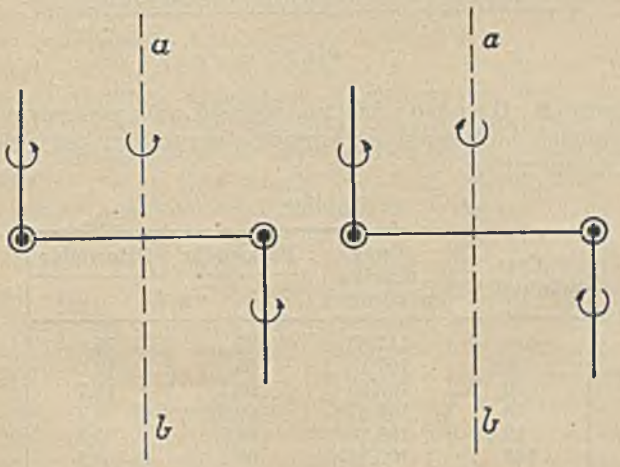
Teoretykom nasuwały się przy okazji rozważań nad allotropją atomów pytania, jak przedstawiają się układy energetyczne w cząsteczkach chemicznych i czy istnieje możliwość tworzenia się odmian allotropowych cząsteczek jednego i tego samego pierwiastka? Odpowiedź na te pytania otrzymali po przebyciu zawiłej drogi rachunkowej de Broglie, Heisenberg Dennison, Hund oraz P. A. M. Dirac (tegoroczny laureat nagrody Nobla w dziale fizyki). Reasumcja ich rezultatów była następująca: Cząsteczki wodoru gazowego składają się z mieszaniny dwóch odmian cząsteczek. Symbolem chemicznym cząsteczki wodoru jest H_2, co oznacza, że wodór w tym stanie składa się z samodzielnie występujących dwuatomowych cząsteczek. Najbardziej zdumiewającym poglądem, który wyłuszczono w tej teoretycznej ekspertyzie, był ten właśnie, że allotropji cząsteczek wodoru nie należy przypisywać zachowaniu się elektronów, lecz jądrom czyli protonom dwóch atomów, występujących zawsze w cząsteczce wodoru. Protony w tym przykładzie allotropji zachowują się przeto jakościowo jak elektrony. Allotropję cząsteczek wodoru, odkrytą przez wymienionych badaczy, możemy sobie w elementarny sposób wyobrazić i wyjaśnić, gdy założymy, że rdzeń atomu wodoru ma pewną nową własność, którą nazwano w angielskim języku spin'em, co według polskiej terminologji zwać możnaby momentem ilości ruchu. Spin jądra przejawia się właśnie w ruchu obrotowym tegoż dookoła swej własnej osi. Obie odmiany cząsteczek wodoru różnią się energetycznie o tak zwany kwant rotacyjny. Różnicę tę podaje nam obrazowo rys. 2 a, b; przejawia się ona, jak widzimy, w zmianie spinów czyli momentów ilości ruchu jąder atomowych. Należy w tem miejscu wyraźnie wysunąć zastrzeżenie, że punkty na rysunkach są jedynie czysto obrazową, zupełnie dowolną realizacją elektronów czy jąder atomowych. Ilustracja kierunków ruchu, wyobrażających tworzenie się rozmaitych stanów energetycznych w atomach i cząsteczkach, jest również obrazowa i dowolna. Matematycznie, w sposób najprostszy, wyrażą nam stany energetyczne obu odmian cząsteczek wodoru ich t. zw. funkcje własne. Podał je Schrödinger, przyczem układ energetyczny symetryczny parawodoru ma funkcję własną

$$\psi^+ = \begin{matrix}\sin\\ \cos\end{matrix} n\varphi, \text{ gdzie } n = 0, 2, 4, \ldots,$$

a układ antysymetryczny ortowodoru ma funkcję własną

$$\psi^{-} = \begin{matrix}\sin \\ \cos\end{matrix} \Big\} n\varphi, \text{ gdzie } n = 1, 3, 5, \ldots.$$

Liczba n jest właśnie wymienioną wyżej liczbą kwantową rotacji. Różnica o jeden kwant rotacji powoduje, jak widzimy, tworzenie się w jednym przypadku parawodoru, w drugim przypadku ortowodoru. Wyznaczono teoretycznie ciężary właściwe i cząsteczkowe para- i ortowodoru. Znaleziono poza tem, że w normalnych warunkach obie odmiany cząsteczek wodoru tworzą równowagę w stosunku 1 : 3. Nic przeto dziwnego, że w normalnym gazowym wodorze nie przejawiły się pewne odrębne własności fizyczne czy chemiczne para- i ortowodoru.

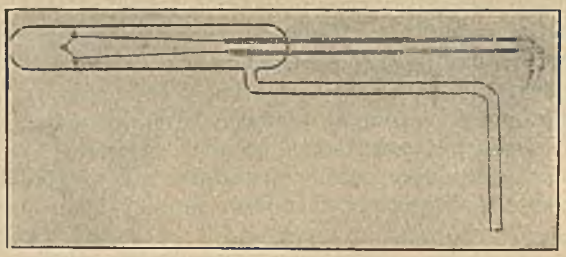


Ryc. 2. Na lewo — parawodór, na prawo — ortowodór.

Teoretyczne wykrycie para- i ortowodoru potwierdzili na drodze doświadczalnej przedewszystkiem K. F. Bonhoeffer i współpracownicy oraz A. Eucken i współpracownicy w 1929 roku. Do obecnej pory wykonali cały szereg świetnych prac doświadczalnych, w których wyodrębnili i zbadali obie odmiany wodoru.

Otrzymanie para- i ortowodoru. Gdy zatem na podstawie wyliczeń teoretycznych wodór gazowy w pokojowej temperaturze uważać należałoby za mieszaninę para- i ortowodoru w stosunku 1 : 3, wystarczyło znaleźć sposób przesunięcia podanego stosunku równowagi na korzyść jednej odmiany, by wystąpiła jakaś odrębna własność para- czy ortowodoru. Bonhoeffer i współpracownicy przesunęli tę równowagę przez obniżenie temperatury, mierząc przewodnictwo właściwe cieplne wodoru. Zanurzyli poprostu naczynie z wodorem do ciekłego powietrza i oznaczali przewodnictwo cieplne druciku Wollastona (o grubości 0,01 mm), przez który płynął prąd elektryczny

(rys. 3). Opór drutu Wollastona malał; tworzył się bowiem w coraz większych ilościach parawodór, który ma większe przewodnictwo cieplne od zwykłego wodoru. Zestawienie jednej serji wyników w tablicy 1-szej,



Ryc. 3.

wyjętej z prac K. Bonhoeffera, wyjaśni nam przesuwanie się wyżej wymienionej równowagi na korzyść parawodoru przy stopniowem obniżaniu temperatury.

Tablica 1.

Czas w minutach	Opór druciku w ohmach	Parawodór	Ortowodór
		w %	
—	111,85	25	75
5	107,13	88	12
10	106,35	98,3	11,7
15	106,27	99,3	0,7
20	106,25	99,7	0,3
120	106,25	99,7	0,5

Podobne rezultaty otrzymał Eucken i współpracownicy, mierząc ciepło właściwe wodoru, oziębianego ciekłem powietrzem. Tablica 2-ga podaje zestawienie wyników jednej ich serji pomiarów.

Tablica 2.

Temperatura w skali bezwzgl.	Parawodór	Ortowodór
	w %	
170,0	25,3	74,7
85,0	48,0	52,0
60,0	65,2	34,8
42,5	85,8	14,2
28,3	97,8	2,2
21,2	99,7	0,3

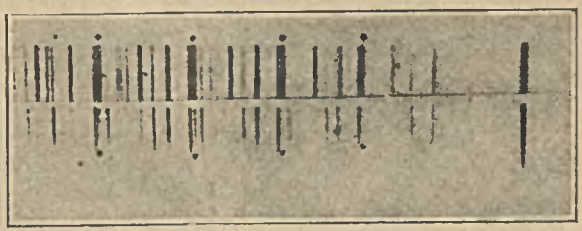
Otrzymanie czystego parawodoru. Bonhoeffer i współpracownicy opracowali dogodne i proste metody otrzymania przedewszystkiem parawodoru. Jedna z ich recept jest następująca. Naczynie kwarcowe o pojemności 50 cm^3 wypełnia się węglem absorb-

cyjnym. Węgiel ten wypraża się w ciągu 15 minut w próżni w żarze czerwonym. Zanurzywszy naczynie do ciekłego powietrza, przepuszcza się w ciągu 15 minut poprzez węgiel czysty wodór pod ciśnieniem atmosferycznem. Zwykle pochłania węgiel w tych warunkach około 8 litrów wodoru. Po nasyceniu w ten sposób węgla wodorem, czeka się 10 minut. Po tym właśnie czasie tworzy się czysty parawodór, który można odpompować do odpowiednio przygotowanych zbiorników. Parawodór, w ten sposób otrzymany, jest bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia, pod wpływem których przechodzi łatwo w ortowodór, aż do osiągnięcia stanu równowagi w stosunku 1:3. Platyna przyśpiesza katalitycznie ten proces ustalenia się równowagi. Trucizny kontaktowe, jak toluol, siarkowodór, gaz świetlny i tłuszcze zmniejszają znacznie przemianę katalizowaną parawodoru w ortowodór w obecności platyny. Tlen ułatwia również przemianę parawodoru w ortowodór.

Fizyczne własności para- i ortowodoru. Ciśnienie nasyconej pary czystego, zestalonego parowodoru wynosi przy 20,39° skali bezwzględnej 751 ± 1 mm Hg, ciśnienie nasyconej pary zestalonego ortowodoru (również w 20,39° abs.) wynosi 751 ± 1 mm Hg. Punkt topnienia zestalonego, czystego parawodoru leży w temp. 13,83° w skali bezwzgl.; czystego, zestalonego ortowodoru w temp. 13,95° w skali bezwzgl.

Chemiczne i elektrochemiczne własności para- i ortowodoru. W chemicznych własnościach obu odmian wodoru np. przy łączeniu się z tlenem nie spostrzeżono wybitnych różnic.

Zbadanie odmiennych własności elektrochemicznych obu odmian wodoru nastręcza duże trudności z przyczyn o charakterze prymitywnym. Różnica potencjału elektrody, sporządzonej z jednej z tych odmian wodoru, wobec potencjału elektrody wodorowej normalnej posiada teoretycznie wielkość, dającą się zmierzyć. Ponieważ jednak ogniwa wodorowe mają elektrody platynowe, różnica potencjałów nie występuje, gdyż parawodór przechodzi w obecności platyny nader szybko w normalny wodór.



Ryc. 4.
U góry zdjęcie widma parawodoru. U dołu zdjęcie widma ortowodoru.

Spektralne własności parawodoru. Widmo emisyjne wodoru normalnego składa się z szeregu prążków, słabych i silnych. Według nowej teorji o cząsteczkach wodoru, słabe prążki odpowiadać winny parawodorowi, silne prążki ortowodorowi. W widmie emisyjnem czystego parawodoru powinny przeto słabe prążki widma zwykłego wodoru zwiększyć swoją intensywność. Zdjęcie górne na rys. 4-tym (wyjętym z prac Bonhoeffer'a) wykazuje wyraźnie silne prążki para-

wodoru, którym odpowiadają słabe prążki w widmie emisyjnem normalnego wodoru na zdjęciu dolnem rys. 4-tego. Wymienione prążki zaznaczono czarnemi punktami dla łatwiejszej orjentacji. Bogactwo prążków w widmie parawodoru pochodzi od domieszek ortowodoru, którego ilość wzrastała w czasie wzbudzania widma.

Trwałość para- i ortowodoru. Przejście parawodoru w normalny wodór odbywa się w niskich temperaturach bardzo powoli. Naczyńko z parawodorem, zanurzone do ciekłego powietrza, całemi miesiącami nie zmienia przewodnictwa cieplnego. Wigner obliczył, że nawet po 300 latach zaledwie połowa parawodoru zamieniłaby się w normalny wodór. Parawodór okazuje również w temperaturze pokojowej dużą trwałość. Mieszaniny para- i ortowodoru w stosunku 1:1 można całemi dniami przechowywać bez zmian. Gdy jednak zachodziły przemiany, to dokonywały się one pod wpływem ścian naczyń. W wyższych temperaturach zachodzi przemiana parawodoru w zwykły.

Od tych przemian powolnych, samorzutnych jednej odmiany wodoru w drugą należy odróżnić katalizne przejście parawodoru w normalny wodór. Węgiel aktywny potrafi w temperaturze ciekłego powietrza już po 3 minutach wytworzyć równowagę w stosunku 1:3. W wysokich temperaturach wystarczy do sprowadzenia tej równowagi obecność porowatych powierzchni. Mieszanina para- i ortowodoru w stosunku 1:1, zawarta w porcelanowem naczyniu, już po ogrzaniu do kilkuset stopni Cels. zmieniła się w normalny wodór.

Inż. ANDRZEJ BATTAGLIA, Ruda Śląska.

O GÓRNICZYCH SPOSOBACH URABIANIA SKAŁ I MINERAŁÓW UŻYTECZNYCH.

Rozwój cywilizacji uzależniony był w pierwszym rzędzie od umiejętnego wyzyskania darów przyrody, a raczej od możliwości ich zdobycia. Najważniejszych surowców dostarcza nam głębia ziemi, dlatego też postępy ludzkiej cywilizacji pozostawały zawsze w związku z rozwojem górnictwa.

Zależność tę widzimy już w samych nazwach okresów prehistorycznych, gdzie epoka kamienna oznacza okres, w którym nie znano jeszcze metali a więc i górnictwa kruszcowego, bronzowa zaś czas, w którym ludzie posiedli umiejętności prymitywnego górnictwa i hutnictwa. Przechodząc ku drugiemu krańcowi historji, musimy stwierdzić, że olbrzymi postęp cywilizacji, dokonany w ostatnich 100 latach, byłby niemożliwy bez odkrycia węgla kamiennego i ropy naftowej.

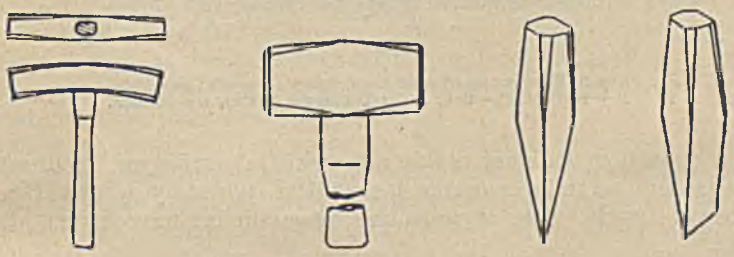
Najważniejszym warunkiem rozwoju górnictwa było uzyskanie środków, umożliwiających urabianie skał, a co za tem idzie, względnej swobody poruszania się w podziemnem środowisku. W nielicznych jedynie wypadkach łaskawa przyroda rzucała swe skarby na

powierzchnię ziemi lub płytko pod nią; zwykle kryła je na wielkich głębokościach wśród twardych skał, do których pokonania trzeba było nietylko pracy i odpowiednich narzędzi ale i umiejętności ich używania.

Rozwój techniki górniczej uchodził uwadze ogółu, który, oszołomiony triumfalnym pochodem całej cywilizacji, śledził przedewszystkiem za postępem w dziedzinach najbardziej mu dostępnych i najłatwiej dostrzegalnych.

Historję sposobów urabiania skał można podzielić na dwa okresy. Pierwszy, kończący się w wieku XVI-tym, lub początkach XVII-go, to okres, w którym nie znano, względnie nie stosowano w górnictwie materjałów wybuchowych. W okresie tym narzędziami górniczemi były żelazko i młotek.

Młotek, którego budowę dostatecznie wyjaśnia sama nazwa, ważył 2—5 kg i, zależnie od przesunięć w tych granicach ciężaru, był jedno- lub dwuręczny.



Ryc. 1. Młotki i żelazka.

Żelazko było to dłóto lub ostrze, czasem z rączką drewnianą (styliskiem) osadzoną prostopadle do osi żelazka, co nadawało mu wygląd młotka z jednej strony ostro zakończonego.

Narzędziami temi pracowano w ten sposób, że przykładano żelazko do skały i, uderzając w nie młotkiem żłobiono zagłębienia i rysy, poczem odłupywano kawały, posługując się żelazkiem jak klinem.

Praca ta była nadzwyczaj żmudna szczególnie w skale twardej. Ułatwiano ją sobie użyciem ognia do rozluźnienia skały.

Do pracy młotkiem dwuręcznym koniecznych było dwu ludzi, z których jeden trzymał żelazko, drugi zaś uderzał w nie młotkiem.

Opisany tu sposób urabiania skał używany był aż do czasu zastosowania w górnictwie materjałów wybuchowych, które stały się podstawą masowego wydobycia rud i surowców, dostarczających energję.

Pierwszy historycznie stwierdzony wypadek stosowania materjałów wybuchowych w górnictwie miał miejsce w roku 1627, prawdopodobnie jednak nieco już wcześniej próbowano tego sposobu.

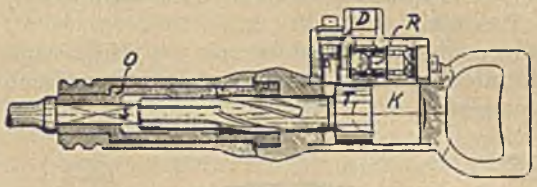
Przez przeszło 2 wieki, bo aż do roku 1865, jedynym znanym materjałem wybuchowym był proch strzelniczy. W roku 1865 Nobel użył po raz pierwszy do wysadzania skał nitrogliceryny, czem za-

początkował szybki rozwój nowoczesnej techniki materjałów wybuchowych.

W roku 1866 wynajduje Nobel dynamit okrzemkowy, w roku 1878 żelatynę wybuchową, a w roku 1880 ukazują się najbardziej dziś w górnictwie rozpowszechnione t. zw. powietrzne materjały wybuchowe.

Praca strzelnicza polega na wybiciu w skale otworów strzałowych, wypełnieniu ich materjałem wybuchowym i odstrzeleniu.

Do wybijania otworów posługiwano się niegdyś ostro zakończoną sztabą, długości około 1,5 m, t. zw. laską. Górnik trzymał oburącz laskę i uderzał nią o skałę obracając nieco za każdem uderzeniem.



Ryc. 2. Pneumatyczny młotek wiertniczy. *D* — wlot powietrza, *R* — rozrząd, *T* — tłok, *S* — zakończenie świdra, *O* — obsada.

W ten sposób powstawał otwór o przekroju okrągłym, średnicy odpowiadającej szerokości ostrza laski. Miał, powstały w otworze, wypłókiwano wodą, lub wygarniano specjalnem narzędziem, t. zw. gracką.

Obecnie otwory strzelnicze wierci się lub wybija maszynowo. Do tego celu służą maszyny dwojakiego typu: wiertarki, lub młotki wiertnicze.

Wiertarki są to maszyny o napędzie elektrycznym lub powietrznym, zaopatrzone w świder, któremu maszyna nadaje ruch obrotowy i tym sposobem wierci otwór w skale. Świder posiada zwykle wymienne ostrze ze specjalnej stali. Wiertarki nadają się do węgla i skał miękkich; w skałach twardych nie mogą pracować.

Bardziej uniwersalne są młotki wiertnicze, nadające się do każdej skały. Są one zwykle napędzane powietrzem sprężonem przez kompresory na powierzchni, a rozprowadzanem po kopalni przy pomocy rozgałęzionego systemu rurociągów.

Tłok silnika pneumatycznego, mieszczącego się w korpusie młotka, wykonuje skoki połączone z równoczesnym obrotem obsady świdra o mały kąt. Świder (dłóto), którego czworograniaste zakończenie tkwi w obsadzie, jest więc równocześnie uderzany i obracany. Sam sposób pracy młotka nie różni się więc zasadniczo od bicia otworów laską, a różnica leży tu raczej w szybkości uderzeń, których młotek pneumatyczny wykonuje 1000—2000 na minutę.

Po wywierceniu otworu strzelniczego jednym z opisanych sposobów, górnik nabija go, wsuwając aż do końca otworu materjał wybuchowy, w którym umieszczono spłonkę. Ze spłonką połączony jest

lont, którego koniec znajduje się za otworem. Pozostałą długość otworu wypełnia się przybitką z gliny, lub innego materjału plastycznego.

Przy użyciu prochu jako materjału wybuchowego spłonka była niepotrzebną, gdyż do wywołania eksplozji wystarczyło zetknięcie się płonącego lontu z prochem.

Od kilku dziesiątków lat rozpowszechnia się coraz bardziej odstrzał otworów przy pomocy prądu elektrycznego. Przy tym sposobie odstrzału spłonka zostaje zaopatrzona palnikiem elektrycznym, do którego doprowadzone są przewody. W palniku w chwili przepływu prądu powstaje iskra, lub rozżarza się drucik, co powoduje detonację spłonki.

Prąd otrzymuje się zwykle z ręcznych maszynek dynamo- lub magneto-elektrycznych. Górnik przekręca rączkę lub korbkę takiej maszynki, czem powoduje przepływ prądu w przewodach i wybuch materjału, znajdującego się w otworze strzelniczym.

Materjały wybuchowe są to zazwyczaj mieszaniny składników palnych ze związkami chemicznemi, zdolnemi do oddania swego tlenu palnym składnikom, pod wpływem pewnych bodźców zewnętrznych.

Wybuch jest to reakcja chemiczna pomiędzy temi dwoma zasadniczemi składnikami, przebiegająca w sposób gwałtowny, której produktem są w pierwszym rzędzie gazy.

Bodźce zewnętrzne, potrzebne do wywołania wybuchu, są różne dla różnych materjałów. Do spowodowania wybuchu prochu lub rtęci piorunującej ($Hg\ C_2\ N_2\ O_2$) wystarczy podgrzanie ich do pewnej określonej temperatury lub zetknięcie z płomieniem, inne materjały wymagają detonacji, wywołanej przez wybuch spłonki, zawierającej zwykle rtęć piorunującą, która, jak już wiemy, wybucha pod wpływem płomienia lontu, czy iskry palnika elektrycznego.

Działanie wybuchu na skałę polega na nagłem wytworzeniu się gazów, które swem olbrzymiem ciśnieniem, rozrywają ją.

Siłę materjału wybuchowego można obliczyć teoretycznie, znając ilość ciepła wytworzonego przy wybuchu, jednak obliczenia te dają cyfry niezbyt zgodne z praktyką. Badania praktyczne wykonywuje się przy pomocy bloków ołowianych z otworami, wewnątrz których wywołuje się wybuch, a z rozmiarów odkształceń wewnątrz bloku określa się porównawczo siłę danego materjału wybuchowego.

Z punktu widzenia górnictwa możemy przeprowadzić następujący podział schematyczny materjałów wybuchowych:

I. Materjały wolno działające,

II. Materjały gwałtownie działające (bryzantyczne),

1) skalne,

2) powietrzne,

III. Inne materjały.

Materjały wolno działające są to materjały, których eksplozja wywołuje raczej rozrywanie i przerzucanie mas wysadzanych, niż ich kruszenie.

Wybuch materjału bryzantycznego ma charakter gwałtownej detonacji (przenosi się w samym materjale niezwykle szybko za pośred-

nictwem t. zw. fali detonacyjnej) i wywołuje mniejsze lub większe skruszenie skały.

Podział materjałów na skalne i powietrzne powstał w górnictwie węglowem, gdzie niewszystkie materjały wybuchowe jednakowo nadają się do urabiania węgla, ze względu na niebezpieczeństwo wybuchu pyłu węglowego lub metanu (CH_4).

Ponieważ tak metan, jak i pył węglowy, potrzebują do powstania eksplozji kontaktu z płomieniem o charakterystycznej temperaturze, trwającego przez pewien, ściśle określony czas, zastosowano do urabiania węgla t. zw. materjały powietrzne, których czas i temperatura wybuchu są niższe, niż czas i temperatura zapłonu pyłu czy gazu.

Wszystkie inne materjały wybuchowe, nie dające gwarancji bezpieczeństwa wobec pyłu czy metanu, nazywamy skalnemi, ponieważ używa się ich przedewszystkiem do urabiania skały płonej.

Materjały grupy pierwszej odgrywają w nowoczesnem górnictwie małą rolę, jednak naczelny ich reprezentant, proch dymny, przez wieki całe był jedynym znanym materjałem wybuchowym.

Proch strzelniczy jest mieszaniną saletry, węgla i siarki. Reakcja chemiczna wybuchu (przy 75% zawartości saletry) przebiega według równania:

$$20\,KNO_3 + 30\,C + 10\,S =$$
$$= 6\,K_2CO_3 + K_2SO_4 + 3\,K_2S_3 + 14\,CO_2 + 10\,CO + 10\,N_2$$

Wadami prochu jako materjału wybuchowego w zastosowaniu dla górnictwa są: znaczna ilość produktów stałych wybuchu, a tem samem stosunkowo mała jego siła, oraz obecność składników szkodliwych dla zdrowia w produktach wybuchu, co ze względu na wentylację kopalń jest bardzo ważne.

Z obecnie używanych materjałów wolno działających najczęściej u nas spotykaną jest „saletra wybuchowa". Zasadniczo jest to proch, w którym saletrę potasową zastąpiono saletrą sodową. Materjał ten posiada tę zaletę, że nie rozdrabnia tak silnie węgla jak materjały bryzantyczne, a poza tem jest tańszy od nich.

Do grupy drugiej należą prawie wszystkie stosowane dziś w górnictwie materjały wybuchowe.

Najstarszemi materjałami skalnemi są materjały z grupy nitrogliceryny, a przedewszystkiem dynamity.

Dynamity są to mieszaniny nitrogliceryny lub jej przetworów (nitrocelluloza, żelatyna wybuchowa) ze składnikami, bądź to biorącemi w eksplozji udział czynny, bądź też zachowującemi się biernie.

Najstarszy dynamit Nobla był mieszaniną 75% nitrogliceryny i 25% ziemi okrzemkowej.

Reakcja chemiczna wybuchu nitrogliceryny przebiega według równania

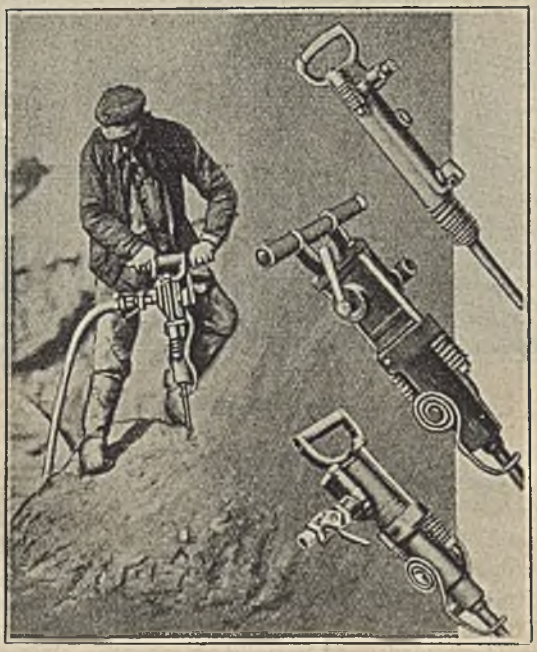
$$2\,C_3H_5N_3O_9 = 6\,CO_2 + 5\,H_2O + 3\,N_2 + {}^1/_2\,O_2.$$

Do grupy materjałów skalnych prócz dynamitów należą t. zw. amonity, chloracyty i perchloracyty.

U nas najbardziej są rozpowszechnione amonity, które nazwę swą wyprowadzają od występującej w nich jako składnik saletry amonowej $NH_4 NO_3$.

Materjały powietrzne, nie różniąc się przeważnie zasadniczym swym składem od amonitów, chloracytów i t. p. materjałów skalnych, posiadają domieszki, obniżające temperaturę wybuchu (Na Cl, KCl).

W czasie wojny rozpoczęto stosowanie do celów strzelniczych w górnictwie skroplonego powietrza. Przed wojną już jednak znanem było, że jakiekolwiek łatwopalne ciało, nasycone płynnem po-

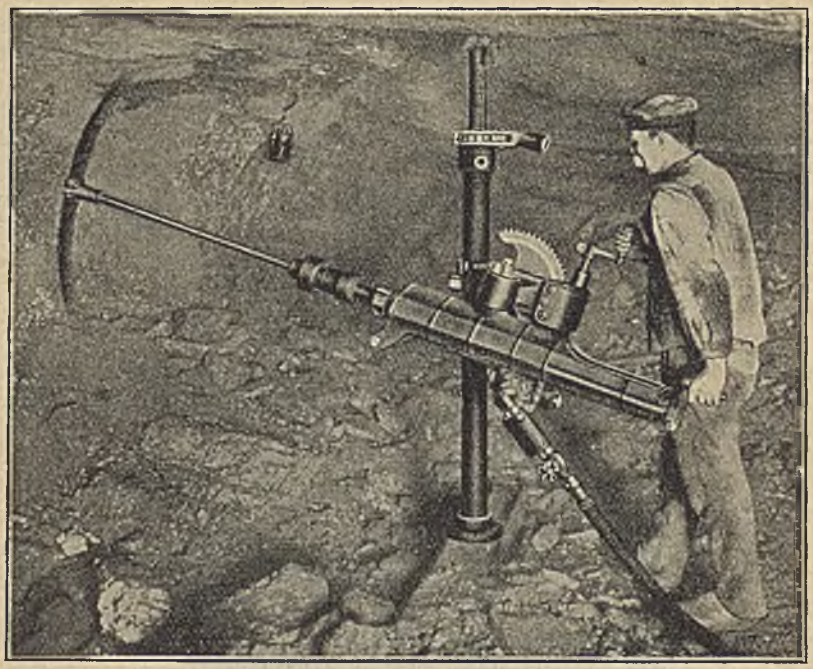


Ryc. 3. Młotki wiertnicze.

wietrzem, może być użyte jako materjał wybuchowy. Zastosowanie praktyczne płynnego powietrza do omawianych celów polega na tem, że sporządza się naboje z sadzy, trocin, węgla drzewnego i t. p., zanurza się je w skroplonem powietrzu, poczem postępuje się tak, jak z każdym innym materjałem wybuchowym.

Omawiając urabianie skał, nie można pominąć czynności, która, jakkolwiek ma charakter pomocniczy przy stosowaniu materjałów wybuchowych, jednak nadzwyczaj skutecznie zwiększa efekt strzałów. Czynnością tą jest wykonywanie wrębów, t. j. podcinanie ściany węglowej przed zastosowaniem roboty strzelniczej.

Niegdyś wykonywano wręby ręcznie przy pomocy kilofów lub haków, obecnie używa się do tego maszyn, napędzanych sprężonem po-



Ryc. 4. Wrębówka słupowa przy pracy.

wietrzem lub prądem elektrycznym. Zasadniczo możemy podzielić wrębówki na dwa typy: 1) o ruchu udarowym, 2) o ruchu ciągłym.

Typ pierwszy są to maszyny mniejsze, umieszczone na słupach przenośnych o sposobie działania, zbliżonym do młotków wiertniczych, z tą różnicą, że zamiast świdra mamy tu żerdź, zakończoną koroną, która uderza bez obrotu, przesuwając się w jednej płaszczyźnie.

Do typu drugiego należą wielkie maszyny, pracujące zapomocą łańcucha bez końca, lub żerdzi, zaopatrzonych w ostrza (kilofki). Łańcuch taki biegnie ze znaczną szybkością na specjalnej ramie (sektorze), która, zagłębiając się w caliznę węglową, żłobi wrąb.

W szkicu niniejszym pominięto cały szereg mniej używanych sposobów urabiania skał, ograniczając się do rzeczy zasadniczych, dających pogląd na ewolucję, jaką w tej dziedzinie przeszło górnictwo w ciągu wieków.

Każdy przyrodnik
prenumeruje
ŚWIAT I ŻYCIE

Ogłoszenia p. 4 strona okładki!

Inż. JAN SZMID, Pionki.

LEN.

Wszystkie dzisiejsze organizmy państwowe dążą wszelkiemi siłami do stworzenia czynnego bilansu handlowego. Idąc w tym kierunku, państwo stara się zmniejszyć import do koniecznego minimum i szuka sposobów, pozwalających na zastąpienie produktów zagranicznych krajowemi.

Według danych statystycznych, pośród artykułów, sprowadzanych do Polski, pierwsze miejsce zajmuje bawełna; w 1932 r. przywieziono jej 51 tysięcy tonn wartości 86 miljonów zł., co stanowi około 10% całego importu. Jest zrozumiałem, że wobec takiego stanu rzeczy czynniki miarodajne rozpoczęły akcję, mającą na celu jak najdalej idące zastąpienie wyrobów bawełnianych lnianemi, ew. konopnemi.

Niezależnie od wprowadzenia z początkiem 1932 r. cła przywozowego na surowce włókniste, Komisja Lniarska przy Biurze Ekonomicznem Prezesa Rady Ministrów opracowała szereg postulatów, mających na celu popieranie wytwórczości i spożycia krajowego lnu; postulaty te zostały uchwalone przez Komitet Ekonomiczny Ministrów. Niestety, uprawa lnu w Polsce stoi jakościowo na dość niskim poziomie. Dlatego też powstałe Towarzystwo Lniarskie w Wilnie, oraz egzystująca od r. 1930 Lniarska Centralna Stacja Doświadczalna (Berezwecz i Łazduny) postawiły sobie za zadanie podniesienie gatunku hodowanego lnu. Organem oficjalnym Towarzystwa Lniarskiego jest kwartalnik „Przegląd Lniarski". Pismo to, propagując rzucone przez gen. Żeligowskiego hasło: „Ziemia nasza może nas odziać", dąży do jak najszerszego wzmożenia konsumpcji wyrobów lnianych pod wszelkiemi postaciami. W chwili obecnej najpoważniejszymi odbiorcami są przedewszystkiem instytucje państwowe. Na pierwszem miejsu stoi wojsko a dalej kolejnictwo, więziennictwo, straż graniczna i monopol solny. Poważnym konsumentem może być przemysł cukrowniczy i nawozów sztucznych oraz szpitalnictwo. Zasługuje tu na wzmiankę fakt, że istniejąca w Zapolu pod Grodziskiem Maz. fabryka waty Valetudo wyrabia watę lnianą.

Kousument prywatny przeważnie o lnie nic nie wie, albo też kształtuje swoją opinję o nim na podstawie przestarzałych i niesłusznych poglądów. Wbrew ogólnie panującemu mniemaniu, z lnu można wytwarzać przędzę i tkaniny o dowolnej grubości od najdelikatniejszych cieniutkich koronek brukselskich do najgrubszych, niczem nie zastąpionych płacht nieprzemakalnych. Jeśli potocznie jesteśmy przyzwyczajeni do utożsamiania tkaniny lnianej z grubą, to dzieje się tak z dwóch powodów: 1) Z ogólnej krajowej produkcji włókna, wynoszącej w cyfrach okrągłych 50.000 tonn rocznie, zaledwie 3% zostaje przerobione w tkalniach i przędzalniach mechanicznych, zaś 97% zostaje przetworzone na miejscu przez rolnika na gruby samodział. Zilustrować to można danemi statystycznemi, skąd wynika, że w 1931 r. b[illegible]

czynnych w Polsce zaledwie 20.800 wrzecion mechanicznych, które wyrobiły 1,422.000 kg przędzy, oraz 1000 krosien mechanicznych, które dały 1,059.000 kg tkanin lnianych; 2) Przędzalnie mechaniczne w Polsce, przerabiające pozostałe 3%, produkują (poza Żyrardowem i nieczynnem Krosnem) tylko średnie i grube numery przędzy.

Len (Linum usitatissimum Linné) jest jedną z najciekawszych i najstarszych roślin uprawnych. Jego cenna własność dawania dobrego włókna znana była od wieków, czego dowodem mogą być owinięte w tkaniny lniane mumje egipskie, pochodzące z 2400—2200 r. przed nar. Chr., oraz znalezione na ścianach jeszcze starszych grobowców rysunki, przedstawiające poszczególne stadja uprawy i przeróbki tej rośliny. Z biegiem czasu lniarstwo rozwija się coraz bardziej i na początku XIX wieku wchodzi w okres swego najwspanialszego rozwoju. Wówczas to w 1810 r. Philippe de Girard (późniejszy założyciel Żyrardowa) wynalazł maszynę przędzalniczą dla lnu. Rozkwit lniarstwa trwa jednak niedługo i niebawem następuje powolny lecz stały jego upadek. Powodów tego zjawiska należy się doszukiwać w splocie całego szeregu czynników. Przedewszystkiem inne płody rolne zaczęły nabierać większego znaczenia, wskutek czego zaszła konieczność oszczędzania ziemi; poza tem len wymaga całego szeregu stosunkowo kosztownych manipulacyj ręcznych, które nie mogły być zastąpione przez pracę maszyn. Najgroźniejszy był cios, wymierzony w lniarstwo przez przemysł bawełniany. Bawełna posiada cały szereg wysokich zalet technicznych, a więc łatwość otrzymania włókna, łatwość przędzenia, bielenia i farbowania. Łatwiej z niej wytworzyć tkaninę cienką, równą, ciepłą i miękką. Wskutek tego wszystkiego rynek został zalany znacznie tańszemi (aczkolwiek znacznie słabszemi) tkaninami bawełnianemi i konsument odwrócił się od lnu, pogrążając go tem samem jeszcze głębiej. W wyniku tego wszystkiego do dnia dzisiejszego jesteśmy świadkami kurczenia się z roku na rok obszaru lnu w Polsce i we wszystkich krajach, z wyjątkiem ZSRR.

Przy dzisiejszym stanie rzeczy tkaniny lniane są wprawdzie droższe od bawełnianych (o 15—40%), lecz zato posiadają cały szereg wybitnych zalet, które postaramy się tu omówić. Przedewszystkiem tkanina lniana jest bardzo higroskopijna, mało wrażliwa na wilgoć, jest bardzo trwała, znosząc 210 prań wobec 70 przy bawełnie. Według badań Sonntaga wytrzymałość na zerwanie włókna:

lnianego wynosi	110 kg na 1 mm kw. podczas gdy
konopnego	91,8 kg na 1 mm kw.
jutowego	37,9 kg na 1 mm kw.
bawełnianego	34,0—37,6 kg na 1 mm kw. (Hartig i Mueller).

Prócz tego tkaniny lniane wyróżniają się przyjemnych chłodem i gładkością oraz oddawna mają opinję bardzo higjenicznych; już Plutarch pisze, że „tkaniny lniane dają zawsze czystą odzież, nie obciążają noszącego, nadają się na każdą porę roku i nie dają schronienia wszom".

Len przynosi nam podwójną korzyść, gdyż zużytkowujemy w nim i słomę i nasienie. Możność wykorzystania nasion stanowi ważny

moment rentowności, nabierający specjalnego znaczenia w Polsce, gdzie, wobec niskiej kultury gospodarstw rolnych, wydajność lnu w porównaniu z innemi krajami jest bardzo mała.

W Polsce ośrodkiem lniarstwa są kresy północno-wschodnie, wytwarzające około 66% całej produkcji. Przyczyny tego zjawiska należy się doszukiwać nietylko w tem, że te połacie kraju posiadają specjalnie sprzyjające warunki atmosferyczne; raczej wchodzi tu w grę zupełny brak uprzemysłowienia, taniość robocizny i ziemi oraz dążenie ludności do całkowitej samowystarczalności w granicach jednego gospodarstwa.

Mimo, że len jest najbardziej rozpowszechnioną rośliną oleistą w Polsce, powierzchnia ziemi, zajęta pod jego uprawę, wynosiła w 1932 roku zaledwie 93,7 tysięcy ha, czyli niecałe 0,5% ogółu gruntów ornych. Zbiory wynosiły 41.670 tonn nasienia i 25.600 tonn włókna, z czego wynika, że wydajność z ha w kg wyniosła zaledwie 440 dla nasienia i 270 dla włókna, podczas gdy średnia za lata 1927—31 daje cyfry 570 kg z ha dla nasienia i 450 dla włókna. Pod względem wydajności zarówno nasienia jak i włókna zajmuje Polska — jak to widać z poniżej zamieszczonego zestawienia — ostatnie lub przedostatnie miejsce.

Wydajność z hektara w kg — średnia za r. 1927—1931.

Kraj	Nasienie	Kraj	Włókno
Argentyna	660	Belgja	920
Holandja	660	Francja	810
Polska	570	Holandja	730
Francja	560	Jugosławja	700
ZSRR	?	Węgry	520
		Czechosłowacja . .	470
		Polska	450
		ZSRR	220—250

Ilościowo w zbiorach lnu zajmuje Polska jedno z pierwszych miejsc.

Ogólne zbiory światowe lnu — średnia za r. 1927—1931 w tys. tonn.

Kraj	Nasienie	Kraj	Włókno
ZSRR	?	ZSRR	350
Argentyna	1880	Polska	50
Stany Zjedn.	490	Francja	30
Indje Bryt.	370	Litwa	30
Kanada	120	Belgja	20
Polska	60	Łotwa	20
Litwa	30		
Francja	20		

Z wyjątkiem strefy tropikalnej i arktycznej, len może być uprawiany prawie wszędzie, jednakże klimat wywiera swój decydujący wpływ na gatunek hodowanej rośliny. W wyniku tego w krajach gorących udaje się odmiana olejowa, o słomie nie nadającej się do przerobu na włókno. W strefie umiarkowanej, gdzie celem hodowli lnu jest przeważnie włókno, zużytkowuje się także i nasienie.

Ogólnie mówiąc, len nie jest rośliną wymagającą. Jeden z najlepszych znawców lnu w Ameryce H. L. Bolley twierdzi, że len może róść na glebie, która pod względem własności chemicznych jest tak uboga, że wiele innych roślin nie dałoby na niej pozytywnych rezultatów. Trzeba tylko, by były zachowane inne ważne warunki hodowli, a więc przedewszystkiem atmosferyczne w postaci koniecznego minimum opadów deszczowych w ilości 110—130 mm oraz t. zw. sumy ciepła, szacowanej przez Kraft-Fruwith'a na 1600°—1850° [1] (znacznie mniej niż dla konopi, owsa lub żyta). Najodpowiedniejszym gruntem będą wszelkiego rodzaju szczerki naglinowe, gleby na glinkach lessowych, piaski próchniczne szczerkowate o przepuszczalnem podłożu. Poza tem każdą ziemię można przystosować do uprawy lnu przez odpowiednie nawożenie. Pamiętać jednak należy, że na tem samem polu len może być siany po raz drugi najwcześniej po 7 latach, w przeciwnym bowiem razie wystąpi zjawisko t. zw. przemęczenia gleby, prowadzące do całkowitego lub częściowego zaniku plonu.

Nasiona lnu wyróżniają się wysoką zawartością tłuszczów i białka wobec zupełnego braku skrobi. Przeciętny procentowy skład chemiczny nasienia przedstawia się w przybliżeniu jak następuje:

		Polskie	Argentyńskie
Stopień czystości		87—90	96
Zawartość	wody	12—20	5—7
	oleju tłuszczowego	31—33	37—39
	białka	22—27	
	subst. śluzowych	5—6	
	popiołu	3—8	

Przy oddzielaniu nasion od łodygi i przy oczyszczaniu otrzymuje się dość znaczną ilość plewy, która może być zużytkowana jako wartościowy dodatek do paszy. Z siemienia lnianego otrzymuje się przez wytłaczanie olej lniany, przyczem jako produkt odpadkowy powstają t. zw. makuchy, które mają zastosowanie jako pasza treściwa i dietetyczna dla bydła.

Przemysł olejarski w Polsce przerabiał ostatnio po ok. 40 tys. tonn siemienia rocznie, otrzymując po 13 tysięcy tonn oleju i 27 tysięcy tonn makuchów. Produkcja krajowa siemienia lnianego wynosi ok. 50 tys. tonn rocznie, z czego 22 tys. idzie na zasiewy. Dla przemysłu olejarskiego pozostaje tylko 28 tys. tonn krajowego siemienia, reszta (12 tys. tonn) musi być sprowadzona z zagranicy. Większych olejarni mamy 6 (dwie w Wilnie, a po jednej w Gdyni, Radomiu, Szamotułach i Będzinie), a oprócz tego jest w ruchu kilka zupełnie drobnych i prymitywnie urządzonych warsztatów, tłoczących olej.

Wytwarzany olej bywa używany w pewnych dzielnicach jako tłuszcz jadalny. Na kresach wschodnich i północno-wschodnich jest on głównym tłuszczem jadalnym ludności. Najważniejszem jest jednak zastosowanie przemysłowe oleju lnianego, który zawdzięcza swe szerokie

[1] Jest to iloczyn średniej temperatury dziennej przez ilość dni wegetacji.

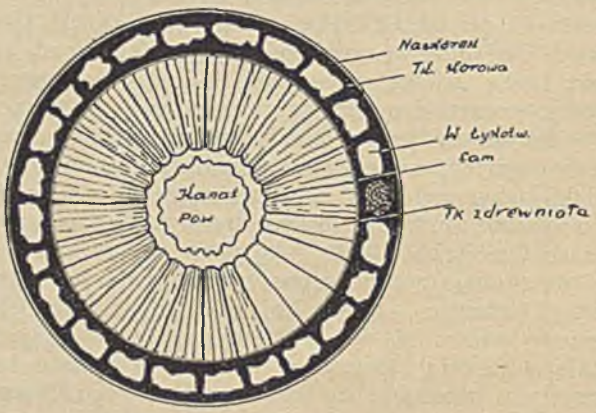
rozpowszechnienie techniczne wybitnej zdolności szybkiego schnięcia, spowodowanej wysoką zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych, przedewszystkiem kwasu olejowego. Zachodzi tu niezupełnie jeszcze wyświetlona reakcja chemiczna, przyczem następuje utlenienie nienasyconych kwasów tłuszczowych tlenem powietrza. Jednakże obok reakcji chemicznej niewątpliwie przebiega także i reakcja fizyczna — polimeryzacja, polegająca w omawianym wypadku na bliżej niezbadanych międzycząsteczkowych, czy też wewnątrz-cząsteczkowych przegrupowaniach. W wyniku tych przemian olej lniany, posmarowany cienką warstwą na jakimś przedmiocie, pozostawia po kilku dniach stałą żywiczałą powłokę, składającą się z t. zw. linoksynu. Olej lniany, mający c. wł. 0,930—0,936, zawiera, obok około 10% stałych glicerydów, ciekłe estry glicerynowe kwasu olejowego ($C_{17}H_{33}COOH$), linolowego ($C_{17}H_{31}COOH$), linolenowego ($C_{17}H_{29}COOH$) i izolinolenowego. Olej lniany wyróżnia się z pośród innych tłuszczów bardzo wysoką liczbą jodową, dochodzącą do 200. Jak wiemy, liczba ta charakteryzuje zawartość związków nienasyconych w tłuszczach.

Olej lniany jest podstawowym surowcem w wytwórniach pokostu, farb olejnych, kitów, ceraty, linoleum, tkanin impregnowanych (powłoki balonowe) oraz znajduje szerokie zastosowanie w mydlarstwie i farmaceutyce. Samo nasienie lnu bywa prócz tego w nieznacznych ilościach stosowane wprost jako pasza, co jednak jest marnotrawstwem. W lecznictwie znajduje ono zastosowanie jako wszystkim nam znane siemię (lniane) — semen lini officinalis. Jako ciekawy szczegół można jeszcze wspomnieć, że we Francji są z powodzeniem czynione próby, mające na celu stosowanie wywaru z nasion lnianych jako środka przeciwko tworzeniu się kamienia kotłowego. Sposób ten znalazł praktyczne zastosowanie w marynarce i przemyśle.

Zasadnicza różnica między włóknem bawełnianem a lnianem polega przedewszystkiem na tem, że pierwsze jest włóknem nasiennem i zostaje nam dostarczone przez roślinę w stanie prawie że gotowym do przędzenia, zaś len należy do włókien łodygowych. Aby otrzymać ze słomy lnianej włókno, należy ją poddać całemu szeregowi operacyj, mających na celu początkowo osłabienie łączności między poszczególnemi częściami łodygi, a następnie oddzielenie włókna od innych substancyj. Słoma lniana przeciętnego gatunku ma średnicę od 1,5 do 3,0 mm i długość użytkową od 60 do 90 cm. Przy oglądaniu przekroju poprzecznego łodygi lnu (patrz rys. 1) zauważymy znajdujący się w środku kanał powietrzny, otoczony tkanką drzewną. Dalej nazewnątrz napotkamy cambium, a za niem tkankę korową. Pośród tej tkanki rozmieszczone są wiązki włókien łykotwórczych (ponad dwadzieścia), stanowiące źródło włókna lnianego. Każda taka wiązka składa się z trzydziestu kilku elementarnych komórek-włókienek, sklejonych między sobą. Dalej nazewnątrz idzie przepojony woskiem naskórek.

Pierwszą czynnością przy przeróbce słomy lnianej jest jej dokładne rozsortowanie według długości, barwy, czystości i stopnia zdrowia. Ma to zasadnicze znaczenie dla należytego przeprowadzenia dalszych etapów przeróbki. Rozsortowana słoma zostaje poddana t. zw. moczeniu.

Jest to proces gnilny, prowadzący do rozkładu substancyj roślinnych przez działanie pewnych mikroorganizmów, które w ten czy inny sposób dostały się na słomę. W wyniku moczenia następuje rozluźnienie łączności pomiędzy poszczególnemi częściami łodygi. Załączony szkic przedstawia nam przekrój łodygi lnu przed i po procesie. Odróżniamy dwie zasadnicze odmiany moczenia: t. zw. słanie i moczenie właściwe. W obydwóch wypadkach rolę czynną spełniają bakterje. Słanie, ogólnie biorąc, polega na rozścielaniu słomy lnianej na odpowiednio wybranych łąkach i zraszaniu jej wodą, zaś moczenie właściwe sprowadza się do zanurzenia słomy w wodzie, przyczem możemy się tu spotkać z kilkunastu odmianami tego procesu, od prymitywnego zanurzania wprost w wykopanej nad brzegiem stawu jamie, do udoskonalonego moczenia



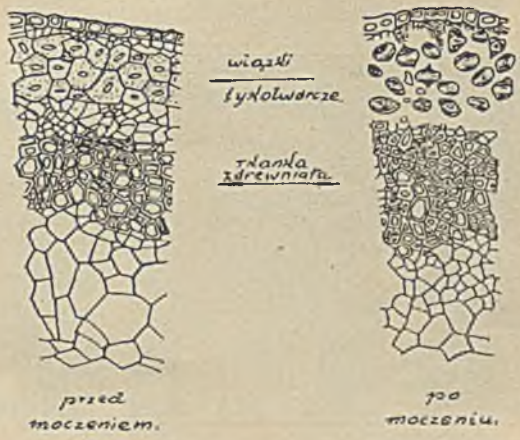
Ryc. 1.
Przekrój poprzeczny łodygi lnu.

w specjalnie zbudowanych basenach z dodatkiem chemikalij, mających na celu przyśpieszenie działania bakteryj. Pierwsza z opisanych odmian procesu da nam tak zwany słaniec, a druga moczeniec. Po skończonem moczeniu usuwa się z lnu nadmiar wody przez prasowanie lub wirowanie, poczem suszy się go bądź wprost na powietrzu, bądź też w specjalnych suszarniach w temperaturze nieprzekraczającej 60 stopni C. Celem następnego etapu obróbki, zwanego międleniem, jest nadłamanie części drzewnych łodygi. Międlenie może być przeprowadzone maszynowo lub ręcznie. W Polsce jest czynnych zaledwie kilka międlarni mechanicznych, znaczna większość lnu przerabiana jest na ręcznych międlicach. Po dwóch — trzech dniach odpoczynku bierze się len do dalszej przeróbki. Podlega on trzepaniu i czesaniu, które ma na celu oddzielenie od włókna paździerzy czyli substancyj korowych i tkanki zdrewniałej. W czasie tych czynności otrzymuje się obok wartościowego włókna pewne ilości odpadków w postaci pakuł oraz krótkich i poplątanych czy poprzerywanych włókien zwanych targańcem. Jednocześnie powstają dość znaczne ilości paździerzy, które niejednokorotnie znajdują zastosowanie jako materjał opałowy, specjalnie w suszarniach lnu.

Na rynku spotykamy się z lnem pod różnemi postaciami: zarówno

z surową słomą lnianą, jak i włóknem międlonem lub trzepanem. Obroty handlowe włóknem lnianem są bardzo utrudnione wskutek braku standaryzacji tego włókna, obroty słomą lnianą są mniej skomplikowane, gdyż gatunkowanie jej nie nastręcza większych trudności, a przy ocenianiu decydują pewne cechy zewnętrzne.

Na zakończenie chciałbym jeszcze zaznaczyć, że duże znaczenie dla rozwoju i potanienia wyrobów lnianych może mieć ewentualne powodzenie prowadzonych od dłuższego czasu doświadczeń na kotonizację lnu. Istota zagadnienia polega na tem, że potężnie rozbudowany polski przemysł włókienniczy nastawiony jest prawie wyłącznie na bawełnę. Jak wszyscy doskonale wiemy, większość fabryk włókienniczych, wobec



Ryc. 2. Przekroje łodygi lnu.

ogólnego kryzysu i braku zamówień, nie wykorzystuje całkowicie swych maszyn wogóle, a przędzalnianych w szczególności. Włókno lniane z powodu pewnych jego specyficznych własności nie może być przędzone na maszynach, przeznaczonych dla bawełny. Otóż kotonizacja lub też, jak chce Przegląd Lniarski, zbawełnianie lnu ma na celu przygotować z surowca lnianego — pakuł, targańca, lub gorszych gatunków lnu międlonego lub trzepanego — przędziwa, nadającego się do przerobu w przędzalniach bawełnianych. Całkowite rozwiązanie tego problemu mogłoby decydująco wpłynąć na bardzo znaczne obniżenie cen wyrobów lnianych.

Źródła:

1. Technologie der Textilfasern — der Flachs, dzieło zbiorowe pod red. dr R. O. Herzoga.

2. Roman Śliwa: „Zagadnienie lniarskie w Polsce". Artykuł w „Rolnictwie", zeszyt 1, tom IV, lipiec 1932.

3. M. Kustow: „Pierwicznaja obrabotka lna".

4. „Przegląd Lniarski".

5. Mały Rocznik Statystyczny, rok 1933.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Nagroda Nobla za badania nad teorją kwantową. Królewska Akademja Szwedzka w Sztokholmie przyznała w bieżącym roku nagrodę imienia Nobla z zakresu fizyki profesorowi P. A. M. Dirac i profesorowi E. Schrödingerowi, którzy zdobyli sobie światowy rozgłos swemi pracami nad teorją kwantów. Przypomnieć warto, że w ubiegłym roku prof. fizyki uniwersytetu lipskiego W. Heisenberg otrzymał nagrodę Nobla z zakresu fizyki za pokrewną dziedzinę badań. Prof. Schrödinger wsławił się dziełem, ogłoszonem p. t. „Quantisation as a Problem of Proper Valus". Wykładał on na początku swej karjery naukowej w Zurychu, następnie w uniwersytecie berlińskim, a obecnie głosi fizykę teoretyczną w Magdalen College

Ryc. 1. Prof. dr. Edwin Schrödinger, tegoroczny laureat nagrody Nobla. Doniedawna wykładał na uniwersytecie w Kalkucie, obecnie na uniwersytecie w Oxford.

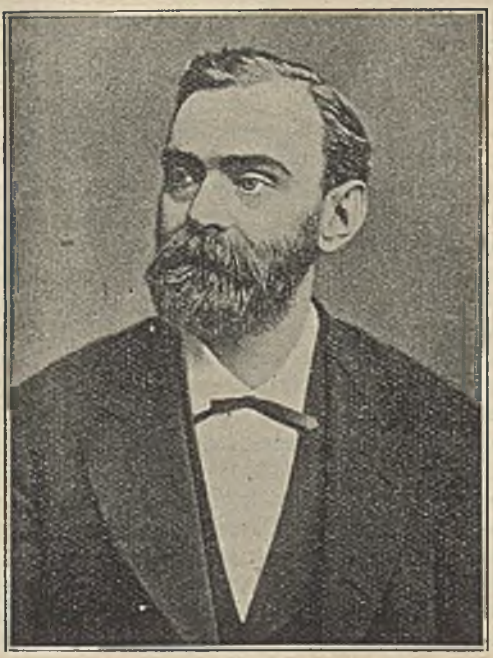
Ryc. 2. P. A. M. Dirac, tegoroczny laureat nagrody Nobla, profesor uniwersytetu w Cambridge.

Ryc. 3. Prof. dr. Werner Heisinger, 32-letni uczony, zeszłoroczny laureat nagrody Nobla, profesor uniwersytetu w Lipsku.

w Oxfordzie. Ogłosił on drukiem wiele prac teoretycznych z dziedziny kwantowej, z pośród których wykonał jedną pracę doświadczalnie, ogłaszając ją p. t. „On the Coherence of wide Bundles of Rays". Schrödinger rozwinął pod wpływem teoryj de Broglie'ego naukę kwantową, której kwintesencją było nowe równanie falowe. Zajął się poza tem problemem budowy atomów. Wszystkie metody matematyczne, które zastosował w tej dziedzinie, są klasyczne; ten też charakter klasyczny metodyki matematycznej pozwala jego teorje kwantowe włączyć w szereg wykończonych i nienaruszalnych zasad klasycznej matematyki.

Prof. Dirac, który jest wykładowcą matematyki na uniwersytecie w Cambridge, kroczył przy swych badaniach nad teorją kwantową inną zupełnie drogą. Oparł się mianowicie na matrycach mechanicznych Heisenberga. Stworzył przez umiejętne zastosowanie tychże bardzo elastyczny obraz kwantowy budowy atomów, w przeciwieństwie do Heisenberga, który rozwijał matematycznie jedynie te fakty

doświadczalne, które już zaobserwowano przy badaniach nad budową wewnętrzną atomów. Dirac wysuwa nowe teoretyczne możliwości, stosując również klasyczną metodykę badań matematycznych (wykrywa teoretycznie np. para- i ortowodór). Prace swoje wydał w zbiorowej publikacji p. t. „Quantum Mechanics“. Książkę tę trzeba uważać za pomnikowe wprost dzieło matematycznej fizyki. Znalazł on wreszcie nowe równanie własne atomów, którego treścią jest tak zwany „spin“, moment ilości ruchu np. elektronów. Określenie to, wyrażające pewne stany energetyczne w atomach, przyjęło się w całym świecie naukowym. S.



Alfred Nobel.

W stulecie urodzin wielkiego wynalazcy. „Alfred Nobel: nędzny półbyt; lekarz-filantrop powinien go był pozbawić życia jeszcze wtedy, gdy z krzykiem przychodził na świat. Największe zasługi: trzyma czysto paznokcie i dla nikogo nie jest ciężarem. Największe wady: nie posiada rodziny ani dobrego humoru ani zdrowego żołądka. Największa i jedyna pretensja: nie być pochowany żywcem. Największy grzech: nie ubóstwia mamony. Ważne zdarzenia w życiu: żadne“. Taką odpowiedź, która uderza swym pesymizmem, choć żartobliwie przybiera formę policyjnego rysopisu dał Alfred Nobel swemu bratu Ludwikowi, gdy go prosił o kilka biograficznych dat.

Alfred Nobel pochodził z dawnej szwedzkiej rodziny wieśniaczej.

Nazwisko Nobel jest skrócone z Nobelius, co znów oznaczało człowieka, pochodzącego z miejscowości Nöbbelöv. Ojciec jego był przedsiębiorcą budowlanym i miał czterech synów: Roberta, Ludwika, Alfreda i Emila.

Pierwsze wynalazki ojca Nobla w dziedzinie chemji pochodziły z r. 1828, ale nie przyniosły mu wielkich korzyści. W r. 1833 gwałtowny wybuch oraz pożar zniszczyły całkowicie przedsiębiorstwo jego w Sztokholmie; w domach sąsiadów wyleciały szyby. Mimo to Nobel dalej robił swoje eksperymenty i nosił się z planem zbudowania fabryki kauczuku (tę podziwu godną wytrwałość oraz nieustanną inicjatywę odnajdziemy jeszcze u syna Alfreda). W Szwecji nie znalazł atoli odpowiedniego gruntu dla swoich planów. Dlatego też przeniósł się naprzód do Finlandji, a potem do Rosji, pozostawiając w Sztokholmie rodzinę wraz z synem Alfredem, który urodził się tam w roku wybuchu (21 października 1833). Tam też 8-letni Alfred zaczął uczęszczać do szkoły ludowej przy parafji św. Jakóba. Rozumie się, że stosunki materjalne rodziny nie były najlepsze. Położenie polepszyło się wtedy, gdy eksperymenty starego Nobla z minami lądowemi i morskiemi (zobaczymy później jak z doświadczenia ojca w tej dziedzinie skorzystał Alfred Nobel) osiągnęły olbrzymie sukcesy. Rząd rosyjski poczynił u niego tak wielkie zamówienia, że Nobel mógł założyć w Kronsztadzie własny warsztat z odlewarnią. Później zakład ten został przeistoczony na dużą fabrykę, dającą pracę tysiącu robotników. W r. 1842 cała rodzina Noblów przesiedliła się ze Sztokholmu do Petersburga. Młody Alfred rozpoczął tutaj naukę prywatną. Podczas wojny krymskiej (r. 1853) ojciec Alfreda z powodzeniem zamknął przy pomocy min zatokę Fińską przed flotą angielską. W rok później Emanuel Nobel rozpoczął wyrabiać przy pomocy dwóch starszych synów Roberta i Ludwika maszyny okrętowe dla rosyjskiej floty wojennej. Zdawało się, że rosyjskie przedsiębiorstwo Noblów ma zapewnioną świetną przyszłość.

Tymczasem rósł trzeci syn Alfred. U nauczyciela prywatnego nie skorzystał dużo. Znacznie więcej uczył się sam, ten chłopiec słabego zdrowia, jednakże sprytny, nadzwyczaj wytrwały i pilny. Jego wielkie zdolności techniczne wyszły najaw natychmiast podczas pracy praktycznej w warsztatach ojcowskich. Już wtedy był nadzwyczaj uparty i lubił śmiałe pomysły. Opowiadają, że pewnego razu chciał młody Alfred przepłynąć w łódce przez Newę. Gdy po dłuższem szukaniu nie znalazł łódki, rzucił się do wody i przebył rzekę wpław.

Na rozkaz ojca wyjechał 17-letni Alfred na dalszą naukę do Ameryki, (gdzie kilka tygodni studjował, w jaki sposób zastąpić parę wodną w maszynach parowych gorącem powietrzem), a potem do Paryża i Niemiec. W r. 1852 powrócił do fabryki ojcowskiej jako doświadczony inżynier, opanowawszy w piśmie i słowie język francuski, angielski, niemiecki i rosyjski tak znakomicie, że znajoma jego, znana pisarka pacyfistyczna Berta von Suttner, opowiadała, że całkiem nie można było odróżnić, który język jest językiem ojczystym Alfreda.

Atoli po śmierci cara Mikołaja I. (r. 1855) przedsiębiorstwo Noblów zaczęło podupadać z tego powodu, że rząd rosyjski odwołał zamówienia dla fabryk Nobla i oddał je firmom zagranicznym. Mimo wszel-

kich możliwych usiłowań Noblów upadek zbliżał się wolnemi krokami. — Ojciec Nobla już drugi raz był zmuszony oglądać na własne oczy ruinę swego przedsiębiorstwa. Jako człowiek prawie 60-letni przeniósł się do Szwecji, pozbawiony wszelkich środków materjalnych, zostawiwszy wierzycielom w Petersburgu swoich 2 starszych synów przy kierownictwie fabryki. Jednakże rok 1857 przyniósł trzy pierwsze patenty Alfreda. Były to patenty na gazomierz, przyrząd do mierzenia cieczy oraz barometr. Po upływie kilku lat Alfred począł się zajmować ulepszeniem techniki materjałów wybuchowych. W ten sposób nawiązał on do dawnych prac swego ojca z dziedziny min. A mianowicie zainteresował się przedewszystkiem nitrogliceryną (składnik główny jego późniejszego „dynamitu"), na którą zwrócił jego uwagę jeszcze na początku wojny krymskiej profesor Zinin z Petersburga. Otrzymał ją chemik włoski Sobrero jeszcze w r. 1847. Jest to ciecz oleista, bezbarwna, bezwonna, smaku słodkiego, która gwałtownie wybucha w odpowiednich warunkach. Dawno było już wiadomo, że nitrogliceryna wybucha często niespodzianie bardzo silnie, jednakże nie wiedziano, jak ją zużytkować. Gdy proch strzelniczy, czyli dawny proch czarny, można pobudzić do detonacji przez zwyczajne zapalenie, zapalona w małej ilości nitrogliceryna spala się spokojnie i nie wybucha. Otóż technicy ówczesni nie umieli jeszcze wywołać szybko i pewnie celowej eksplozji nitrogliceryny.

Pierwszy olbrzymi sukces Alfreda Nobla w tej dziedzinie trzeba zanotować w r. 1862. Właśnie wtedy udało mu się wywołać pod wodą wybuch nitrogliceryny wskutek zapalenia małej ilości prochu czarnego w rurce szklanej, włożonej do nitrogliceryny. W ten sposób został urzeczywistniony pomysł t. zw. zapału początkowego. Patent na tę metodę zapalania otrzymał Alfred Nobel jeszcze w październiku r. 1863. Ażeby udoskonalić swoje wynalazki, Alfred zmuszony był coraz częściej porozumiewać się ze swoim ojcem w Sztokholmie. Z tego powodu przeniósł się w r. 1863 z Rosji do Sztokholmu, gdzie razem z ojcem założył fabrykę nitrogliceryny. Z jego ówczesnych sukcesów zasługują na wyróżnienie zastąpienie prochu czarnego w „zapalnikach patentowych" piorunianem rtęciowym. Jeszcze jedna katastrofa wstrzymała na pewien czas rozwój przedsiębiorstwa Nobla: 3 września 1864 straszna eksplozja w warsztatach spowodowała śmierć 5 ludzi, a między nimi Emila, młodszego brata Alfreda. Była też ona powodem długotrwałej choroby starego Nobla, który umarł w 8 lat potem.

Jednakże uparty charakter Nobla szybko dawał sobie radę z wszelkiemi trudnościami i przeciwnościami; gdy np. zarząd miasta zabronił wyrobu nitrogliceryny na obszarze miasta, powstało nowe laboratorjum na specjalnym promie na jeziorze Mälar, zdala od Sztokholmu.

Tymczasem popyt za nowym materjałem wybuchowym wzrastał: potrzebowano go w kamieniołomach, kopalniach, przy budowie dróg, kolei, tunelów, kanałów, przy wytrzebianiu lasów oraz do celów wojennych. Dlatego już z końcem r. 1864 stworzył Alfred Nobel pierwszą spółkę akcyjną dla wyrobu nitrogliceryny, która zbudowała w marcu r. 1865 wielką fabrykę w Vinterviken obok Sztokholmu. W tej fabryce

Nobel był z początku wszystkiem: administratorem, dyrektorem, korespondentem i kasjerem. Ale i tem nie zadowolił się ten niespokojny duch. Plany jego sięgały dalej: chciał opatentować swoje wynalazki we wszystkich państwach, wszędzie założyć spółki i fabryki, a sam poświęcić się doskonaleniu nowego materjału wybuchowego tem bardziej, że ilość katastrof wskutek nieostrożnego obchodzenia się z nim była coraz większa, np. pierwsza fabryka w Niemczech, w Krümmel nad Łabą, została doszczętnie zniszczona przez olbrzymi wybuch.

Nobel nie upadł na duchu. Podróżował sam z jednego końca Europy na drugi i osobiście przekonywał wszystkich, że powodem katastrof było tylko ludzkie niedbalstwo. Ze zdwojoną energją zabrał się do eksperymentów, których zadaniem było uczynić nitrogliceryną mniej niebezpieczną. Eksperymenty te zostały uwieńczone sukcesem w r. 1866. A mianowicie nitrogliceryna, zmieszana z ziemią okrzemkową, dała gęstą, nawpół stałą mieszaninę wybuchową, którą można było od tego czasu całkiem bezpiecznie przewozić. Mieszanina ta nie reagowała ani na uderzenia ani na wstrząsy, a oprócz tego spalała się całkiem spokojnie. Natomiast przy odpowiednim „zapale początkowym“ siła wybuchu nowej mieszaniny, nazwanej przez Nobla dynamitem, była taka sama, co i nitrogliceryny. Patent na dynamit otrzymał Nobel w r. 1867. Dla reklamy potęgi działania dynamitu wykorzystano katastrofę pewnego okrętu, który wiózł ładunek dynamitu do Peru. Niedaleko stolicy Limy dynamit eksplodował i okręt został zniszczony w ciągu sekundy.

Doszedłszy wszędzie do olbrzymich sukcesów i założywszy cały szereg fabryk (m. i. w Ameryce), Nobel zaczął szukać samotności. Dlatego zwrócił całą swą uwagę na pracę bardziej naukową oraz na technikę wynalazków dawniejszych i nowych. Po wojnie niemiecko-francuskiej osiadł w Paryżu, gdzie żył jak bogaty dziwak. Tam zaznajomił się ze znanym politykiem-wodzem Leonem Gambettą i przy jego pomocy założył we Francji fabrykę w Panlilles, chociaż wyrób materjałów wybuchowych był monopolem państwowym. We własnem laboratorjum otrzymał on w Paryżu w r. 1878 żelatynę dynamitową, która własnościami swojemi przewyższyła dynamit. Dwanaście lat potem zjawił się jego ballistyt czyli proch bezdymny. Atoli Francuzi nie mogli mu darować, że ten ostatni wynalazek sprzedał Włochom. To też zmusili go do opuszczenia Francji. Nobel przeniósł się w r. 1891 do Włoch, gdzie nad brzegami morza Śródziemnego w San Remo kupił przecudną willę „Mio nido“ („Moje gniazdo“). W ogrodzie tej willi urządził sobie wielkie laboratorjum. Przedtem zaś jeszcze ustąpił ze wszystkich stanowisk kierujących w swoich przedsiębiorstwach. Miesiące letnie spędzał w Szwecji w miejscowości Björkborn koło Bofors. Ziemię ojczystą kochał bardzo; był to kraj, o którym Nobel, człowiek światowy, mówił, że „znalazł proporcjonalnie największą ilość ludzi uczciwych“. W laboratorjum tamtejszem rozpoczął bardzo ciekawe prace z dziedziny elektrochemji. Nosił się z nowemi planami: chciał stworzyć coś w rodzaju „skandynawskich zakładów Kruppa“. Jednakże poważna choroba serca nie pozwoliła mu dokończyć rozpoczętych prac. Umarł niespodzianie 10 grudnia 1896 r. w samotności, w San Remo.

W pamięci ludzi żyje Alfred Nobel jako wynalazca dynamitu i fundator nagród Noblowskich. Nie można jednak zapomnieć, że twórczy umysł Nobla nie ograniczył się tylko do dziedziny materjałów wybuchowych. Pracował on wytrwale także w elektrochemji, optyce, biologji i fizjologji. Oprócz tego skonstruował on maszyny potrzebne do fabrykacji materjałów wybuchowych, oraz ulepszył metody destylacji dla przemysłu naftowego w Baku, który został zapoczątkowany przez jego starszych braci. Później zajmował się Nobel techniką broni, wyrobem sztucznego kauczuku, sztucznej skóry oraz jedwabiu. Wynikiem wszystkich tych prac było 129 patentów.

Najważniejszą zaletą Nobla była niezwykła energja i chęć do pracy. „Doświadczenie życiowe nauczyło mnie tej wielkiej prawdy, że wielkie majątki odziedziczone nie przynoszą nigdy szczęścia. Zmniejszają one tylko zdolności wrodzone. Nawet ci, którzy posiadają duży majątek, powinni zostawić dzieciom swoim tylko nieznaczną część, właśnie tyle, ile dzieciom potrzeba, ażeby mogły utorować sobie drogę w świat. Jest rzeczą niesprawiedliwą zostawiać im duże sumy, których one same nie zarobiły, gdyż to sprzyja tylko lenistwu i wstrzymuje naturalny rozwój samodzielności, która popycha nas do zdobywania stanowiska niezależnego". — Do niebezpiecznych eksperymentów z materjałami wybuchowemi potrzebna była także odwaga osobista i zimna krew. Nobel posiadał je w całej pełni. Rozumie się, że wszystkie zdobycze finansowe mógł Nobel zawdzięczać tylko niezrównanemu talentowi organizacyjnemu. Starzejąc się, coraz więcej unikał ludzi i uciekał do laboratorjum. Dlatego też jego rzeczywiste oblicze duchowe pozostało dla szerszych kół nieznane. Wyobrażenie, jakoby Nobel miał być typowym „królem dynamitu", który o to tylko dbał, ażeby jak najwięcej wyprodukować tego materjału wybuchowego i jak najdrożej go sprzedać, nie było słuszne. Ulubionymi jego poetami byli liryey idealistyczni tej miary, co Shelley oraz Byron; sam za młodu pisywał doskonałe pod względem formy wiersze po angielsku, zaś pod koniec życia napisał po szwedzku dramat „Nemesis". Przez całe swoje życie interesował się literaturą skandynawską oraz angielską, a także malarstwem. W swojej samotności ukrywał jednak przed ironicznemi, drwiącemi spojrzeniami subtelną wrażliwość, ludzkie serce i idealną wiarę.

Nobel nie zachwycał się nigdy ani wojną ani techniką wojenną. To nie zgadzało się z jego światopoglądem, który skrystalizował się pod wpływem poglądów idealistycznych Shelleya. Odczuwał on sprzeczność między swemi zapatrywaniami na istotne wartości życiowe a następstwami twórczej pracy całego swego żywota. Przykre te uczucia starał się zagłuszyć nadzieją, że może przecież zdobycze techniki zapobiegną kiedyś wojnie. „Może fabryki moje zrobią koniec wojnie prędzej, aniżeli kongresy pokojowe. W tym dniu, kiedy dwie armje będą w stanie zniszczyć się wzajemnie w ciągu sekundy, wszystkie narody wzdrygną się przed wojną..." Jednakże jest rzeczą wątpliwą, czy taka próba zagłuszenia sumienia mogła go uspokoić. Dlatego dążenie Nobla, uczynić coś pozytywnego dla rozpowszechnienia

idei pokoju znalazło ostatecznie swój wyraz w rok przed jego śmiercią w testamencie, którym stworzył „nagrodę pokojową". Nagroda ta ustanowiona została wraz z 4 dalszemi nagrodami, a mianowicie za najważniejsze odkrycia lub wynalazki z dziedziny fizyki, chemji, fizjologji lub medycyny oraz za największy sukces w literaturze „w kierunku idealistycznym". Bo zdaniem Nobla „szerzyć światło znaczy szerzyć dobrobyt ogólny, a z szerzeniem dobrobytu znikają stopniowo największe zła, które są spuścizną ciemnych czasów". Dla fundacji przeznaczył Nobel większą część swego majątku (około 70 miljonów złotych). Z procentów od tego majątku ma być rozdanych corocznie 5 nagród po 300 tysięcy złotych każda. Zgodnie z ostatnią wolą Nobla nagrody te ma przyznawać szwedzka Akademja umiejętności w Sztokholmie (nagrodę z dziedziny fizyki i chemji), karoliński Instytut medyczno-chirurgiczny w Sztokholmie (nagroda z dziedziny medycyny lub fizjologji), szwedzka Akademja literatury w Sztokholmie (nagrodę literacką) oraz komisja pięciu osób, wybranych przez storthing Norwegji (nagroda pokojowa).

Po raz pierwszy przyznano nagrody Nobla w r. 1901. Według postanowień testamentu mają one być rozdzielane uczonym pisarzom i politykom wszystkich bez wyjątku narodowości. Właśnie tem swojem ostatniem postanowieniem kosmopolita Alfred Nobel dał dowód sprzyjania całej ludzkości. Dr. Andrzej Łastowiecki (Lwów).

Nowe odkrycia przy badaniu neutronów i elektronów dodatnich. Już od najbardziej dawnych czasów naczelnem zagadnieniem fizyki było wyodrębnienie i poznanie pierwotnych składników materji — atomów. To, co dzisiaj znamy pod nazwą atomu, już oddawna uchodzi za rzecz podzielną. Jeszcze kilka lat temu skonstruowano stosunkowo prosty obraz budowy wewnętrznej atomów, które składały się z elektrycznie dodatniej części — r d z e n i a, oraz z elektrycznie ujemnych e l e k t r o n ó w, które wielkością swojego ładunku elektrycznego równoważą ładunek elektryczny rdzenia. Obliczono, że elektrony posiadają masę 1840 razy mniejszą od masy rdzenia, co stanowi fakt dzisiaj jeszcze teoretycznie niejasny. Okazało się, że elektronom na powierzchni atomu przypisać należy najprymitywniejsze własności optyczne i elektryczne własności materji. Rdzenie natomiast lub protony mogą się składać z jednej cząstki lub kilku. Najprostszy rdzeń, wodorowy, składa się tylko z jednego protonu, przeto też można łatwo wytworzyć wiązkę pędzących z pewną szybkością protonów w postaci promieni kanalikowych wodoru. R u t h e r f o r d dowiódł d o ś w i a d c z a l n i e dopiero w 1919 r., że cięższe r d z e n i e z a w i e r a j ą r ó w n i e ż p r o t o n y; udało mu się z rdzenia atomu azotu i innych wyrzucić protony przez bombardowanie tychże α-cząstkami. Rdzeń bombardowany chwytał przytem α-cząstki, tworzył nową masę i ładunek, dając początek tworzeniu się nowego pierwiastka chemicznego. Same α-cząstki miały się składać z 4-ech protonów (rdzeń helu) oraz z 2-ch elektronów, położonych bardzo blisko rdzenia. Trudny był to problem teoretyczny, gdy przekonano się, że elektrony bliżej rdzenia położone posiadają od-

mienne własności od elektronów swobodniejszych, bliżej powierzchni atomu.

W ostatnich latach poznano dwa inne składniki elementarne atomów: neutrony i elektrony dodatnie. Wykrycie ich związane było z badaniami nad sztuczną przemianą jednych pierwiastków w drugie. Gdy mianowicie bombardowano niektóre metale lekkie α-cząstkami, wydzielało się twarde γ-promieniowanie (t. zn. o małej długości fali). Również, rzecz dziwna, ciężkie metale, jak lit, beryl i inne, wysyłały pod działaniem α-cząstek silne γ-promieniowanie. Bilans energetyczny, wyliczony ze wzorów na samorzutny rozkład pierwiastków promieniotwórczych, nie był zgodny z doświadczeniem. W tym właśnie czasie Irena Curie i E. Joliot w Paryżu zaobserwowali, że promieniowanie, wysyłane przez beryl, wydziela z parafiny i innych substancyj, zawierających w swym składzie chemicznym wodór, protony, obdarzone znaczną szybkością. Okazało się wkrótce, że nietylko wodór, lecz również cięższe rdzenie helu i azotu wydzielały protony pod wpływem γ-promieniowania berylu (wywołanego przez α-cząstki). Wraz ze wzrostem ciężaru rdzeni, protony wydzielone w ten sposób, poruszały się z coraz mniejszą szybkością. Chadwick w Cambridge poznał odrazu, że beryl prócz γ-promieniowania wydzielał jeszcze cząstki, które były elektrycznie obojętne. Z doświadczeń jego okazało się, że cząstki te posiadają ciężar atomowy równy jedności, a liczbę porządkową równą zeru. Były to neutrony, długo poszukiwane przez fizyków. Otóż neutrony wydzielały się z rdzenią berylu, poddanego działaniu α-cząstek.

Wydzielanie się protonów wtórnych z wodoru i substancyj, zawierających wodór, stanowi jeszcze dzisiaj najprostszą metodę otrzymania i badania neutronów. Proces ten przypomina zderzenie się dwu naelektryzowanych, jednakowej masy, kul bilardowych (z których właśnie uderzająca pozostaje niewidzialną). Z kierunku i szybkości poruszania się protonu wyliczyć można szybkość uderzającego neutronu. Stąd wynika, że kąty, jakie tworzą drogi protonu i neutronu, nie mogą po zderzeniu się być większe od 90°.

Elektrony dodatnie wykryli prawie równocześnie w 1929 r. Anderson w Pasadenie i Blackett w Cambridge podczas badania kosmicznych ultrapromieni. Okazało się przytem, że cząstki ultrakosmicznego promieniowania odchylały się w polu magnetycznem raz w ten sposób, że trzeba było przyjąć dla nich ładunek elektryczny ujemny, innym razem w ten sposób, że przypisać im należało ładunek elektryczny dodatni. W trakcie dalszych sprecyzowanych badań przekonano się niezbicie, że w atomie istnieją cząstki o tej samej masie co elektrony ujemne, obdarzone jednak elektrycznym ładunkiem dodatnim. Anderson zaproponował dla tych elektronów dodatnich nazwę skróconą „positronów". Do ostatniej chwili poznano szereg innych metod otrzymania elektronów dodatnich. Otóż okazało się, że gdy twarde γ-promienie (o krótszej fali i bogatsze w energję) przechodzą przez substancje o wysokim ciężarze atomowym, wydzielają elektrony dodatnie. W tablicy 1-szej podaję zestawienie stosunku licz-

bowego elektronów ujemnych do dodatnich dla różnych źródeł promieni γ według pomiarów Ireny Curie i Joliot'a. Jak widać,

Tablica 1.

Miljony e-woltów γ energji	Stosunek $\varepsilon^+ : \varepsilon^-$			
	glin	miedź	ołów	uran
5 beryl γ	0,05	0,18	0,30	0,40
2,6 tor C'' γ	—	—	0,08	—

wzrasta ilość elektronów dodatnich ze wzrostem energji γ-kwantu oraz ze wzrostem ciężaru atomowego pierwiastków. Ważnym jest przytem fakt, że elektrony dodatnie zjawiają się równocześnie i w tem samem miejscu, z którego wytryska strumień elektronów ujemnych. Blackett, I. Curie i Joliot tłumaczą to zjawisko bardzo śmiałym poglądem, który należy przyjąć tymczasem za najprostszy i najlepiej zgodny z doświadczeniem. Otóż elektrony dodatnie przed przejściem γ-promieni przez substancję nie istnieją. Tworzą się dopiero pod ich wpływem; zatem rodzi się materja z promieniowania, powstają cząstki materjalne przez zniszczenie się kwantu promieniowania, bogatego w energję. Przeciwne ładunki tych elektronów tłumaczą tem, że ładunek elektryczny promieniowania pobudzającego zachowuje się w tej formie. Przeto prawo zachowania energji i impuls mogą się spełnić tylko dzięki temu, że w procesie tym bierze udział istniejąca już cząstka materji, mianowicie rdzeń atomowy, przez to właśnie, że przyjmuje jeden impuls. W próżni zatem są takie procesy materjalizacji niemożliwe, potrzebują one materji jako „katalizatora". Dodać trzeba, że doświadczalne poparcie tego poglądu jest jeszcze niezupełne, jednak to, co już w tej dziedzinie poznano, nie przeczy takiemu poglądowi.

Co się tyczy energji maksymalnej elektronów dodatnich, to stale była ona o 1 miljon e-woltów mniejsza od energji pobudzającego kwantu promieniowania. Właśnie tego należało się spodziewać, gdyż według zasady bezwładności energji trzebaby do wytworzenia elektronu dodatniego z „niczego" użyć $^1/_2$ miljona e-woltów, a 1 miljon e-woltów energji przypada na energję kinetyczną zderzającego protonu z γ-promieniowaniem. Curie i Joliot przyjmują, że ta energja pozostała przenosi się (najczęściej) w równej mierze na obie cząstki, lecz może się zdarzyć, że elektron dodatni pożre lwią część tej energji.

Poglądy te są w doskonałej zgodzie z teorją elektronu Dirac'a (tegorocznego laureata Nobla). Otóż według niej należałoby elektron dodatni uważać jako otwór lub bańkę w zwartym, jednak nie dającym się obserwować ośrodku „elektronów" energji ujemnej. Proces opisany wyżej jest zjawiskiem świetlnem, odbywającem się na jednym z elektronów, obdarzonych ujemną energją, a elektrony te mieszczą się w szczególności wpobliżu rdzenia atomowego. Przechodzą one nadto w stan energji dodatnej i stają się dostępne dla naszej obserwacji, tworzą się otwory w atomie. Otwory te, to elektrony dodatnie.

Proces tworzenia się elektronów dodatnich jest nową postacią absorbcji γ-promieni, którą znano w przypadku np. zjawiska Compton'a, gdy działały γ-promienie na wysokoatomowy absorbens.

Absorbcja i jonizacja neutronów i elektronów dodatnich.

W znanych nam dotychczas rodzajach promieniowania o wysokiej energji, stopień absorbcji tegoż po przejściu przez materję zależy tylko od masy absorbensu, a nie od jego chemicznej natury. W absorbcji bowiem biorą udział elektrony zewnętrzne, które pochłaniają z wiązki promieni pewną ilość energji; liczba zewnętrznych elektronów jest mniej więcej proporcjonalna do wielkości masy atomu. Zupełnie inaczej przedstawia się absorbcja neutronów. Już cienka stosunkowo warstwa z materjału o wysokim ciężarze atomowym osłabia znacznie bieg neutronów: 50%-owemu osłabieniu ulegają one po przejściu przez warstwę ołowiu o grubości 9 cm, ten sam skutek wywołuje warstwa parafiny o grubości 6 cm. Okazało się, że absorbcja nie zależy od liczby zewnętrznych elektronów w atomie, lecz w przybliżeniu od liczby rdzeni atomowych absorbensu. Neutron bowiem nie posiada pola elektrycznego, jak np. proton, przeto może oddać znikomą tylko ilość swej energji przy działaniu np. na elektrony ujemne. Stąd też tłumaczy się wielka przenikliwość i prawie zupełny brak zdolności jonizacyjnej neutronów. Według zdjęć mgieł w kamerze, przez którą biegły neutrony, wykonanych przez Dee'a w Cambridge, neutron wytwarza na torze o długości 3 metrów najwyżej 2 jony, podczas gdy inne naładowane elektrycznie cząstki zdołają na tej samej drodze wytworzyć 12.000 jonów. Zdjęcia wykazały również, że właśnie jądra atomowe, trafione przez neutrony, pobierają ich energję, przyczem rdzenie przejawiają się nazewnątrz w postaci promieni atomowych. W ogólności neutron biegnie dalej ze zmniejszoną energją, zatem wraz z absorbcją odbywa się silne rozproszenie się neutronów. Tłumaczyć można to sobie w ten sposób, że neutron, podobnie jak wszystkie rdzenie atomowe, nie jest, ściśle biorąc, punktem, lecz posiada pewną rozciągliwość, która jest tylko rzędu $^1/_{100000}$ średnicy atomu.

Szczególne własności neutronów.

Opisane wyżej zderzenia atomów z rdzeniami są elastyczne; zderzające się osobniki nie doznają przy tem żadnych zmian. Jednak poznano już przykłady niecelastycznych zderzeń wzajemnych elektronów i neutronów, w przypadku których np. rdzeń doznaje pewnych zmian, podobnych do tych, które wytwarza bombardowanie niektórych pierwiastków α-promieniami. Feather po raz pierwszy zauważył w kamerze mgieł, że neutrony wytwarzają w azocie podwójne tory o wspólnych punktach wyjściowych; prócz promieni atomowych wystąpiły α-cząstki. Zachodzi przemiana w myśl równania:

$$\text{azot}^{14} + \gamma^3 \rightarrow \text{bor}^{11} + \text{hel}^4$$

(liczby oznaczają ciężary atomowe pierwiastków, litera ν — neutron). To byłoby właśnie odwróceniem procesu otrzymywania neutronów z boru pod wpływem α-cząstek według metody Chadwick'a. Neutrony tworzą się w tym przypadku według formuły:

$$\text{bor}^{11} + \text{hel}^{4} \rightarrow \text{azot}^{14} + \gamma^{1}.$$

Widzimy z tych przykładów, ile problemów otwiera dzisiejsza nauka o neutronach i elektronach dodatnich. Reasumując dotychczasowe rezultaty, możemy powiedzieć, że neutrony są ważnemi składnikami rdzeni atomowych. W konsekwencji poznania neutronów należało przyjąć istnienie jeszcze ponadto swobodnych elektronów dodatnich w rdzeniu. Można sobie zatem budowę rdzenia atomowego w ten sposób wyobrazić, że składa się on z protonów i neutronów, że np. α-cząstka składa się z $2p + 2\nu$ (dwa protony i 2 neutrony), a nie jak dotychczas z $4p + 2\varepsilon$. W cięższych rdzeniach protony i neutrony tworzyłyby α-cząstki jako skupienia silnie związane z sobą. Teoretyczne podstawy takiej budowy rdzeni atomowych podali tegoroczni laureaci Nobla P. A. M. Dirac i E. Schrödinger. Tłumaczyć można teraz w prosty sposób trwałość rdzeni atomowych. O trwałości tej decydują zatem jedynie siły działające między neutronami i jednym protonem. Jakiego charakteru są te siły, działające między neutronami i protonami, to należy jeszcze do nierozwiązanego problemu, czy proton i neutron są prawdziwemi elementami ostatecznemi materji, czy też jeden z nich da się rozłożyć na jeszcze drobniejsze składniki. S.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

Rozpoznawanie ptaków drapieżnych w locie. Fauna naszych ptaków drapieżnych w ostatnich dziesiątkach lat uległa bardzo znacznemu zubożeniu. Spowodował to z jednej strony zanik pierwotnych warunków bytu, w których miały one możność łatwego zdobywania pokarmu oraz wyszukania miejsca na gniazdo, z drugiej zaś strony myśliwi tępili a i dzisiaj jeszcze tępią ptaki drapieżne bez wyjątku jako szkodniki, łowiące przepiórki, kuropatwy, kaczki, młode zajączki i t. p. Dokładne badania jednak wykazały już oddawna, że tylko niektóre z ptaków drapieżnych zasługują faktycznie na nazwę szkodników gospodarstwa łowieckiego, podczas gdy inne żywią się raczej zwierzętami szkodliwemi, jak myszy polne, większe owady, i należą do pożytecznych pomocników rolnika i leśnika. A zresztą i szkodliwe ptaki drapieżne są dzisiaj w Polsce naogół już tak rzadkie, że ustawa łowiecka właściwie tylko jastrzębia i krogulca uznaje za bezwzględne szkodniki, na które wolno polować cały rok, podczas gdy wszystkim innym zapewnia czas ochronny w porze ich gnieżdżenia się t. j. od 1. II. do 15. VIII.

Mało jest jednak wśród naszych myśliwych a także przyrodników, takich, którzyby łatwo odróżniali poszczególne gatunki naszych drapieżnych dziennych (a jest ich około 30 gatunków), zwłaszcza w locie.

Dokładna zaś ich znajomość jest bardzo pożądana zarówno dla odróżniania szkodliwych od pożytecznych, jak i dla badań faunistycznych, celem ujęcia w ewidencję dzisiejszego ich występowania w różnych dzielnicach Polski, jeszcze stosunkowo nie bardzo dokładnie zbadanego.

Stosunkowo łatwo dadzą się niektóre rodzaje i gatunki tych ptaków odróżniać po sylwetce, podczas krążenia nad polami, łąkami, lasami, gdy z wysokiego swego stanowiska śledzą za zdobyczą. Podajemy poniżej zarysy sylwetek kilku naszych drapieżnych dziennych wraz z uwagami biologicznemi.

Ryc. 1 przedstawia kanię rudą (Milvus rufus). Sylwetka charakteryzuje się ostrem wycięciem ogona w widły. Kania ruda obecnie jest w Polsce stosunkowo rzadka.

Ryc. 2 przedstawia kanię czarną (Milvus korschun). Wycięcie ogona o wiele słabsze, bardziej zakrąglone. Kania czarna jest u nas dość liczna, zwłaszcza w okolicach obfitujących w wody, jak pojezierza, dorzecza większych rzek.

Ryc. 1.

Ryc. 2.

Ryc. 3.

Sylwetka sokołów odznacza się ostrym zarysem rogu skrzydeł przy stosunkowo długim ogonie.

Ryc. 3 przedstawia zarys sokoła wędrownego (Falco peregrinus). Jest to bardzo rzadki ptak jako gniazdowy, w zimie natomiast pojawiają się u nas osobniki tego gatunku, pochodzące z Europy północnej. Osiedlają się chętnie na zimowanie w pobliżu miast, polując głównie na gołębie. Ogon u tego gatunku jest wybitnie klinowaty.

Ryc. 4 przedstawia sokoła kobuza (Falco subbuteo). Dość pospolity w naszych lasach, żywi się głównie drobnemi ptaszkami śpiewającemi, stąd nazwa niemiecka „Lerchenfalke", gdyż często robi wyprawy na pola i poluje tam na skowronki. Ogon stosunkowo dłuższy niż u poprzedniego gatunku, również zwężony ku tyłowi, wielkość jednak znacznie mniejsza.

Ryc. 5 przedstawia sokoła pustułkę (Falco tinnunculus). Gatunek ten żyje nietylko w lasach, lecz chętnie gnieździ się na skałach a rzadziej na wieżach i ruinach. W locie odróżnia się od kobuza bardziej równoległym ogonem. Żywi się małemi gryzoniami (myszami, nornicami) a głównie owadami.

Ryc. 6 przedstawia dość rzadkiego p s z c z o ł o j a d a (P e r n i s a p i v o r u s).[1] Sylwetka odróżnia się od poprzednich dzióbem wyciągniętym ku przodowi. Żywi się głównie owadami błonkoskrzydłemi.

Ryc. 4.

Ryc. 5.

Ryc. 6.

Ryc. 7, 8, 9 przedstawiają trzy nasze najpospolitsze drapieżne dzienne.

Ryc. 7 to m y s z o ł ó w z w y c z a j n y (B u t e o b u t e o). Sylwetka charakteryzuje się szerokiemi skrzydłami i ogonem bardzo szerokim, roztoczonym jakby wachlarzowato. Ptak ten krąży nad polami i łąkami, wypatrując myszy, chomiki, wyjątkowo atakuje chore lub ranne zające.

Ryc. 7.

Ryc. 8.

Ryc. 9.

Ryc. 8 przedstawia jastrzębia gołębiarza (A s t u r p a l u m b a r i u s czyli A. g e n t i l i s). Sylwetka tego gatunku łączy w sobie szerokie skrzydła myszołowa z wydłużonym ogonem sokołów. Jest uznany za bezwzględnego szkodnika w następstwie swoich polowań na ptactwo łowne i domowe, ale bezwątpienia i on spełnia pewne zadania w utrzymaniu równowagi w przyrodzie jako czynnik selekcyjny, wyłapując przedewszystkiem osobniki chore i słabe. Zwłaszcza wśród zajęcy według myśliwych usuwanie osobników chorych, zarażonych przez różne pasorzyty, ma doniosłe znaczenie dla podniesienia ogólnego poziomu zdrowotności.

Na ryc. 9 widzimy sylwetkę k r o g u l c a (A c c i p i t e r n i s u s) jakby małego wydania jastrzębia (wielkości gołębia), który poluje na najrozmaitsze drobne ptaszki wśród drzew i zarośli, nierzadko również osiedla się w miastach, polując na wróble.

K. K.

[1] Nie należy tego ptaka mieszać ze S z c z u r k i e m p s z c z o ł o j a d e m (M e r o p s a p i a s t e r), pięknie ubarwionym ptakiem, gnieżdżącym się u nas wyłącznie na Podolu, a spokrewnionym z z i m o r o d k i e m i k r a s k ą, nie należącym więc do ptaków drapieżnych.

Sprawy „zoologiczne" na II. Międzynarodowym Kongresie Ochrony Przyrody. W nb. r. odbył się w Paryżu II. Międzynarodowy Kongres Ochrony Przyrody. Ze spraw poświęconych ochronie rzadszych a zagrożonych wytępieniem gatunków zwierzęcych, szczególnie omawiano kwestję ochrony żubra, kwestję bobrów we Francji i zagrożenie fauny jaskiniowej.

Hodowlę i stan obecny żubra przedstawił znany zoolog L. Heck, dyrektor ogrodu zoologicznego berlińskiego. Otóż pod koniec roku 1931 ilość hodowanych w różnych zwierzyńcach żubrów wynosiła tylko 58 sztuk, przyrost zaś w tymże roku tylko 3 sztuki. Cyfry powyższe nie dają zatem wcale podstaw do optymizmu co do przyszłości tego zabytkowego reprezentanta fauny europejskiej, gdyż jasnem jest, że tak niewielka ilość może łatwo ulec zagładzie przez jakikolwiek niepomyślny zbieg okoliczności, gdy uwzględnimy, że żubry białowieskie, liczące w chwili wybuchu wojny światowej około 740 sztuk, padły co do jednego jako jedna z ofiar wojny. Pod pewnym względem jednak sytuacja tej skromnej ilości dziś żyjących żubrów jest lepsza, dzięki temu, że są one porozmieszczane w najrozmaitszych krajach i różnych rezerwatach i zwierzyńcach.

Bóbr we Francji utrzymuje się już od kilku wieków wyłącznie nad dolnym Rodanem. Tworzy on tam specjalną, lokalną rasę, różniąca się od bobrów z innych krajów jaśniejszem i delikatniejszem futrem i większemi wymiarami ciała. W połowie XIX wieku bobry nadrodańskie rozmnożyły się tak dalece, że wyrządzały poważne szkody w lasach, i niszczyły tamy oraz inne urządzenia regulacyjne nadrzeczne. W następstwie jednak polowań do końca wieku stały się już bardzo rzadkie, a obecnie są pod specjalną ochroną i nawet jest w projekcie utworzenie większego rezerwatu bobrowego w delcie Rodanu wraz z przyległemi kilku wysepkami.

Nowością w zakresie zagadnień ochrony przyrody był referat najlepszego znawcy fauny jaskiniowej, entomologa francuskiego Jeannela o jej zagrożeniu. Fauna ta bowiem w jaskiniach Pirenejów, południowych Alp, Bałkanu i Siedmiogrodu odznacza się niebywałem rozproszkowaniem na ogromną ilość gatunków, najczęściej ograniczonych tylko do jednej lub co najwyżej kilku sąsiednich jaskiń. Składa się głównie z chrząszczy, w mniejszym procencie z innych owadów, a także wijów, pajęczaków i ślimaków. Otóż referent twierdzi, że owady jaskiniowe są wyłapywane przez entomologów zbieraczy i handlarzy okazów przyrodniczych tak masowo, że niektóre gatunki są zagrożone wytępieniem, a niektóre może już zostały zupełnie wyniszczone. Mamy tu zatem faktycznie konflikt bardzo zresztą dla rozwoju naukowej entomologji zasłużonego kolekcjonerstwa z zadaniami ochrony przyrody. W Jugosławji zaś istnieje już nawet zakaz zbierania zwierząt jaskiniowych bez specjalnego pozwolenia. W Ameryce znów fauna jaskiniowa jest zagrożona w następstwie rozwoju turystyki, swoiście pojętej. Jaskinie bowiem zostają dokładnie oczyszczone i zamienione na sale balowe, oświetlone efektownie przy pomocy elektryczności, co naturalnie odbiera zwierzętom jaskiniowym

zupełnie warunki życiowe. Najradykalniej ochrona przyrody jaskiniowej jest załatwiona w klasycznej ojczyźnie odmieńca jaskiniowego w Postojnie, gdzie wielka ilość jaskiń jest wogóle zamknięta dla zwiedzania poza celami wyłącznie naukowemi. K. K.

Oświetlenie lotnicze. Z rozwojem lotnictwa wypłynęło zagadnienie oświetlania szlaków i lotnisk.

Największym ewolucjom uległo oświetlenie szlaków. Pierwsze kroki w tym dziale prowadziły ku olbrzymim latarniom, rozrzuconym w sferze zasięgu szlaku lotniczego w sposób zupełnie dowolny; była tu analogja z techniką latarń morskich. Dalszym etapem rozwoju było dążenie do umożliwienia lotnikowi latania wzdłuż oświetlonego szlaku bez żadnych dodatkowych urządzeń; doprowadziło to do stawiania na szlaku jak największej ilości latarń, obliczonych na to, aby pilot lecąc przy średniej pogodzie, widział przed sobą dwie a w najgorszym wypadku jedną latarnię. W celu wykonania takiego oświetlenia ustawiano pomiędzy dwiema latarniami wielkiego zasięgu (głównemi latarniami szlakowemi) latarnie mniejsze (światła pośrednie), mniej więcej co 5 km, tworząc prawdziwą iluminację w lotnictwie. Przykładem tak oświetlonej trasy może być np. trasa Hannower-Berlin. Role świateł pośrednich grają tam odpowiedniej wielkości rury neonowe.

Urządzenia takie wkrótce okazały się zupełnie zbędne. Lecąc przy dobrej pogodzie, lotnicy nie zwracali zupełnie uwagi na światła pośrednie, orjentując się tylko według latarń głównych, zaś podczas złej pogody sygnały o niewielkiem natężeniu światła odrazu znikały z pola widzenia. Jednocześnie z tem zaczął się szybki postęp w budowie przyrządów pokładowych, przeznaczonych do t. zw. lotu ślepego, t. j. lotu bez orjentacji bezpośredniej w terenie. Zaczęło się również rozwijać zastosowanie radja w lotnictwie. Tak np. we Francji zaczęto budować t. zw. latarnie radjowe, przeznaczone do orjentowania lotnika co do kierunku lotu, z drugiej zaś strony pokrywano kraj siecią stacyj radjogonjometrycznych (Niemcy), umożliwiających lotnikowi każdorazowe określenie miejsca znajdowania się jego samolotu.

Światło, wyparte przez bardziej niezawodne środki orjentacji, zeszło do roli pomocniczej; na szlakach zastosowano je obecnie jako światła przeszkodowe.

Drogą międzynarodowego porozumienia ustalono dziś sposób ustawiania świateł na szlakach i świateł przeszkodowych; jako kolor tych ostatnich przyjęto czerwony, w którym panująca fala świetlna posiada długość nie mniejszą od 610 $m\mu$.

Głównemi przeszkodami i niebezpieczeństwem dla lotnictwa okazały się maszty antenowe i linje wysokiego napięcia. Sprawa bezpieczeństwa w tej dziedzinie została rozwinięta bardzo pomyślnie dzięki wprowadzeniu rur neonowych, dołączonych jednym biegunem do przewodów wysokiego napięcia i jarzących się dzięki polu elektrycznemu, które powstaje wokół przewodów. Rury te były demonstro-

wane na jednej z linij wysokiego napięcia, przebiegającej w pobliżu lotniska w Dubendorf w Szwajcarji podczas posiedzenia Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, oraz na XIII Salonie Aeronautycznym w Paryżu w grudniu 1932 r.

Zastosowanie tych rur w Polsce jest obecnie projektowane na linji 60 kV Gródek-Toruń, przebiegającej w bezpośredniem sąsiedztwie lotniska w Toruniu. Należy tu podkreślić, że polskie prawodawstwo elektryczne w całkowitem zrozumieniu potrzeb lotnictwa zwróciło baczną uwagę na sprawę linij wysokiego napięcia, przebiegających wokół lotnisk i dlatego w odpowiedniej ustawie, zawierającej przepisy techniczne na linje elektryczne prądu silnego, umieszczony został specjalny rozdział, dotyczący zbliżenia przewodów napowietrznych do lotnisk.

Przechodząc zkolei do oświetlenia samych lotnisk, uznano jako minimum konieczne dla bezpieczeństwa lotu podczas nocy: latarnie lotniskowe, lotniskowe światła przeszkodowe, światła graniczne, reflektory lotniskowe, oświetlony wskaźnik wiatru oraz linje świateł lądowania. Latarnia lotniskowa stanowi właściwe zakończenie danego szlaku lotniczego i zasadniczo nie różni się w budowie od latarń szlakowych. Winna ona mieć tylko albo specjalny system błysków, albo też być identyfikowana zapomocą latarni pomocniczej lub też świateł rozpoznawczych, żeby lotnik wiedział, że ma tu do czynienia z kresem swej podróży. Na lotnisku warszawskiem (Okęcie), gdzie ostatnio została zmontowana latarnia lotniskowa dwubłyskowa o sile $2 \times 7{,}000.000$ św. m. i mocy 2×4 kW, rolę świateł rozpoznawczych grają rury neonowe, umieszczone na zarysach wieży. Światła przeszkodowe stanowią dla każdego lotniska łącznie ze światłami granicznemi najbardziej ważną część składową oświetlenia lotniskowego.

W Zurychu w pracach Komisji Międzynarodowej została ostatecznie uporządkowana sprawa barwy tych świateł w ten sposób, że dla świateł granicznych przyjęty jest kolor pomarańczowy (fala świetlna o długości 594—598 mμ).

W związku ze światłami granicznemi poruszona też była kwestja świateł podejściowych, przeznaczonych do wskazywania najlepszych podejść do lotniska (w zależności od kierunku wiatru).

Światła podejściowe winny być koloru zielonego (długość panującej fali 490—530 mμ), poza tem zaś winny być tego samego rodzaju i wielkości, co i światła graniczne, na których miejsce zostały one ustawione. Odstęp świateł granicznych został ustalony, jako możliwie zbliżony do stu metrów.

Bardzo ważną kwestją jest dążenie do znormalizowania sposobu rozstawienia świateł lądowania. Dotychczas istnieje bardzo wiele zupełnie dowolnych systemów, przyjętych przez poszczególne państwa, jak angielski, stosowany również w Polsce, niemiecki oraz francuski. System angielski i niemiecki polegał na łańcuchowem rozstawieniu świateł kolorowych, system francuski — na ustawianiu trójkąta świateł białych.

Kwestję reflektorów ujęto z punktu widzenia koniecznej jasności

na oświetlonem polu i przyjęto na 1,5 luxa oraz wielkości powierzchni oświetlonej, zaznaczyć jednak trzeba, że reflektory w czasie nawet lekkiej mgły tracą całkowicie swoje znaczenie, jeżeli więc lotnik nie widzi świateł lądowania, pozostaje mu do lądowania jeden z licznych systemów radjowych, z których obecnie największe praktyczne zastosowanie ma tak zwany system Farmana.

(Przegląd Elektrotechniczny, 10, 1933). iw.

Destylacja krakingowa. Wiadomo, że przeróbka ropy naftowej polega na rozdestylowaniu jej na poszczególne frakcje, jak benzyny, nafta, oleje, olej parafinowy i asfalt. Benzyna, zawarta w ropie i otrzymana z niej przez destylację, nie może pokryć zapotrzebowania, jakie dla niej stwarza rozwijający się z każdym rokiem coraz więcej automobilizm i lotnictwo. Chcąc pokryć to zapotrzebowanie, chemicy całego świata czynią wysiłki, celem polepszenia produkcji, zwiększenia wydajności lub też znalezienia nowego środka pędnego dla motorów. Stąd więc pochodzi zainteresowanie gazoliną, „płynnym" węglem, mieszankami spirytusowemi i innemi materjałami pędnemi, mogącemi zastąpić w użyciu benzynę. Destylacja krakingowa jest jedną z metod otrzymania „sztucznej benzyny"; chcąc ją opisać, musimy najpierw parę słów powiedzieć o składnikach ropy naftowej.

Głównemi składnikami ropy są węglowodory, które możemy na podstawie ich budowy podzielić na szereg grup. Celem uproszczenia zajmiemy się tylko węglowodorami o budowie nieskomplikowanej, t. zw. węglowodorami parafinowemi. Są to związki o wzorze ogólnym C_nH_{2n+2}, których budowa w najprostszym schemacie przedstawia się jako łańcuch, złożony z atomów węgla, z towarzyszącemi im wodorami, połączonemi ze sobą. Węglowodory najlżejsze, to jest te o najkrótszych łańcuchach węglowych (a więc metan, etan i t. d.), znajdują się w gazie ziemnym, nieco cięższe, posiadające powyżej 5 atomów węgla w łańcuchu, zawarte są w benzynie. Idąc w ten sposób dalej, widzimy, że węglowodory o coraz dłuższych łańcuchach będą wchodziły w skład coraz cięższych frakcyj ropy, a więc nafty, olejów, parafiny i t. d.

Celem destylacji krakingowej jest otrzymanie benzyny, a więc węglowodorów o krótkich łańcuchach z cięższych frakcyj ropy naftowej, jak oleju gazowego lub nafty, które to produkty są w stosunku do benzyny niżej wartościowym materjałem pędnym. Jest to więc nic innego, jak rozbicie długiego łańcucha na krótki, które możemy sobie przedstawić prostem chemicznem równaniem, np. $C_{12}H_{26} = C_6H_{12} + C_6H_{14}$, w którem po prawej stronie otrzymujemy węglowodory, wchodzące w skład benzyny. Stąd nazwa destylacji krakingowej, pochodząca od angielskiego słowa „to crack" — pękać, stworzona dla odróżnienia od destylacji normalnej, zwanej zachowawczą, w której staramy się uzyskać w poszczególnych frakcjach węglowodory niezmienione takie, jakie były zawarte w surowej ropie naftowej. Chcąc wywołać takie pęknięcie łańcucha, musimy przy destylacji użyć odpowiedniego ciśnienia i temperatury. I tak, im niższą stosujemy temperaturę, tem rozpad następuje wolniej i bardziej symetrycznie (tak jak w powyższem rów-

naniu). Przy podwyższaniu temperatury zwiększamy szybkość rozpadu, przesuwając równocześnie miejsce rozpadu ku krańcowi łańcuchów tak, że jako produkty końcowe otrzymujemy w tym wypadku dużo gazów i koksu, który jest niczem więcej, jak tylko wysokocząsteczkowym, bardzo ciężkim węglowodorem. Jak z tego widać, celem otrzymania benzyny należy stosować pewną temperaturę optymalną, wywołującą mniej symetryczny rozpad drobin.

Użycie ciśnienia przesuwa również miejsce pęknięcia ku środkowi drobin, zmniejsza zatem ilość powstającego koksu i gazów. Równocześnie, przy użyciu ciśnienia zmniejszy się chyżość destylacji niezmienionych węglowodorów, gdyż ich temperatura wrzenia ulegnie podwyższeniu.

Rozróżniamy dwa systemy krakowania: w fazie płynnej i w fazie parowej. Nazwa destylacji krakingowej w fazie płynnej nie jest zupełnie ścisła, gdyż i tu otrzymuje się około 5% gazów. W technice stosuje się cały szereg systemów krakingowania w fazie płynnej. A to system Dubbs'a, Crossa, Holmes Manley'a, Jankins'a i t. d. Ciśnienia, stosowane przy tych systemach, wahają się w granicach od 10 do 70 atmosfer. Destylacja krakingowa w ogólnych zarysach przedstawia się w następujący sposób.

Surowy produkt, a więc olej gazowy lub nafta, zostaje ogrzany do temperatury około 450° C w systemie rur, przez które przepływa z wielką chyżością, i wprowadzony do komory lub szeregu komór reakcyjnych, znajdujących się pod ciśnieniem. Tu następuje rozkład węglowodorów ciężkich na lżejsze. Wysokie ciśnienie, utrzymujące produkty w stanie cieczy, pozwala na to, że dostarczone ciepło zostaje zużyte na rozkład, a nie na parowanie, jakby to miało miejsce przy normalnej destylacji. Produkty rozkładu uchodzą z komory reakcyjnej do deflegmatora, lub do wieży parowniczej (zależnie od systemu) i w dalszym ciągu podlegają rozfrakcjonowaniu i kondensacji w sposób analogiczny, jak przy destylacji zachowawczej. Krakowanie, czyli rozpad w fazie płynnej, może się odbywać bez katalizatorów, lub w obecności katalizatorów takich jak nikiel, tlenki metali i t. p. Krakingowanie w fazie gazowej przedstawia duże trudności ze względu na ustalenie się temperatury; jak wiadomo, pary źle przewodzą ciepło, wskutek czego ściany naczynia muszą być ogrzane do wyższej temperatury, aniżeli temperatura krakowania. Skutkiem tego przy ścianach rozkład przebiega za daleko, aż do wydzielania się wodoru.

Zapotrzebowanie benzyn dla motorów wzrasta z każdym rokiem tak, że ilość benzyny, otrzymywanej przez destylację zachowawczą lub krakingową, będzie w najbliższym czasie przypuszczalnie niewystarczająca. Niewątpliwie jednak do tego czasu opracowane zostaną nowe środki i metody dla zastąpienia benzyny.

E. N.

RZECZY CIEKAWE.

Problem srebra. Meksyk stoi na pierwszem miejscu wśród krajów produkujących srebro (ponad 40% produkcji światowej) i kopalnictwo to stanowi jedną z najważniejszych dźwigni meksykańskiej gospodarki. W czasach pomyślnej konjunktury czynnych było w Meksyku ponad 2200 kopalń srebra, zatrudniających bezpośrednio i pośrednio olbrzymie rzesze pracowników. Jasne jest, że Meksyk cierpiał dotkliwie skutkiem katastrofalnego spadku cen srebra w ostatnich latach. Ceny te w średnich rocznych kształtowały się w Stanach Zjednoczonych następująco (w cts.): 1927 — 59,4, 1928 — 58,2, 1929 53,2, 1930 — 38,0, 1931 — 28,4, 1932 — 28,7. Zniżka ta spowodowała zatrzymanie ogromnej ilości kopalń, pozbawiła rzesze ludzi pracy, a kraj — jednego z największych źródeł dochodu.

Odbiła się też ujemnie na produkcji innych metali, gdyż rudy złota, ołowiu, miedzi i cynku zawierają w Meksyku przeważnie także srebro, a rentowność ich wydobywania zależy przedewszystkiem od cen srebra. Spadek produkcji srebra w Meksyku wyrażają następujące liczby:

Rok	Kg.	Spadek procentowy
1928	3,402.966	—
1929	3,390.999	1
1930	3,272.288	4
1931	2,676.966	21
1932	2,155.600	37

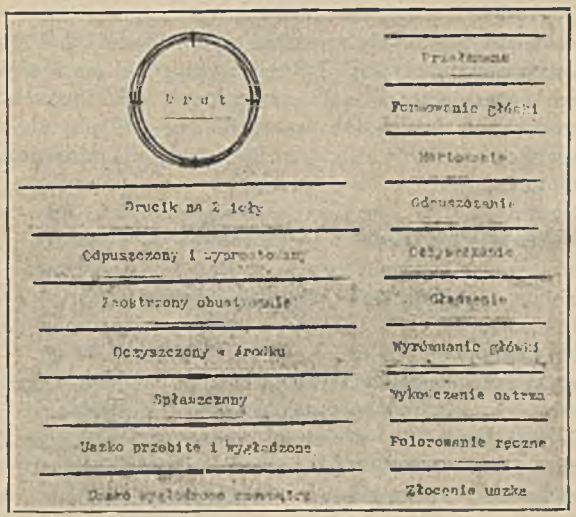
Wszystko to tłumaczy olbrzymie zainteresowanie, z jakiem odnosił się Meksyk do zagadnień, dotyczących srebra, a ostatnio do poczynań Stanów Zjednoczonych, zmierzających do jego rehabilitacji.

Wyrób igieł. Ośrodkiem przemysłu igielnego w Anglji jest miasteczko Redditch, które pokrywa niemal całkowicie zapotrzebowanie na igły całego prawie świata. Do wyrobu igieł używają tam drutu ze stali tyglowej o zawartości 0,85—1,1% C, wyrabianego w sheffieldskich stalowniach; walcowane z tej stali na gorąco pręty, wyciągane są na zimno na drut o średnicy 0,15—0,35 mm, nienawijany na bęben, ale cięty odrazu na kawałki o długości dokładnie równej dwu igłom, składany w paczki po 72.000 sztuk (czyli na 1000 grossów) i w takich paczkach dostarczany igłarzom w Redditch.

Kolejność operacyj przy wyrobie igieł ilustruje ryc. 1. Pierwszą operacją jest wyżarzenie i wyprostowanie drutu przez ogrzewanie pęczków do ciemno-czerwonego żaru, poczem nagrzane pęczki umieszczane są pomiędzy stalowemi tarczami na stalowej również płycie i rolowane tam i zpowrotem pod naciskiem wygiętego ramienia z wycięciami dla kierowania ruchem tarcz. Rolowanie to prowadzi do stopniowego i bardzo dokładnego wyprostowywania druików, wywołując równocześnie bardzo równomierne odpuszczanie stali. Wogóle cała obróbka termiczna wymaga nadzwyczaj wielkiej staranności, ponieważ druciki z powodu swej nikłej grubości są bardzo czułe na najmniejsze wahania temperatury pieca, łatwo stają się kruche i podatne do zendrowania.

Następna operacja — zaostrzenie — przeprowadzana jest przy pomocy tarczy szlifierskiej wklęsłej w ten sposób, że wyżarzone druciki przyciskane są kolejno z obu końców do wgłębienia tarczy przy pomocy gumowego wałka, nachylonego pod kątem 90° do tarczy. Należyty kształt ostrza otrzymuje się przez odpowiednie obliczenie krzywizny tarczy i nachylenie wałka, jednak robotnica musi stale czuwać nad tem, aby druciki, trafiając na tarczę, nie stykały się z sobą i nie krzyżowały się. Ostrzenie to, wykonywane dawniej ręcznie, było źródłem choroby iglarzy, spowodowanej wdychaniem pyłu stalowego i szmerglowego; wprowadzenie wyciągów uwolniło robotników od tej plagi.

Uszka wykonywa się w dwóch operacjach: spłaszcza się druciki pośrodku, celem uniknięcia ześlizgiwania się okrągłych drucików z pod ostrza wiertła. W ciągu godziny jedna maszyna spłaszcza i wierci 14.000 igieł. Po prze-



Ryc. 1.

wierceniu uszka wyrównywuje się je i wygładza na szlifierce i przed przełamaniem nawija na lnianą nitkę, pokrytą olejem i bardzo drobnym szmerglem i przez posuwanie tam i zpowrotem, wygładza się otwory uszek, aby przy szyciu nie rwały nici. Łamanie wykonywane jest ręcznie i wprawna robotnica łamie w ciągu tygodnia do 2 miljonów igieł.

Tak przygotowane surowe igły poddaje się teraz obróbce termicznej, która, jak to powiedziane było wyżej, musi być wykonana bardzo umiejętnie. Hartuje się je przez ogrzewanie w piecu muflowym do czerwonego żaru i studzenie w oleju, poczem odpuszcza się na palnikach gazowych do niebieskiej barwy (około 315° C) i powoli studzi. Ostateczne odpuszczenie ma miejsce w dalszych operacjach przy polerowaniu i wygładzaniu, dzięki ciepłu, wywiązującemu się przy tych czynnościach. Po obróbce termicznej ten proces wykończania prowadzony jest bardzo różnorodnie zapomocą odpowiednio dobranych mieszanin polerskich i szlifierskich. W jednej z firm w Redditch polerowanie to trwa cały tydzień: pęczki igieł zawija się wraz

z mieszanką ze szmerglu, szarego mydła i wody w kawałki płótna i wałkuje na płycie stalowej w ciągu 7 dni, gdzie w ciągu tego czasu droga, jaką przebywa każda igła, wynosi prawie 30 mil angielskich, poczem igły idą na płóczkę i suszą się w trocinach z wiązu, a lepsze gatunki w trocinach z orzecha, a nawet mahoniu lub hebanu. Uszka czyści się różem polerskim przy pomocy mosiężnej szczotki.

Specyficzny rodzaj czynności stanowi sortowanie gotowych już igieł, wykonywane ręcznie przez specjalnie uzdolnione robotnice. Lepsze bowiem gatunki igieł, jak np. igły do robót koronkarskich, sortowane są w ten sposób, że po rozrzuceniu ich na pochyłą powierzchnię stołu, z której zsuwają się wdół od strony uszek, jako cięższej, robotnica wybiera je kolejno i, przetykając przez szmatkę, którą ma owiniętą prawą dłoń, próbuje ostrza każdej przez lekkie ukłucie w dłoń. Równocześnie kontrolowane są uszka celem sprawdzenia starannego ich wykończenia, zwłaszcza należytego wygładzenia otworu uszka.

Wykończone igły pakuje się w paczki po 12, 25, 50 lub 100 sztuk — jednego numeru lub asortymentami. Dobre gatunki igieł mają uszka pozłacane, celem lepszego zabezpieczenia nitki od zrywania. W krajach tropikalnych używa się sporo igieł złotych lub srebrnych (ze względu na odporność ich na działanie wilgoci), robionych z twardego drutu ciągnionego, celem utwardzenia na zimno.

Kilka wreszcie słów o specjalnych rodzajach igieł. Igły do strzykawek Prawatza (do zastrzyków podskórnych) robione są z bardzo cienkich rurek stalowych bez szwu — obecnie nawet ze stali nierdzewiejącej. Igły gramofonowe wyrabiane są przeważnie ze stali wolframowej, a szydełka, używane przy wyrobie trykotaży, jako bardziej giętkie, robione są ze stali miękkiej, o zawartości 0,5 do 0,8% węgla. Mechanik.

Siew hreczki jako środek przeciw pędrakom. Inż. W. Ulatowski komunikuje w „Sylwanie“ swe doświadczenia z walki z pędrakiem.

Jako najważniejszy zabieg przeciwpędraczny w lasach Starachowickich był stosowany siew gryki (tatarki) na terenach zapędraczonych, siew gęsty od 80 kg do 100 kg na 1 ha (rzutowy). Tereny te były oddane włościanom bezpłatnie na 1 rok pod obsiew gryki i prosa naprzemian. Po sprzęcie gryki i prosa, miejsca po gryce były zupełnie czyste i wolne od pędraków, natomiast po prosie wykazywały pewną ilość, lecz znacznie mniejszą w stosunku do stanu początkowego.

Gryka, jako roślina o szybkiej wegetacji odgrywa w higjenie gleby rolę czyszczącą, głuszy ona wszelkie chwasty, trawy i perze, które stanowią znakomity pokarm dla pędraków, zaś korzenie gryki ze względu na swoją goryczkę i twardość zupełnie nie nadają się na pokarm dla pędraków, wobec czego giną one śmiercią głodową.

Drugim niemniej ważnym środkiem przy zwalczaniu pędraków jest sadzenie sosny w rabaty, robione pługiem w jedną i przeciwną stronę brózdy, podczas jesieni. Sadzenie sosny stosowano w odwróconą, zleżałą i skruszoną podczas zimy darń. Pędrak znajduje się zwykle na pewnej głębokości pod powierzchnią gleby, nie atakuje korzeni sosny znajdujących się w darni, jako wyżej położonych. Sposób ten nadaje się jednak nie wszędzie z uwagi na siedlisko i glebę.

Bardzo dodatnim zabiegiem w zapędraczonych terenach jest stosowanie sztucznych nawozów, jako to superfosfatu i kainitu, a zwłaszcza użyźnianie szkółek i gleby węglem drzewnym i popiołem, o czem pisze autor w swoim artykule.

Na znacznych przestrzeniach zrębów (± 15 ha) w lasach pomienionych prowadziło się wypalanie węgla drzewnego. W miejscach, gdzie prowadzono to wypalanie, nie znajdowano zupełnie pędraków i śladu zniszczenia posadzonej sosny, tam zaś gdzie wypalania się nie prowadziło, pędrak niszczył sadzonki doszczętnie. Na użyźnionych popiołem i węglem rozproszkowanym miejscach zakładano szkółki, które pozostawały bez śladu zniszczenia. Na te zabiegi zwrócił w swoim czasie uwagę, zwiedzający uprawy w lasach Starachowieckich prof. Tarnani — entomolog i w swoich wykładach w instytucie leśnym w Puławach zalecał ich stosowanie.

Bardzo ważnym czynnikiem w dziedzinie gospodarczej jest umiejętny wybór cięć przy eksploatacji zapędraczonych terenów. Cięcia od cięć w tym wypadku winny być izolowane ścianą lasu, aby w razie rójki stanowiła ona zaporę dla przenoszenia się pędraków i składania jajek na miejsca sąsiednie.

Nowy sposób wyrabiania szczepionki ospowej. Badania Herzberga wykazały, że do wyrobu 100 tysięcy porcyj krowianki, którą otrzymano dotychczas z 8—10 cieląt, można użyć 10 białek z jaj kurzych. Zmniejsza to znacznie koszta produkcji oraz oszczędza życie i cierpienia wielu zwierząt.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc luty 1934 r. W pierwszej połowie miesiąca obserwować można w czasie zmroku planetę Merkury. Ozdabia ona zachodni widnokrąg i zachodzi około półtora godziny po zachodzie słońca. W drugiej połowie lutego warunki widzialności Merkurego już się pogarszają. Planeta zanurza się w aureoli słonecznego światła. Z nastaniem całkowitej ciemności zobaczymy ponad południowo-wschodnim horyzontem jasnego Syrjusza. W samym zenicie ukaże się Kapella, główna gwiazda konstelacji Woźnicy. Ponad południowym widnokręgiem, wysoko w kulminacji zauważyć możemy grupę Plejad, po polsku zwanych Kokoszkami. Nieco niżej, na lewo świeci Aldebaran z grupą Hyjad, a jeszcze bardziej na lewo wznosi się piękny gwiazdozbiór Orjona.

Około godziny 22-giej na południu zebrane są konstelacje zimowe. Orjon przeszedł już na zachodnią część nieba, znajduje się jednak jeszcze wpobliżu miejsca kulminacji i świeci dość wysoko. Niemal dokładnie w południku znajduje się Syrjusz, obok poniżej Syrjusza, widoczne są na lewo gwiazdy Okrętu, a na prawo gwiazdy konstelacji Zająca. Ponad Syrjuszem, a na lewo od Orjona świeci gwiazdozbiór Małego Psa z Prokjonem. Jeszcze wyżej, już niedaleko zenitu Kastor i Polluks znaczą konstelację Bliźniąt. Planeta Pluton, dostrzegalna tylko zapomocą największych teleskopów, znajduje się obecnie na terenie tego gwiazdozbioru. Kierując się od Bliźniąt na wschód, natrafiamy najpierw na gwiazdozbiór Raka, składający się z mało świetlnych ciał niebieskich, a następnie docieramy do kon-

stelacji Lwa z jasnym Regulusem i nieco słabszą Denebolą. W drugiej połowie miesiąca o tej porze zauważymy już ponad wschodnim widnokręgiem piękną Spikę, czyli Kłos Panny, a wpobliżu, tuż przy niej planetę olbrzyma Jowisza.

A teraz przyjrzyjmy się aspektowi północnej półkuli nieba. Kierunek północny wskazuje nam Gwiazda Polarna, należąca do konstelacji Małej Niedźwiedzicy. Poniżej wije się nieregularny gwiazdozbiór Smoka. Bardziej na wschód błyszczy Wielka Niedźwiedzica. W mgłach horyzontu widoczny jest Arktur, główna gwiazda Wolarza. Wpobliżu zenitu znajduje się gwiazdozbiór Woźnicy z Kapellą, nieco niżej świeci Perseusz z Algolem, z którym łączą się gwiazdy Andromedy wraz z czworokątem Pegaza, częściowo zanikającym już pod horyzontem. Obok Andromedy widoczny jest charakterystyczny gwiazdozbiór Kasjopei, a nieco niżej świeci Cefeusz.

Planety. W lutym bieżącego roku nieboskłon nocny ubogi jest w planety. Prócz widocznego wczesnym wieczorem Merkurego tylko jeszcze Jowisz ozdabia firmament. Planeta ta wschodzi na początku miesiąca około godziny 23-ciej, w ostatniej dekadzie lutego już przed godziną 22-gą. Saturn, Wenus i Mars są niewidoczne.

Księżyc na początku lutego jest po pełni. Ostatnia kwadra nastąpi dnia 7-go lutego. W nocy z 13-go na 14-ty przypada nów. Nad ranem 1-go marca satelita nasz znajdzie się ponownie w pełni.

Słońce przechodzi dnia 19-go lutego ze znaku zwierzyńcowego Wodnika do znaku Ryb.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Świat i Życie. Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. Tom II, zesz. 1. Styczeń 1934. 64 stron rycin. R.: Drukarstwo. Drukarnia współczesna; R.: Drzewo i przemysł drzewny; Dylik J.: Dunaj; Ajdukiewicz K.: Dusza-duch; Wasylewski St.: Dwory i dworki; Feldman J.: Dyktatura; Feldman J.: Dyplomacja. Historja dyplomacji; Zalewski Aug.: Dyplomacja. Dyplomacja współczesna; Kowalski T.: Dywan; Czekalski J.: Dział wodny; Michałowicz M.: Dziecko; Malinowski E.: Dziedziczność; Zrębowicz R.: Dziennikarstwo; Dembowski J.: Dzieworództwo w świecie zwierząt; Roliński J.: Dźwięk; Sinko T.: Egea; Hertzówna A.: Egipt.

Nowy, drugi tom „Świata i Życia“ przynosi w pierwszym zeszycie nową serję artykułów z pewną nieznaczną przewagą przyrodniczych i technicznych. Wybija się wśród nich na pierwsze miejsce mądry — w najlepszem tego słowa znaczeniu — artykuł prof. Michałowicza o dziecku, przestrzegający przed zbyt intensywnemi postępami dzieci i tłoczeniem przedwczesnem w nie wiedzy i wrażeń. Interesującemi sylwetami są: „Drukarnia współczesna“, „Dziennikarstwo“. W sposób bardzo przystępny uczy „Dziedziczność“ Malinowskiego i „Dzieworództwo w świecie zwierząt“ Dembowskiego.

Na równą też uwagę zasługują „Dwory i dworki“ Wasylewskiego oraz „Dyplomacja współczesna“ A. Zaleskiego.

J. Delmont: Przygody łowcy zwierząt egzotycznych Tłom. W. Topoliński. Bibljoteka „Iskier" T. 47. Wyd. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa.

Popularna literatura przyrodnicza została wzbogacona wydaniem powyższego dziełka. Jest to rodzaj pamiętnika J. Delmonta, który przez około 30 lat przebywał w najdzikszych ostępach puszcz i stepów podzwrotnikowych, spędzając czas na łowieniu żywcem dzikich zwierząt. Jakkolwiekbyśmy zapatrywali się na humanitarną stronę takiego zawodu (zwierzęta te były sprzedawane potem do ogrodów zoologicznych i na tresurę do cyrków całego świata), nie mniej przeto mamy tu do czynienia z pierwszorzędnym materjałem spostrzeżeń o życiu i zwyczajach najrozmaitszych zwierząt, autor bowiem, by wytropić, osaczyć, schwytać do klatki a potem w zdrowym stanie dostarczyć zwierzęta do rąk nabywcy, musiał dokładnie poznać ich zwyczaje, a obcując tak długo ze zwierzyną w ich warunkach przyrodzonych, potrafi o nich powiedzieć niezwykle ciekawe rzeczy. Młodzież przeczyta tę książkę z wielkim dla siebie pożytkiem. T. D.

J. Delmont: Mieszkańcy dżungli, kniei i stepu Tłom. W. Topoliński. Bibljoteka „Iskier" T. 48. Wyd. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa.

Druga książka J. Delmonta zawiera również jego spostrzeżenia o zwierzętach egzotycznych, z któremi autor miał styczność w ciągu długiego swego żywota łowcy. Opowiada on o gruboskórcach jak hipopotamy, nosorożce, słonie, tapiry, kreśląc barwne i sugestywne sylwetki tych kolosów strefy gorącej, następnie zajmuje się wspomnieniami o niebezpiecznych, samotniczych okazach słoni, hipopotamów, bawołów i odyńców, którym przypisuje cechę nienormalności, a nawet „choroby umysłowej", mającej powodować ich dzikość i okrucieństwo.

Dalszy rozdział zawiera bardzo ciekawe spostrzeżenia o rzadkich okazach świata zwierzęcego, jak okapi i biały nosorożec. Wkońcu czytamy niezwykłe spostrzeżenia o leczeniu zwierząt przez nie same, wzruszającą historję rannej lwicy, którą pielęgnował jej czuły małżonek i o komicznym orangutanie, który wykazywał bardzo żywe zainteresowanie chorobami, starał się leczyć je zarówno u siebie jak i u innych zwierząt. Również i ta książka powinna znaleźć jak najszersze koła czytelników, którzy niewątpliwie wyniosą z tej lektury nieprzeciętną korzyść. T. D.

Przewodnik techniczno-leśny opracowany przez komitet redakcyjny w składzie: inż. T. Klus, dr. inż. F. Krzysik i inni. Nakład Biura techniczno-leśnego: dr. inż. F. Krzysik i inż. F. Ochrymowicz, Lwów, 1934, str. 639, ryc. 104. Cena zł. 12.

Świeżo opublikowany „Przewodnik techniczno-leśny", zredagowany przez wybitnych specjalistów z różnych działów leśnictwa i rolnictwa, (jako pokrewnego pola pracy), zasługuje na uwagę nietylko leśników, dla których będzie najniezbędniejszą książką w bibljotece, lecz powinien znaleźć się także w ręku każdego przyrodnika. Zawiera on bowiem w zwięzłej i przystępnej formie zredagowany zarys przyrodniczych podstaw leśnictwa, które naogół nie są znane bliżej przyrodnikom-teoretykom, ale w myśl nowych prądów w szkolnictwie powinny wraz z innemi działami nauk stosowanych przenikać nauczanie przyrody na wszystkich stopniach. Do takich nieznanych przyrodnikom bliżej działów należą bardzo interesujące kwestje z zakresu t. zw. nasiennictwa leśnego, (tj. szczegóły owocowania poszczególnych gatunków

drzew, pozyskiwania nasion i ich przechowywania), sposoby odnawiania drzewostanów, metody pielęgnowania poszczególnych gatunków drzew stosownie do ich wymagań ekologicznych, przeznaczenie poszczególnych gatunków w przemyśle drzewnym, choroby pochodzące od mikroorganizmów oraz działalność szkodliwych zwierząt i metody ich zwalczania.

Oprócz jednak leśnictwa w ścisłem tego słowa zakresie podaje również „Przewodnik" powyższy krótki zarys wiadomości z łowiectwa, rybactwa, rolnictwa, warzywnictwa, sadownictwa, pszczelnictwa, przez co staje się prawie uniwersalną encyklopedją nauk biologicznych — stosowanych.

Poza przyrodniczemi podstawami leśnictwa podaje również podstawy matematyczne, techniczne i nawet ustawodawcze gospodarstwa lasowego, reguły matematyczne, krótką encyklopedję maszynoznawstwa leśnego, tartacznictwa, miernictwa i budownictwa związanego z leśnictwem, oraz odpowiednie ustawy.

W literaturze polskiej podręcznikowej omawiany „Przewodnik" zajmie bezwątpienia miejsce zaszczytne, analogiczne do licznych w krajach zagranicznych encyklopedji dla poszczególnych zawodów, t. zw. „Vade mecum", w tym wypadku jest to niezbędne Vade mecum dla każdego pracującego bezpośrednio, czy pośrednio na terenie leśnictwa, a jak podana powyżej treść wskazuje, również pożyteczny składnik każdej bilbljoteczki przyrodniczej.

k... k...

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Miljony e-woltów γ energji. — Przy rozkładzie pierwiastków promieniotwórczych wydzielają się trojakiego rodzaju cząstki (lub promieniowanie): cząstki α (alfa), β (beta) i γ (gamma). Promieniowanie γ wydziela się również podczas bombardowania niektórych pierwiastków α-cząstkami. Energję, którą posiada to γ-promieniowanie, mierzy się w miljonach woltów, oznaczając przez *e* napięcie w woltach.

Symbole $\varepsilon+$ (epsilon plus) i $\varepsilon-$ (epsilon minus) — oznaczają w języku międzynarodowym fizycznym i chemicznym elektrony dodatnie i ujemne, znane dzisiaj jako składniki elementarne atomów pierwiastków.

Od Redakcji.

Z powodu niespełna jednomiesięcznego strajku drukarzy we Lwowie ukazuje się niniejszy zeszyt „Przyrody i Techniki" z pewnem opóźnieniem. Prosimy P. T. Czytelników o uwzględnienie tej okoliczności.