

ROK VII.

ZESZYT 1 (15)

# PORADNIK

W SPRAWACH NAUCZANIA I WYCHOWANIA  
ORAZ ADMINISTRACJI W SZKOŁACH  
OGÓLNOKSZAŁCĄCYCH

Treść: Wskazówki, dotyczące organizacji nauczania fizyki  
i chemii w gimnazjum

Podr.  
4023/15

NAKŁADEM MINISTERSTWA WYZNAŃ  
RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

WARSZAWA 1937

SKŁAD GŁÓWNY: „NASZA KSIĘGARNIA”, S. A. ZWIĄZKU  
NAUCZYCIELSTWA POLSKIEGO, WARSZAWA, UL. ŚWIĘTOKRZYSKA 18

Dolnośląska Biblioteka Pedagogiczna  
we Wrocławiu

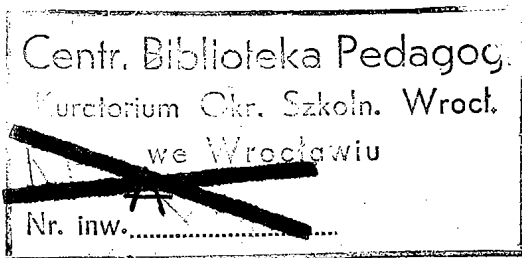


WRO0135827

Dolnośląska Biblioteka Pedagogiczna  
we Wrocławiu



WRO0135827



REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ALEJA SZUCHA 25

Na Korespondencji z Redakcją umieszczać należy napis: „DLA PORADNIKA“

Redaktor: Bronisław Brycki

Drukiem Zakł. Graf. „Biblioteka Polska“, Bydgoszcz

## CZĘŚĆ I.

# Fizyka.

### WSTĘP.

Realizacja programu fizyki i chemii w kl. III rozpoczęła się dopiero w roku szkolnym 1935/36, jednakże już od dwóch lat na terenie całej Polski trwała intensywna praca przygotowawcza nad wprowadzeniem tego programu w życie. Materiały, którymi rozporządza obecnie Ministerstwo mogą oddać pewne usługi dyrektorom i nauczycielom przy realizacji nowego programu. Wskazówki jednak, zawarte w niniejszym poradniku, nie powinny naturalnie w niczym kępować indywidualnej pomysłowości i inicjatywy nauczyciela. Podane niżej materiały są wynikiem pracy zbiorowej fachowych komisji doradczych przy Instruktoracie. Korzystały one również z pomocy Ognisk Metodycznych.

Z pośród omawianych zagadnień wysuwa się na plan pierwszy sprawa pracowni fizycznej i chemicznej. Podano wskazówki ogólne dotyczące urządzenia pracowni i zaopatrzenia jej w odpowiednie pomoce naukowe. Sporządzono wykaz inwentarza uczniowskiego i przyrządów do pewnych zastosowań specjalnych (należy zwrócić uwagę, że przy najlepszej nawet organizacji pracowni robót ręcznych nie można zrobić na miejscu wszystkich przyrządów potrzebnych przy nauczaniu fizyki i chemii).

Omówiono sprawę modeli, tablic, przezroczy i ewentualnie filmów jako zalecanych przez nowy program, pomocy naukowych.

Podano orientacyjny rozkład materiału nauczania objętego nowym programem, oraz ilość godzin potrzebnych na opracowanie poszczególnych rozdziałów. Jako przykłady realizacji nie-

których zagadnień omówiono ujęcie metodyczne pewnych jednostek lekcyjnych w dwóch wariantach. Omówiono również sprawę prowadzenia zeszytów.

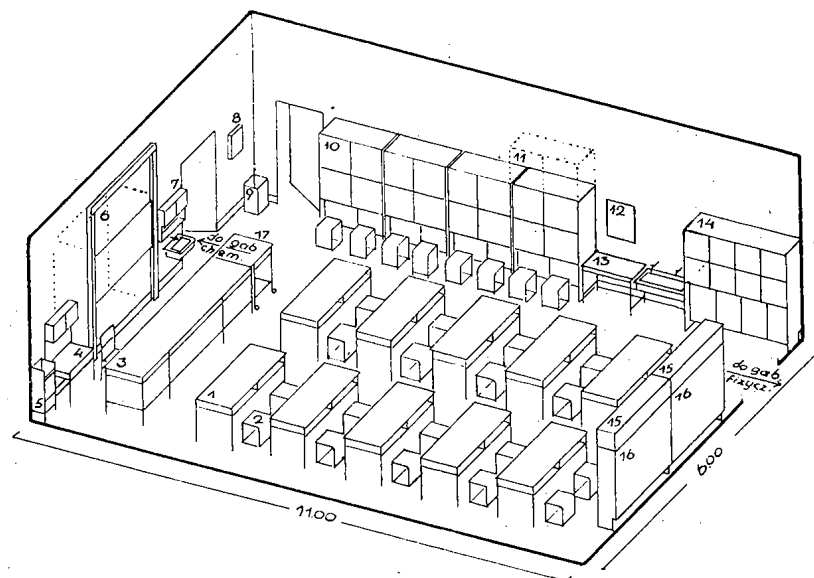
Dużą rolę w pogłębieniu i uzupełnieniu wiadomości nabytych w szkole może odegrać lektura uzupełniająca, obudzi ona również większe zainteresowanie opracowywanym tematem. Podano wykaz książek popularno-naukowych (w języku polskim) dostosowanych poziomem i tematami do programu kl. III gimnazjum, zwrócono również uwagę na szereg interesujących artykułów z dziedziny fizyki drukowanych w czasopiśmie „Przyroda i technika”. Opracowano poza tym wykaz książek i czasopism podręcznej biblioteczki nauczyciela.

Osobny artykuł poświęcono sprawie wycieczek szkolnych, których najważniejszym zadaniem jest zapoznanie ucznia z zastosowaniem poznanych zjawisk fizycznych w przemyśle i technice (ze zwróceniem szczególnej uwagi na metody wytwarzania różnych rodzajów energii pożytecznych dla człowieka) oraz zaznajomienie z warunkami pracy ludzkiej.

## PRACOWNIA FIZYCZNA I CHEMICZNA.

**Sala.** W gimnazjum IV klasowym nowego typu pracownia fizyczna i chemiczna może się mieścić w jednej sali laboratoryjnej o wymiarach: 11 m 6 m. Do sali powinny prowadzić trzy wejścia: z korytarza, z gabinetów fizycznego i chemicznego (według planu opracowanego w referacie Budowlanym Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego — rys. 1 i rys. 2).

W nowourządzonych pracowniach do nauki chemii nie będzie oddzielnej sali laboratoryjnej. Wobec tego zachodzi konieczność uwzględnienia w równym stopniu potrzeb fizyki i chemii, co zmusza do wprowadzenia pewnych zmian w umeblowaniu pracowni w stosunku do istniejących urządzeń trzeba zrezygnować ze stołów chemicznych, stosowanych dotąd w gimnazjach matematyczno-przyrodniczych, wprowadzając na ich miejsce stoły fizyczne, blok szafek na inwentarz uczniowski, oraz półki zamknięte na odczynniki. Digestorium powinno być w każdej pracowni.



Rys. 1.

Opracowano w Referacie Budowlanym Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

## PRACOWNIA FIZYKI I CHEMII

1. Stół uczniowski.
2. Tabelet kombinowany.
3. Stół dla nauczyciela.
4. Stolik do robót szklarskich.
5. Skrzynka do szkła.
6. Tablica i digestorium dla naucz.
7. Półka do odczynników dla naucz.
8. Szafka do kluczy.
9. Skrzynka do smieci.
10. Szafy do wag.
11. Nadstawka.
12. Suszarka do szkła.
13. Stolik do mycia szkła.
14. Digestorium uczniowskie.
15. Szafki uczniowskie do odczynników.
16. Szafy do kompletów uczniowskich.
17. Stolik pomocniczy.

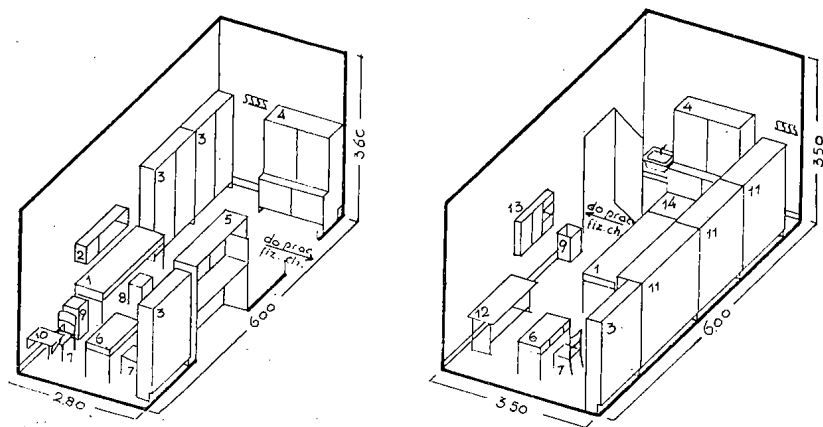
Umeblowanie pracowni wspólnej dla fizyki i chemii stanowić będą:

1. stoły uczniowskie „fizyczne” podług poradnika zeszyt 1(6) 1932, str. 16;
2. stołki (taborety) tamże,
3. stół nauczycielski (tamże str. 16—18),
4. stolik szklarski (tamże str. 18—19),
5. stolik do mycia przy instalacji wodnej (wymiały: 1,20—1,50 m długości i 6,60—6,70 m szerokości (blat stolika obity blachą cynkową),

6. blok szafek na inwentarz uczniowski, wymiary szafek odczytać z rys. 1 na str. 14 „Poradnika“ nr 6, wynoszą one 35 cm długości, 32 cm wysokości, 40 cm głębokości,
7. dwie półki ścienne zamykane do przechowywania odczynników i preparatów dla uczniów (podług Poradnika nr 16, str. 19 i 20,
8. szafka na kluczyki od szafek z inwentarzem uczniowskim.

Liczba stołów uczniowskich, stolików, szafek na inwentarz uczniowski zależy od ilości zespołów pracujących, przy czym zespół na ćwiczeniach z fizyki nie powinien przekraczać liczby trzech uczniów na ćwiczeniach z chemii zaś powinien się składać tylko z dwóch uczniów.

Co do liczby szafek na inwentarz uczniowski za normę uważać należy tyle szafek ile zespołów pracujących, a więc liczba tych szafek zależy od liczby oddziałów klas, w każdym razie nie powinna ona spadać poniżej liczby stolików uczniowskich.



Rys. 2.

Opracowano w Referacie Budowlanym Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

#### GABINET CHEMICZNY

1. Stół do przygot. ćwiczeń. 2. Półka podręczna. 3. Szafa płaska z drzwiami zwykłymi lub przesuw. 4. Szafa kredensowa. 5. Digestorium. 6. Stolik. 7. Krzesło. 8. Taboret. 9. Kosz do śmieci. 10. Półka pod wagę. 11. Szafa do zbiorów. 12. Stół-warsztat. 13. Szafka do narzędzi. 14. Stolik pomocniczy na kółkach.

#### GABINET FIZYCZNY

### Instalacje w sali laboratoryjnej.

Przede wszystkim należy pamiętać o wentylacji ogólnej; o ile tylko szkoła posiada instalację elektryczną, należy zastosować wentylator elektryczny, umieszczając go, o ile to możliwe, w oknie.

Wentylację specjalną zapewnia digestorium (wyciąg), które stanowi niezbędne urządzenie w sali laboratoryjnej przeznaczonej do nauki chemii. Wymiary, kształt jego i sposób montowania podaje Poradnik nr 6, str. 20—22.

Inne instalacje, jak elektryczna, gazowa, wodna z kanalizacyjną zależą od warunków lokalnych. Przy sprzyjających warunkach szkoła winna zainstalować je w sali laboratoryjnej. Instalacja elektryczna poza oświetleniem powinna być przeprowadzona do stołu demonstracyjnego; dla ćwiczeń uczniowskich wystarczają akumulatory jako źródła energii elektrycznej. Instalacja gazowa i wodna wraz z kanalizacyjną są natomiast niezbędne. Każdy stół uczniowski powinien mieć dwa krany gazowe; stół nauczycielski i stół szklarski również przynajmniej dwa krany.

Przewody gazowe należy prowadzić z dołu, z pod podłogi, nie z sufitu. Z instalacji wodnej i kanalizacyjnej sala laboratoryjna powinna posiadać przynajmniej dwa krany wodne i zlew przy stole nauczycielskim.

W sali laboratoryjnej, która ma służyć zarówno nauczaniu chemii jak i fizyki należy zainstalować zasłony w oknach, epi-diaskop i ekran. Gdy pracownia nie posiada odpowiednich szafek wagowych należy stanowczo zaniechać umieszczenia w niej na stałe wag, które najlepiej zainstalować w gabinecie fizycznym, zabezpieczonym od wycieków laboratoryjnych.

### Zaopatrzenie pracowni w przyrządy.

#### Uwagi ogólne.

Pracownię fizyczną zaopatrywać należy przede wszystkim w przyrządy do użytku ogólnego: wagi, przyrządy (miarki), śruby mikrometryczne, statywy, termometry, menzurki itd.

Nauczyciel powinien dążyć do tego, żeby możliwie jak największą ilość doświadczeń wykonywać za pomocą tych przy-

rządów. Odnosi się to w równej mierze do ćwiczeń uczniowskich, jak też i demonstracji.

Przy zakupie przyrządów podstawowych trzeba zwrócić szczególną uwagę na ich jakość — w handlu bowiem znajduje się wiele przyrządów nieodpowiednich, a większość sprzedawców nie potrafi udzielić fachowych wskazówek. Odnosi się to głównie do wszelkich przyrządów pomiarowych. Większość np. tanich śrub mikrometrycznych, rzekomo z dokładnością do 0,01 mm nie jest w stanie zmierzyć długości 0,02, a nawet 0,05 mm. Również często suwaki z noniusem uniemożliwiają pomiar 0,1 mm, ponieważ mają niedokładną główną podziałkę; odległości bowiem między kreskami nie są jednakowe i różnice przekraczają 0,1 mm. Wagi nawet z tzw. aretażem z wyglądu sprawiające dobre wrażenie nie posiadają czasem koniecznej czułości. Stąd wynika, że przyrządy precyzyjne trudne do sprawdzenia, jak przymiary, śruby mikrometryczne itp. należy nabywać w wytwórniach dających gwarancję dobrego wykonania.

Czułość wagi można stosunkowo łatwo sprawdzić. Jeżeli np. nośność wagi wynosi 200 g a czułość 10 mg wówczas dla sprawdzenia kładziemy na każdą szalkę po 200 g, zapamiętujemy położenie strzałki i, nie zdejmując odważników — dokładamy następnie na jedną szalkę 10 mg. Strzałka powinna odchylić się od położenia poprzedniego co najmniej o jedną działkę. Inne cechy wagi sprawdza się w sposób wiadomy. Waga jest przyrządem, który przy zakupie może być bardzo dokładnie sprawdzony — na co powinni zwrócić specjalną uwagę kupujący.

Odważniki, jeżeli nie są cechowane nie zawsze są pewne. Dobrze więc jest mieć jeden komplet odważników stemplowanych przez urząd Miar.

Barometr powinien umożliwiać odczytywanie z dokładnością do 1 mm. W tym miejscu gdzie znajduje się górny poziom rtęci rurka powinna być dość szeroka (ok. 8 mm), aby zjawisko włoskowatości nie wpływało ujemnie na wskazania barometru. Rzecz oczywista, że przestrzeń nad rtęcią powinna być możliwie dokładnie próżna.

Termometry laboratoryjne najczęściej są dość dobre i nie nastęrczają poważniejszych zastrzeżeń. Należy wybierać takie,

których podziałki są niezbyt gęste (łatwe do odczytania) i znajdują się wewnątrz, a nie na zewnątrz termometru.

Pompa próżniowa powinna dawać rozrzedzenie co najmniej do 1 mm rtęci.

Przy ćwiczeniach i pokazach, zestawianych z przyrządów zasadniczych ważną częścią składową jest statyw. Powinien on posiadać bardzo sztywne połączenia i nie wykazywać tzw. „gry“ (lepsze od prętów są rury).

Przyrządy do nauczania fizyki w kl. 3. Po 10 egzemplarzy na pracownię:

1. Metr drewniany podzielony na milimetry z oznaczeniem centymetrów.
2. Suwak z noniusem (pożądana rozpiętość 15 do 20 centymetrów).
3. Śruba mikrometryczna (pożądana rozpiętość 15 lub 20 mm) z dokładnością do 0,01 mm.
4. Menzurka do 100 cm<sup>3</sup>.
5. Waga nośności do 500 g i czułości do 10 mg, lub zamiast tego komplet składający się z jednej wagi nośności do 100 lub 200 g i czułości do 10 mg oraz jednej wagi Roberwala lub Berangera nośności do 1 kg i czułości 500 mg. Podane wyżej czułości rozumie się przy pełnym obciążeniu.
6. Odważniki w pudełku od 10 mg do 100 g i oddzielnie 2 × 200 g i 1 × 500 g.
7. Termometr od — 10° C do 150° C z podziałem na stopnie.
8. Termometr od — 10° C do 30° C z podziałem na 0,2 lub 0,1.
9. Kolby: 1/2 litrowa i 1 litrowa.
10. Zlewki 200 cm<sup>3</sup> i 1/2 litrowa.
11. Lejek mały i duży.
12. Rurka T.
13. Podstawka do probówek.
14. Kalorymetr z płaszczem ochronnym (wskazany aluminiowy).
15. Palnik.
16. Poziomica z dokładnością do 2' lub 3'.
17. Statyw bardzo sztywny.

18. Naczynie z bocznym odpływem.
19. Waga sprężynowa do 500 g z dokładnością do 5 g.
20. Pompka do roweru z wentylem.
21. Ściskacze do rurek gumowych.

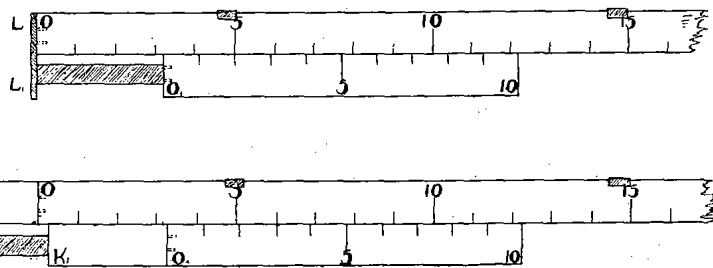
Prócz tego pracownia powinna posiadać następujące przyrządy (po jednym egzemplarzu): barometr, pompa próżniowa. Wreszcie należy zaopatrzyć pracownię w następujące materiały rurki szklane  $\varnothing$  4 i 8 mm cienkościennie, rurki szklane grubościennie  $\varnothing$  wewnętrznym 2 mm, próbówki zwykłe i trudno topliwe, korki nóż do cięcia rurek, imadło równoległe, gwintownica i gwintowniki, wiertarka ręczna z kompletem świdrów do metalu.

### POMOCE NAUKOWE.

**Modele.** Przy nauczaniu fizyki stosuje się modele w tych wypadkach kiedy a) bezpośrednia obserwacja działania przyrządu jest utrudniona (np. pompa wodna — szklany model pompy), b) rozmiary omawianego przyrządu są zbyt małe (np. noniusz — powiększony model noniusza), lub zbyt duże (np. prasa hydrauliczna — zmniejszony model).

Dla kl. III pożądane są następujące modele:

1. Model noniusza rys. 3. Dotychczasowe modele noniusza nie odtwarzały w zupełności suwaków, używanych w warszta-

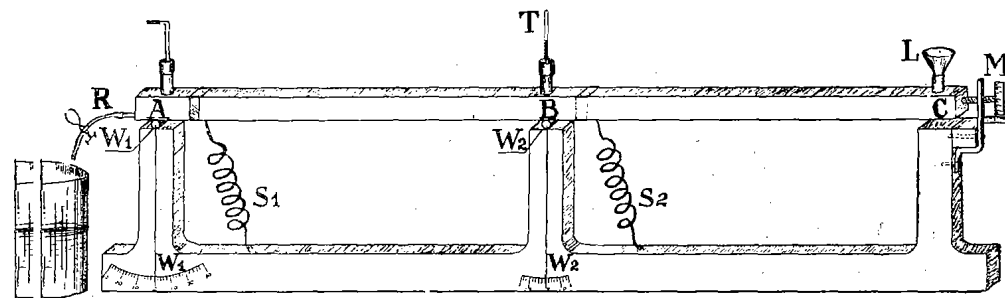


Rys. 3.

tach i laboratoriach, gdzie obie skale są nieco odsunięte od siebie, co oczywiście nie zmienia w niczym zasady pomiaru. W przedstawionym modelu części K O i K<sub>1</sub> O<sub>1</sub> można przymocować za pomocą wtyczek do listewek, na których zaznaczono

podziałkę zwykłą i noniusz. Pozwala to na odniesienie zerowych kresk obu skal bądź do końca listewek (rys. górny), bądź na dowolną od nich odległość (rys. dolny).

2. Model „mostu“, służący zarazem do badania rozszerzalności liniowej ciał stałych (rys. 4). Rura czworokątna AC,



Rys. 4.

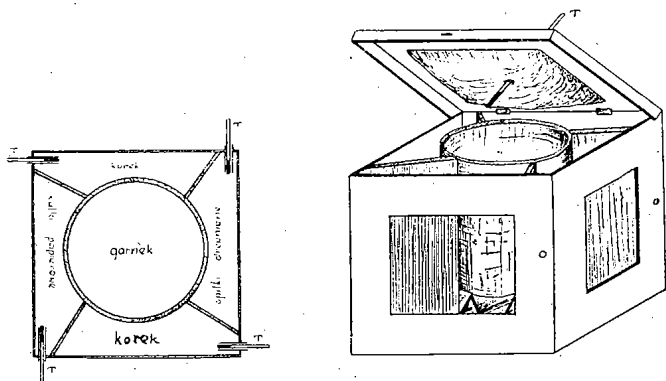
(dług. 70—80 cm) wspiera się na dwu żelaznych walcach, leżących na drewnianych podstawkach — „dźwigarach mostu“. Przedłużenie walców zgięte pod kątem prostym tworzą wskazówki (na rys. W<sub>1</sub> i W<sub>2</sub>). Sprężyny S<sub>1</sub> i S<sub>2</sub> przyciskają rurę do podstaw, a zarazem do śruby mikrometrycznej M. Rurka R służy do wypuszczenia wody, którą przez lejek wlewamy do rury AC. Wypełniając przy pomocy lejka L rurę AC gorącą wodą, wywołujemy wydłużenie się „mostu“, co objawia się ruchem wskazówek (jeśli AC = 2 AB — wskazówka W<sub>1</sub> wychyliła się o kąt 2 razy większy niż W<sub>2</sub>). Przy oziębianiu się przyrząd wskazuje zmniejszenie się długości rury proporcjonalnie do spadku temperatury. Stąd można wyprowadzić zależności:

1. proporcjonalność wydłużenia rury do jej długości początkowej.
2. proporcjonalność wydłużenia do przyrostu temperatury.

Długość rury może być dowolna, natomiast ważne jest, by przekrój jej nie był zbyt duży. Najlepiej użyć rury o przekroju kwadratowym (o boku 2—5 cm). Znajdująca się wewnątrz rury woda stygnie wtedy dość szybko i nie tracimy zbyt wiele czasu na wyprowadzenie zależności 2. Grubsza rura ostyga bardzo powoli — cieńsza jest niewygodna ze względów konstrukcyj-

nych. Druć na walce  $W_1$  i  $W_2$  (średnicy ok. 2 mm) powinien być toczony lub przeciągany przez prawidłowy otwór kolisty. Nadaje się do tego tzw. „rundstał“ używany przez zegarmistrzów. Sprężyny  $S_1$  i  $S_2$  o 5—6 zwojach sporządza się z drutu stalowego średnicy 2,5 mm.

3. Model „Dowarki“ (rys. 5) jest zarazem modelem skrzyń (termosyfony) używanych w armii polskiej, ochraniających kuchnie polowe przed ostygnięciem. Model ten możemy zastosować do badań nad przewodnictwem cieplnym. Jest to sześcienna skrzynia o oszklonych ścianach bocznych wewnątrz której znajduje się ustawiony na stałe gliniany garnek średnicy 20 cm i wysokości 20 cm, umieszczony na trójkątnych podstawkach wysokości 6—7 cm. Krawędź skrzyni zależnie od wymiarów garnka ma długość 35—40 cm. Przestrzeń pomiędzy dnem garnka a dolną podstawą skrzyni napełniamy kulkami z papieru średnicy 1,5—2 cm, takimiż kulkami wypełniamy przestrzeń pomiędzy garnkiem a jedną ze ścian bocznych skrzyni. Pozostałe trzy przestrzenie boczne (zob. rys. 5) wypełniamy grubymi



Rys. 5.

opiłkami korkowymi, trocinami lub innym materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

Cały ten materiał izolacyjny przykryty jest z góry czworokątną pokrywą z dykty z okrągłym wycięciem na garnek (szczegół ten nie jest uwidoczniony na rys.). W przestrzeniach bocznych znajdują się jeszcze rurki mosiężne zamknięte na zewnątrz korkami, w które można wstawić termometry.

Do wewnętrznej powierzchni wieka skrzyni przymocowana jest niewielka poduszcзка, która przy zamykaniu szczelnie przykrywa otwór garnka. Przez tę poduszczkę i przykrywe przesunięty jest również termometr.

Z modelu korzystamy w sposób następujący: w menażce turystycznej, posiadającej szczelną pokrywę, gotujemy trochę ryżu lub kilka ziemniaków, po doprowadzeniu wody do wrzenia nakładamy pokrywę, wstawiamy menażkę do garnka i skrzynkę zamykamy. Przed wstawieniem menażki, w garnku powinien znajdować się jakiś ogrzany przedmiot, np. żelazko do prasowania lub naczynie z gorącą wodą, które wyjmujemy, wkładając na jego miejsce menażkę.

Termometr, tkwiący w pokrywie, będzie nas informował o stanie cieplnym zawartości menażki, zaś termometry, wstawione do rureczek w bocznych ścianach przyrządu, pozwolą ocenić wartość materiału izolacyjnego, wypełniającego daną ścianę. Im większą wskażą one różnicę pomiędzy temperaturą wewnątrz garnka a temperaturą w rurkach, tym lepszy jest materiał izolacyjny.

4. Modele pomp wodnych, wodotrysków, sikawek, pras hydraulicznych, centralnego ogrzewania są powszechnie znane i można je nabyć w wytwórniach szkolnych pomocy naukowych.

5. Modeli z zakresu żeglugi wodnej i budownictwa wodnego (np. zasadnicze typy statków, doki pływające, śluzy wodne itp.) narazie nie ma jeszcze w handlu. Wyłania się potrzeba celowego opracowania poszczególnych typów tak, aby przy możliwie prostej konstrukcji modelu wydobywać najistotniejsze cechy danego urządzenia. Pomysłowość nauczycieli fizyki i robót ręcznych może tu odegrać dużą rolę, modele zaś mogą wykonać uczniowie w warsztatach szkolnych.

**Tablice.** Tablice powinny przedstawić w sposób najprostszy i dostatecznie przejrzysty schematy urządzeń, techniczny przebieg zjawisk, wynik badań lub zestawienia pewnych wielkości fizycznych.

W wielu wypadkach można do wykonania tablic powołać samą młodzież, zwłaszcza zaś tych uczniów, którzy posiadają pewne zdolności rysunkowe oraz zamiłowanie do fizyki i techniki;

rzecz prosta, że tablice mogą być wykonywane przez młodzież tylko pod kierunkiem nauczyciela fizyki niekiedy przy udziale nauczyciela rysunków.

Firmy, wydające odpowiednie tablice muszą zwracać uwagę nie tylko na poprawność rzeczową tablicy lecz również na jej szatę zewnętrzną.

Pożądane byłoby umieszczanie na tablicach nazwisk wynalazców oraz dat wynalazków. Do tablic należy dodawać szczegółowe objaśnienia dla nauczyciela, opracowane w specjalnych broszurach lub na oddzielnych arkuszach.

Przy nauczaniu fizyki w kl. III nadają się następujące tematy do ilustrowania za pomocą tablic:<sup>1)</sup>

### Wstęp.

1. Jednostki miar.

Uwaga. W tej dziedzinie zostały wydane: a) Tablica legalnych jednostek miar (przez Polski Komitet Normalizacyjny), b) Tablica ścienna miar i wag (przez Główny Urząd Miar); te tablice należałoby w specjalnym wydaniu przystosować do potrzeb szkoły.

2. Ciężar właściwy ciał stałych i ciekłych (liczbowo i graficznie).

### Nauka o ciepłe.

3. Termometry (lekarski, termograf). Wahadło kompensacyjne.
4. Przewietrzanie.
5. Wiatry morskie (w dzień, w nocy).
6. Ogrzewanie centralne (wodne i parowe).
7. Lodowiec (obraz).
8. Urządzenia chłodnicze.

### Równowaga cieczy i gazów.

9. Wodociągi i filtry miejskie.
10. Studnia artezyjska.

<sup>1)</sup> Przy układaniu niniejszego wykazu korzystano z wykazu tablic opracowanego przez Ognisko Metodyczne w Toruniu.

11. Śluzy kanałowe.
12. Prasa hydrauliczna.
13. Statki morskie (handlowe i wojenne, łodzie podwodne: widoki zewnętrzne i przekroje).
14. Pompy wodne.
15. Pompy powietrzne (tłokowe i wirowe).
16. Zastosowanie powietrza zgęszczonego (hamulce pneumatyczne, poczta pneumatyczna, wiertarki pneumatyczne, kesony, skafander).
17. Balon z gondolą (w rozwoju historycznym).
18. Sterowiec (widok zewnętrzny i przekrój).
19. Przedstawienie pogładowe wzniesień osiągniętych za pomocą balonów i latawców w celu badania powietrza w różnych jego warstwach (na tablicy należałoby przedstawić dla porównania kilka najwyższych budowli oraz szczytów górskich).

Wiele z wyżej wymienionych tematów jest opracowanych w tablicach zagranicznych, lecz te tablice niezupełnie odpowiadają naszym wymaganiom w tej dziedzinie:

**Przezrocza.** Tablice można zastąpić tańszymi od nich przezrociami; posiadają one jednak tę niedogodność, iż młodzież ogląda je stosunkowo przez czas krótki. Przezrocze musi być kolorowane tam, gdzie barwa ma odgrywać pewną rolę.

Oprócz przezroczy szklanych wchodzi w użycie przezrocza na błonach; te przezrocza są tańsze od szklanych oraz nie ulegają zbiciu.

Oprócz tematów, które figurują w wykazie tablic, za pomocą przezroczy możemy ilustrować np.:

1. Rozkład prądów morskich.
2. Rozkład wiatrów.
3. Fragmenty z ważniejszych urządzeń technicznych, np. w chłodnictwie (np. w Gdyni), w poczcie pneumatycznej (np. w P. K. O. w Warszawie), w wodociągach i filtrach miejskich (w Warszawie), w obronie przeciwgazowej itd.
4. Mapy i przyrządy, pracownie meteorologiczne.

Historia odkryć naukowych, wynalazków oraz życiorysy znakomitych fizyków mają przy nauczaniu fizyki duże znaczenie



wychowawcze i kształcące. Pożądane jest podawanie wzmianek z tych dziedzin, a przy pokazywaniu wizerunków znakomitych fizyków można odczytywać fragmenty z biografii tych uczonych.

Jeżeli szkoła posiada epidiaskop, zamiast przezroczy stosować możemy obrazy oraz rysunki z książek, z czasopism (naklejone na tekturkach).

**Filmy kinematograficzne.** Dużą rolę w nauczaniu mogą odegrać filmy kinematograficzne. Do projekcji kinematograficznej nadają się przede wszystkim filmy, przedstawiające w przyrodzie np. lodowce i źródła oraz urządzenia techniczne w stanie czynnym jak np.: chłodnictwo, wodociągi i filtry, służby kanałowe, statki i doki pływające, balony i sterowce, pompa pneumatyczna, skafandry, kesony itd.

### PROJEKT REALIZACJI PROGRAMU FIZYKI.

Pierwszy rok realizacji programu fizyki w kl. III gimnazjum wykazał, że wielu nauczycieli, mimo wysiłków i wytężonego tempa pracy, nie zdołało przerobić całkowicie materiału w przepisany czas tj. do 20 grudnia. Trudności te powstały stąd, że nowy podział roku szkolnego na okresy 3. IX — 20. XII i 9. I — 20. VI wprowadzono już po wydrukowaniu programów i ukazaniu się w handlu podręczników fizyki, gdy zarówno program nauczania, jak i podręczniki były opracowane wcześniej, tj. przy dawnym podziale roku szkolnego na 2 półrocza po 5 miesięcy. Jak wykazała praktyka szkolna trudności zrealizowania programu w przepisany czas wynikały głównie z powodu braku czasu na laboratoryjne przerobienie wszystkich zagadnień fizycznych, wskazanych w programie nauczania.

Wobec tego Komisja Doradcza podaje dla orientacji następujące projektu rozkładu materiału, który można zrealizować w 64 godzin lekcyjnych przy zachowaniu jako podstawy nauczania pracy laboratoryjnej.

#### Wstęp.

Materiał tego działu można przerobić w ciągu 12 godzin lekcyjnych. Samodzielne ćwiczenia uczniów są w tym dziale następujące:

1. Mierzenie suwakiem i śrubą mikrometryczną.
2. Wyznaczanie objętości brył foremnych.
3. Wyznaczanie objętości brył nieforemnych.
4. Ważenie.
5. Ciężar właściwy brył foremnych.
6. Wyznaczanie ciężaru właściwego ciał ciekłych i brył nieforemnych.

Poza tym należałoby przerobić kilka prostych zadań rachunkowych na ciężar właściwy.

Jako lektura domowa: historia metra.

Uwaga: 1. Dla oszczędności czasu można obliczenia objętości brył, których pomiary zostały dokonane w klasie, dać jako zadanie do domu.

Uwaga: 2. Przy obliczaniu ciężarów właściwych brył posłużyć się ciałami o zmierzonej poprzednio objętości.

#### Ciepło.

Na naukę o ciepłe można przeznaczyć 32 godz. lekcyjne z tego na rozszerzalność 8 godz., ruch ciepła 4 godz., kalorymetria 8 godz. i zmiany stanów skupienia 12 godz.

Następujące tematy powinny być przerobione jako ćwiczenia samodzielne:

1. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności ciał stałych.
2. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności objętościowej cieczy.

Uwaga: Jedno z tych ćwiczeń należy wziąć jako wprowadzające do pojęcia współczynnika i potraktować wobec tego szerzej.

3. Porównywanie przewodnictwa różnych metali.
4. Promieniowanie.
5. Wstępne ćwiczenie na bilans ciepła np. wyznaczenie temperatury mieszaniny.
6. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych.
7. Temperatura krzepnięcia naftalenu (naftaliny).
8. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.
9. Wyznaczanie ciepła parowania lub skraplania.
10. Roztwory, mieszaniny oziębiające.

Zadania rachunkowe na rozszerzalność i bilans ciepła. Lektura domowa obejmuje wszelkie zastosowanie np. o pogodzie, własności wody itp.

### Ciecze i gazy.

Na dział ten należałoby przeznaczyć 16 godzin lekcyjnych.

Tematy ćwiczeń indywidualnych byłyby następujące:

1. Ciśnienie w cieczech.
2. Zasada naczyń połączonych.
3. Prawo Archimedesesa.
4. Wyznaczanie ciężaru właściwego ciał na zasadzie prawa Archimedesesa.
5. Pływanie ciał i areometr.
6. Wyznaczanie ciężaru właściwego powietrza.

Uwaga: to ostatnie ćwiczenie można przerobić jako zbiorowe.

Zadania rachunkowe należałoby przerobić na ciśnienie w cieczech, prawo naczyń połączonych, prawo Archimedesesa i jego zastosowanie w cieczech i gazach. Na lekturę domową złożyłyby się następujące tematy: Urządzenia wodne, historia balonów, o żegludze.

### Zjawiska cząsteczkowe w cieczech i gazach. Budowa materii.

Na dział ten przeznaczyć można 4 godziny, o ile traktuje się te zagadnienia łącznie.

Ćwiczenie jakościowe z włoskowatości i przylegania.

## PRZYKŁADY METODYCZNEGO UJĘCIA MATERIAŁU NAUCZANIA.

### Rozszerzalność ciał.

#### W a r i a n t I.

W nauczaniu tego działu będzie chodziło przede wszystkim o zapoznanie ucznia, na podstawie ćwiczeń z p r a w a m i r o z s z e r z a l n o ś c i tj. z zależnością przyrostu długości lub objętości ciała od jego odpowiedniej wielkości pierwotnej i od przy-

rostu temperatury. Druga zależność nie daje się dość jasno wyprowadzić doświadczalnie na przykładzie ciał stałych ze względu ich małej rozszerzalności i techniki i odpowiednich ćwiczeń. Daleko lepiej nadają się do tego celu ciecze, dlatego jest wskazane jest zacząć nauczanie od rozszerzalności objętościowej. Zmiana objętości naczynia wpływa tylko na wartość współczynnika rozszerzalności, ale nie zmienia przebiegu doświadczenia i treści wyprowadzonych praw. Poprawka wartości współczynnika może być później wprowadzona.

Pojęcie współczynnika rozszerzalności zawiera w sobie treść dwu wymienionych praw, a jego wyrażenie matematyczne — trzy wielkości mierzone. Wynika stąd trudność takiego określenia współczynnika, by uczeń w nim rozpoznał treść poznanych praw, a nie rozumiał wzoru li tylko formalnie, co sprzeciwiałoby się założeniom programu. Dla uniknięcia tego należy funkcję złożoną rozbić na dwie proste, o charakterze proporcjonalności prostej, którą uczniowi najłatwiej będzie zrozumieć.

Wprowadzamy więc pojęcie p r z y r o s t u j e d n o s t k o w e g o, wynikające z proporcjonalności przyrostu objętości (długości) do jej wartości pierwotnej; współczynnik rozszerzalności będzie wyrazem proporcjonalności odpowiedniego przyrostu jednostkowego do przyrostu temperatury.

Lekcję zaczynamy, jak zwykle, od omówienia znanych z życia codziennego i z techniki przykładów rozszerzalności ciał stałych i cieczy stwierdzamy za pomocą znanych prostych ćwiczeń, że ciała we wszystkich trzech stanach skupienia ulegają rozszerzaniu wskutek ogrzewania. Zwracamy teraz uwagę na niebezpieczeństwa, grożące naczyniom, maszynom, budowłom i urządzeniom technicznym, jeżeli rozszerzalność ciał nie zostanie uwzględniona; wynika stąd konieczność ilościowego przewidywania zmian wymiarów i objętości ciał, co jest możliwe tylko po poznaniu praw rozszerzalności. Wywnioskowawszy z ćwiczeń wstępnych, że ciecze rozszerzają się silniej, niż ciała stałe, zaczynamy badanie od ciał ciekłych (gliceryna, terpentyna, nafta, w każdym razie nie woda).

Ustaliwszy, od czego może zależeć przyrost objętości, badamy początkowo wpływ objętości pierwotnej. Używamy w tym celu dwóch kolbek o pojemnościach w stosunku jak 1 : 2 lub

1 : 3, a przez ich korki przetykamy rurki o tej samej średnicy; kolbki napełnione badaną cieczą, uczniowie ogrzewają w ciepłej kąpieli wodnej (przyrost temperatury powinien być jednakowy). Stwierdzają przytem proporcjonalność przyrostu objętości do jej wartości początkowej. Wnioskujemy, że stosunek przyrostu objętości do jej wartości początkowej jest taki sam dla wszystkich jednakowo ogrzanych porcyj tej samej cieczy.

Ten przyrost jednostkowy, czyli przyrost przypadający na jednostkę objętości jest zależny od przyrostu temperatury. Tę drugą zależność badamy za pomocą dilatometru w kształcie kolbki o znanej pojemności (nprz. 50 cm<sup>3</sup>) z dolutowaną rurką, podzieloną nprz. co 1/100 cm<sup>3</sup>. Uczniowie ogrzewają dilatometr z cieczą w kąpieli, notują temperaturę i przyrosty objętości obliczają przyrosty jednostkowe i stwierdzają (najlepiej metodą wykresu) proporcjonalność ich do przyrostów temperatury. Obliczamy teraz przyrost jednostkowy objętości, przypadający na jeden stopień ogrzania, stwierdzamy, że jest on charakterystyczny dla danej cieczy tj. niezależny od jej objętości i od stopnia ogrzania (można tu omówić ograniczenia tego twierdzenia) i nadajemy tak określonej wielkości miano spójczynnika rozszerzalności objętościowej.

#### W a r i a n t II.

Nieco odmienne od powyższego ujęcie metodyczne działu o rozszerzalności cieplnej ciała polegałoby głównie na rozpoczęciu ćwiczeń ilościowych od zjawiska rozszerzalności ciał stałych.

Wstępna lekcja powinna być tak skonstruowana, aby klasa w odpowiedniej pogadance poddała analizie różne, wysunięte głównie przez nauczyciela przykłady rozszerzalności cieplnej ciał, przy czym dobór tych przykładów musi budzić zainteresowanie w klasie i stać na odpowiednim poziomie. Nadają się do tego takie przykłady, jak przyczyna ostatniej powodzi w Polsce, zjawisko opadania balonu prof. Piccarda po zachodzie słońca, gaśnice pożarowe (rtęciowe), umocowanie przęsła mostu itp.

Na tejże lekcji młodzież albo odtwarza w pracowni szkolnej zjawisko rozszerzalności ciał stałych, cieczy i gazów, badając je jakościowo albo demonstruje je nauczyciel.



Następnie drogą odpowiedniej dyskusji młodzież dostrzega konieczność mierzenia rozszerzalności cieplnej ciał; wybieramy do badania zjawisko rozszerzalności ciał stałych. Przemawia za tem fakt, że przy badaniu rozszerzalności objętościowej cieczy następuje zbyt wyraźnie podczas wstępnych ćwiczeń zjawisko rozszerzalności naczyń (opadanie cieczy); gazów używać zaś nie można, gdyż przy ich rozszerzaniu się w zamkniętym naczyniu zmienia się równocześnie ciśnienie.

Rozważania powyższe wskazują, że oba podejścia do zagadnień rozszerzalności mają swoje dodatnie i ujemne strony; wybór jednego z nich zależeć będzie w znacznej mierze od warunków uposażenia pracowni.

Uwaga: dilatometry dla ciał stałych powinny być możliwie prosto skonstruowane, aby pozwalały na bezpośredni pomiar (śrubą mikrometryczną) całkowitego przyrostu liniowego danego pręta.

### Chłodnictwo.

#### W a r i a n t I.

Lekcję o chłodnictwie, sztucznym lodzie i lodowniach, połączoną w programie z mieszaninami oziębiającymi, możnaby wprowadzić po opracowaniu zmian stanu skupienia, ponieważ wiele zastosowań z tej dziedziny opiera się na zjawisku parowania.

Punktem wyjścia będą pytania:

Jak przechować lub przewieźć na duże odległości produkty spożywcze ulegające zepsuciu? Jak sobie radzić latem z zapasami? Chłodnie piwnice, lodówki. Wspólnie z klasą wyjaśniamy urządzenia zwykłej lodówki pokojowej. Stawiamy pytanie dlaczego lód w lodówce posypujemy solą? Dla wyjaśnienia robimy doświadczenie. Do dwóch zlewek nalewamy wodę, odczytujemy jej temperaturę, do jednej z nich wsypujemy nieco soli, lub salmiaku i mieszając termometrem odczytujemy temperaturę. Omawiamy doświadczenie, wprowadzając pojęcie ciepła rozpuszczalności. Wskazujemy na możliwość otrzymania mieszanin oziębiających. W tym celu dajemy zespołom w takich samych naczyniach jednakowe ilości drobnołuszczonego lodu, oraz jednakowe ilości różnych soli: soli kuchennej, krystalicznego uwodnionego

chlorku wapnia, salmiaku. Notujemy najniższe temperatury jakie przy tym otrzymujemy. Wstawiamy do mieszanin oziębiających probówki z wodą i otrzymujemy lód sztuczny. Omawiamy doświadczenia, zastosowanie mieszanin oziębiających.

Zastanawiamy się następnie, czy można otrzymać sztuczny lód w inny sposób? Omawiamy zjawisko parowania<sup>1)</sup>, wyjaśniając, że ciecze parując oziębiają się, następuje wyrównywanie temperatur z otoczeniem i skutkiem tego temperatura otoczenia może się obniżyć, zjawisko to należy zilustrować szeregiem pokazów

1. skraplamy rękę eterem,
2. sprawdzamy obniżenie się temperatury na termometrze, którego kulka owinięta jest watą polaną eterem,
3. pulweryzátorem, zanurzonym w eterze, dmuchamy na cienkościenną probówkę, zawierającą trochę wody (woda zamarźnie),
4. probówkę z eterem, pobudzonym do szybkiego parowania przez wdmuchiwanie weń powietrza zanurzamy do wody (na probówce osiadzie warstwa lodu). Zwracamy uwagę, że zmniejszenie ciśnienia zwiększa szybkość parowania.

Wreszcie wspominamy, że para lub gaz oziębia się także wskutek szybkiego rozprężenia<sup>2)</sup>.

Zestawiamy obecnie wszystkie trzy sposoby chłodzenia i przechodzimy do ich zastosowań to zn. do nowoczesnych urządzeń chłodniczych.

Dalszy ciąg lekcji oprzeć się musi na tablicach lub przezroczach. A więc pokazujemy i objaśniamy schematy chłodni amoniakalnych, metody chłodzenia używane w browarach, zamrażanie produktów spożywczych, urządzenia wagonów — lodowni i nowoczesnych chłodni pokojowych.

Mówimy następnie o stanie chłodnictwa w Polsce (chłodnia w Gdyni) i potrzebie rozwoju tej gałęzi techniki u nas, wobec eksportu produktów spożywczych za granicę, wreszcie pokrótce zwracamy uwagę na ogólne znaczenie rozwoju chłodnictwa dla życia gospodarczego.

<sup>1)</sup> Kinetyczna teoria gazów.

<sup>2)</sup> Proces adiabatyyczny.

Na zakończenie polecamy odpowiednią lekturę i o ile to możliwe organizujemy wycieczkę do najbliższej chłodni.

## W a r i a n t II.

Chłodnictwo jest w kursie gimnazjalnym tematem nowym; wprowadzenie tego tematu daje się dobrze wykorzystać zarówno pod względem teoretycznym, jak i praktycznym. W rozdziale o chłodnictwie można dać przegląd i rekapitulację pojęć poznanych w czasie nauki o ciepłe oraz liczne zastosowania praktyczne zjawisk cieplnych (zagadnienia gospodarcze, komunikacyjne itd.).

Lekcję tę (dwugodzinną w klasie) możnaby rozpocząć od rozmowy z uczniami na temat tego, co słyszeli o chłodnictwie i jego zastosowaniach. Wiadomości, wydobyte od uczniów, można wypisać na tablicy, uzupełnić i uporządkować, segregując środki chłodnicze na dwie kategorie: a) chłodzące bez użycia maszyn chłodniczych, b) za pośrednictwem chłodziarek. Następnie możnaby przejść do wspólnego ustalenia definicji chłodnictwa oraz zasad fizycznych na których się ono opiera. Da nam to sposobność do powołania się na prawo wyrównywania temperatur, do zastanowienia się nad znaczeniem i rodzajami izolatorów cieplnych (pokaz izolatorów, używanych dziś w budownictwie, przekrój ściany chłodni), oraz nad rozchodzeniem się ciepła przez unoszenie (gdzie należy umieścić lód w lodowce pokojowej, chłodziarki w chłodni — na górze czy na dole?).

Dalej przejść można do przeglądu, przy współudziale uczniów, sposobów otrzymywania niskich temperatur przez zastosowanie zjawisk, przy których zachodzi pochłanianie ciepła. Następuje tu rekapitulacja takich pojęć jak ilość ciepła, jednostka ciepła, ciepło topnienia, parowania, rozpuszczalności, wpływ ciśnienia na temperaturę wrzenia, mieszaniny mrozące itp. Przy omawianiu chłodziarek pewne trudności nastęrcza wyjaśnienie ogrzewania się gazu przy adiabatyicznym sprężaniu oraz ochładzanie się przy adiabatyicznym rozprężaniu, jest to bowiem temat (zamiana pracy na ciepło i odwrotnie) zawarty dopiero w kursie kl. IV, możnaby jednak poradzić sobie z tą trudnością, dając kilka łatwych przykładów, gdzie zachodzi również podobna zamiana (np. wywiązywanie się ciepła przy pocieraniu).

Na zakończenie należałoby zapoznać uczniów z rozwojem oraz obecnym stanem techniki chłodnictwa. Podać dane statystyczne dotyczące zastosowania chłodnictwa w Polsce w zestawieniu z innymi krajami.

## BIBLIOGRAFIA.

### Lektura dla ucznia.

Polska literatura popularna posiada już pewną, co prawda niewielką liczbę książek, które, choć nie zawsze odpowiadają wymaganiom programu nowego gimnazjum, mogą jednak stanowić zajmującą i pożyteczną lekturę. Książki umieszczone w dziale A zostały zatwierdzone przez Ministerstwo do użytku szkolnego<sup>1)</sup>.

### DZIAŁ A.

\***Burdecki F.** *Lot w stratosferę.* Warszawa, Gebethner i Wolff. Stron 72 rok 1934 cena 90 gr. Poziom ujęcia tematu odpowiedni dla kl. III-ciej.

Książeczka ta obejmuje historię rozwoju konstrukcji balonów aż do chwili obecnej. Szczegółowy opis dwóch podróży prof. Piccard'a do stratosfery wraz z popularnymi wiadomościami o własnościach fizycznych stratosfery zostały żywo i treściwie ujęte.

\***Fournier d'Albe.** *Cuda fizyki.* Przekład St. Zabielskiego, Warszawa 1930, Książnica Atlas (Biblioteka Iskier). Str. 142+6 nlb.

Zajmujące popularne szkice z dziejów fizyki i techniki. W siedemnastu rozdziałach autor opowiada o życiu i pracach Archimedesza, Gilberta, Galileusza, Faradaya i innych uczonych, tłumaczy konstrukcję barometru, pompy rozrzedzającej, telegrafu, telefonu i innych urządzeń, podaje wiadomości o promieniach Röntgena i o promieniotwórczości. Książeczka jest obficie ilustrowana.

<sup>1)</sup> Książki oznaczone gwiazdką szczególnie nadają się na lekturę uzupełniającą w gimnazjach.

\***Gumiński R.** *Pogoda.* Str. 108, rys. 18, 4 mapy. Księgarnia Św. Wojciecha. Poznań 1931.

Książka zawiera krótki opis podstawowych zjawisk meteorologicznych, pomiarów i metod przepowiadania pogody.

\***Harabaszewski J.** *Dzieje poznania wody; rola wody w przyrodzie i przemyśle.* Str. 80, rys. 6, Księgarnia Św. Wojciecha, Poznań 1928.

Obfity ścisły materiał informacyjny, podany w formie skondensowanej z zastosowaniem gotowych (bez wyjaśnień) terminów naukowych. Książka wymaga znajomości podstaw chemii.

**Kaempfert W.** *Epokowe wynalazki w Ameryce i w Europie.* Historia ich powstania i ich twórców. Przekład A. Korjańskiego. Str. 552. Mathesis Polska, Warszawa 1932.

Książka jest zarysem rozwoju kultury materialnej; autor stara się wyjaśnić, jaką rolę w życiu ludzkości odegrały epokowe wynalazki. Książka omawia wiele ważnych i ciekawych zastosowań praw fizyki i chemii. Książka jest bogato ilustrowana.

\***Lewicka A.** *O wynalazkach z przed lat tysięcy i najnowszej doby.* Wydanie drugie z 60 rycinami. Warszawa, K. Wojnar i Ska 1925 r. Ilość str. 175, cena 7 zł.

Autorka w żywej i przystępnej formie podaje historię rozwoju komunikacji lądowej, morskiej i powietrznej, poczynając od czasów najdawniejszych, do roku 1925. Poza tym jest tu przytoczony rys historyczny odkryć z dziedziny elektryczności. Książka nadaje się jako lektura dla kl. III-ciej.

**Ligęza A.** *Prasa hydrauliczna.* Str. 31, rys. 26. B. Kotula, Cieszyn.

Książka zawiera praktyczne wskazówki wykonania małej prasy z blachy i drzewa.

\***Maria Sadzewiczowa.** *Łądem, wodą i powietrzem.* Księgarnia Św. Wojciecha 1924, str. 55. W książce, ilustrowanej 12 rycinami.

Autorka w przystępnej i zwięzłej formie przedstawia:

1. rodzaje komunikacji,
2. komunikację lądową — pieszą, konną, kolejową i samochodową,

3. komunikację wodną — statki wiosłowe, żaglowe i parowe,
4. komunikację powietrzną — balony, sterowce i aeroplany.

Powyższe tematy autorka rozwija na tle historii oraz podstawowych zjawisk fizycznych. Na zakończenie omawia autorka sposoby porozumiewania się na odległość — poczta, telegraf, telefon, radio.

\*Maria S adzewicz owa. *Chłodnictwo i jego zastosowanie*. Str. 46, rys. 19. Książnica Atlas. Lwów-Warszawa 1936.

Książeczka powyższa ma na celu przedstawienia zasad chłodnictwa z uwzględnieniem jego znaczenia gospodarczego dla Polski.

## DZIAŁ B.

L utostański H. *O piecach węglowych, pokojowych i kuchennych*. Str. 30, Warszawa 1933.

Praktyczne wskazówki umiejętnego i oszczędnego palenia w piecach.

P orębski E. *Wielcy twórcy nauki*. Trzaska, Ewert i Michalski. Warszawa 1934, str. 298, 58 portretów.

Książka zawiera życiorysy uczonych i wynalazców, począwszy od wieku VI przed Chrystusem aż do wieku XX włącznie.

\*P orębski E. *Technika w gospodarstwie domowym* (Instalacje). Księgarnia Św. Wojciecha, Poznań. Str. 124, rys. 56.

Autor objaśnia budowę i zasady działania urządzeń gazowych, wodociągowych i elektrycznych w nowoczesnych mieszkaniach oraz podaje sposoby naprawy drobnych uszkodzeń w tych urządzeniach.

S z ulc K. *Klimat i czynniki pogody*. Księgarnia Rolnicza. Warszawa 1921. Str. 134.

Wiadomości o czynnikach meteorologicznych, o zjawiskach elektrycznych i optycznych w atmosferze, o przewidywaniu pogody oraz klimacie i warunkach klimatycznych w Polsce.

U miastowski R. *Ludzie morza*. Wojsk. Inst. Wydawn. II, 1932.

Autor podaje epizody z życia i walki flot wojennych z okresu Wielkiej Wojny, opracowane na zasadzie pamiętników i autentycznych dokumentów. Książka jest ilustrowana licznymi fotografiami.

U miastowski R. *Ludzie głębin*. Główna Księgarnia Wojskowa. Warszawa 1929, str. 326, ilustr. 20.

Autor opisuje na podstawie literatury pamiętnikarskiej i raportów urzędowych, dzieje życia i walk łodzi podwodnych w czasie 1918—1919 r.

V owles H. i M. *Człowiek i siły przyrody*. Trzaska, Ewert I i Michalski. Warszawa 1935 r., str. 229, ilustr. 25.

Zarys rozwoju techniki od kultury pierwotnej do najnowszych wynalazków; dla kl. III nadaje się Księga I (narzędzia, lokomocja, urządzenia wodne (i II) materiały palne, metale).

V an Loon H. *Człowiek ustokrotniony*. Mathesis Polska. Warszawa 1933, str. 250.

Popularne, w gawędziarskim stylu utrzymane przedstawienie rozwoju techniki, pojętej jako metody udoskonalenia organów ruchu i zmysłów człowieka.

\*W szędobylski Dr. *300.000 Km/sek*. Tłumaczył T. Zawistowski. Mathesis Polska, Warszawa 1934, str. 160.

Bogaty materiał naukowy z zakresu najnowszych środków porozumiewania się na odległość, oraz opisy podróży i odkryć od Kolumba do Piccarda. Książka napisana w sposób popularny i zajmujący, bogato ilustrowana.

\*W szędobylski Dr. *Najciekawsza podróż*. Przełożyli J. Walter i T. Zabłudowski, Mathesis Polska. Warszawa 1935 r., str. 163.

Z ukowski O. *Stalowe rekiny*. Krótka historia i opis łodzi podwodnych. Wojsk. Inst. Nauk. — Wydawn. Warszawa 1931, str. 87.

Książeczka pisana przystępnie i z fachową znajomością. Zakończenie zawiera uwagi o przyszłej wojnie i roli w niej łodzi podwodnych.

Z dziedziny obrony państwa można polecić wydawnictwa popularne Ligi Obrony Powietrznej Państwa oraz Ligi Morskiej i Kolonialnej.

\*A. P t aszycka. *W dziedzinie sztucznego chłodu*. Str. 73, rys. 31. Państwowe wydawnictwo książek szkolnych. Lwów 1936.

Książeczka oprócz zasad chłodnictwa zawiera częste uwagi, wykraczające poza bezpośredni temat, jak np. dłuższe rozważania o udogodnieniach życia codziennego dzięki rozwojowi techniki, życio-risy Wróblewskiego i Olszewskiego itp.

Nadto wiele artykułów, któreby mogły oddać pomoc w nauczaniu znaleźć można w czasopismach:

*Polska na morzu* — organ Ligi Morskiej i Kolonialnej, Warszawa.

*Morze* — organ Ligi Morskiej i Kolonialnej, Warszawa.

*Skrzydłata Polska* — organ L. O. P. P., Warszawa.

*Młody Technik* — Miesięcznik wydawany nakładem Księgarni Św. Wojciecha w Poznaniu.

Zawiera ciekawe artykuły, dotyczące budowy niektórych przyrządów fizycznych.

*Wszechświat* — Pismo przyrodnicze — organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika.

*Świat i Życie*. Encyklopedia dla młodzieży. Książnica Atlas. Warszawa.

*Przyroda i technika*.

W czasopiśmie tym można znaleźć wiele ciekawych artykułów, nadających się na lekturę. Ważniejsze z nich wymieniono poniżej:

*Ciepło* — Rocznik V 1926 r.

*Sztuczny lód* — Rocznik V 1926 r.

*O temperaturze górnych warstw atmosfery* — Rocznik VI 1927 r.

B. Halicki. *Mróz jako czynnik rzeźbotwórczy* — Rocznik VIII 1929 r.

A. Kosiba. *Chmury jako zjawisko atmosferyczne* — Rocznik IX 1930 r.

*O sztucznym lodzie* — Rocznik XII 1933 r.

*Ciecze i Gazy*.

*Rozmieszczenie burz na kuli ziemskiej* — Rocznik V 1926 r.

*Obszary z największymi opadami* — Rocznik V 1926 r.

*Skrajne wartości temperatury i opadów na kuli ziemskiej* — Rocznik V 1926 r.

*Największa głębina morska* — Rocznik V 1926 r.

*Hel w pracy nurków* — Rocznik V 1926 r.

Łaskowiecki. *Naukowe zagadnienia lotu Piccard'a* — Rocznik X 1931 r.

St. Micewicz. *A. Piccard w swych lotach do stratosfery* — Rocznik XII 1933 r.

St. Micewicz. *Głębinowe badania oceaniczne* — Rocznik XII 1933 r.

St. Micewicz. *Pomiary głębin morskich* — Rocznik XII 1933 r.

Artykuły treści ogólnej, historycznej i popularnej:

*Kamerlingh Onnes* — Rocznik V 1926 r.

M. Czerwiński. *Użycie wody dla celów gospodarczych w starożytności* — Rocznik VI 1927 r.

A. Kosiba. *Oceanograficzna wyprawa* — Rocznik VII 1928 r.

J. Lamber. *Jak rośnie Gdynia* — Rocznik IX 1930 r.

— *Gdynia najnowocześniejszy port Bałtyku* — Rocznik X 1931 r.

— *Gdynia, ośrodkiem polskiego handlu* — Rocznik X 1931 r.

A. Łaskowiecki. *Zdobycze techniki* — Rocznik XI 1932 r.

— *Co każdy o Wróblewskim i Olszewskim wiedzieć powinien*. Rocznik XII 1933 r.

J. Kostrzewski. *Żegluga przedhistoryczna* — Rocznik XIII 1934 r.

### Książki dla nauczyciela.

Podręczna biblioteczka dydaktyczno-metodyczna nauczyciela fizyki składać się powinna przynajmniej z książek następujących:

1. Program nauki w gimnazjach etc. Wyd. Min. W. R. i O. P.
2. Podręcznik w sprawach nauczania i wychowania etc. Wyd. Min. W. R. i O. P. Trzy zeszyty poradnika rocznik II z 1/2 r. IV z 1/6.
3. Fizyka i chemia w szkole. Wyd. Komisji Ped. Min. W. R. i O. P. Rocznik. Tom I 1927, tom II 1928.
4. Fizyka i chemia w szkole. Kwartalnik dydaktyczny pod red. A. Dmochowskiego i W. Staszewskiego. Tom I (IV) 1932 (3) zesz. 1—4, tom II (V) 1933 (34) zesz. 5—8.

5. Podręczniki:

- a) Przyrody nieożywionej dla kl. V i dla kl. VI szkoły powszechnej, zatwierdzone przez Min. W. R. i O. P. oraz wskazówki metodyczne dla nauczyciela.
  - b) Wszystkie podręczniki fizyki, zatwierdzone przez Min. W. R. i O. P. dla nowego typu gimnazjum.
  - c) Obszerniejszy kurs fizyki np. Grimsehls-Lehrbuch der Physik“ neubearbeitet v. Prof. dr. R. Tomaschek (3 tomy).
6. M. Jeżewski. Nauczanie fizyki. Książnica Atlas, 1932.
7. M. Halaubrenner. Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Książnica Atlas.  
Zeszyt 1. Optyka (1930)  
„ 2. Magnetyzm, elektryczność (1930)  
„ 3. Ciepło (1931)  
„ 4. Mechanika, akustyka (1932).
8. W. Zillinger. Zbiór ćwiczeń i zadań z fizyki. Książnica Atlas. Część I (1926)  
„ II (1930)
9. M. Grotowski, M. Sądżewiczowa, W. Werner, S. Ziemecki. Dzieje rozwoju fizyki w zarysach. Wyd. 2. Warszawa, 1931.

Mathesis Polska.

- Tom I. Mechanika ogólna, mechanika nieba i dynamiczne własności materii. Ruch falowy i akustyka. Ciepło. Teoria kinetyczna gazów.  
„ II. Elektryczność i magnetyzm. Optyka. Budowa materii.

Wykaz innych książek i czasopism, pożądaných (ale niekoniecznych) dla biblioteki podręcznej nauczyciela, podają dwa poprzednie zeszyty Poradnika (ob. wyżej 2).

*J. Alichniewicz*

za komisję doradczą, o składzie następującym:  
*Inż. J. Alichniewicz, J. Chełmiński, dr G. Doborzyński, Z. Dobrowolska, dr W. Ehrenfeucht, dr B. Gawecki, Inż. T. Gutkowski, dr A. Karpowicz, Inż. L. Koziński, S. Malec, A. Ptaszycka, M. Sądżewiczowa, mgr Cz. Ścisłowski, dr W. Werner, prof. Politechniki M. Pożaryski, mgr H. Zielińska.*



## CZĘŚĆ II.

# C h e m i a.

### **ZAOPATRZENIE PRACOWNI.**

W Części I niniejszego „Poradnika“ dotyczącej urządzenia pracowni chemicznej wspólnie z fizyczną dla gimnazjum 4 klasowego omówiono zmiany norm, dotąd obowiązujących dla gimnazjów dawnego typu. (Poradnik Nr 6). Odpowiednio do wymagań programu chemii w nowym gimnazjum nastąpiły zmiany w inwentarzu laboratoryjnym, które uwidoczniono w niżej podanym artykule.

#### **Inwentarz uczniowski, przeznaczony dla zespołu z 2 uczniów.**

1. Podstawka drewniana do probówek . . . . . 1 szt.
2. Probówki zwykłe dł. 150 mm 15 mm . . . . . 6 „
3. „ trudnotopliwe 150 mm 15 mm . . . . . 2 „
4. „ „ 100 mm 10 mm . . . . . 2 „
5. Tryskawka trudnotopliwa poj. 500 cm z korkiem gumowym i rurkami . . . . . 1 „
6. Kolbka Erlenmayera trudnotopliwa na 150 cm<sup>3</sup> . . 1 „
7. Zlewka trudnotopliwa na 150 cm<sup>3</sup> . . . . . 1 „
8. Lejek szklany 70 mm . . . . . 1 „
9. Parownicza porcelanowa 80 mm . . . . . 1 „
10. Tygielk porcelanowy z przykrywką 35 mm . . . 1 „
11. Trójkąt porcelanowy do tygielka . . . . . 1 „
12. Łapka drewniana ze sprężynką do probówki . . . 1 „
13. Pipetka z jedną kreską na 1 cm<sup>3</sup> . . . . . 1 „
14. Pręcik szklany dł. na 200 mm gruby na 6 mm . . 1 „
15. Szczoteczka do probówek . . . . . 1 „

**Inwentarz stolika uczniowskiego.**

1. Palnik Bunsena z regulatorem lub lampka spirytusowa . . . . . 1 szt.
2. Rurka kauczukowa do palnika Bunsena, dł. 75 cm o średnicy odpowiedniej do kranu gazowego i palnika 1 „
3. Trójnóg o średnicy wewnętrznej 18 cm, wysokości na 21 cm . . . . . 1 „
4. Statyw żelazny na płycie, wysok. 50 cm . . . . . 1 „
5. Pierścień o średnicy 9,5 cm . . . . . 1 „
6. Uchwyt średni do kolb i probówek . . . . . 1 „
7. Dwa łączniki do uchwytów i pierścienia . . . . . 2 „
8. Siatka azbestowa . . . . . 1 „
9. Miska żelazna (kąpiel piaskowa) o średnicy 15 cm 1 „
10. Szczypce stalowe niklowane do tygli . . . . . 1 „
11. Dmuchałka ustna bez ustnika . . . . . 1 „
12. Zlewka litrowa grubościenna . . . . . 1 „

**Inwentarz ogólny i demonstracyjny.**

1. Uchwyty mosiężne duże (do chłodnicy, cylindra) po jednym na stolik.
2. Dwie pary nożyczek na stół nauczycielski.
3. 6 butelek o pojemności 200 cm<sup>3</sup>, z korkami doszlifowanymi, na pospolite<sup>1)</sup> odczynniki, komplety, odpowiednio do ilości półek na odczynniki.
4. Słoiki o średnicy 4 cm z szeroką szyjką, na papierki lakmuse<sup>2)</sup>, 4 sztuki.
5. Kropłomierze na 10 cm<sup>3</sup> do fenolftaleiny, 4 sztuki<sup>1)</sup>.
6. Krystalizatory o średnicy 25 cm, wysokie na 8 cm z grubego szkła po jednym na każdy stół laboratoryjny.
7. Butelki z obciętym dnem o średnicy 15 cm, po jednej na każdy stolik.
8. Moździerz porcelanowe o średnicy 10 cm, po jednym na każdy stolik.

<sup>1)</sup> Ilości podane dotyczą zapasu; <sup>2)</sup> na półkach dostępnych dla uczniów odczynniki i preparaty powinny być w ilościach najwyżej 25 g w odpowiednich słoikach lub buteleczkach.

9. Tygle porcelanowe o średnicy 35 cm, wysok. 3 cm, po jednym na każdy stolik.
10. Łyzeczki żelazne do spaleń o średnicy 15 cm, płytkie — po 2 na każdy stolik.
11. Cylindry miernicze na 100 cm<sup>3</sup>, po jednym na każdy stolik.
12. Dwie biurety na 25 cm<sup>3</sup> ze ściskaczem Mohra.
13. Dwie pipety na 10 cm<sup>3</sup>, dwie — na 25 cm<sup>3</sup>, dwie — na 50 cm<sup>3</sup>.
14. Termometry pałeczkowe do 250<sup>0</sup>, po jednym na każdy stolik.
15. Magnesy proste, po jednym na każdy stolik.
16. Moździerz stalowy o średnicy 10 cm — jedna sztuka.
17. Ściskacze do korków drewnianych — 2 sztuki.
18. Komplety świrdrów do korków — 2.
19. Noże do krajania szkła — 2 sztuki.
20. Kolby miarowe: dwie na 100 cm<sup>3</sup>, dwie na 250 cm<sup>3</sup>, jedna na 500 cm<sup>3</sup> i jedna na 1000 cm<sup>3</sup>.
21. Kolby zwykłe: cztery na 100 cm<sup>3</sup>, cztery na 250 cm<sup>3</sup>, cztery na 500 cm<sup>3</sup>.
22. Areometry 0,6—1,0 i 1,0—1,4 po 2 sztuki.
23. Cylindry do zbierania gazów o pojemności 300 cm<sup>3</sup> z płytkami szlif., — jeden na stolik.
24. Zlewki: cztery na 100 cm<sup>3</sup>, cztery na 250 cm<sup>3</sup>, cztery na 500 cm<sup>3</sup> i dwie na 1000 cm<sup>3</sup>.
25. Lejki szklane o średnicy 9 cm — 5 sztuk.
26. Lejki szklane o średnicy 15 cm — 2 sztuki.
27. Kolbki destylacyjne (trudnotopliwe) na 250 cm<sup>3</sup> — cztery sztuki.
28. Retorty (trudnotopliwe) na 150 cm<sup>3</sup> i 250 cm<sup>3</sup> z korkami doszlif. po 2 szt.
29. Kolby (trudnotopliwe): na 1000 cm<sup>3</sup> — 2 sztuki, na 500 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki, na 250 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki.
30. Zlewki (trudnotopliwe): na 500 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki, na 250 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki, na 100 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki.
31. Probówki (trudnotopliwe) o średnicy 2,5 cm — 25 sztuk.
32. Parownice porcelanowe o średnicy 12,5 cm — 4 sztuki.
33. Tygiel kwarcowy o średnicy 3,5 cm — jedna sztuka.
34. Łódeczki porcelanowe dł. 9 cm, szer. 1,2 cm niepolewane — 4 sztuki.

35. Rurek szklanych łatwotopliwych o średn. zewn. 6 mm, wewn. 4 mm — 4 kg.
36. Rurki szklane trudnotopliwe o średnicy zewn. 15 mm, po 50 cm dług. 4 sztuki.
37. Rurek kauczukowych o średnicy wewn. 4 mm, zewn. 7 mm — 10 metrów.
38. Rurek kauczukowych o średnicy wewn. 7 mm, zewn. 10 mm — 10 metrów.
39. Korki gumowe, odpowiednie do probówek i kolbek, po 10 sztuk.
40. Korki drewniane, odpowiednie do probówek i kolbek.
41. Wkraplacze na 50 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki.
42. Lejki zabezpieczające proste z długą szyjką o średnicy 5 cm — 4 szt.
43. Zlewki grubościennie na 1000 cm<sup>3</sup> z wylewem — 6 sztuk.
44. Eksikator Scheiblera o średnicy 13 cm — jedna sztuka.
45. Wstawka porcelanowa do eksikatora z nóżkami i otworami na tygle.
46. Suszarka żelazna z pojedynczymi ściankami 20 cm × 18 cm 1 sztuka
47. Podstawa do suszarki — jedna sztuka.
48. Aparaty Kippa: litrowy — jedna sztuka, półlitrowy — jedna sztuka.
49. Gazometry: 6-8 litrowa — 2 sztuki.
50. Dętki gumowe do gazów na 2-4 litry z rurkami odprowadzającymi — 1 sztuka na stół uczniowski.
51. Butla stalowa do tlenu.
52. Butla stalowa do dwutlenku węgla.
53. Kąpiele wodne miedziane o średnicy 15 cm — 2 sztuki.
54. Chłodnice Liebiga z przedłużaczami, długość płaszczka zewn. 40 cm — 2 sztuki.
55. Deflegmatory kulkowe — 2 sztuki.
56. Płóeczki Drexla na 150 cm<sup>3</sup> — 4 sztuki.
57. Cylindry Freseniusa (wieże) na 200 cm<sup>3</sup> — 2 sztuki.
58. Woltamet z elektrodami platynowymi — jedna sztuka.
59. „ „ „ węglowymi — jedna sztuka.
60. Eudiometr Bunsena na 50 cm<sup>3</sup> z podziałką — 2 sztuki.
61. Elektrody platynowe o pow. 1,5 cm<sup>2</sup> — jedna para.

62. Drucik platynowy dług. 50 mm, grub. 0,5 mm — po jednym na 2 stoły.
63. Szkiełka kobaltowe — 2 sztuki.
64. Łyżki rogowe dług. 20 cm — 2 sztuki, 14 cm — 2 sztuki.
65. Szczotki: do probówek — 10 sztuk, do kolb — 4 szt., do cylindrów — 4 sztuki, do rurek — 4 sztuki.
66. Wagi precyzyjne, obciążenie maks. 250 gr, dokładność 0,01 gr z odważnikami — 4 szt. o ile nie można korzystać z fizycznych.
67. Dmuchawka nożna z miechem i palnik (gdy jest instalacja gazowa).
68. Palniki spirytusowe „Onix“ Barthela — 4 sztuki — zbiornik na spirytus oraz wąż gumowy.
69. Palniki motylkowe — 2 sztuki i dwie nasadki na palniki Bunsena do płomienia płaskiego.
70. Butelki z korkami doszlifowanymi i napisami trawionymi na stężone HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> aq pojemności 250 cm<sup>3</sup>.
71. Bibuły do sączenia 100 arkuszy
72. Butle z tubusem dolnym na 4—6 litrów — dwie sztuki.

Do ogólnego inwentarza należy dołączyć 10—25 % inwentarza uczniowskiego i inwentarza stołu laboratoryjnego, stanowiące zapas niezbędny.

### Odczynniki i preparaty chemiczne.

#### A. Odczynniki stałe nieorganiczne.

1. Azotan amonowy . . . . .	100 g
2. Chlorek amonowy . . . . .	500 g
3. Siarczan amonowy . . . . .	100 g
4. Chlorek barowy . . . . .	100 g
5. Chromowy ałun . . . . .	100 g
6. Cyna metaliczna przeciki . . . . .	250 g
7. Cynfolia . . . . .	50 g
8. Cynk metaliczny . . . . .	250 g

9.	Fosfor biały . . . . .	25 g
10.	„ czerwony . . . . .	50 g
11.	Pięciotlenek fosforu . . . . .	25 g
12.	Glin (pyłek) . . . . .	50 g
13.	„ (drut) . . . . .	50 g
14.	Glinowy alun . . . . .	250 g
15.	„ tlenek . . . . .	50 g
16.	„ chlorek . . . . .	50 g
17.	Magnez metaliczny (wstążka) . . . . .	100 g
18.	Chlorek magnezowy . . . . .	100 g
19.	Pył magnezowy . . . . .	50 g
20.	Tlenek magnezowy . . . . .	50 g
21.	Dwutlenek manganu . . . . .	250 g
22.	Manganawy siarczan . . . . .	50 g
23.	Miedź metaliczna (blaszka) . . . . .	100 g
24.	Miedź metaliczna (drut ca 1 mm) . . . . .	100 g
25.	Siatka miedziana 15 × 15 cm . . . . .	
26.	Sieczka miedziana . . . . .	50 g
27.	Miedziowy tlenek (druciki) . . . . .	100 g
28.	„ „ (proszek) . . . . .	50 g
29.	„ siarczan kryst. . . . .	250 g
30.	Niklu siarczan . . . . .	50 g
31.	Ołów granulowany . . . . .	250 g
32.	Azotan ołowiawy . . . . .	100 g
33.	Tlenek ołowiawy (glejta) . . . . .	250 g
34.	Minia . . . . .	100 g
35.	Potas metaliczny . . . . .	25 g
36.	Potasowy azotan . . . . .	500 g
37.	„ chloran . . . . .	250 g
38.	„ chlorek . . . . .	100 g
39.	„ dwuchromian . . . . .	100 g
40.	„ fosforan (HK <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) . . . . .	100 g
41.	„ krzemian . . . . .	100 g
42.	„ nadmanganian . . . . .	500 g
43.	„ siarczan . . . . .	100 g
44.	„ węglan . . . . .	100 g
45.	„ wodorotlenek . . . . .	250 g

46.	Rtęć metaliczna . . . . .	250 g
47.	Rtęciowy siarczek (cynober) . . . . .	25 g
48.	„ tlenek . . . . .	100 g
49.	Siarka w pałeczkach . . . . .	500 g
50.	„ w proszku . . . . .	500 g
51.	Trójtlenek siarki 1 ampulka . . . . .	—
52.	Sód metaliczny . . . . .	50
53.	Sodowy azotan . . . . .	250 g
54.	„ chlorek . . . . .	250 g
55.	„ krzemian . . . . .	100 g
56.	„ siarczan . . . . .	100 g
57.	„ siarczyn kwaśny . . . . .	250 g
58.	„ siarczek . . . . .	100 g
59.	„ tiosiarczan . . . . .	250 g
60.	„ węglan bezwodny . . . . .	250 g
61.	„ „10-wodny . . . . .	250 g
62.	„ kwaśny węglan . . . . .	250 g
63.	„ wodorotlenek . . . . .	500 g
64.	Srebrowy azotan . . . . .	25 g
65.	Wapń metaliczny (w kostkach) . . . . .	25 g
66.	Wapniowy azotan . . . . .	100 g
67.	„ chlorek kryst. . . . .	100 g
68.	„ chlorek do eksikakatorów ziarnisty „bez- wodny“ . . . . .	500 g
69.	Wapniowy fosforan 1-rzędowy . . . . .	100 g
70.	„ siarczan 2 wodny (gips) . . . . .	50 g
71.	„ tlenek . . . . .	200 g
72.	„ węglan (marmur) . . . . .	2kg
73.	Wapno sodowane . . . . .	250 g
74.	Węgiel drzewny . . . . .	
75.	Opiłki żelazne . . . . .	250 g
76.	Pyłek żelazny . . . . .	250 g
77.	Żelazawy siarczan . . . . .	100 g
78.	„ siarczek . . . . .	500 g
79.	„ tlenek . . . . .	100 g
80.	Żelazowy chlorek . . . . .	100 g
81.	„ tlenek . . . . .	100 g

B<sup>1)</sup>. Odczynniki i wskaźniki dla uczniów.

1. Kwas solny 2 n
2. „ azotowy 2 n
3. „ siarkowy 2 n
4. Wodorotlenek sodowy 2 n
5. „ amonowy 2 n
6. „ wapniowy
7. Fenolftaleina
8. Lakmus (papierki)

C<sup>2)</sup>. Odczynniki w roztworach.

1. Woda chlorowa
2. Jodyna 10 %
3. Siarczan miedziowy 10 %
4. Azotan ołowiawy 10 %
5. Chlorek sodowy 10 %
6. Azotan srebrowy 10 %
7. Siarczan wapniowy (woda gipsowa)

B i C połączyć na jednej półce, wysuwając na pierwsze miejsce B.

D<sup>3)</sup>. Odczynniki stężone (w dygestorium).

- |   |      |
|---|------|
| 1. Kwas azotowy stężony . . . . .                 | 2 kg |
| 2. Kwas siarkowy stężony . . . . .                | 2 „  |
| 3. Kwas solny stężony . . . . .                   | 2 „  |
| 4. Wodorotlenek amonowy stężony (amoniak stęż.) . | 2 „  |
| 5. Kwas solny techniczny . . . . .                | 5 „  |

E. Materiały pomocnicze: okazy metali, stopów, rud itd.

1. Bawełna
2. Blacha cynowana
3. Blacha cynkowana

<sup>1)</sup> Naczynia podane w inwentarzu ogólnym i demonstracyjnym poz. 3, 4, 5.

<sup>2)</sup> W naczyniach do 100 cm<sup>2</sup>

<sup>3)</sup> Ilości podane dotyczą zapasu przechowywanego w szafce dygestorium; w samym dygestorium powinny stać te odczynniki w naczyniach inwentarza og. i dem. poz. 3.

4. Blacha cynkowa
5. Brąz
6. Cement
7. Chrom
8. Glin (blacha, drut)
9. Gлина (różne gatunki)
10. Kryształ górski
11. Krzemień pospolity
12. Kwarc krystaliczny
13. Piasek czysty
14. Mosiądz
15. Blacha niklowa
16. Blacha niklowana
17. Blacha ołowiana
18. Błyszcz ołowiu (PbS)
19. Blenda cynkowa (ZnS)
20. Mangan
21. Piroluzyt (braunsztyn)
22. Azbest
23. Azbest platynowany
24. Blaszki chem., czystego srebra 2×2, gr 0,5 mm (4 sztuki)
25. Okazy kryształów soli kamiennej
26. Siarczan wapniowy (anhydryt)
27. Siarczan wapniowy (2-wodny gips)
28. Wełna
29. Wolfram
30. Żelazo surowo (żeliwo)
31. Żelazo kowalne
32. Żelazo stal
33. Drut żelazny, stalowy
34. Drut żelazny zwykły
35. Piryt
36. Chalkopiryt
37. Syderyt
38. Żelaziak brunatny
39. Żelaziak czerwony
40. Żelaziak magnetyczny
41. Lakier do żelaza czarny.

F. Pomocnicze przedmioty potrzebne do realizacji rozdziału VI nowego programu chemii.

1. Maska gazowa
2. Tablica aparatu tlenowego
3. „ „ schronu przeciwgazowego
4. Kolekcja gazów bojowych
5. Przezroczna samolotów konstrukcji polskiej.

G. Preparaty, odczynniki i różne materiały potrzebne do nauki chemii organicznej, w szafce ogólnej dla preparatów.

1. Alkohol etylowy bezwodny . . . . .	100 g
2. Alkohol metylowy . . . . .	250 g
3. Aldehyd mrówkowy . . . . .	250 g
4. Alizaryna . . . . .	10 g
5. Antracen . . . . .	10 g
6. Błonnik (wata) . . . . .	
7. Białko suche . . . . .	100 g
8. Benzen chem. czysty . . . . .	100 g
9. Benzyna lekka . . . . .	250 g
10. Chloroform . . . . .	100 g
11. Cukier mleczny (laktoza) . . . . .	25 g
12. Cukier słodowy (maltoza) . . . . .	25 g
13. Cukier trzcinowy (sacharoza) . . . . .	
14. Cukier gronowy (glikoza) . . . . .	50 g
15. Cukier owocowy (fruktoza) . . . . .	25 g
16. Czterochlorek węgla . . . . .	100 g
17. Dwusiarczek węgla . . . . .	100 g
18. Dekstryna . . . . .	25 g
19. Eter etylowy . . . . .	250 g
20. Fenol chem. czysty . . . . .	100 g
21. Fenoltaleina w proszku . . . . .	25 g
22. Fuksyna . . . . .	10 g
23. Indygo . . . . .	10 g
24. Lakmus . . . . .	25 g
25. Kwas cytrynowy . . . . .	100 g

26. Kwas mlekowy . . . . .	100 g
27. Kwas octowy . . . . .	200 g
28. Kwas palmitowy . . . . .	25 g
29. Kwas olejowy . . . . .	25 g
30. Kwas stearowy . . . . .	25 g
31. Kwas szczawiowy . . . . .	200 g
32. Kwas winowy . . . . .	100 g
33. Mrówczan sodowy . . . . .	100 g
34. Naftalen . . . . .	100 g
35. Oranż metylowy . . . . .	25 g
36. Octan sodowy bezwodny . . . . .	250 g
37. Skrobia . . . . .	100 g
38. Węglík glinu . . . . .	250 g
39. Węglík wapnia . . . . .	250 g

H. Preparaty pomocnicze do nauki chemii organicznej.

1. Celuloid
2. Diament do cięcia szkła
3. Grafit
4. Jedwab sztuczny
5. „ „ (nitki)
6. Koks
7. Nafta
8. Parafina
9. Ropa naftowa (olej skalny)
10. Sadza
11. Terpentyna
12. Smoła (pak)
13. Trociny drzewne (z drzewa twardego)
14. Węgiel kamienny
15. „ „ brunatny
16. Torf
17. Wosk ziemny
18. Cerezyina
19. Waselina

I. Kolekcje surowców i produktów przemysłu hutniczego i chemicznego.

1. Kolekcje przemysłu żelaznego.
2. „ „ cynkowego.
3. „ „ szklarskiego.
4. „ „ ceramicznego
5. „ „ kwasu siarkowego.
6. „ „ związków azotowych.
7. „ „ nawozów sztucznych.
8. „ „ ropy naftowej.
9. „ „ węgla kamiennego i smoły pogazowej.
10. „ „ cukrownictwa.

J. Tablice technologiczne, rysunki, przezrocza.

1. Tablica pieca wielkiego.
2. „ „ konwertora Bessemera.
3. Rysunek schematyczny fabrykacji kwasu siarkowego met. kontaktową.
4. „ retort żelaznych do suchej destylacji drzewa.
5. „ gazowni.
6. „ koksowni.
7. Przezrocza z mechanicznej obróbki żelaza (walcownia, drurownia).
8. „ z ważniejszych zdrojowisk polskich.
9. „ z terenu kopalń ropy naftowej.
10. „ z rafinerii ropy naftowej (kotły destylacyjne ropy naftowej aparat destylacyjny z deflegmatorem dla rektyfikacji benzyny, agitator do oczyszczenia nafty surowej, krystalizatory dla parafiny, prasy do wytłaczania parafiny.
11. „ z kopalni soli kamiennej w Wieliczce.
12. „ z tężni.
13. „ z kopalni węgla kamiennego.
14. „ z cukrownictwa.

U w a g a: Z pospolitszych i we większej ilości używanych odczynników i preparatów należy posiadać większe zapasy (kg).

**ROZKŁAD MATERIAŁU NAUKOWEGO Z UWZGLĘDNIENIEM POMOCY NAUKOWYCH I LEKTURY.**

Zestawienie, które niżej podajemy, jest wynikiem prawie dwuletniej pracy Komisji doradczej przy instruktoracie chemii w Ministerstwie. W swej pracy Komisja wysunęła na pierwszy plan zagadnienia, związane bezpośrednio z pracą laboratoryjną ucznia i ustaliła przede wszystkim tematy ćwiczeń uczniowskich; umieszczone one są w tym referacie pod **Ćw.** i stanowią przeważną część materiału eksperymentalnego w nauce chemii, znacznie mniej tego materiału zarezerwowano dla demonstracyj nauczyciela, które oznaczono literą **D.** Zaledwie kilka eksperymentów, poprzedzonych znakami **Ćw.** wzg. **D.** pozostawiono do decyzji czytelnika, na którą wpłynie poziom klasy, wyposażenie laboratorium, kwestia czasu itp. okoliczności. Pod literą **R.** znajdują się specjalne uwagi, dotyczące wykonania programu, niekiedy wskazówki, jak rozwinąć pewną partię programu, czy wykonać eksperyment, na co położyć główny nacisk. Należy przestrzec czytelnika przed tym, żeby w rubryce **R.** nie szukał wyczerpujących wskazań do lekcji omówieniowej. W niektórych rozdziałach wprowadzono jeszcze rubrykę **P.**, mianowicie tam, gdzie okazy technologiczne nabierają specjalnie doniosłego znaczenia w nauce chemii.

Przy każdym rozdziale podano przypuszczalną liczbę godzin, niekiedy w granicy dolnej i górnej, oczywiście te liczby nie mają charakteru definitywnego, lecz wyłącznie orientacyjny; trzeba pamiętać, że w każdym razie mamy zaledwie w najlepszym przypadku 70 godzin, z czego 10—15% odrzucić należy na nie przewidziane straty.

## Rozdział I.

### Metale i powietrze (6—7 godzin).

#### A.

**Przemiana metalu pod wpływem powietrza. Metale szlachetne.**

- Ćw. a) ogrzewanie drutu żelaznego nad palnikiem,  
b) „ „ miedzianego,  
c) ogrzewanie wstążki magnezu,  
D. d) żarzenie drutu lub blaszki platynowych,  
e) obserwowanie zmian, zachodzących na powierzchni sodu,  
P. f) pokaz zardzewiałego żelaza.  
R. Należy dokładnie zachować warunki takie, aby wyraźnie uwydatnić wpływ powietrza, a nie ogrzewania, (np. nie ogrzewać bezpośrednio w płomieniu). Po omówieniu eksperymentów dopełniamy wiadomości o metalach uwagami o ich mechanicznych własnościach.

**Tlen, jego własności, skład powietrza, rola tlenu w procesach oddychania.**

- Ćw. a) stwierdzenie przyrostu ciężaru po ogrzaniu w powietrzu ołowiu lub żelaza,  
b) spalanie fosforu czerwonego w powietrzu, zamkniętym ponad wodą i stwierdzenie zmian objętości i zachowania się wprowadzonego do zamkniętej przestrzeni palącego się łuczywa (fakultatywne).  
R. Natrafiamy tu na następujące trudności dydaktyczne; uczniowie nie są zaznajomieni z niemetalami. Przeprowadzenie analogicznego doświadczenia z metalem związane jest z dużymi trudnościami. Zalecić natomiast można następujący eksperyment jako demonstrację.  
D. Przepuszczamy powietrze przez rurkę z miedzią; za pomocą cylindra z podziałką stwierdza się ilość przepuszczonego powietrza; otrzymamy azot zbieramy w drugim cylindrze z podziałką.  
Ćw. Otrzymywanie tlenu z tlenku rtęciowego.  
R. Eksperymenty Ćw. a) i b), D wyjaśniają rolę tlenu w powietrzu. W następnym Ćw. uczeń zapoznaje się z przy-

kładem otrzymywania tlenu z jego związków. Na większą skalę nauczyciel otrzymuje tlen z  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$  poza godzinami lekcyjnymi. Uczniowie otrzymują tlen w balonach, dętkach gumowych tańszych i bezpieczniejszych od gazometru. Techniczne sposoby otrzymywania tlenu należy omówić na lekcji ogólnej. Przy omawianiu oddychania zwierząt i roślin, znaczenia tlenu, trzeba powoływać się na odpowiednie partie programu szkoły powszechnej.

#### Środki zabezpieczające metale przed utlenieniem.

- Ćw. wzgl. D. a) kawałek żelaza pokryć warstwą ochronną np. lakierem i pozostawić w środowisku wilgotnym na przeciąg przynajmniej tygodnia; obserwowanie zmian,  
P. b) pokaz naczyń emaliowanych, narzędzi lakierowanych metalowych, blachy cynowanej i cynkowanej, przyrządów niklowych, platerowanych, złożonych itp.

#### Otrzymywanie metali z ich tlenków.

Ćw. Redukcja tlenku ołowiu.

#### Rudy, ich występowanie w Polsce. Polski przemysł metalurgiczny.

P. Pokaz minerałów, stanowiących rudy tlenowe: żelaziak brunatny, czerwony, magnetyczny, piroluzyt. Omówienie tablicy pieca wielkiego i widoków charakterystycznych z Górnego Śląska, Częstochowy itp. związanych z metalurgią. Wystawienie na dłuższy czas na pokaz próbek ważniejszych metali, tlenków i stopów, tablic statystycznych, dotyczących produkcji metali w Polsce. Z tlenków należy zwrócić uwagę na spotykane częściej w życiu codziennym, jak np. glejtę, minię, tzw. popiół cynowy, tlenek żelazowy, tlenek wapnia, magnezu itp.

#### B.

#### Pomoce naukowe.

Odczynniki i materiały:

Drut żelazny, miedziany, wstążka magnezowa; opilki i pyłek żelazne; wiórki ołowiane, fosfor czerwony, tlenek ołowiu, węgiel.



drzewny do redukcji. Sód. Kawałek zardzewiałego żelaza tlenek rtęci, siatka lub sieczka miedziane. Drut lub blaszka platynowa, złota, srebrna.

Żelazo, glin, cynk, cyna, miedź, ołów, mosiądz, brąz, glejta, minia, tzw. popiół cynowy, tzw. caput mortuum, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Naczynia emaliowane; blacha cynkowa, cynowana, niklowana, srebrzona, złocona.

Minerały: żelaziaki, piroluzyt, kasyteryt.

Tablica: wielki piec.

Przyrządy i naczynia: Tygielki porcelanowe, butelki z obciętym dnem albo dwa cylindry z podziałką (jeden bez dna) z korkami gumowymi (jeden z dwoma otworami), rurka trudnopalna długa na 20 cm średnicy 1,5 cm dwa korki gumowe z otworami, rurki łączne.

### C.

#### Lektura.

1. A. Bigda. Wiadomości o towarach. Cz. 1. Lwów — Warszawa. Ks.-Atl. 1929, str. 208, rozdz. II, str. 36.
2. M. Centnerszwer. Szkice z historii chemji. Warszawa, Wende i S-ka, 1909, str. 308, rozdz. I, III, IV, do str. 98.
3. M. Kaempfert. Epokowe wynalazki. Warszawa, Mathesis, 1932, str. 55. Matewia (str. 51—66), p. 2 (str. 69—84).
4. Lassar-Cohn. Chemja w życiu codziennem. Warszawa, Trzaska, Evert i Michalski, 1931, str. 289. Wykł. I, II, 12 (do str. 258).

## R o z d z i a ł II.

### Metale i woda (2 — 3 godziny).

#### A.

##### Działanie metali na wodę.

D. Działanie sodu na wodę. Zebranie niewielkiej ilości wodoru; zbadanie palności tego gazu.

Ćw. Działanie wapnia na wodę.

Ćw. wzgl. D. Działanie żelaza na wodę. Bierzemy 1—1½ gr włókien azbestowych i ok. 1 gr żelaza; 1/3 część azbestu napajamy wodą i wkładamy na dno próbówki trudnopalnej (Duran, Pyrex); przykrywamy warstwą suchego azbestu, nasypujemy pyłek żelazny na ściankę próbówki tak, aby dochodził do azbestu i ogrzewamy go poczynając od góry.

R. Przy wyszczególnianiu metali reagujących z wodą, szeregujemy je według ich aktywności.

#### Własności wodoru. Synteza i analiza wody.

R. Większe ilości wodoru nauczyciel przygotowuje poza godzinami lekcyjnymi.

D. a) stwierdzenie lekkości gazu, (przelewanie) — [bańki mydlane wypełnione wodorem fakultatywnie],

b) spalanie wodoru i stwierdzenie powstawania mgły,

c) otrzymywanie mieszaniny piorunującej,

d) elektroliza.

e) płomień tlenowodorowy: synteza wody w eudiometrze, (10 cm O i 10 cm H),

R. Wprowadzamy pojęcia syntezy, analizy, związku i pierwiastka.

#### B.

##### Pomoce naukowe.

Odczynniki i materiały:

Sód, wapń, żelazo w proszku, wata azbestowa. Kwas siarkowy, roztwór mydła.

Przyrządy i naczynia.

Walce szklane z doszlifowanym szkiełkiem. Wanna pneumatyczna lub krystalizator. Dętka gumowa. Palnik tlenowodorowy. Woltometr. Eudiometr do syntezy wody. Walec do eudiometru. Cewka indukcyjna. 4 akumulatory (2 podwójne). Probówki z trudnopalnego szkła.

#### C.

##### Lektura.

1. A. Bigda. Wiadomości o towarach. Cz. 1. Lwów—Warszawa, Ks.-Atl. 1929, str. 208, rozdz. I, str. 6.

2. J. Harabaszewski. Woda. Poznań, Św. Wojciech 1928, str. 89.
3. J. Niedźwiecki. O sposobie występowania i jakości wody w podziemiu, źródłach, rzekach, jeziorach, str. 50. Wiedeń 1915.

### R o z d z i a ł III.

#### Siarka, węgiel, krzem; (niemetale) ich tlenki (4–5 godzin)

##### A. Siarka.

- Ćw. Badanie własności fizycznych siarki:
- a) stan skupienia, kruchość, barwa, zapach, elektryzowanie się przy tarcu,
  - b) ogrzewanie siarki. Otrzymanie kwiatu siarki i siarki plastycznej.
- R. Badanie odmian siarki krystalicznej należy uznać za zbędne, można traktować to jedynie w formie informacyjnej wzmianki.

##### Synteza $\text{SO}_2$ ; własności, zastosowanie.

- Ćw. a) spalenie siarki w zamkniętym naczyniu w tlenie względnie w powietrzu;
- b) badanie własności otrzymanego gazu, — barwa, zapach, rozpuszczalność w wodzie;
  - c) działanie na barwniki, (rozcieńczony roztwór fuksyny, wina czerwonego).
- R. Należy poruszyć kwestię zastosowania tego gazu do bielenia i dezynfekcji.

##### Węgiel.

- Ćw. a) badanie własności fizycznych węgla drzewnego, — stan skupienia, barwa, zapach, pochłanianie;
- b) ogrzewanie węgla drzewnego w próbce z trudnotopliwego szkła, porównanie z analogicznym doświadczeniem z siarką.
- R. O innych odmianach węgla należy tylko wzmiankować. Omawiając zdolność pochłaniania węgla, odwołujemy się do kursu fizyki, podkreślamy osobliwą chłonność węgla aktywowanego.

#### Synteza $\text{CO}_2$ ; jego własności, zastosowanie. Wzmianka o obiegu węgla w przyrodzie.

- Ćw. a) spalenie węgla w tlenie względnie w powietrzu;
- b) badanie własności fizycznych otrzymanego gazu (gęstość);
  - c) badanie własności chemicznych:  
zachowanie się palącego się łuczywa lub świecy wobec  $\text{CO}_2$ ;  
zachowanie się wody wapiennej wobec  $\text{CO}_2$ ;
- Ćw. wzgl. D. Stwierdzenie obecności  $\text{CO}_2$  w powietrzu izby szkolnej i wydychanym.
- R. Po tych doświadczeniach omawiamy zastosowanie  $\text{CO}_2$ ; asymilację  $\text{CO}_2$  przez rośliny i wzmiankujemy o obiegu węgla w przyrodzie, odwołując się do biologii.

##### Krzem.

- P. Pokaz kwarcu, kryształu górskiego, agatu, krzemienia.
- D. Stapianie miążko startego piasku z tlenkiem ołowiu, sodą w szamotowym lub porcelanowym tygielku (1 g bardzo miążkiej krzemionki, 0,9 g sody i 5,5 g glejty).
- R. Należy poruszyć sprawę wyrobu szkła; nadto w miarę możliwości trzeba zorganizować wycieczkę do huty.

##### Wzmianka o fosforze.

- D. Demonstracja zapalności obu odmian fosforu.
- R. Zastosowanie fosforu.

##### B.

##### Pomoce naukowe.

Odczynniki i materiały: Siarka, węgiel drzewny, woda wapienna, fosfor biały, fosfor czerwony.

Roztwór fuksyny (wino czerwone), bibuła.

Okazy: kryształ górski, agat, kwarc, krzemień, granit.

Tablice: Piec do wytapiania i rafinowania siarki. Huta szklana.

Przyrządy i naczynia: 2 tygielki z przykrywkami, miska żelazna do piasku, młotek dla ucznia, kowadełko dla ucznia (gruba blacha żelazna) cylinder o pojemności  $300 \text{ cm}^3$  (1 na ucznia), gazometr lub dętki gumowe, moździerz, (1 na ucznia), zlewka na  $500 \text{ cm}^3$  i  $1000 \text{ cm}^3$ , syfon do wody sodowej, płytka miedziana o wymiarach  $15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ , nóż, łyżeczki żelazne do spalań.

**C.**

**Lektura.**

1. W. Bragg. Stare rzemiosła a nowa nauka. W-wa. Mathesis. r. 1935, str. 218, Rozdz. I, str. 145.
2. B. Duchowicz. Przeróbka i obróbka szkła. Cieszyn. Wyd. Popul. Nauk. r. 1929.
3. J. Harabaszewski. Węgiel. W-wa. Nasza Księgarnia r. 1935, str. 63.
4. Lassar-Cohn. Chemja w życiu codziennem. W-wa. Trzaska, Evert, Michalski r. 1931. str. 289. Wypł. X, str. 180—198.
5. W. Kaempfert. Epokowe wynalazki. W-wa. Mathesis r. 1932, str. 551, (st. 102—119).
6. Żurawski. Przemysł ceramiczny i cementowy. W-wa. Inst. Spr. Społ. r. 1933.

**Rozdział IV.**

**Siarczki (2-3 godziny).**

**A.**

- Ćw. a) otrzymywanie siarczku żelaza (za ogrzaniem),  
b) „ „ „ ołowiu, „ „  
c) „ „ „ rtęci, „ „

D. d) „ „ „ miedzi.

R. Omawiając te syntezy, wprowadzamy pojęcie reakcji egzotermicznej i endotermicznej.

**Siarczki metali i ich występowanie w Polsce.**

R. Omawiamy  $PbS$ ,  $ZnS$ ,  $CuFeS_2$  i  $FeS_2$ .

**Wzmianka o otrzymywaniu metali z siareczków.**

R. Ograniczamy się do metalurgii cynku, przy tym należy pokazać obraz huty cynkowej.

**Synteza siarkowodoru.**

D. Syntezę siarkowodoru należy traktować jedynie jako demonstrację z zachowaniem wszelkich ostrożności i wprowadzając otrzymany gaz do wody i do roztworu soli ołowiu.

**B.**

**Pomoce naukowe.**

Odczynniki i materiały: pyłek żelazny, ołów, rtęć, folia miedziana, siarka, octan ołowiu.

Okazy: piryt, blenda, galena, chalkopiryt, okazy hutnictwa cynkowego.

Tablica: obraz huty cynkowej.

Przyrządy i naczynia: Moździerz z tłuczkiem, szczypce, aparat Kippa lub dętka gumowa z wodorem, płuczka do osuszania (ze stężonym kwasem siarkowym), rurka trudno topliwa, rurki szklane wygięte.

**C.**

**Lektura.**

1. A. Bigda. Wiadomości o towarach. Cz. I, str. 208. Lwów—Warszawa 1929. Rozdz. II, str. 68—74.
2. Lassar-Cohn. Chemja w życiu codziennem. W-wa. Trzaska, Evert, Michalski r. 1931, str. 289. Wypł. XI, str. 248, XII, str. 253—258.

**Rozdział V.**

**Chlor, jego związki (3-4 godziny)**

**A.**

**Chlor, jego własności: Bielące działanie wody chlorowej.**

D. a) własności chloru, barwa, zapach.

Większe ilości chloru nauczyciel przygotowuje poza godzinami lekcyjnymi.

Ćw. b) woda chlorowa, odbarwianie indyga, niebieskiej lub zielonej tkaniny.

**Syntezy niektórych chlorków metali, ich zastosowanie.**

D. Synteza  $NaCl$ .

Należy wrzucić cienki skrawek sodu, grubości 0,5 mm do probówki z chlorem i pozostawić w zamknięciu na kilka dni. Przy ewentualnej próbie rozpoznawania kryształów

na smak, trzeba pamiętać, iż łączenie się sodu z chlorem mogło nastąpić jedynie na powierzchni i część sodu została niezmienniona.

Można polecić jako ćwiczenie fakultatywne demonstrację syntezy chlorku miedzi.

#### **Chlorek srebra. Wzmianka o fotografii.**

- P. Nauczyciel demonstruje świeżo otrzymany chlorek srebra przed i po naświetlaniu i nawiązuje do procesów, związanych z fotografią.

#### **Polska produkcja soli kamiennej.**

**Wzmianka o solankach, ich znaczenie gospodarcze i lecznicze.**  
Temat ten należy skorelować z geografją.

#### **Rozkład soli kuchennej prądem elektrycznym.**

- D. Rozkład soli kuchennej za pomocą prądu elektrycznego uskuteczniamy w woltametrze (używamy najmniej 3-ch ogniw, tak, aby reakcja nie trwała zbyt długo). Obecność chloru rozpoznajemy po zapachu.

#### **B.**

##### **Pomoce naukowe.**

Odczynniki i materiały.

Nadmanganian potasu. Kwas solny. Indygo. Niebieska lub zielona tkanina. Sód. Błona niewyświetlona. Klisza. Azotan srebra.

Okazy soli kamiennej: kryształy NaCl, różne gatunki soli kamiennej.

Przezrocza z Wieliczki i Ciechocinka, tętnie, warzelnie.

Przyrządy.

3,4 akumulatory, woltametr z węglowymi elektrodami (30—50 cm<sup>3</sup>).

#### **C.**

##### **Lektura.**

1. W. Kaempfert. Epokowe Wynalazki Str. 551. O fotografii, str. 424—438.

2. Lassar-Cohn. Chemja w użyciu codziennem. O fotografii (str. 199—209).
3. E. Olszewski. Produkcja kwasu solnego i octowego ze stanowiska bezpieczeństwa i higieny pracy. Warszawa. Inst. spraw społecznych, r. 1933, str. 165.

## **R o z d z i a ł VI.**

### **Obrona przeciwgazowa (5—6 godzin).**

#### **A.**

- R. Istota walki chemicznej: wywoływanie uszkodzeń środkami chemicznymi.

#### **Chlor, jako pierwszy gaz bojowy :**

- powołanie się na fizyczne i chemiczne własności chloru,
- własności fizjologiczne chloru,
- data historyczna wprowadzenia chloru do walki.

#### **Wzmianka o innych gazach bojowych :**

- znaczenie wyrazu „gaz bojowy“ (gazy, ciecze, dymy),
- definicje stężenia: napastliwe, zabójcze,
- klasyfikacja gazów: 1) duszące (chlor, fosgen), 2) drażniące (chloropikrina), trujące (czad, kwas pruski), 4) parzące (iperyt), 5) dymy napastliwe (sternit, adamsyt).

#### **Obrona przeciwgazowa, jej istota i metody :**

- obrona bierna: indywidualna i zbiorowa,
- obrona czynna.

#### **Obrona indywidualna :**

- filtracyjna (maska — rysunek, pokaz),
- izolacyjna — aparat tlenowy (wzmianka) i ubranie ochronne (pokaz),
- odkażanie ludzi — najprostsze zabiegi przy gazach parzących i nieparzących.

#### **Obrona zbiorowa :**

- schrony, klasyfikacja: wojskowe, cywilne; urządzenie: drzwi wejściowe, aparaty odświeżające powietrze i apa-

raty odkażające; zachowanie się w schronach: przestrzeganie regulaminu schronu;

- b) pomieszczenie uszczelnione: wybór pomieszczeń, najprostsze środki uszczelnienia;
- c) odkażanie terenu i obiektów: najprostsze zabiegi przy gazach nieparzących i przy gazach parzących, przedmioty metalowe, drewniane, tkaniny, żywność.

### Obrona czynna przeciwgazowa — silne lotnictwo.

Gazy bojowe w walce ze szkodnikami.

#### B.

##### Pomoce naukowe.

Materiały: Maska przeciwgazowa R. S. C.

Tablice: Schron przeciwgazowy, gazy bojowe, aparat tlenowy.

Przezrocza: Samoloty konstrukcji polskiej.

#### C.

##### Lektura.

- Z. Bartel. Walka gazowa i obrona przeciwgazowa. W-wa. Szkoła gazowa, r. 1931, str. 161.
- T. Kalusiński. Gazy i dymy bojowe. W-wa. Gł. Księg. Wojsk. 1928, str. 66.
- L. Krzewiński. Pierwsza pomoc w zatruciach gazami bojowymi. Lwów-Warszawa, Książ. Atlas, r. 1934, str. 72.
- M. Lewicki. Podstawowe wiadomości o gazach trujących. Warszawa L. O. P. P., r. 1934, str. 63.
- Z. Marynowski. Drużyny odkażające. Warszawa. Szk. Gaz. r. 1934, str. 54.
- Z. Marynowski. Pomieszczenie przeciwgazowe. W-wa. Szk. Gaz. r. 1934, str. 54.

## R o z d z i a ł VII.

### Pojęcie o atomach, cząsteczkach. Wzory chemiczne (4—5 godzin).

#### A.

##### Zjawisko fizyczne i chemiczne. Prawo zachowania materii.

- D. Spalanie fosforu w zamkniętym naczyniu.
- R. W kolbie Pyrex-Duran, co najmniej litrowej, zamkniętej gumowym korkiem umieszczamy w łyżeczce kawałek białego fosforu; łyżeczka powinna opierać się o dno kolby; dno ogrzewamy, co doprowadza do zapalenia się fosforu. Należy pamiętać, iż ważenie odbywa się po doprowadzeniu kolby do zwykłej temperatury.

##### Prawo stałości składu.

- Ćw. Rozkład tlenku rtęci.
- R. Około 4 g osuszonego w eksikatorze HgO ogrzewamy w probówce z trudnotopliwego szkła. Gaz zbieramy w cylindrze o pojemności 250—300 cm<sup>3</sup>. Należy uważać, aby wylot rurki doprowadzającej gaz do cylindra po skończonym doświadczeniu sięgał ponad poziom cieczy.

Przy obliczaniu stosunków ciężarowych przechodzimy od objętości do ciężaru, posługując się tabelką, uwzględniającą zmiany wyników w granicach różnych temperatur i ciśnień:

Omawiając prawo stałości stosunków należy zaznaczyć, iż chodzi o jakościową i ilościową stronę tego stosunku — bez tej wzmianki sformułowanie nie jest dość jasne.

##### Pojęcie o atomie, ciężarze atomowym, cząsteczce.

- R. Podejście do teorii atomistycznej jest przede wszystkim dogmatyczne, wobec braku nauki o prawach gazowych. Pożądanym jest podanie krótkiej wzmianki historycznej, któraby ożywiła zagadnienie i uczyniła je bardziej dostępnym dla ucznia. Należy również odwołać się do wiadomości z fizyki, dotyczących pojęcia cząsteczkowej budowy materii<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Tutaj najlepiej będzie opracować „Zjawiska cząsteczkowe w gazach“ i „O budowie materii“, dwa ostatnie działy z kursu fizyki III kl., przeniesione zarządzeniem M. W. R. i O. P. Nr II 5 7772/36 z d. 21. XI. 1936 do kursu chemii.

Omawiając ciężar atomowy możemy nawiązać do kursu fizyki: dział wyznaczania ciepła właściwego metali daje się skorelować z omawianym tematem. Łączenie się atomów w cząsteczkę, ujętą jako zbiór atomów, stanowi przejście od pojęcia pierwiastka do pojęcia związku chemicznego; atomy różnorodne, łącząc się dają cząsteczkę ciała złożonego, atomy jednorodne — cząsteczkę ciała prostego.

#### **Symbolle i wzory chemiczne. Wartościowość.**

R. Po opracowaniu wyżej omówionych zagadnień należy przejść do symboliki chemicznej, pamiętając, iż symbol chemiczny ma treść jakościową i ilościową. Do pojęcia wartościowości doprowadzamy wyłącznie na szereg przykładów.

#### **Praktyczne znaczenie obliczeń stechiometrycznych.**

Obliczenia stechiometryczne powinny być przerabiane na przykładach reakcyj poznanych lub zaczerpniętych z życia codziennego albo przemysłu.

#### **B.**

##### **Pomoce naukowe.**

Tablica układu okresowego pierwiastków w opracowaniu S. Pleśniewicza. Modele najprostszych związków chemicznych. Barwne krążki do odtworzenia budowy związku w różnym ugrupowaniu.

#### **C.**

##### **Lektura.**

- A. Boutaric. Życie atomów. Lwów r. 1927, str. 249. Rozdział I.  
Z. Fuchs. Budowa materji. Lwów. Książ.-Atlas. Bibl. Przyr. i Tech. 1923, str. 28.  
J. Harabaszewski. Metodyka Chemji. Lwów. Książ.-Atlas. r. 1923, str. 457, rozdz. II. p. 4, 5.  
S. Szczeniowski i S. Ziemięcki Promieniowanie i materja. Warszawa. Kasa Mianowskiego r. 1932, str. 256. Rozdz. I, II.

## **Rozdział VIII.**

### **Zasady, kwasy, sole. (18—21 godzina)**

#### **A.**

##### **Metale, niemetale, ich tlenki.**

R. Zestawiamy poznane pierwiastki na podstawie ich własności w dwie gromady: metali i niemetali i omawiamy ich tlenki.

##### **Otrzymywanie zasad, ich własności.**

- Ćw. Badanie za pomocą wskaźników (lakmusu i fenolftaleiny) roztworów otrzymanych po zalaniu wodą:  
a) tlenku magnezu,  
b) tlenku wapnia.  
R. Dłuższemu omówieniu podlega  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — wapno gaszone, jego własności i zastosowanie.  
Ćw. Badanie za pomocą wskaźników gotowych laboratoryjnych roztworów wodorotlenku sodu, potasu.

##### **Wzmianka o amoniaku.**

- R. a) występowanie amoniaku, jako produktu gnicia ciał białkowych,  
b) otrzymywanie w koksownictwie, gazownictwie, syntetycznie w Mościcach;  
D. c) własności: lotność, zapach;  
Ćw. d) zasadowość wodnego roztworu, co się stwierdza za pomocą papierka lakmusowego; odparowanie roztworu amoniaku.

##### **Otrzymywanie kwasu siarkowego, solnego, azotowego.**

- D. a) otrzymywanie kwasu siarkowego metodą kontaktową;  
Ćw. b) badanie własności kwasu siarkowego: higroskopijność,  
c) działanie na bawełnę i wełnę,  
d) „ „ na substancje organiczne, jak cukier,  
e) mieszanie kwasu z wodą.

- Ćw. Otrzymywanie kwasu solnego z soli kuchennej i kwasu siarkowego.
- Ćw. Otrzymywanie kwasu azotowego z saletry i kwasu siarkowego.
- D. a) Otrzymywanie kwasu azotowego z amoniaku,  
b) palenie węgla, uprzednio rozżarzonego, w dymiącym kwasie azotowym.
- Ćw. Działanie na włókno roślinne i zwierzęce.
- R. Należy omówić zastosowanie kwasów w różnych gałęziach przemysłu. Podać statystykę produkcji kwasu siarkowego i azotowego. Omówić fabrykację  $\text{HNO}_3$  w Mościcach, ilustrując pokazami wytwarzanych tam produktów i ew. pokazem fragmentów fabrykacji za pomocą epidiaskopu.

#### Działanie kwasów na metale, sole.

- Ćw. a) działanie Mg i Zn (blacha cynkowa), ew. nadto Fe i Cu na wyżej wymienione kwasy,  
b) roztwór otrzymany w reakcji z HCl, odparowujemy dla wykazania soli w stanie suchym.

#### Wzmianka o kwasie węglowym i fosforowym.

- Ćw. a) kwas węglowy otrzymujemy nasycając wodę  $\text{CO}_2$ , strącamy węglan wapnia i następnie rozpuszczamy w wodzie sodowej,  
b) kwas fosforowy otrzymujemy przez zalanie gotowego  $\text{P}_2\text{O}_5$  wodą.

#### Reakcja zobojętnienia — sole.

- Ćw. a) działanie NaOH na HCl wobec fenolftaleiny lub lakmusu i odparowanie do sucha,  
b) działanie  $\text{H}_2\text{CO}_3$  i  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- R. Wprowadzamy pojęcie reakcji wymiany. Naukę o solach uzupełniamy pokazem ważniejszych soli, jak KCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,
- D. c) wypalanie wapna z marmuru: stwierdzenie charakteru związku otrzymanego.

- Ćw. Rozróżnienie  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ , HCl i  $\text{K}_2\text{SO}_4$  i ich soli:
- a) na podstawie własności fizycznych,  
b) na podstawie reakcyj chemicznych ( $\text{H}_2\text{CO}_3$  plus  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  aq, węglan plus kwas np. solny.;  $\text{HNO}_3$  + Cu; azotan ogrzany z łuczywkiem; HCl lub chlorek +  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  lub siarczan plus roztwór soli barowej).

#### Sole, jako nawozy sztuczne.

- R. Z nawozów sztucznych wymieniamy i pokazujemy  $\text{NH}_4/2\text{SO}_4$ , saletry, superfosfaty, sole potasowe.

#### Najważniejsze zdrojowiska w Polsce.

- R. Z wód mineralnych wymienimy wody żelaziste, siarczane, szczawowy, solanki, źródła siarkowe<sup>1)</sup>.

#### B.

#### Pomoce naukowe.

Materiały: żelazo, miedź, glin, cynk, ołów, cyna, rtęć, mangan, wapń, siarka, węgiel (grafit, sadze). Fosfor. Amoniak.

Tlenki: żelazowy, cynkowy, glejta, tlenek magnezowy i wapniowy; pięciotlenek fosforu, trójtlenek siarki, Azbest platinowany. Woda wapienna. Roztwór azotanu srebra, roztwór soli barowej.

Saletra naturalna, syntetyczna, azotniak, siarczan amonowy, fosforyt, superfosfat, sylwin.

Tablice: Piec do wypalania wapna. Schemat urządzeń w gazowni. Otrzymywanie HCl z NaCl i  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Syntetyczne otrzymywanie  $\text{HNO}_3$  z amoniaku.

Przyrządy: Gazometr lub dętka z tlenem, rurki szklane, zgięte pod kątem prostym, rurki gumowe, trudnotopliwe, rurka otwarta z obu końców z dopasowanymi korkami; aspiratory (butle z tubusem).

<sup>1)</sup> Nawiązać do wiadomości zdobytych przy nauce geografii z kl. I.

C.

Lektura.

- H. Krzemieniewska. Udział bakterij w obiegu azotu w przyrodzie. Lwów. Ks. Atlas, r. 1924, str. 39.
- Lassar-Cohn. Chemja w życiu codziennym. W-wa. Trzaska, Evert, Michalski, r. 1931, szt. 289. Wykł. III. (str. 34—50). VI (str. 110—114).
- Monografia o Prezydencie Mościckim. W-wa. Komitet Uczcz. Prez. Mościckiego, r. 1934, str. 157. Odpowiednie rozdziały.
- E. Porębski. Cuda techniki. W-wa. M. Arct, r. 1929, str. 177—191 (O Chorzowie).
- E. Porębski. Cuda techniki. W-wa. M. Arct, r. 1932, str. 71—88 (O Mościcach).
- Przyroda i Technika, r. 1930. Nr 5. O Mościcach.
- C. Ścisłowski. Ignacy Mościcki jako badacz naukowy i wynalazca. Płock. T-wo Naukowe, r. 1934, str. 33.

R o z d z i a ł IX.

Związki węgla (15—18 godzin).

A.

Węgiel jako główne źródło energii.

- R. Zastosowanie węgla w piecu domowym (ogrzewanie, opalanie, gotowanie), przypomnienie o otrzymywaniu metali z ich tlenków za pomocą węgla; węgiel, źródło energii mechanicznej (kocioł parowy), elektrycznej (elektrownie) itp.
- Ćw. D. Spalanie węgla drzewnego w tlenie z odprowadzeniem produktu spalania do wody wapiennej.
- R. Zestawienie warunków i poszczególnych faz procesu spalania.

Węgiel — naturalne bogactwo Polski.

- P. Pokaz tablicy z rozmieszczeniem pokładów węgla w Polsce, zasobów i produkcji rocznej<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Nawiązać do wiadomości z geografii zdobytych w kl. I.

Odmiany węgla.

- D. Otrzymanie sadzy.
- Ćw. a) rozcieranie sadzy bagietką na papierze,  
b) spalanie około 0,1 g sadzy na pokrywce od tygielka,  
c) krajanie szkła nożem z diamentem,  
d) prażenie około 0,1 g grafitu na pokrywce od tygielka,  
e) rozcieranie mniej niż 0,1 g grafitu na papierze.
- R. Zastosowanie grafitu (ołówki, elektrody, tygle hutnicze), sadzy (farby, czernidła). Przypomnienie wiadomości o węglu z rozdziału III.

Tlenek węgla.

- R. Powstawanie tlenku węgla w piecu (czad) i jego trujące własności, wyjaśnienie różnicy pomiędzy terminem czad a tlenek węgla.
- D. Palenie tlenku węgla, wytworzonego z mrówczanu sodowego, do którego wkrapiamy stężony  $H_2SO_4$ . Pokaz i objaśnienie rysunku gazownika do otrzymywania gazu powietrznego.

Sucha destylacja drzewa, węgla. Produkty tej destylacji; ich zastosowanie.

- Ćw. a) prażenie w trudnotopliwej próbówce w jednej ok. 1 g kamiennego węgla, w drugiej trocin grubych lub drobnych kawałków łuczywa.  
b) zbieranie produktów destylacji i sprawdzenie palności wywiązującego się gazu.
- P. Pokaz i objaśnienie rysunku gazowni wzg. koksowni, zastosowania otrzymywanych produktów z węgla (gaz świetlny, woda amoniakalna, smoła, koks) lub drzewa.

Węglowodory w przyrodzie.

- D. a) spalanie w próbówce metanu (czysty, zmieszany z powietrzem),  
b) próba zapalania łuczywkiem 1—2 cm benzyny, podobna próba z naftą.
- P. Pokazy próbek ropy naftowej, benzyny, nafty, waseliny, parafiny, olejów smarnych, paku.



- R. Objąsnienie zastosowania tych materiałow (paliwo do oświe-  
tlenia, napędu motorów, smary, sztuczny asfalt na jezdnie).

**Polskie złoża ropy naftowej. Wzmianka o wosku ziemnym  
i asfalcie.**

- P. Pokaz tablicy z rozmieszczeniem pokładów ropy naftowej  
na Podkarpaciu<sup>1)</sup>.  
P. Pokaz próbki wosku ziemnego, asfaltu.  
R. Objąsnienie zastosowania asfaltu, wosku ziemnego (asfalt  
na jezdnie, cerezyna, izolacja kabli).

**Cukry, gronowy, owocowy, buraczany.**

- P. Pokaz cukru gronowego, owocowego, buraczanego.  
R. Występowanie w przyrodzie, otrzymywanie cukru buracza-  
nego.  
Ćw. a) ogrzewanie i prażenie w próbkach 0,5—1 g cukru  
gronowego, owocowego i buraczanego, stwierdzanie wy-  
dzielania się wody, zwęglanie.  
R. Ustalenie na podstawie wyników w Ćw., że cukry składają  
się z węgla, wodoru i tlenu.

**Fermentacja alkoholowa.**

- Ćw. wzgl. D. 5% roztwór cukru zadać szczyptę drożdży i ogrze-  
wać do 30—40°, obserwować zachodzące zmiany (w braku  
czasu odwołać się do biologii).

**Skrobia.**

- Ćw. a) prażenie około 0,25 g skrobi w próbówce i obserwowa-  
nie wydzielania się wody, zwęglanie,  
b) przygotowanie kleiku ze skrobi i badanie jego (zagoto-  
wać szczyptę skrobi w wodzie, ok. 1 : 100, dolać drugie  
tyle zimnej wody i kropelkę jasno żółtego roztworu  
jodiny). Obserwacja niebieskiego zabarwienia, znika-  
jącego po ogrzaniu.

<sup>1)</sup> Nawiązać do wiadomości zdobytych przy nauce geografii w kl. I.

**Wzmianka o przemyśle gorzelnicznym i piwowarskim.**

- R. Krótkie objąsnienie podstaw gorzelnictwa i piwowarstwa.  
Zastosowanie spirytusu (paliwo do oświecenia, rozpuszczal-  
nik lakierów). Szkodliwość spirytusu dla organizmu.

**Alkohol, kwas octowy, wzmianka o innych kwasach.**

- R. Otrzymywanie i własności alkoholu etylowego i zastoso-  
wanie (jak wyżej). Otrzymywanie kwasu octowego jako pro-  
duktu suchej destylacji drzewa.  
Utlencianie roztworu alkoholu etylowego.  
Ćw. Działanie kwasem octowym na magnez, miedź, marmur,  
sodę.  
R. Zastosowanie kwasu octowego, jako przyprawy, w przemyśle  
farbiarskim. Wzmianka o kwasie mlekowym, produkcie  
powstającym podczas fermentacji kisnienia mleka, kapusty,  
o kwasie stearowym, olejowym.  
R. Wzmianka o włóknie roślinnym, papierze, celulojdie, py-  
roksylinie, sztucznym jedwabiu.  
Ćw. b) spalanie kawałka celulojdu, sztucznego jedwabiu, zapach.

**Tłuszcze.**

- Ćw. wzgl. D. Ogrzewanie (około 20 m) na parownicze kawałka  
masła lepiej tłuszczu roślinnego z 2 razy ciężarowo większą  
ilością ługu sodowego (1 cz. NaOH, 2 cz. H<sub>2</sub>O); próba, czy  
roztwór się mydli.

**Białko.**

- D. Przygotowanie roztworu białka kurzego (1 : 500 cm H<sub>2</sub>O).  
Ćw. Działanie na roztwór białka HNO<sub>3</sub>, stwierdzenie zabarwie-  
nia, ścinania się białka.  
Ćw. wzgl. D. Stwierdzenie w białku pierwiastków C, H, N, S.  
Ćw. Spalanie włókna zwierzęcego (wełny, jedwabiu naturalnego)  
i porównanie z włóknem roślinnym.

## B.

### Pomoce naukowe.

Odczynniki i materiały: Benzen, terpentyna (lub acetylen z węglika wapnia); sadze, proszek grafitowy; mrówczan sodu i kwas siarkowy stężony; trociny; węgiel kamienny w małych kawałkach), octan sodowy bezwodny lub węgiel glinu i kwas solny. Benzyna, nafta. Glikoza, fruktoza, sacharoza. Mączka kartoflana, krochmal ryżowy, jodyna. Cynk. Marmur. Soda. Blacha cynkowa, miedziana. Masło lub tłuszcz kokosowy, oliwa. Ług sodowy st. Jajko kurze,  $\text{HNO}_3$  c. wł. 1,4. Ług potasowy. Octan ołowiu. Papierek lakmusowy.

Okazy: Węgiel kamienny, brunatny, antracyt. Węgiel drzewny, kostny; torf, sadza, koks. Grafit w kawałkach, diament, grafit do ołówków, węgiel do ogniw elektrycznych, węgiel aktywowany. Koks. Woda amoniakalna, smoła węglowa; benzen, toluen, kw. karbolowy surowy, fenol, naftalen; pak, smoła drzewna, surowy ocet drzewny, surowy octan wapnia (szare wapno), kwas octowy, alkohol metylowy, aceton, węgiel drzewny. Ropa naftowa, eter naftowy, benzyna, nafta, olej smarny, parafina, waselina, gudron, wosk ziemny, cerezyna, asfalt, lakier asfaltowy. Glikoza, syrop ziemniaczany, fruktoza, sacharoza-kryształ, sacharoza-rafinada, sacharoza-cukier lodowaty, cukrzyca, melasa. Alkohol etylowy, alk. etylowy skażony, lakier spirytusowy bezbarwny, barwny, politura. Kwas octowy lodowaty; esencja octowa, ocet winny, kwas mlekowy, stearyna, świeca stearynowa, kwas olejowy. Bibuła szwedzka. Wata. Celuloid w paskach różnobarwnych, kilka motków różnobarwnego sztucznego jedwabiu. Kawałek celofanu lub tofomanu. Tłuszcz kokosowy. Mydło czyste lekarskie w kawałku, w proszku; mydło do prania, toaletowe (barwne i pachnące), szare mydło.

Tablica: generator gazu powietrznego. Mapa bogactw kopalnych Polski, gazownia, destylarnia drewna.

Przyrządy: Diament szklarski, płytka szklana, Kolbka na  $\frac{1}{4}$  litra, kawałki rurki szklanej po 20 cm. wkraplacz. Słoik. Moździerz, retorta, rurka gumowa, gazometr lub dętka z tlenem, parownicza, luczyno. Zlewka na  $\frac{1}{2}$  litra.

Uwaga: wykaz przyrządów i naczyń ma na celu ułatwić orientację w poszczególnych przypadkach, nie przesądza o zawartości inwentarza uczniowskiego, stołu laboratoryjnego, inwentarza ogólnego i demonstracyjnego, podanych wyżej.

## C.

### Lektura.

- H. Dominik. Zdobycze techniki. W-wa. J. Przeworski, r. 1933, str. 341, rozdz. III, VI.
- M. Dominikiewicz. Sucha destylacja drzewa. W-wa. Fischer, r. 1919, str. 92.
- E. Duchowicz. Dawniejsze i nowoczesne oświetlenie. Lwów, r. 1933, str. 32. Państw. Wydawnictwo Książ. Szk.
- J. Harabaszewski. Węgiel. W-wa. Nasza Księgarnia r. 1935, str. 63.
- W. Kaempfert. Epokowe wynalazki, W-wa. Mathesis r. 1932, str. 551. O nafcie str. 86—100.
- Lassar-Cohn. Chemja w życiu codziennym. W-wa. Trzaska, Evert, Michalski r. 1931, str. 289. Wykł. II, III, str. 50—58; (IV, V, VI, str. 114—125) VII, VIII.
- P. Trzeciak, „Chemja w gospodarstwie domowym. Kraków 1933, str. 290, cz. II i III.
- H. Liciński. W jaki sposób otrzymujemy cukier. W-wa, r. 1929, str. 46.
- S. Musiatowicz. Nafta. W-wa. M. Arct, r. 1905, str. 65.
- S. Niemczycki. Higjena mleka. Lwów-Warszawa. Książ. Atlas, r. 1924, str. 62.
- S. Niemczycki. Witaminy. Lwów-Warszawa. Książ. Atlas, r. 1929, str. 180.
- T. Zamojski. Za kulisami chemji. W-wa. Dom Książki Polsk. r. 1933, str. 103. (Odpowiednie rozdziały).
- L. Tomanek, Ignacy Łukasiewicz, Piastowo. r. 1928, str. 124.

## BIBLIOGRAFIA.

### Lektura dla uczniów.

Lektura obejmuje dwa działy. Książki wymienione w dziale A. są zatwierdzone przez Kom. Ocen.

#### Dział A.

Zygfryd Bartel. *Walka gazowa i obrona przeciwgazowa*. Warszawa, Wydawn. Szkoły Gazowej, r. 1931, str. 161 (wyd. II 1933) str. 166.

Książka ta nie porusza zagadnień chemicznych, związanych z walką gazową.

Treść jej stanowi dokładny opis sposobów i rodzajów napadu gazowego: typy masek gazowych, dezynfekcja i magazynowanie sprzętu obrony, organizacja alarmu, zachowanie się służby alarmowej podczas i po wykonaniu napadu gazowego. Książka ma charakter podręcznika dla wojskowych.

A. Bigda. *Wiadomości o towarach*, cz. I, Lwów, Warszawa 1929, str. 208. Książnica Atlas.

Książka, jako podręcznik, przeznaczona i stosowana w szkołach zawodowych, odpowiednie rozdziały mogą służyć za materiał do lektury uzupełniającej w zakresie techniki, praktyki życia codziennego.

A. Boutaric. *Życie Atomów*. Lwów, r. 1927, str. 249 (Tłum. Stef. Klemensiewiczowej).

„Książka niniejsza ma za zadanie przedstawić w głównych rysach tę część nabytków, która się odnosi do budowy materii. Cel ten niewątpliwie doskonale osiąga dzięki jasnemu i przystępnemu, miejscami pełnemu polotu, a przecież ściśle naukowemu ujęciu“, — pisze prof. Klemensiewicz w przedmowie.

Należy jeszcze dodać, że doskonale tłumaczenie czyni tę książkę łatwą w czytaniu i niewątpliwie z odpowiednich rozdziałów przede wszystkim z pierwszego może doskonale skorzystać młodzież gimnazjalna.

A. Dorabialska. *Maria Skłodowska-Curie i Piotr Curie*. Biblioteczka przyrodnicza. Str. 119. Poznań, Warszawa. Księgarnia Św. Wojciecha, r. 1935.

Żywe, interesujące opowiadanie o życiu i pracy dwojga ludzi, oddanych nauce, wraz z elementarnym wykładem promieniotwórczości. Zagadnienie promieniotwórczości nie wchodzi w zakres programu chemii gimnazjalnej, ale trzeba, żeby nauczyciel był przygo-

towany na postawienie tego zagadnienia przez ucznia; materiał, zawarty w omawianej książeczce, stanowić może dostateczne źródło wiedzy dla ucznia, interesującego się zagadnieniem promieniotwórczości, życiem i pracą polskiej uczzonej.

B. Duchowicz. *Dawniejsze i nowoczesne oświetlenie*. Lwów 1933 r., str. 32. Nakład państw. Wyd. Książek Szkolnych.

Autor omawia rodzaje oświetleń, począwszy od czasów starożytnych. Znajdujemy opis lamp oliwnych, świec, lamp naftowych, światło spirytusowo-żarowe, oświetlenie gazowe, światło acetylenowe i wreszcie oświetlenie elektryczne. Ostatniemu poświęca autor zaledwie wzmiankę.

Broszurka jest utrzymana na bardzo popularnym poziomie.

J. Harabaszewski. *Metodyka chemii*. Lwów—Warszawa. Książnica Atlas, 1932 r., str. 460.

W II rozdziale znajdujemy ustęp poświęcony atomistyce fizycznej i chemicznej oraz pierwiastkom. Autor rozpatruje stan obecnej wiedzy o atomie oraz ewolucję pojęcia pierwiastka chemicznego. Rozważania te są dostępne dla młodzieży klas wyższych i nadają się na lekturę uzupełniającą.

J. Harabaszewski. *Woda*. Poznań, Św. Wojciecha, str. 79, 1928 r.

Autor daje pewien całokształt wiedzy o wodzie na poziomie średnim. Obszernie została rozwinięta chemia wody; przedstawiono historyczny szkic badań, dotyczących jej składu, (doświadczenia Lavoisier'a, Cavendisha i innych); dalsze rozdziały traktują o właściwościach fizycznych i chemicznych. Rozdziały o rozpowszechnieniu wody w przyrodzie oraz o jej roli jako czynnika geologicznego i biologicznego uzupełniają wiadomości o wodzie i czynią książkę tę przydatną, nie tylko przy nauczaniu chemii, lecz i innych działów przyrody.

Z. Fuchs. *Budowa Materii*. Książnica Biblioteka Przyr. i Techniki, r. 1923, str. 28.

Autor rozwija obraz ziarnistej budowy materii i zapoznaje z podstawami teorii cząsteczkowej i atomowej, rozpatruje obszerniej budowę atomu, wprowadzając czytelnika do zagadnień współczesnej nauki. Jasny styl, zwięzłe, a zarazem popularne ujęcie tematu na poziomie wiedzy współczesnej, czyni tę broszurkę łatwą w czytaniu i pożyteczną do użytku w gimnazjum przynajmniej jako materiał do lektury niektórych wybranych rozdziałów.

- S. Korolec. *Chemiczne środki bojowe*. Szkoła gazowa, r. 1932, str. 127.

Książka traktuje o gazach i dymach bojowych, środkach zapalających i materiałach ochronnych. Przy omawianiu gazów bojowych zostają uwzględnione ich fizyczne i chemiczne własności, sposoby otrzymywania i zastosowania pokojowe, przy gazach trujących — ich działanie toksykologiczne. Dość szczegółowo jest rozpatrzona chemia materiałów ochronnych.

Książka ta jest jedną z niewielu popularnych książek z tej dziedziny, traktująca rzeczowo i obiektywnie zagadnienia chemii środków bojowych i w której są podane najważniejsze wiadomości z gazoznawstwa.

- H. Krzemieniewska. *Udział bakterij w obiegu azotu w przyrodzie*. Lwów. Książnica, 1924 r., str. 19.

Cz. I-sza zawiera opis własności i znaczenie bakterij w procesie dostarczania glebie azotu z powietrza; dalej znajdujemy omówienie działalności roślin motylkowatych i bakterij brodawkowych. Kwestie te są potraktowane dość szczegółowo i interesująco.

Cz. II-ga dotyczy udziału bakterij w przemianie związków azotu w glebie, a więc w pierwszym rzędzie procesów gnicia i rozkładu ciał białkowych aż do końcowych produktów procesu rozkładu ( $\text{CO}_2$ ;  $\text{CH}_4$ ;  $\text{H}_2$ ;  $\text{H}_2\text{S}$ ;  $\text{NH}_3$ ), mocznika, kwasu moczowego i hippurowego. Wreszcie znajdujemy opis procesów nityfikacyjnych, zapobiegających wyczerpywaniu się azotu w glebie.

Zagadnienia są rozwinięte bardzo ciekawie i pouczająco.

- Lassar-Conh. *Chemia w życiu codziennym*. Warszawa, Trzaska, Evert, Michalski. Biblioteka wiedzy, r. 1931, str. 272.

Książka obejmuje 12 wykładów, poświęconych rozpatrzeniu praktycznych zagadnień z chemii, a więc: oddychanie, rodzaje paliwa, nawozy, pokarmy ze względu na wartość odżywczą, ciała wybuchowe, garbarstwo, farbiarstwo, przemysł azotowy i siarkowy, ceramika, fotografia, metale i ciężki przemysł, stopy i wreszcie trochę wiadomości z farmaceutyki. Podejście do przedmiotu jest od strony utylitarnej. Całkowicie popularny poziom wykładów nie wymaga od czytelnika znajomości nawet elementów chemii teoretycznej. Autor unika symboliki chemicznej, którą stosuje w najprostszych tylko przypadkach.

Chęć zbyt daleko posuniętego uprzyśpieszenia szerokiego ogółowi bardziej skomplikowanych zagadnień wpływa ujemnie na ścisłość naukową.

Książka ta może być pomocą przy omawianiu substancij spotykanych w życiu codziennym; niektóre rozdziały nadają się na lekturę dla uczniów gimnazjum.

- A. Małyszko. *Walka gazowa*. Dom Prasy Katolickiej, r. 1929, str. 75.

Prócz wymienienia ważniejszych gazów trujących, książka zawiera opis różnych rodzajai masek i wskazówki, dotyczące obrony indywidualnej i zbiorowej. Końcowy rozdział dotyczy pokojowego zastosowania gazów trujących.

- S. Niemczycki. *Witaminy*. Warszawa, Książnica Bibli. Przyr. i Techn. 1929, str. 180.

Książka podaje historyczny rozwój nauki o witaminach i informuje szczegółowo o stanie badań do chwili jej wydania. Temat potraktowano interesująco i dostępnie dla niespecjalistów.

- Maria Skłodowska-Curie o swoim życiu i pracach. Warszawa. Wydawnictwo Towarzystwa Inst. Radowego im. M. Skłodowskiej-Curie. 1935, str. 66 i 114.

Książka składa się z 2-ch części; I cz. — autobiografia, II cz. zyciorys Piotra Curie. Życie i działalność P. Curie tak ściśle wiąże się z działalnością M. Curie, że część poświęcona Jego pamięci daje dalszy obraz prac polskiej uczzonej. Wielkie zamiłowanie nauki, poświęcenie wspólnego życia badaniom naukowym, bohaterskie przezwyciężanie trudności, radość tworzenia: i wreszcie tragiczna śmierć Piotra Curie — stanowi treść książki. Książka zaznajamia również z pierwszymi pracami nad promieniotwórczością.

- Z. Wojnicz-Sianożęcki i F. Sarnek. *Wojna chemiczna i obrona kraju*. Warszawa, Tow. Obrony Przeciwgazowej. 1926, str. 70.

Jest to popularna propagandowa broszura, w której autorowie dążą do wykazania konieczności istnienia Chem. Inst. Badawczego w Polsce. Wobec niestosowania się państw do uchwał międzynarodowych, potępiających użycie broni chemicznej, Polska nie może zaprzestać pracy naukowo-badawczej w dziedzinie obrony chemicznej

Zagadnienia chemiczne w ścisłym tego słowa znaczeniu nie są wcale poruszone.

## DZIAŁ B.

- W. Batorycki. *Krótki zarys obrony przeciwgazowej ludności cywilnej*. Warszawa, 1936 L. O. P. P., str. 150.

W książce można znaleźć ciekawie przedstawione zagadnienia związane z obroną przeciwgazową ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia lotnictwa.

Tekst jest urozmaicony dobrze dobranymi rysunkami.

Strona chemiczna jest mało uwzględniona.

W. B r a g g. *Stare rzemiosła a nowa nauka*. Przekład str. 218, tablic 41. Warszawa „Metesis Polska“ Nr 1935.

Książka powstała z wykładów popularnych, stawia sobie jako cel uwydatnienie wpływu nauki na rzemiosło, na technikę. W opracowaniu tematów autorowi przyświecał ideał „dać każdemu pracę i uczynić ją szczęściem człowieka“ (słowa przedmowy). Rozdziały „Kowalstwo-hutnictwo, „Garncarstwo-ceramika“, „Farbiarstwo“ wiążą się z zagadnieniem chemicznym. Książkę w szacie polskiej szpecą usterki językowe, niekiedy skażające sens, dlatego wybór rozdziałów należy ograniczyć.

Prof. dr M. Centnerszwer. *Szkice z historii chemii*. Warszawa, Wende i Ska, 1909 r., str. 304.

Na treść książki składają się 10 wykładów popularnych: forma wykładowa, z opisem demonstrowanych ćwiczeń, powoduje, iż każdy rozdział tworzy odrębną całość. Zagadnienie chemiczne jest odtworzone na tle epoki, z podaniem życiorysu uczonych, których imiona wiążą się z omawianym tematem. Spotykamy więc: flogiston i jego obalenie przez Lavoisiera, v. Hoffa i Ostwalda — jako reformatorów nowoczesnej chemii, prace Lebiga i Wöhlera, H. Davyego, Joule'a i Meyera. Znajdujemy również ciekawe wiadomości z chemii u ludów starożytnych z epoki alchemii, jatrochemii. Książka jest b. łatwa i interesująca zarówno dla młodzieży, jak i dla dorosłych.

Inż. H. Dominik. *Zdobywcze Techniki*. Wyd. J. Przeworskiego, str. 310, tłum. L. Chełmońskiego. Warszawa 1933 r.

Poruszone w zajmujący sposób zagadnienia są związane przede wszystkim z nauką fizyki: np. elektryczne maszyny, maszyny do liczenia itp. Z zagadnień chemicznych znajdujemy tylko dwa — o płynnym węglu i sztucznej przędzy. W pierwszym jest mowa o ropie naftowej i hydrogenizacji węgla, w drugim — o najnowszym sposobie otrzymywania sztucznego jedwabiu.

Oba działy są przedstawione rzeczowo i interesująco.

M. Dominikiewicz. *Sucha destylacja drzewa*. Warszawa. Bibl. Techn. nauk Fiszera, 1919 r., str. 92.

Zaznajamiamy się z urządzeniami do suchej destylacji (typy mielerzy pieców itp.) z składem różnych gatunków drzew, sposobami i wytworami destylacji. Popularne i wyczerpujące przedstawienie tych tematów może być pouczające dla młodzieży i pomocne przy nauczaniu.

J. Harabaszewski. *Węgiel w przyrodzie i technice*. Warszawa, „Nasza księgarnia“ 1935 r., str. 63.

Autor uwzględnia wymagania nowego programu. Omawiając znaczenie węgla we wszystkich dziedzinach, przede wszystkim zaś

w przyrodzie i technice, autor, dostosowuje się do poziomu ucznia, udostępniając przez to trudniejsze zagadnienia. Nie spotykamy ani symboliki chemicznej, ani teoretycznych dygresyj, wyjaśniających budowę związków, ale dzięki przedstawieniu rzeczy, uczeń niewątpliwie utwali sobie różnice np. między węglem pierwiastkiem, a węglem kopalnym, pozna dobrze rodzaje związków tlenowych węgla, znaczenie związków organicznych.

W książce możemy wyróżnić dwie części: węgiel pierwiastek, oraz jego tlenowe związki, i znaczenie gospodarcze węgla: węgiel kopalny, górnictwo węglowe, węgiel jako paliwo, wreszcie o ropie naftowej.

W. Kaempfert. *Epokowe wynalazki w Ameryce i Europie*. Warszawa, Mathesis. r. 1932, str. 551.

Część obejmuje historię wynalazków w dziedzinach różnych gałęzi przemysłu: naftowego, drzewnego, węglowego i innych. Ujemną stroną opracowania jest zupełne pominięcie przemysłu europejskiego; znajdujemy wiadomości dotyczące wyłącznie historii amerykańskich wynalazków; ujęcie tematu jest miejscami niejasne.

Autor niepotrzebnie szeroko omawia historię różnych kradzieży pomysłów maszyn. Przedstawienie tych intryg jest zbyteczne przy omawianiu i obiektywnym poznawaniu historii wynalazków i może wywrzeć ujemny wpływ na młodzież.

T. Kalusiński. *Krótki zarys chemji gazów i dymów bojowych*. Warszawa, Główna Księg. Wojsk. 1928, str. 66.

Książka obejmuje: gazy i dymy bojowe, materiały zapalające i zasady obrony przeciwchemicznej. Wiadomości są podane w jasny i treściwy sposób, strona chemiczna należyście uwzględniona.

Dr med. L. Krzewiński. *Pierwsza pomoc w zatruciach gazami bojowymi*. Warszawa. Książnica Atlas, str. 72, r. 1934.

W książce znajdujemy jasno i systematycznie ujęte ratownictwo w wypadkach zatrucia gazowego. Książka ta może być pomocną nauczycielowi przy prowadzeniu kursu obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej.

T. Kucharzewski. *Z dziejów techniki*. Warszawa, 1900, str. 214.

Bardzo rzeczowe opracowanie zasług wielkich wynalazców i odkrywców w dziedzinie techniki. Dla uczniów gimnazjów z zakresu chemii najważniejszy rozdział p. n. „Sławni garnkarze (str. 131—

—177), ale i reszta rozdziałów, jak „Leonard Vinci“ zwiastun nowoczesnej nauki i techniki, „Filip de Girard“, twórca Żyrardowa powinny znaleźć wśród młodzieży nawet gimnazjalnej chętnych czytelników.

Dr. H. Liciński. *W jaki sposób otrzymuje się cukier i jakie ma on znaczenie dla człowieka.* Warszawa, r. 1929, str. 46 II. wydanie.

Jest to dostępne napisana broszurka, w której mamy przedstawiony przebieg fabrykacji cukru, znajdujemy w niej szereg fotografii, dotyczących poszczególnych fabrykacji, poglądowe tablice oraz mapkę, ilustrującą ilość spożytego cukru rocznie na 1 mieszkańca poszczególnych województw, wreszcie wykaz cukrowni. Broszurka może być pomocną przy opracowywaniu wycieczki do cukrowni, względnie popularnego odczytu.

K p. Zdzisław Marynowski. *Drużyny odkażające.* Warszawa, r. 1934, str. 54.

Autor podaje wiadomości krótko i treściwie o sposobach zorganizowania drużyn odkażających, o wyposażeniu ich i punktu odkażającego w niezbędne przedmioty i odkażalniki. Poza tym mamy krótkie opisy odkażania z gazów parzących i nieparzących.

Książka napisana językiem jasnym, ścisłym i rzeczowym. Zawiera dużo wiadomości, które są niezbędne dla osób zajmujących się pośrednio lub bezpośrednio służbą odkażającą. Tekst zaopatrzone w rysunki (10 rys., wykonane bądź przez autora, bądź zaczerpnięte z różnych dzieł. Pomaga to do wyobrażenia sobie całej pracy drużyny odkażającej i jej ekwipunku.

K p. Zdzisław Marynowski. *Pomieszczenia przeciwgazowe.* Warszawa, r. 1934, str. 54. Wyd. 3. Szkoły Gazowej.

Treściwy zbiór wiadomości o pomieszczeniach uszczelnionych i schronach przeciwgazowych; ich przygotowaniu, uszczelnianiu, urządzeniu, oraz o zachowaniu się w nich i ich obsłudze.

Rzecz napisana dostępne dla młodzieży gimnazjalnej.

Praca zbiorowa: W. Świętosławski, E. Kwiatkowski i inni:

Prof. Ignacy Mościcki. *Życie i Działalność na Polu Nauki i Techniki.* Warszawa 1934 r., str. 157. Komitet uczczenia prez. prof. Mościckiego.

Monografia wydana w związku z obchodem 30-letniej pracy naukowej Prof. Mościckiego zawiera artykuły dające całokształt dzia-

łalności p. Prezydenta na polu nauki i techniki. W dotychczasowej literaturze brak takiej monografii dawał się dotkliwie odczuć. Książka jako całość jest za trudna dla młodzieży, dlatego tylko poszczególne rozdziały nadają się na uzupełniającą lekturę uczniowską.

Stanisław Musiatowicz. *Nafta, jej powstanie i użyteczność. Lampy i motory naftowe.* Warszawa, 1905. Nakład i druk Arcta, str. 65.

Na treść książki składają się 2 części: cz. I — o nafcie, cz. II — o lampach i motorach. Cz. II jest w dzisiejszych czasach przestarzała: znajdujemy tam jedynie trochę ciekawych wzmianek z historii rozwoju lamp. W cz. I jasno i przystępnie przedstawiono teorie pochodzenia ropy, rafinowanie nafty, następnie dość szczegółowo omówiono zastosowanie otrzymywanych produktów. Broszurka nadaje się na lekturę uczniowską.

Dr. Stanisław Niemczycki. *Higiena mleka.* Lwów—Warszawa, Książnica Atlas, r. 1924, str. 62.

W popularnym zarysie znajdujemy ciekawie podane wiadomości o mleku: jego skład, oraz wartość odżywczą, krótkie zestawienie witamin, dział o bakteriach, występujących w mleku targowym i w związku z tym sprawę higieny handlu mlekiem.

Ponieważ mleko jest jednym z ważniejszych masowych środków spożywczych zaznajomienie się z książką dra Niemczyckiego jest b. pożyteczne.

L. Tomaneck. *Ignacy Łukasiewicz.* Miejsce Piastowe Kom. Uczczenia Łukasiewicza, r. 1928, str. 124.

Broszurka, napisana bardzo popularnie, poświęcona jest postaci Łukasiewicza. Szkic biograficzny obejmuje rolę Łukasiewicza, jako twórcy przemysłu naftowego oraz obszerniej omówione jest życie wielkiego patrioty, pełne poświęcenia dla dobra kraju.

C. Scisłowski. *Ignacy Mościcki jako badacz naukowy i wynalazca.* Płock. Wyd. Towarzystwo Naukowe, str. 33, r. 1935.

Autor przedstawia chronologiczny rozwój pracy naukowej p. Prezydenta. Ujęcie rzeczowe, jasne, jest dostępne dla niespecjalistów.

Tadeusz Zamojski. *Za kulisami współczesnej chemii.* Warszawa, Dom Książki Polskiej, r. 1933, str. 103.

We wstępie autor zaznajamia nas z charakterem i celem książki — „służyć ma innym za wypoczynek i oświecić zjawiska che-

miczne z felietonowego punktu widzenia". Rozpiętość poruszonych zagadnień dnia, sposób potraktowania bardzo rozmaity. Znajdujemy rzeczowo i ciekawie ujęty rozwój przemysłu polskiego od pierwszych dni powstania Państwa do lat kryzysowych, obrazowo przedstawiona przeróbka smoły pogazowej, są też urywki poświęcone historii chemii. Obok rozdziałów najzupełniej nadających się do użytku w szkole, spotykamy i inne, w których krotocwilne analogie i ujęcie czynią je nieodpowiednimi dla młodzieży.

- E. Olszewski. *Produkcja kwasu solnego i octowego ze stanowiska bezpieczeństwa i higieny pracy*. Warszawa, 1933. Instytut spraw społecznych, str. 165.
- K. Żórawski. *Przemysł ceramiczny i cementowy ze stanowiska bezpieczeństwa i higieny pracy*. Wyd. Instytutu spraw społecznych, r. 1933, str. 168.

Obydwie książki przeznaczone dla celów specjalnych jak wskazują adnotacje w tytule, zawierają dość przystępny wykład podstaw technologicznych poruszonych zagadnień przemysłowych; zarysy tych podstaw mogą się przydać uczniom gimnazjum do lektury uzupełniającej.

Mały rocznik statystyczny, nakładem Głównego Urzędu Statystycznego, niezbędne źródło do oświetlenia zagadnień gospodarczych, związanych z rozwojem przemysłu chemicznego.

**Spis artykułów w czasopismach „Przyroda i technika“ (P. T.) i „Przemysł Chemiczny“ (P. Ch.) zestawiony dla poszczególnych działów programu chemii.**

### Rozdział I.

- J. Siemiradzki. „Zalane skarby“. P. T. 1922 z 3 str. 159—169.
- Inż. Wrażej. „Metale i ich stopy“ P. T. 1926 z 2 str. 66—77.
- W. Wrażej. „Wiek glinu“ P. T. 1927 z 4 str. 166—158.
- T. Niemczyński. „O skraplaniu gazów“ P. T. 1928 z 1 str. 19—31.
- T. Niemczyński. „Otrzymywanie azotu i tlenu z powietrza“ P. T. 1928 z 7 str. 298—305.

- Inż. Łaskiewicz. „Parę słów o metalografii“ P. T. 1929 z 4 str. 162—178.
- K. Rosner. „O stali nierdzewiejącej“ P. T. 1932 z 8 str. 350—355.
- K. Maślankiewicz. „Występowanie złota w przyrodzie“ P. T. 1935 z 7 str. 303—309.
- Inż. J. R. „Glin, jako metal codziennego użytku“ P. T. 1934 z 2 str. 61—63.
- L. Wasilewski. „Glin i problem jego produkcji“ P. Ch. 1927 z 3 str. 277—284.
- T. Kuczyński i M. Śmiałowski. „Z badań nad korozją metali“ P. Ch. 1931 z 3 str. 55 z 6 str. 99.
- J. Smid. „O glinie i termitach“ P. T. 1935 z 8 str. 355—36 r.
- J. Kaneccki. „Korozja metali i środki zapobiegawcze“ P. T. 1936 z 7 str. 411—416.
- F. Ryłski. „Beryl i jego zastosowanie“ P. T. 1936 z 4 str. 214—220.

### Rozdział II.

- Inż. dr. Różański. „Zasady oczyszczania wód ściekowych“, P. T. 1923 z 5 str. 287—296, z 6 str. 345—357.
- M. Koczwarra. „O biologicznym oczyszczaniu wód“ P. T. 1927 z 4 str. 158—166, z 5 str. 201—206.
- Dr. J. Sychalski. „Lekka i ciężka woda i ich własności zbadane w ostatnich miesiącach“ P. T. 1934 z 3 str. 128—130.
- T. Kirkor. „Wyniki systematycznego badania wody z Wisły“ P. Ch. 1928 z 6 str. 286—293.
- K. Karczewski. „Odmiany wodoru“ P. T. 1936 z 6 str. 321—329.
- W. Włostowska. „Woda ciężka w biochemji i biologji“ P. T. 1936 z 2 str. 81—88.

### Rozdział III.

- Inż. Kamkin. „Ziemia okrzemkowa“ P. T. 1926 z 4 str. 162—164.
- A. Bujak. „Cement portlandzki“ P. T. 1926 z 6 str. 271—274.

### Rozdział IV.

Inż. Micewicz. „Cynk i jego dobywanie“ P. T. 1930 z 8 str. 347—357.

### Rozdział V.

M. Avon. „Eksploatacja morza Martwego“ P. T. 1928 z 7 str. 305—308.

J. Borowik. „O zasoleniu zatoki gdańskiej“ P. T. 1931 z 8 str. 337—351.

K. Smulikowski. „O solach potasowych w Polsce“ P. T. 1923 z 3 str. 155—164.

### Rozdział VI.

K. Strawiński. „Zastosowanie gazów trujących w walce ze szkodnikami zwierzęcymi“ P. T. 1925 z 7 str. 301—305.

P. Micewicz. „Wojna chemiczna“ P. T. 1928 r. z 5 str. 204—215

B. Skarzyński. „Zawodowe zatrucie gazami“ P. T. 1933 z 7 str. 307—317.

L. Korowajczyk. „Drogi rozwoju broni chemicznej“ P. T. 1935 z 1 str. 9—15.

### Rozdział VII.

J. St. Dobrzański. „W świecie atomów“ P. T. 1923 z 9 str. 529—536.

Z. Weyberg. „Słów kilka o koloidach“ P. T. 1923 z 1 str. 15—20.

J. Danysz. „Naukowe i społeczne znaczenie odkrycia radu“ P. T. 1924 z 3 i 4 str. 137—144.

W. Gorzechowski. „O pierwiastkach promieniotwórczych“ P. T. 1925 z 5 str. 193—203.

W. Gorzechowski. „O siłach chemicznych“ P. T. 1930 z 9 str. 422—424.

Z. Weyberg. „Słów kilka o ciałach bezpostaciowych“ P. T. 1930 z 9 str. 385—390.

Dr. Chrzęszczewski. „O przemianie materji i energii“ P. T. r. 1929 z 3 str. 97—110.

A. Łastowiecki. „Struktura jądra atomowego“ P. T. 1936 r. z 5 str. 263—270.

### Rozdział VIII.

W. Leśniański. „Krążenie azotu w przyrodzie i jego znaczenie dla rolnictwa“ P. T. 1923 z 1 str. 8—15.

W. Leśniański. „Wiązanie azotu atmosferycznego“ P. T. 1923 z 2 str. 78—106, z 4 str. 221—231.

Inż. S. Micewicz. „Problem azotowy“ P. T. z 7 str. 274—288, z 8, str. 342—353.

Inż. Fiedler-Hüllowa. „Jak pracują Mościce“ P. T. r. 1930 z 5 str. 193—210.

Bobrownicki. „O niektórych najważniejszych nawozach mieszanych“ P. T. 1929 z str. 34—36.

Vorbrod t. „Czy i jaką wartość posiadają nasze fosforyty“ P. T. 1929 z 6 str. 250—264

A. Iwanicki. „Trzydzieści z górą lat działalność naukowa i techniczna prof. I. Mościckiego“ P. T. 1935 z 2 str. 49—66.

W. Płużański i E. Kwiatkowski. „O nasz program gospodarczy w sprawie azotowej“ P. Ch. 1920 z 7 str. 97—106.

H. Arctowski. „Kwestja soli potasowych w Polsce“ P. Ch. 1921 z 8 str. 177—187.

J. Tokarski. „O fosforytach polskiego Podola“ P. Ch. 1923 z 3 str. 57—68

### Rozdział IX.

Niemczyński. „Wydobywanie paliw płynnych z węgla“ P. T. 1925 z 8 str. 345—352.

L. Sadyński. „Zagadnienie technicznego wytwarzania tłuszczów“ P. T. 1925 z 9 str. 403—411 i z 10 str. 461—467.

Inż. Różański. „Sztuczne środki słodzące“ P. T. 1926 z 2 str. 58—65.

L. Sadyński. „Herbata, jej skład chemiczny i działanie“ P. T. 1926 z 3 str. 113—121.

L. S. „Galalit“ P. T. 1926 z 6 str. 270—271.

W. Gorzechowski. „Synteza benzyny i benzolu 1930“ P. T. 9 str. 424—426.



- J. Labadic. „Torf, jako ekonomiczne paliwo dla silników samochodowych“ P. T. 1929 z 5 str. 213—220.
- S. Hołyński. „Węgiel aktywowany, jako nawóz sztuczny“ P. T. 1929 z 1 str. 31—34.
- Dr. P. Micewicz. „Sztuczne ciekłe paliwo“ P. T. 1929 z 7 str. 308—312.
- Dr. Muszyński. „Użytki kofeinowe ludzkości“ P. T. 1929 z 8, str. 341—348.
- J. Szmid. „Sztuczny jedwab“ P. T. 1931 z 10 str. 454—460.
- J. Szmid. „O lakierach nitrocelulozowych“ P. T. 1931 z 3 str. 120—127.
- J. Szmid. „Celuloid“ P. T. 1931 z 8 str. 360—367.
- G. Wieluński. „O wybuchach gazów kopalnianych“ P. T. 1932 z 2 str. 66—76.
- M. Chorąży. „Odmiany petrograficzne węgla kamiennego“ P. T. 1932 z 3 str. 106—115.
- J. Szmid. „Kauczuk“ P. T. 1932 z 7 str. 299—303.
- T. Szumański. „Zagadnienie nafty“ P. T. 1933 z 2 str. 63—72.
- J. Szmid. „Celuloza drzewna“ P. T. 1933 z 3, str. 117—125.
- J. Szmid. „Błony przezroczyste — filmy“ P. T. 1933 z 9, str. 410—419.
- J. Szmid. „Błony i Galalit“ P. T. 1935 z 4, str. 167—175.
- E. Kwiatkowski. „Znaczenie górnośląskiego przemysłu przetwórczowęglowego dla Polski“ P. Ch. 1920 z 12, str. 177—188.
- Z. Budzewicz. „Przeróbka chemiczna drzewa i jej znaczenie dla kraju“ P. Ch. 1922 z 5, str. 101—106.
- B. Dobrowolski. „Szczegółowe analizy kilku typowych gatunków małopolskich rop naftowych“ P. Ch. 1923 z 3, str. 68—74 z 4, str. 92.
- A. S. Koss. „Widoki rozwoju przemysłu suchej destylacji drewna w Polsce“ P. Ch. 1924 z 2, str. 31—51.
- Z. Przyrembel. „Polski przemysł cukrowniczy I. Rozwój cukrownictwa na ziemiach polskich przed wojną światową“ P. Ch. 1927 z 1, str. 47—54.
- W. Osten-Sacken. „Rozwój cukrownictwa w odrodzonej Polsce“ P. Ch. 1927 z 1, str. 51—58.

- T. Śliwiński. „Zastosowanie węgla aktywowanych w przemyśle“ P. Ch. 1933 z 11, str. 247—254.
- J. Wiertelek i R. Schillak. „Analiza chemiczna drewna i jej doniosłość dla oceny tego surowca w przemyśle chemicznym“ P. Ch. 1934 z 3, str. 52—56.
- T. Śliwiński. „Cukier jako surowiec dla przemysłów chemicznych“ P. Ch. 1934 z 5, str. 101—110.
- H. Meraniński-Kossowski. „Zagadnienie własnego kauczuku“ P. T. 1936 z 3, str. 104—112.
- S. Krajewski. „O najgłębszych wierceniach“ P. T. 1936 z 4, str. 158—167.
- S. Micewicz. „O energii i odmianach materiałów wybuchowych“ P. T. 1927 z 1, str. 14—25.
- W. Mozołowski. „O zaczynach“ P. T. 1927 z 10, str. 433—442.
- B. Skarzyński. „Praktyczne znaczenie nauki o witaminach dla odżywiania ludzkości“ P. T. 1931 z 6, str. 241—256.
- M. Puchalik. „Z dziejów techniki oświetlenia“ P. T. 1934 z 8, str. 361—366.
- K. Karczewski i M. Hołuj. „Witaminy“ P. T. 1936 z 9 str. 525—533.
- A. Battaglia. „Przemysł węglowy na nowych drogach“ P. T. 1936 z 9 str. 538—541.
- A. Battaglia. „Warunki atmosferyczne w kopalniach węgla kamiennego“ P. T. 1936 z 4, str. 220—224.
- S. Krajewski. „Rozwój kopalnictwa naftowego w Niemczech“ P. T. 1936 z 6, 343—351.
- T. Wojciechowski. „O przerobie żywicy“ P. T. 1936 z 6, str. 351—357.
- T. Wojciechowski. „Żywica sosnowa“ P. T. 1936 z 3, str. 144—150.
- J. Szmid. „Materiały wybuchowe w zastosowaniu do robót ziemnych“ P. T. 1936 z 6, str. 357—366.
- W. Włostowska. „Kilka słów o pektynach“ P. T. 1936 z 7, str. 403—405.

## Bibliografia artykułów z encyklopedii „Świat i życie (Ś. Ż.).

### Rozdział I. Ś. Ż.

- W. Olszewicz. „Hutnictwo (żelazne)“, Ś. Ż. t. II, str. 911—922.  
St. Żukowski. „Metale“ Ś. Ż. t. III, str. 571—584.

### Rozdział II.

- J. Lewiński. „Lód“ Ś. Ż. + III, str. 392—402.

### Rozdział III.

- S. Gartkiewicz. „Oddychanie“ Ś. Ż. t. III, str. 1005—1012.  
M. Korczewski. „Oddychanie roślin“ Ś. Ż. t. III, 1012—1019.  
Z. Weyberg. „Krzem“ Ś. Ż. t. III, str. 167—171.  
E. Frankowski. „Garncarstwo“ Ś. Ż. t. II, str. 482—492.  
S. Kamiński. „Cement“ Ś. Ż. t. I, str. 883—887.  
S. Kamiński. „Beton“ Ś. Ż. t. I, str. 622—626.

### Rozdział IV.

- E. Kahl. „Hutnictwo“ (cynkowe) Ś. Ż. t. II, str. 922—928.

### Rozdział V.

- T. Sławiński. „Górnictwo“ (solne) Ś. Ż. t. II, str. 65.  
W. Romer. „Fotografia“ Ś. Ż. t. II, str. 406—418.

### Rozdział VI.

- T. Różycki. „Gazy bojowe“ Ś. Ż. t. III, str. 502—515.  
J. Meissner. „Lotnictwo“ Ś. Ż. t. III, str. 367—392.

### Rozdział VII.

- L. Szperl. „Alchemja“ Ś. Ż. t. I, str. 89—97.  
J. Dobrzański. „Chemja“ Ś. Ż. t. I, 923—931.  
K. Ajdukiewicz. „Analiza chemiczna. Synteza chemiczna“ Ś. Ż. t. I, str. 204—205.

- S. Ziemecki. „Atom“ Ś. Ż. t. I, str. 406—419.  
Z. Weyberg. „Kryształy“ Ś. Ż. t. III, str. 138—147.  
S. Pleśniewicz. „Koloidy“ Ś. Ż. t. II, str. 1124—1235.  
L. Wertenstein. „Promieniotwórczość“ Ś. Ż. t. IV, str. 406—426.

### Rozdział VIII.

- S. Pleśniewicz. „Kataliza“ Ś. Ż. t. II, str. 1163—1169.  
W. Miskiewicz. „Gleba“ Ś. Ż. t. II, str. 593—603.

### Rozdział IX.

- W. Kączkowski. „Barwniki i przemysł barwnikarski“ Ś. Ż. t. I, str. 580—589.  
P. Słonimski. „Białko“ Ś. Ż. t. I, str. 642—648.  
J. Morozewicz. „Diament“ Ś. Ż. t. I, str. 1194—1200.  
R. Morozewicz. „Drzewo i przemysł drzewny“ Ś. Ż. t. II, str. 10—17.  
F. Wiślicki. „Jedwab sztuczny“ Ś. Ż. t. II, str. 1066—1075.  
M. Proner. „Leki pochodzenia chemicznego“ Ś. Ż. t. III, str. 281—283.  
Z. Moczarski. „Mleczarstwo“ Ś. Ż. t. III, str. 658—667.  
W. Grossman. „Nafta“ Ś. Ż. t. III, str. 808—827.  
M. Proner. „Perfumy“ Ś. Ż. t. III, str. 1287—1293.  
J. Parnas. „Przemiana materji“ Ś. Ż. t. IV, str. 441—456.  
M. Korczewski. „Przyswajanie“ Ś. Ż. t. IV, str. 479—486.  
J. Parnas. „Tłuszcze“ Ś. Ż. t. IV, str. 1108—1115.  
T. Borkowski. „Węgiel“ Ś. Ż. t. III, str. 1240—1255.  
J. Parnas. „Węglowodany“ Ś. Ż. t. IV, str. 1255—1272.  
J. Parnas. „Witaminy“ Ś. Ż. t. IV, str. 1378—1386.  
J. Stein. „Zacznyny“ Ś. Ż. t. IV, str. 1494—1504.

Uwaga: Artykuły, zarówno z czasopism, jak i z encyklopedii przytoczone, posiadają różną wartość merytoryczną i często w poszczególnych partiach niejednakowo są dostępne dla gimnazjalisty, np. w artykule J. Parnasa „Węglowodany“ Ś. Ż. t. IV, str. 1285—1272 rozważania na temat budowy związków będą niezrozumiałe dla ucznia kl. III gimnazjum. Dlatego

nauczyciel powinien wybierać skrupulatnie materiał odpowiedni do przygotowania czytelnika.

### **Biblioteka chemiczna dla nauczyciela.**

(minimum)

1. J. H a r a b a s z e w s k i. Metodyka Chemji, str. 460. Książnica Atlas. Lwów—Warszawa r. 1932.
2. K. S c h e i d. Methodik d. Chemischen Unterricht, str. 449. Quelle u. Meyer. II wydanie Lipsk 1927.
3. J. Z a w i d z k i. Chemja nieorganiczna. T. I, str. 628, t. II, str. 732. Kasa Mianowskiego. Warszawa, 1932, 1936.
4. A. H o l l e m a n n. Podręcznik chemji nieorganicznej, str. 473. Państwowe wydawnictwo. Lwów 1928.
5. L. S z p e r l. Wykład chemji organicznej, str. 649. M. R. Ferm. Herod. Warszawa, 1930.
6. O. D i e l s. Podręcznik chemji organicznej. Przekład, str. 360. M. Arct. Warszawa, 1926.
7. H. O s t. Technologia chemiczna. Przekład, str. 687. M. Arct. Warszawa 1922—1924.
8. H. R h e i n b o l d t. Chemische Unterrichtsversuche, str. 326. Steinkopf. Drezno 1934.
9. G. U r b a i n. Podstawy naukowe chemji. Przekład, str. 268. Warszawa 1936.
10. J. K e n d a l l. Nowoczesna alchemja. Warszawa, 1934, str. 248.

### **WYKAZ NAJPOSPOLITSZYCH NIEBEZPIECZNYCH DOŚWIADCZEŃ CHEMICZNYCH.**

#### **Niebezpieczeństwem wybuchu grożą:**

1. mieszaniny gazu świetlnego, wodoru i acetyleny z tlenem, z powietrzem,

2. mieszaniny par benzyny, eteru i dwusiarczku węgla z powietrzem,
3. retorty, kolby itp. przy otrzymywaniu gazów lub przy ogrzewaniu, jeżeli rurki odprowadzające gaz, i krany są zatkane albo mają zbyt małą średnicę,
4. zapalanie wodoru (przed zapaleniem należy zawsze wykonać próbę na gaz piorunujący); podobnie postępować przy zapalaniu siarkowodoru,
5. tłuczenie lub rozcieranie chloranu potasu z palnymi substancjami: z siarką, cukrem, siarczkami, fosforem (nawet czerwonym) itp,  
również bardzo ostrożnie trzeba się obchodzić z saletrami i nadtlenkiem sodu,
6. wprowadzenie chloru do amoniaku, względnie elektroliza chlorku amonowego, gdyż może powstać silnie wybuchowy chlorek azotu.

U w a g a : Przy demonstracjach, połączonych z możliwością wybuchu, zaleca się używanie szyb ochronnych (najlepiej z celonu).

#### **II. Niebezpieczeństwem pożaru grożą:**

doświadczenia z alkoholem, eterem, benzyną i dwusiarczkiem węgla. Nie należy nigdy ogrzewać tych substancyj bezpośrednio na palniku a tylko na łaźni wodnej.

Z eterem, benzyną i dwusiarczkiem węgla nie wolno pracować przy zapalonych palnikach.

U w a g a : Do gaszenia pożaru w zaczątku trzeba mieć przygotowane mokre ścierki, arkusze tektury azbestowej oraz piasek. Oparzenia zwilżyć roztworem sody, przykryć gazą, zmoczoną mieszaniną wody wapiennej z olejem lnianym i lekko obandażować. Bardzo dobrym środkiem na opatrzenia jest również 1% roztwór kwasu pikrynowego.

Roztwory powyższe, gaza i wata opatrunkowa winny znajdować się w specjalnej łatwo dostępnej szafce.

### III. Zatrucia, względnie omdlenia, mogą się zdarzyć :

1. w pomieszczeniach, w których powoli przez czas dłuższy ulatnia się gaz świetlny — ze względu na bardzo trujący tlenek węgla.
2. przy pracy z siarkowodorem. Siarkowodór należy, w miarę możliwości, zastępować roztworem siarczku sodu.

### IV. Niebezpieczne mogą być również doświadczenia :

1. z fosforem białym, sodem, potasem, węglikiem wapnia (karbidem).

Fosfor biały zawsze przechowywać pod wodą, nie dotykać palcami. Używać wyłącznie do demonstracji.

Do otrzymywania wodoru używać kawałków sodu o wymiarach ok. 2 mm.

Potasu nie używać w ogóle do otrzymywania wodoru. Węglik wapnia strzec przed wilgocią. Przy użyciu palników acetylenowych stosować się ściśle do technicznych przepisów.

2. ze stężonym kwasem siarkowym i azotowym, które, zwłaszcza na gorąco, wywołują na skórze bolesne i trudne do zagojenia rany. Podobnie strzec się należy stężonych ługów. Przy rozcieńczaniu kwasu siarkowego zawsze wlewać powoli kwas siarkowy do wody (a nie odwrotnie) i stale roztwór mieszać.
3. z rtęcią, która nawet w zwykłej temperaturze, tworzy trującą parę. Doświadczenia z rtęcią wymagają częstego wietrzenia pracowni i skrupulatnego zbierania rozlanych kropelek rtęci (ze szpar stołów i podłogi zbierać trzeba paskami blachy cynkowej lub ołowianej, które bardzo łatwo tworzą amalgamaty).
4. z chlorem, dwutlenkiem siarki. Gazy te, jako trujące i niszczące błony śluzowe dróg oddechowych, otrzymywać należy w małych ilościach i jaknajszybciej usuwać (wietrzyć).

Z większymi ilościami powyższych gazów można pracować wyłącznie pod wyciągiem.

Członkowie Komisji doradczej w 1934/5, 1935/6: pp. Z. Ehrenfruchtowa (sekretarka), J. Chodkowski, J. Ciechanowski, M. Chyroszowa, M. Cieśluk, K. Drewski, J. Maciejewski, S. Pleśniewicz, G. Proniewski, J. Salcewicz, G. Sokołowska-Lipińska, M. Świdarska, Z. Szeller.

*J. Harabaszewski*  
za Komisję doradczą.

### CZĘŚĆ III.

## Uwagi o notatkach uczniowskich i organizacji wycieczek

### NOTATKI UCZNIOWSKIE.

Na notatki ucznia składają się:

- A. Sprawozdania z ćwiczeń.
- B. Prace pisemne okolicznościowe.

#### A. Sprawozdania ucznia z ćwiczeń własnych i demonstracji nauczyciela.

Nauka fizyki i chemii opiera się głównie na pracy laboratoryjnej ucznia. Podczas pracy tej uczeń wykonuje różne przygotowawcze czynności i robi spostrzeżenia, związane z tymi czynnościami. W wielu wypadkach uwaga jego skupia się właśnie na tych przygotowawczych czynnościach, wskutek czego może on przeoczyć zjawisko, stanowiące przedmiot eksperymentu fizycznego lub chemicznego. W wypadku, gdy uczeń obserwuje dobrze i całą uwagę zwróci na istotne zjawisko, wtedy nawet zwięzłe, treściwe notatki ułatwią mu zapamiętanie i odtworzenie całokształtu doświadczenia.

Sprawozdania z ćwiczeń w formie krótkich notatek powinien uczeń sporządzić przy pracy w laboratorium, przy czym przepisywanie tych notatek w domu, w myśl wskazań programu, wyraźnie zabronione.

Sprawozdanie takie nie tylko przyczyni się do łatwiejszego zapamiętania przebiegu i wyniku ćwiczeń, ale umożliwi również kontrolę spostrzeżeń uczniowskich i ich korekturę, przez co

wdroży się młodzież do umiejętnego wyboru momentu obserwacji i dokładnego śledzenia przebiegu zjawisk. Ponieważ sprawozdanie może ułatwić uczniowi nawet i po wielu miesiącach odtworzenie w pamięci wykonanych doświadczeń, dlatego nie należy tolerować, żeby uczeń ograniczał się podczas swej pracy laboratoryjnej do dorywczych zapisków na luźnych kartkach lub w ogólnym brulionie. Na sprawozdania z ćwiczeń i demonstracji należy przeznaczyć osobny zeszyt, który obok podręcznika winien się stać główną podstawą pracy domowej ucznia.

Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych winno być zwięzłe i treściwe; ma jednak zawierać następujące elementy składowe:

1. Temat ćwiczenia, ustalony wspólnie z grupą ćwiczących uczniów albo też sformułowany przez samego nauczyciela. Temat może podawać albo konkretny cel, do którego zmierza eksperyment, np.: „obliczanie objętości brył prostopadłościennych“, „otrzymywanie soli przez działanie kwasów na zasady“, albo też może polecać zaznajomienie się z ważnymi czynnościami, które są potrzebne przy wykonywaniu ćwiczeń np.: „praktyczne zaznajomienie się z wagą i ważeniem“.

2. Schematy przyrządów, schematy ich zestawienia, wykresy. Wykonywanie szczegółowych rysunków wyglądu zewnętrznego przyrządu jest niewskazane ze względu na brak czasu. Można na to zezwolić tylko w wypadkach wyjątkowych, przy wstępnym zaznajamianiu się z przyrządem należy jednak zwracać uwagę na to, żeby rysunki były prawidłowo wykonane wszystkie części przyrządu w rzucie płaskim, lub wszystkie w rysunku perspektywicznym. Wielkie usługi w uczeniu oddają uczniowi umiejętnie sporządzone schematy przyrządów. Stosowanie wykresów jest również pożądane, z wyraźnym zaznaczeniem skali na osiach współrzędnych — oddają one nieocenione usługi przy wykrywaniu zależności wprost proporcjonalnej. Poprawność formy zewnętrznej notatek powinna być przestrzegana, dotyczy to zwłaszcza rysunków, schematów połączeń oraz wykresów; uczniowie nie powinni jednak przepisywać notatek w domu.

3. Krótkie zestawienie najważniejszych etapów pracy łącznie z obliczeniami i wynikami.

4. Wnioski (opracowanie wyników obserwacji). Uczeń zestawia wyniki swych spostrzeżeń. Ostateczna redakcja wniosku, zwłaszcza na ćwiczeniach prowadzonych frontem jednolitym, powinna być jeszcze przed jego zapisaniem omówiona droga dyskusji i sformułowana dla całej klasy.

5. Zwięzłe omówienie na podstawie wskazań nauczyciela wielkości i przyczyn popełnionych błędów.

Dopełnienie sprawozdania z ćwiczeń przewiduje chemia. W dopełnieniu uczeń charakteryzuje przeprowadzoną przez siebie reakcję, podporządkowuje ją pod ogólne, poznane już poprzednio, lub świeżo odkryte prawa; może również zestawić reakcję świeżo poznaną z reakcjami już znanymi, ilustrując przykładami, zaczerpniętymi z życia codziennego, lub techniki. Przez takie uzupełnienie uczeń wdraża się do klasyfikowania zjawisk i doszukiwania się pomiędzy nimi związków.

## B. Prace pisemne okolicznościowe.

Zaliczyć do nich można:

1. Notatki uzupełniające, które w wyjątkowych wypadkach mogą zawierać opracowanie zagadnień bardziej skomplikowanych, wychodzących poza ramy podręcznika, ale aktualnych i budzących wielkie zainteresowanie wśród uczniów. W zasadzie jednak materiał uzupełniający (teoretyczny, techniczny, informacyjny) powinien uczeń czerpać przede wszystkim z podręcznika.

2. Opracowania o charakterze porządkującym, systematyzującym i zestawiającym nabyte wiadomości w pewne działy stosowane być mogą z umiarem przy ujmowaniu pewnych całości (przykład: zestawienie własności poznanego pierwiastka 1 — własności chemiczne: ciężar atomowy zachowanie się względem tlenu, wodoru, metali, wartościowość, przynależność do grupy itd. 2 — własności fizyczne: gęstość, temperatura topnienia, wrzenia, rozpuszczalność, własności fizjologiczne itp. por. „Metodyka chemii“ J. Harabaszewski).

3. Streszczenie z lektury (należy nadać tym streszczeniom charakter ochotniczy). Racjonalna organizacja lektury osiągnięta przez racjonalny dobór książek i umiejętność celowego

czytania nauczy czytelnika zastanawiać się głębiej nad zjawiskami poznawanymi, zwracać uwagę na najistotniejsze myśli zawarte w czytanej książce. Streszczenie sporządzone w postaci zwięzłego wyciągu pomoże wydatnie do osiągnięcia powyższych celów.

4. Sprawozdania uczniowskie z wycieczek powinny zwięzłe ujmować istotną treść tematu wycieczki, z podaniem schematów urządzeń technicznych (o ile to jest możliwe), lub głównych momentów pracy zakładu zwiedzanego.

5. Zadania rachunkowe. Wypracowania pisemne, których częścią składową będą obliczenia rachunkowe są ściśle związane z zajęciami praktycznymi. Nprz.: konstrukcja przyrządu, plan, wymiary itp. Chemia przewiduje nad to zadania rachunkowe w związku z procesami chemicznymi w przemyśle i w życiu codziennym. Nprz.: zużycie tlenu w procesie fabrykacji kwasu siarkowego metodą kontaktową, zużycie tlenu przy procesach spalania itp.

6. Do rzędu prac pisemnych można zaliczyć referaty z dziedziny nauki i techniki, opracowywane przez uczniów specjalnie zamiłowanych w przedmiocie. Referaty takie o charakterze zupełnie dobrowolnym mogą być odczytywane na kółkach, a w niektórych wypadkach, gdy w referacie poruszono szczególnie interesujący uczeni temat, również podczas lekcji szkolnych.

Charakter obowiązujących prac pisemnych, wykonywanych zresztą w szkole mają jedynie notatki sprawozdawcze z ćwiczeń oraz sporadyczne notatki uzupełniające; z domowych do obowiązujących zaliczyć należy tylko sprawozdanie z wycieczek, wypracowania bowiem o charakterze porządkującym, o ile okażą się potrzebne, mogą być wykonywane podczas lekcji szkolnych. Streszczenie z lektury oraz referaty są wyłącznie dobrowolne.

## ORGANIZACJA WYCIECZEK SZKOLNYCH Z FIZYKI I CHEMII W KLASIE III.

Wycieczki szkolne muszą być ściśle związane z tokiem nauczania oraz należycie przygotowane przez nauczyciela i ucznia. Wtedy tylko spełnią one rolę czynnika kształcącego i wychowawczego.

Wycieczki mają na celu pokazać uczniowi, jak rzeczywiście wyglądają urządzenia techniczne, których zasady działania poznał w szkole, Poza tym w czasie wycieczki powinien się uczeń zapoznać z warunkami pracy ludzkiej. Wreszcie powinny wycieczki przyczyniać się do wytwarzania nowych zainteresowań zapału do pracy.

Organizacja wycieczek powinna zawierać trzy kolejne etapy:

1. Przygotowanie nauczyciela i ucznia.
2. Praca na wycieczce.
3. Sprawozdania i omówienia.

Przed rozpoczęciem roku szkolnego należy ułożyć plan całokształtu pracy. Tematy wycieczek powinny być w pierwszym rzędzie związane z kursem fizyki i chemii danej klasy. Do zasadniczych tematów wycieczek w klasie III należy zaliczyć następujące:

z fizyki:

1. Centralne ogrzewanie.
2. Urządzenia chłodnicze.
3. Wodociągi i kanalizacje.
4. Stacja meteorologiczna (bądź instytut meteorologiczny).

zaś z chemii:

1. Huta żelazna.
2. „ cynkowa.
3. „ szklana.
4. Gazownia, względnie koksownia.
5. Fabryka nawozów sztucznych, przede wszystkim azotowych.
6. Cukrownia, gorzelnia lub browar.
7. Rafineria nafty.
8. Fabryka mydła.

Przy ustalaniu tematów wycieczek dla klasy III winniśmy zwrócić uwagę, iż ilość ich ma być nieduża, po dwie — trzy wycieczki z fizyki oraz tyleż z chemii. Mniejsza ilość starannie przygotowanych przez nauczyciela i opracowanych przez młodzież

wycieczek przyniesie znacznie więcej korzyści od dużej ilości nieracjonalnie zorganizowanych. Wybór tematów będzie zależał również od warunków miejscowych.

### A. Przygotowanie praca nauczyciela i uczniów.

Nauczyciel powinien poznać miejscowe urządzenia, aby móc je jak najwydajniej wykorzystać przy nauczaniu fizyki i chemii. Terenem niektórych wycieczek z fizyki może być sama szkoła, np. centralne ogrzewanie, sieć wodociągów i kanalizacyj. Ponieważ szkoły zazwyczaj organizują wycieczki pozamiejscowe o charakterze krajoznawczym, należy je również, w miarę możliwości, odpowiednio wykorzystać dla nauczania fizyki i chemii.

Szczególne trudności przedstawia zorganizowanie wycieczki do fabryki wielodziałowej, skomplikowanej. Należy w tym przypadku wybrać odpowiedni fragment produkcji jako główny przedmiot zainteresowania, aby uniknąć zbyt-niego rozproszenia uwagi ucznia. Trzeba z zarządem fabryki omówić sprawę wycieczki w szczegółach, poinformować o poziomie przygotowania zwiedzających i ustalić z przewodnikiem fabrycznym kolejność zwiedzania.

Przygotować młodzież do wycieczki należy tak pod względem rzeczowym, jako też organizacyjnym. Po przerobieniu odpowiedniego działu np. z chemii nauczyciel proponuje jednemu lub dwu uczniom opracowanie referatu na temat zastosowania poznanych zjawisk w przemyśle, następnie ustala ze współudziałem uczniów najważniejsze momenty fabrykacji, na które podczas wycieczki trzeba zwrócić uwagę. Bez takiego przygotowania wycieczka do fabryki może stać się jedynie męczącym spacerem wśród przeróżnych, często niezrozumiałych, a niekiedy niebezpiecznych urządzeń. Nie należy zapominać, gdy omawiamy zagadnienia przemysłowe o roli człowieka w pracy maszyn i o warunkach w jakich on pracuje. Omawiając wycieczkę nauczyciel powinien zwrócić uwagę na to, żeby uczniowie podczas zwiedzania notowali charakterystyczne momenty produkcji i szkicowali najważniejsze urządzenia w miarę możliwości, nauczyciel wcześniej omawia z przewodnikiem fabrycznym sprawę dłuższego zatrzymywania się zwiedzających przy pewnych urządzeniach fabrycznych.

### B. Praca na wycieczce.

Podczas samej wycieczki w fabryce przypada nauczycielowi z reguły rola bierna; wszelkie uwagi dotyczące wyjaśnienia procesów fabrycznych należy zachować do chwili omówienia wycieczki w szkole. W roli czynnej może wystąpić nauczyciel na wycieczkach do niedużych obiektów, muzeum, wewnętrznych urządzeń technicznych w szkole itp. Czynna rola nauczyciela może się zwłaszcza ujawnić na wycieczce do muzeum, gdzie nauczyciel po odpowiednim przygotowaniu się, może sam zapoznać młodzież z materiałem przedstawionym, za pomocą modeli i tablic. Ilość uczni, przypadających na jednego oprowadzającego, nie powinna przekraczać liczby 25—30.

W czasie zwiedzania fabryki musi nauczyciel zwracać uwagę na zachowanie się uczni. Młodzież powinna zrozumieć, że w fabryce zjawia się jako element obcy, który wywołuje pewne zakłócenie swą obecnością, dlatego powinna się starać zachowaniem swoim sprawiać jak najmniej kłopotu, uprzejmością, grzecznością odwzajemniać się za trud oprowadzania. Za przewodnikiem fabrycznym należy podążać w zwartym szeregu, nie rozchodzić się; dopilnować tego powinien nauczyciel zamykający szereg wycieczkowiczów.

### C. Sprawozdania i omówienia.

Po wycieczce każdy z uczestników pisze sprawozdanie; nauczyciel wybiera dwa z pośród wypracowań i poleca autorom odczytanie swych sprawozdań na lekcji, reszta klasy czy grupy uczniów, którzy brali udział w wycieczce dopełnia sprawozdanie swymi uwagami. Sprawozdania z wycieczek są sprawdzianem ich pożyteczności. W sprawozdaniu uczniowie powinni uwzględnić nie tylko zagadnienia techniczne, lecz i warunki higieny pracy ludzkiej, a nadto, jeśli znajdą odpowiedni materiał omówić znaczenie gospodarcze tej gałęzi przemysłu, do której należy zwiedzana fabryka.

Na zakończenie podkreślić należy, że kwestia łączenia wycieczek zwłaszcza do fabryki chemicznej z wycieczką o innych celach nie da się szablonowo rozwiązać. Z reguły nie należy

łączyć dwóch różnych wycieczek gdyż zwiedzanie fabryki nowoczesnej wymaga tyle uwagi, tak męczy fizycznie, że o żadnej dodatkowej pracy umysłowej, a nawet fizycznej, trudno pomyśleć bez przemęczenia młodzieży. Inaczej sprawa się przedstawia gdy wycieczka trwa kilka dni, wtedy umiejętne organizacja pozwoli uzgodnić różnorodne cele.

*J. Alichniewicz*

*J. Harabaszewski.*



## SPIS RZECZY.

### CZĘŚĆ I. FIZYKA

	Str.
WSTĘP . . . . .	3
PRACOWNIA FIZYCZNA I CHEMICZNA:	
Sala . . . . .	4
Instalacje w sali laboratoryjnej . . . . .	7
Zaopatrzenie pracowni w przyrządy . . . . .	7
POMOCE NAUKOWE:	
Modele . . . . .	10
Tablice . . . . .	13
Przezrocza . . . . .	15
Filmy kinematograficzne . . . . .	16
PROJEKT REALIZACJI PROGRAMU FIZYKI — rozkład	
materiału . . . . .	16
PRZYKŁADY METODYCZNEGO UJĘCIA MATERIAŁU NAU-	
CZANIA:	
Rozszerzalność ciał . . . . .	18
Chłodnictwo . . . . .	21
BIBLIOGRAFIA:	
Lektura dla ucznia . . . . .	24
Książki dla nauczyciela . . . . .	29
CZĘŚĆ II. CHEMIA	
ZAOPATRZENIE PRACOWNI:	
Inwentarz uczniowski, przeznaczony dla zespołu z 2 uczniów . . . . .	31
Inwentarz stolika uczniowskiego . . . . .	32
Inwentarz ogólny i demonstracyjny . . . . .	32
Odczynniki i preparaty chemiczne . . . . .	35
ROZKŁAD MATERIAŁU NAUKOWEGO Z UWZGLĘDNIENIEM	
POMOCY NAUKOWYCH I LEKTURY . . . . .	43

BIBLIOGRAFIA:	Str.
Lektura dla uczniów . . . . .	66
Biblioteka chemiczna nauczyciela . . . . .	82
WYKAZ NAJPOSPOLITSZYCH NIEBEZPIECZNYCH DOŚWIADCZEŃ CHEMICZNYCH . . . . .	83
CZĘŚĆ III. UWAGI O NOTATKACH UCZNIOWSKICH I ORGANIZACJI WYCIECZEK:	
NOTATKI UCZNIOWSKIE . . . . .	86
ORGANIZACJA WYCIECZEK SZKOLNYCH Z FIZYKI I CHEMII w KL. III . . . . .	89

