

MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

PROGRAM NAUKI

(TYMCZASOWY)

W PAŃSTWOWYM LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM
Z POLSKIM JĘZYKIEM NAUCZANIA

FIZYKA — CHEMIA — ASTRONOMIA



1937

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO
KSIĄŻEK SZKOLNYCH WE LWOWIE

z 2376

MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH
I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

PROGRAM NAUKI

(TYMCZASOWY)

W PAŃSTWOWYM LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCYM
Z POLSKIM JĘZYKIEM NAUCZANIA

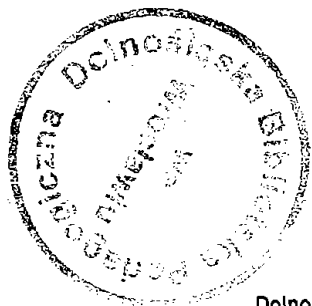
FIZYKA — CHEMIA — ASTRONOMIA



1937

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO
KSIĄŻEK SZKOLNYCH WE LWOWIE

A. Andrzejewski



Dolnośląska Biblioteka Pedagogiczna
we Wrocławiu



ODBITO W DRUKARNI
B. POŁONIECKIEGO WE LWOWIE



WRO0073824

FIZYKA Z CHEMIĄ I ASTRONOMIĄ

Wydział humanistyczny

CELE NAUCZANIA

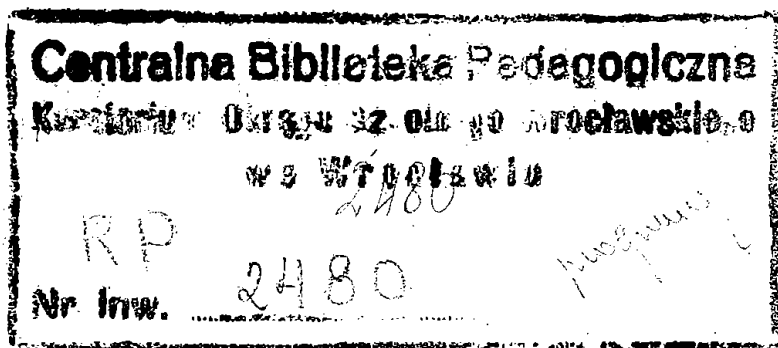
1. Poznanie zasadniczych zjawisk i praw z wybranych działów fizyki, podstawowych zagadnień z chemii i najważniejszych zjawisk astronomicznych.
2. Zaprawianie do czynnego postrzegania oraz umiejętności przeprowadzania nietrudnych doświadczeń.
3. Uświadomienie znaczenia fizyki i chemii dla rozwoju kultury oraz dla bezpieczeństwa i dobrobytu państwa. Uświadomienie roli badań astronomicznych w kształtowaniu się poglądów na budowę wszechświata. Zrozumienie roli wzoru matematycznego w ujmowaniu praw fizycznych.

KLASA I

(2 godziny tygodniowo)

FIZYKA

K i n e m a t y k a. Ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny, prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie, wzory na prędkość i drogę. [Spadek swobodny.



(pomiar przyspieszenia grawitacyjnego).] Składanie i rozkładanie wektorów ruchu. [Ruch jednostajny po kole (prędkość i przyspieszenie).]

Dynamika. Trzy zasady dynamiki Newtona. Masa; określenie siły. Jednostka siły w układzie c. g. s. Ciężar właściwy i masa właściwa (gęstość).

Praca i energia. Uogólnienie pojęcia pracy. Jednostki pracy i mocy (dzielności) w układzie c. g. s. Energia kinetyczna (wyprowadzenie wzoru) i potencjalna (wzór dla pola ciężkości). Zasada zachowania energii. [Rozpraszanie się energii.]

Drgania i fale. Ruch harmoniczny. [Wykres wychylenia jako funkcji czasu.] Ruch falowy. Rodzaje fal. Prędkość rozchodzenia się fal, amplituda, okres, częstość fali. Długość fali i jej związek z prędkością i częstością. [Odbicie i załamanie fal (z nawiązaniem do praw odbicia i załamania światła, poznanych w gimnazjum).] Składanie drgań, interferencja fal, fale stojące.

Elektrostatyka. Dwa rodzaje elektryczności. Elektroskop. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Rozmieszczenie ładunku na powierzchni przewodników. (Puszka Faradaya). Linie sił. Prawo Coulomba dla ładunków. Pole elektrostatyczne. Praca w polu elektrostatycznym. Potencjał. Jednostki elektrostatyczne i praktyczne. Kondensatory, pojemność elektrostatyczna.

Stwierdzenie ładunków statycznych na płytach kondensatora, naładowanego z baterii galwanicznej. [Prąd ładowania i rozładowania kondensatora, stwierdzony

galwanometrem.] Prąd elektryczny jako ruch ładunków.

[Ładunek elementarny (wzmianka o doświadczeniu Millikana).]

Nauka o promieniowaniu (dział do wyboru):

Drgania i fale elektromagnetyczne. Uzupełnienie wiadomości o indukcji elektromagnetycznej. Indukcja własna. Oscylacyjne rozbrojenie kondensatora. Rezonans elektryczny. Fale elektromagnetyczne gasnące (doświadczenia Hertza). Fale niegasnące. Lampa katodowa. Pojęcie o radiofonii.

Optyka fizyczna. Prędkość rozchodzenia się światła. Współczynnik załamania światła. Dyfrakcja i interferencja światła; teoria falowa światła. Widma emisyjne i absorpcyjne. Barwy ciał. Pojęcie o seriach widmowych.

KLASA II

(2 godziny tygodniowo)

CHEMIA

Wiadomości ogólne. Mieszaniny i substancje czyste. Oddzielenie składników mieszaniny. Analiza bezpośrednia. Związek, pierwiastek.

Prawa ciężarowe związków chemicznych. Równoważnik chemiczny. Prawa objętościowe Gay-Lussaca (poprzedzone krótkim omówieniem praw fizycznych dotyczących gazów). Atom, molekula. Reguła Avogadra. Ciężar atomowy, cząsteczkowy. [Przykład ozna-

czenia ciężaru molekularnego na podstawie gęstości gazu.] Symbolika chemiczna. Wzory. Równanie chemiczne. Wartościowość.

Główne typy związków chemicznych: kwasy, zasady, sole. Działanie kwasu na zasadę, kwasu i zasady na sól, soli na sól. Zależność przebiegu reakcji od ilości reagującej substancji (reguła Bertholleta). Elementy teorii jonów Arrheniusa.

Analogia i klasyfikacja pierwiastków. Triada wapniowców Döbereinera. Rodzina chlorowców Dumasa. Stopniowanie własności w triadzie wapniowców na przykładzie wodorotlenków, węglanów, siarczanów, w rodzinie chlorowców na przykładzie związków z wodorem, sodem, wapniem, srebrem. Rola ciężaru atomowego w ugrupowaniu pierwiastków. Ogólne założenie układu okresowego pierwiastków.

[Metale i metalurgia. Metalurgia żelaza. Glin i stopy metali lekkich: źródła glinu, zasada otrzymywania glinu, znaczenie glinu i stopów lekkich w aeronautyce i automobilizmie.]

Związki organiczne: naturalne i sztuczne. Analiza elementarna. Synteza organiczna. [Przykład oznaczenia ciężaru molekularnego związku organicznego.] Wzór sumaryczny i strukturalny. Izomeria. Charakterystyczne związki organiczne na przykładach: węglowodorów (metanu, etanu, acetyleny, benzenu), alkoholu etylowego, eteru etylowego, aldehydu i kwasu octowego, fenolu, nitrobenzenu i aniliny.

Smółka węgla kamiennego jako źródło licznych zwią-

zków syntetycznych, stosowanych w przemyśle, lecznictwie, w obronie kraju.

WSPÓŁCZESNE POGLĄDY NA BUDOWĘ MATERII

(1 lub 2 tematy)

1) Prawa elektrolizy Faradaya. Dysocjacja elektrolityczna. Jonizacja gazów. Prąd nasycenia. Liczba Avogadra. Masa i rozmiary atomów.

2) Wyładowania elektryczne w gazach rozrzedzonych. Promienie katodowe. Elektronny. [Termojony.] Wzmianka o promieniach kanalikowych. Promienie Röntgena. Przegląd fal elektromagnetycznych.

3) Pierwiastki promieniotwórcze. Promienie α , β , γ . Przemiany promieniotwórcze. [Model atomu.] [Wzmianka o rozbijaniu atomów i sztucznej promieniotwórczości.]

4) Zjawisko fotoelektryczne. Komórka fotoelektryczna i jej zastosowania. Pojęcie o kwantach energii. Widmo wodoru jednoatomowego. [Model atomu.]

ASTRONOMIA

Konstelacje. Widok nieba z różnych punktów powierzchni Ziemi. Ruch dzienny sklepienia niebieskiego. Doba gwiazdowa. Kształt Ziemi. Szerokość i długość geograficzna. Ruch roczny Słońca na sklepieniu nieba. Doba słoneczna. Doba średnia. Rok. [Kalendarz.] [Ruch Księżyca.] Zaćmienia Słońca i Księżyca. Ruch planet. Kopernik: układ heliocentryczny; wytłuma-

czenie ruchu planet, obserwowanych z Ziemi. Prawa Keplera. Prawo ciążenia powszechnego Newtona. [Perturbacje w ruchu planet; wzmianka o odkryciu Neptuna i Plutona.] Komety. [Przypływy i odpływy.] Słońce jako najbliższa gwiazda; odległości i rozmiary gwiazd. Ruchy gwiazd i Słońca. Gwiazdy podwójne, zmienne i nowe. Układ Drogi Mlecznej. Mgławice pozagalaktyczne.

UWAGI

W programie rozróżniono tematy obowiązujące oraz tematy do wyboru; spośród tych ostatnich nauczyciel winien wybrać niektóre według swego uznania. Tematy do wyboru ujęte są w nawiasy []. Mogą być one zaczerpnięte z jednego tylko działu (mechaniki, elektryczności itd.) lub dotyczyć pewnego zagadnienia (np. zjawisk falowych), mogą być wreszcie czerpane z różnych dziedzin i nie pozostawać między sobą w związku. Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem pracowni itp. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny, zależnie od warunków lokalnych, przygotowania młodzieży, zaopatrzenia w przyrządy. W żadnym przypadku nie powinien jednak nauczyciel poprzestać wyłącznie na tematach obowiązujących.

W wyjątkowych przypadkach nauczyciel może przerobić niektóre tematy nie zawarte w programie, o ile może uzasadnić, że w danych warunkach spełnią one lepiej rolę kształcącą czy też wychowawczą niż

wymienione w programie; w żadnym razie jednak nie może się to odbyć kosztem materiału obowiązującego.

Chemia winna zająć nie mniej niż 30 godzin w klasie II.

Na astronomię należy przeznaczyć około 15 godzin. Niektóre zagadnienia z astronomii mogą być przerobione w klasie I.

Nauczyciel posiada swobodę przedstawiania partii materiału w obrębie każdej klasy oraz wyboru metody wprowadzania zagadnień i pojęć. Np. zasady dynamiki Newtona może nauczyciel wprowadzić w kolejności tradycyjnej (zasada bezwładności, zależność pomiędzy siłą, masą i przyspieszeniem oraz zasada działania i przeciwdziałania) lub też w kolejności przeciwnej, zalecanej przez niektórych nowszych metodyków. Również pojęcia elektrostatyki mogą być wprowadzone bądź sposobem klasycznym, bądź też w oparciu o zjawiska prądu elektrycznego, podobnie jak w programie gimnazjalnym.

W realizacji programu należy stale nawiązywać do programu gimnazjalnego i sprawdzać wiadomości uczniów z tych dziedzin, trzeba jednak unikać przerabiania na nowo materiału gimnazjalnego.

Nauczanie należy oprzeć na doświadczeniach wykonywanych przez nauczyciela, wykładzie, podręczniku i ćwiczeniach uczniowskich, które jednak będą stosowane w mniejszym zakresie niż w gimnazjum.

Nieodzowną pomocą w nauczaniu jest podręcznik.

Nauczyciel powinien korzystać z każdej sposobności, aby zachęcać młodzież do czytania wartościowych

dział popularno-naukowych i wdrażać do umiejętnego i krytycznego czytania.

Przy wprowadzaniu słownictwa naukowego i symbolów należy dbać o używanie terminów i oznaczeń ogólnie przyjętych.

Przy nauczaniu należy kłaść silny nacisk na dokładne opanowanie przez ucznia podstawowych pojęć i praw oraz przyzwyczajając go do ścisłości rozumowania i jasności wysłowienia.

Celem należytego opanowania materiału przez uczniów konieczne jest częste, systematyczne powtarzanie poszczególnych działów. Uczeń powinien rozumieć i w każdej chwili umieć wysłowić treść podstawowych pojęć i praw. Powtarzanie systematyczne winno stanowić jeden ze składników pracy domowej ucznia i winno być stale kontrolowane przez nauczyciela. Wymagania nauczyciela powinny być w tym względzie jasne, sprecyzowane i stanowcze.

Przy omawianiu zastosowań praktycznych winno się uwzględniać przede wszystkim te, które mają związek z obroną państwa. Należą tu tematy z balistyki: ruch pocisku wewnątrz lufy, odrzut, zabezpieczenie się przed jego ujemnymi skutkami oraz wyzyskanie w broni maszynowej, radiotelefonia, szereg zastosowań chemii i metalurgii.

W nauczaniu pożądane są wzmianki historyczne oraz biograficzne, zwłaszcza w związku z zagadnieniami, które w rozwoju nauk stanowiły ważny etap.

FIZYKA Z ASTRONOMIĄ

Wydział klasyczny

CELE NAUCZANIA

- 1) Poznanie zasadniczych zjawisk i praw fizyki oraz najważniejszych zjawisk astronomicznych.
- 2) Uświadomienie znaczenia nauk przyrodniczych dla rozwoju kultury.

KLASA I

(2 godz. tygodniowo)

FIZYKA

Mechanika: Ruch jednostajnie zmienny, przyspieszenie. Spadanie ciał. [Przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po okręgu koła.] Trzy zasady dynamiki Newtona. Masa. Określenie siły. Układ jednostek c. g. s.

Praca i moc (dzielność); energia kinetyczna i potencjalna. Inne rodzaje energii. Zasada zachowania energii. [Rozpraszanie się energii.]

[Drgania i fale. Ruch harmoniczny. Ruch falowy. Prędkość rozchodzenia się fal. Amplituda, okres, częstość, długość fali. Odbicie i załamanie fal.]

[O p t y k a f i z y c z n a. Prędkość rozchodzenia się światła. Dyfrakcja i interferencja światła; falowa teoria światła.]

Ł a d u n k i e l e k t r y c z n e. Dwa rodzaje elektryczności. Elektroskop. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. [Kondensator.] Prawo Coulomba. Pole elektrostatyczne. Prąd elektryczny jako ruch ładunków.

Wyładowania elektryczne w gazach. Promienie katodowe. [Wzmianka o promieniach kanalikowych.] Promienie Röntgena. Ciała promieniotwórcze. Promienie α , β , γ . Przemiany promieniotwórcze.

ASTRONOMIA

Konstelacje. Ruch dzienny sklepienia nieba. Doba gwiazdowa. Ruch roczny Słońca na sklepieniu nieba. Doba średnia słoneczna. Rok. [Ruch Księżyca.] [Kalendarz.] [Zaćmienie Słońca i Księżyca.] Ruch planet. Kopernik: układ heliocentryczny; wytłumaczenie ruchu planet obserwowanych z Ziemi. Prawa Keplera. Prawo ciążenia powszechnego. [Perturbacje w ruchu planet; wzmianka o odkryciu Neptuna i Plutona.] [Komety.] [Przypływy i odpływy.] Słońce jako najbliższa gwiazda. Odległość i rozmiary gwiazd. Ruchy gwiazd. [Gwiazdy podwójne, zmienne i nowe.] Układ Drogi Mlecznej. Mgławice pozagalaktyczne.

UWAGI

W programie rozróżniono tematy obowiązujące oraz tematy do wyboru; spośród tych ostatnich nauczyciel winien wybrać niektóre według swego uzna-

nia. Tematy do wyboru ujęte są w nawiasy []. Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem pracowni. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny ze względu na warunki lokalne, przygotowanie młodzieży, zaopatrzenie w przyrządy. W żadnym przypadku nie powinien jednak nauczyciel porzucić wyłącznie na tematach obowiązujących.

Na astronomię należy poświęcić około 15 godzin.

Nauczanie odbywa się w zasadzie przy pomocy wykładu, opartego na eksperymencie, i pokazach nauczyciela. Podręcznik w tym wydziale liceum odgrywać winien rolę szczególnie ważną, jako główne — poza demonstracją nauczyciela — źródło wiadomości, których uczeń nie będzie mógł zdobywać na drodze samodzielnej pracy laboratoryjnej. Nauczyciel powinien korzystać z każdej sposobności, aby zachęcać uczniów do lektury wartościowych książek popularno-naukowych, wdrażając do umiejętnego i krytycznego czytania. Oprócz koniecznych przyrządów oraz książek mogą się też okazać skuteczne inne pomoce nauczania, jak tablice, rysunki, przezrocza, filmy.

W nauczaniu pożądane są wzmianki historyczne oraz biograficzne, zwłaszcza w związku z zagadnieniami, które stanowiły w rozwoju nauk ważny etap.

FIZYKA I ASTRONOMIA

Wydział matematyczno-fizyczny

CELE NAUCZANIA

1) Poznanie zasadniczych zjawisk i praw fizycznych oraz elementarne zapoznanie się z charakterystycznymi dla fizyki metodami badań. Poznanie podstaw astronomii.

2) Osiągnięcie w pracy laboratoryjnej sprawności wystarczającej do samodzielnego i dokładnego wykonywania prostych doświadczeń i pomiarów. Zaprawianie do postrzegania zjawisk fizycznych w przyrodzie i w życiu codziennym.

3) Uświadomienie znaczenia fizyki dla rozwoju kultury oraz dla rozwoju nauk technicznych, zwłaszcza ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa i dobrobytu Państwa. Uświadomienie roli badań astronomicznych w kształtowaniu się poglądu na budowę wszechświata. Zrozumienie roli matematyki w poznawaniu zjawisk fizycznych.

KLASA I

(4 godziny tygodniowo)

F I Z Y K A

MECHANIKA

K i n e m a t y k a. Ruch prostoliniowy jednostajny i niejednostajny; prędkość średnia. Prędkość chwilowa. Przyspieszenie średnie [i chwilowe].

Ruch jednostajnie zmienny, przyspieszony i opóźniony. Wzory na prędkość i drogę. Cechy rozpoznawcze ruchu jednostajnie zmiennego. [Przedstawienie graficzne ruchów.]

Skalary i wektory; najprostsze działania na wektorach. Prędkość jako wektor. Przyspieszenie jako wektor. Ruch jednostajny po kole; prędkość i przyspieszenie w ruchu po kole. [Wzmianka o dowolnym ruchu krzywoliniowym.]

Ruch harmoniczny; amplituda, faza, okres, częstość drgań. Wykres wychylenia jako funkcji czasu. [Drgania nieharmoniczne.]

D y n a m i k a. Trzy zasady dynamiki Newtona. Masa; określenie siły. Jednostki siły w układzie c. g. s.

Pęd i popęd. Zasada zachowania pędu. [Środek masy.] Siła dośrodkowa. [Wzmianka o sile odśrodkowej.] [Ruch obrotowy dwóch ciał dokoła ich środka masy.]

Cieężkość. Prawo spadania ciał. Przyspieszenie ciężkości.

[Rzut pionowy, poziomy, ukośny ze wzorami na wysokość i zasięg rzutu.] [Ruch środka masy układu ciał.]

Wahadło proste. Prawa ruchu wahadłowego.

Przyśpieszenie ciężkości w różnych punktach Ziemi.
Prawo powszechnego ciężenia Newtona.

Ciężarowy układ jednostek siły. Ciężar właściwy w układzie c. g. s. i ciężarowym i masa właściwa (gęstość).

Praca i energia. Ogólne określenie pracy i mocy. Jednostki pracy i mocy w układach: c. g. s. i ciężarowym.

Energia kinetyczna i potencjalna. Zachowanie energii mechanicznej z pominięciem tarcia. [Praca przy użyciu maszyn prostych.]

Ruch obrotowy brył sztywnych. Ruch postępowy i obrotowy. Prędkość i przyśpieszenie kątowe. Energia ciała wirującego. [Moment bezwładności.] [Moment siły względem osi. Związek pomiędzy momentem siły a przyśpieszeniem kątowym (bez dowodu.) [Wahadło złożone.] [Gيروسkop.]

[Ruchy cieczy i gazów. Tarcie wewnętrzne. Ruchy regularne (bez wirów) i burzliwe. Opór ciała stałego w cieczy lub gazie. Znaczenie wirów.]

Fale. Ciśnienie i odkształcenie. Sprężystość ciał. Prawo Hooke'a. [Granica sprężystości i wytrzymałości.]

Ruch falowy. Fale podłużne i poprzeczne.

Prędkość rozchodzenia się fal; amplituda, okres, faza, długość fali. [Energia fali.]

Odbijanie i załamywanie się fal. Zasada Huygensa. Interferencja fal; fale stojące; węzły i strzałki.

Drganie strun, drganie powietrza w piszczałkach.

Znamiona dźwięków: wysokość, natężenie i brzmienie (barwa, tony harmoniczne). [Skala muzyczna, instrumenty muzyczne.]

Rezonans. Dudnienie. Prawo Dopplera. Zapisywanie i odtwarzanie dźwięków.

ZAGADNIENIA Z NAUKI O CIEPLE

Rozszerzalność cieplna gazów. [Uzupełnienia z termometrii: termometr gazowy, termogniwo, termometr oporowy.]

Prawo Boyle'a. Współczynnik rozszerzalności i przężności gazów. Temperatura bezwzględna. Równanie zasadnicze gazów doskonałych. [Ciepło właściwe gazów.]

Właściwości par. Para nienasycona i nasycona. Zależność przężności pary od temperatury i objętości. Izotermy [dla dwutlenku węgla, Andrews]. Zjawiska krytyczne. Temperatura krytyczna.

Zmiany temperatury gazów przy rozprężaniu adiabatycznym. Skraplanie gazów. [Doświadczenia z ciałami oziębionymi do niskich temperatur. Zastosowania praktyczne: chłodnictwo (uzupełnienia), otrzymywanie tlenu i azotu, otrzymywanie gazów szlachetnych.]

Teoria kinetyczna. Założenie teorii kinetycznej materii. Średnia prędkość cząsteczek gazu, ich energia kinetyczna. Wzmianka o drodze swobodnej. Ruch Browna. Wyjaśnienie jakościowe dyfuzji, osmozy i parowania. Pompy dyfuzyjne.]

Termodynamika. Równowaga ciepła i pra-

cy. Różne rodzaje energii. Pierwsza zasada termodynamiki.

Druga zasada termodynamiki. Sprawność doskonałego silnika cieplnego a silniki rzeczywiste. [Zasady termodynamiki a kinetyczna teoria materii.]

KLASA II

(5 godzin tygodniowo)

F I Z Y K A

ELEMENTY NAUKI O PROMIENIOWANIU

Uzupełnienia z optyki geometrycznej: prawa załamania promieni świetlnych; przyrządy optyczne z uwzględnieniem zwierciadeł kulistych. Wzór dla soczewek.

Jedna z metod pomiaru prędkości rozchodzenia się światła.

Dzielność promieniowania. Jeden z fotometrów. Ugięcie się i interferencja światła. Siatka dyfrakcyjna. Pomiar długości fal świetlnych. [Interferometr.]

Widma emisyjne i absorpcyjne. Linie Fraunhofera. Analiza widmowa (uzupełnienia). [Pojęcie o seriach widmowych.] Barwy ciał.

Polaryzacja światła. Zastosowania.

[Absorpcja i emisja promieniowania. Prawo Kirchhoffa. Emisja ciała doskonale chłoneącego.]

NAUKA O ELEKTRYCZNOŚCI

Elektrostatyka. Dwa rodzaje elektryczności. Elektroskop. Zjawisko indukcji elektrostatycznej.

Rozmieszczenie ładunku na powierzchni przewodników. [Puszka Faradaya.] Linie sił. Prawo Coulomba dla ładunków elektrycznych. Pole elektrostatyczne. Praca w polu elektrostatycznym. Potencjał. Jednostki elektrostatyczne i praktyczne. Kondensatory, pojemność elektryczna.

[Wektory natężenia pola i indukcji.] [Wzór na pojemność kondensatora płaskiego.] [Energia kondensatora.]

Stwierdzenie ładunków statycznych na płytach kondensatora, naładowanego z baterii galwanicznej. [Prąd ładowania i rozładowania kondensatora, stwierdzony galvanometrem.] Prąd elektryczny jako ruch ładunków.

[Ładunek elementarny, wzmianka o doświadczeniu Millikana.]

[Szkic rozwoju nauki o elektryczności.]

Prąd elektryczny. Napięcie, natężenie. Przypomnienie prawa Ohma. Rozgałęzienie prądu. Pomiar oporów. Mostek Wheatstone'a. [Zależność oporu metali od temperatury.] Opór właściwy. [Opór metali w bardzo niskich temperaturach; nadprzewodnictwo.]

Spadek napięcia na zaciskach źródła prądu podczas pobierania prądu. Siła elektromotoryczna źródła prądu i jego opór wewnętrzny; prawo Ohma dla całego obwodu.

Prawa elektrolizy Faradaya. Dysocjacja elektrolityczna. Liczba Avogadra. Polaryzacja elektrod. Zasada akumulatorów.

Pole magnetyczne magnezu. Prawo Coulomba dla magnesów. Natężenie pola magnetycznego. Pole mag-

netyczne prądu elektrycznego (dla przewodnika liniowego, kołowego i solenoidu). Natężenie pola magnetycznego w środku obwodu kołowego. Zasada busoli stycznych. Prawo Biota i Savarta. [Elektromagnetyczny układ jednostek.] Siła elektrodynamiczna. Elektromagnes. [Wektor indukcji magnetycznej.] [Ciała ferromagnetyczne i wzmianka o ciałach para- i diamagnetycznych.] Zasada silnika elektrycznego.

Przypomnienie zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Pojęcie strumienia indukcji. Prawo Faradaya dla prądów indukcyjnych.

Zasada prądnicy prądu zmiennego. [Prąd trójfazowy.] Zasada prądnicy prądu stałego. [Zasada silników na prąd zmienny.] Transformatory. [Przesyłanie energii elektrycznej na duże odległości (uzupełnienia).] [Wzmianka o prostownikach.]

Indukcja własna.

Fale elektromagnetyczne. Rozładowanie iskrowe kondensatora. Drgania elektryczne, okres drgań (bez dowodu). Rezonans dwu obwodów. [Prądy Tesli.] Obwód drgający otwarty. [Doświadczenia z falami elektromagnetycznymi.] [Fale świetlne jako fale elektromagnetyczne.]

Prąd elektryczny w gazach. Jonizacja powietrza przy pomocy: a) płomienia, b) silnego pola elektrycznego. Wyładowanie miotłkowe i iskra elektryczna. Łuk elektryczny. Wyładowania w rozrzedzonym gazie. [Lampa rtęciowa.] [Rury neonowe i inne.]

Promienie katodowe i ich własności. Wzmianka o promieniach kanalikowych. Promienie Röntgena.

Pojęcie o nowoczesnej lampie röntgenowskiej. Zastosowanie promieni Röntgena w medycynie i technice.

Zasada budowy i zastosowanie lamp katodowych.

Zjawisko fotoelektryczne. Komórka fotoelektryczna. [Wzmianka o prawach rządzących zjawiskiem fotoelektrycznym; pojęcie o kwantach (fotonach). Wzmianka o dwoistej naturze światła (falowej i kwantowej).] Zastosowanie komórki fotoelektrycznej w nauce i technice.

Promieniotwórczość. Jonizacja powietrza przy pomocy promieni Röntgena oraz pierwiastków promieniotwórczych. Promienie α , β , γ . [Model atomu Rutherforda-Bohra. Rozpad jąder atomowych.] [Komora Wilsona.] [Historia odkrycia radu.] [Wzmianka o sztucznej promieniotwórczości i o promieniach kosmicznych.]

Przegląd poznanych rodzajów promieniowania elektromagnetycznego.

A S T R O N O M I A

Ogólny widok nieba. Konstelacje (gwiazdozbiory). Ruch dzienny sklepienia nieba. Oś świata. Współrzędne horyzontalne, współrzędne godzinne. Doba gwiazdowa.

Kształt Ziemi. Długość i szerokość geograficzna. Widok nieba z różnych punktów powierzchni Ziemi.

Ruch roczny Słońca po sklepieniu nieba. Zodiak. Rok. Współrzędne równikowe. [Wzmianka o innych współrzędnych.] Doba średnia słoneczna i jej związek z dobą gwiazdową. Wzmianka o dobie prawdziwej słonecznej. Kalendarz.

Obieg Księżyca dookoła Ziemi. Fazy. Ruch Księżyca. Miesiąc gwiazdowy i synodyczny. Warunki zaćmienia Słońca i Księżyca. [Ruch planet w ujęciu astronomów starożytnych. Układ Ptolemeusza.] Układ heliocentryczny Kopernika.

[Obserwacje Tycho de Brahe.] Prawa Keplera. [Prawo ciążenia powszechnego Newtona.] Ruch planet i komet. Perturbacje. Odkrycie Neptuna, Plutona. Planetoidy. [Precesja i nutacja.] Przyływy i odpływy.

[Nietrudne zadania rachunkowe z uwzględnieniem wzoru cosinusów trygonometrii sferycznej.]

Metody badań astrofizycznych: fotometria i spektroskopia.

Elementarne wiadomości o budowie Słońca. O Księżycu, planetach, kometach i meteorach.

Gwiazdy: ich jasności, typy widmowe i temperatury. Paralaksy gwiazd, jasności absolutne, masy. [Ewolucja gwiazd.]

Droga mleczna. Mgławice. Gwiazdy podwójne, zmienne i nowe. Ruchy gwiazd i Słońca w przestrzeni. [Gromady gwiazd. Prądy gwiazd.]

[Współczesne poglądy na budowę wszechświata.]

UWAGI

W materiale nauczania rozróżnione zostały tematy obowiązujące oraz tematy ujęte w nawiasy kwadratowe. Wybór ostatnich jest pozostawiony nauczycielowi. Mogą być zaczerpnięte z jednego tylko działu (mechaniki, elektryczności itd.) lub dotyczyć pewnego zagadnienia (np. zjawisk falowych), mo-

gą być wreszcie czerpane z różnych dziedzin i nie pozostawać między sobą w związku. Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem pracowni itp. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny ze względu na warunki lokalne, przygotowanie młodzieży, zaopatrzenie w przyrządy. W żadnym przypadku nie powinien jednak nauczyciel poprzestać wyłącznie na tematach obowiązujących. W wyjątkowych przypadkach nauczyciel może przerobić niektóre tematy nie wymienione w programie, o ile uzasadni, że w danych warunkach spełnią one lepiej rolę kształcącą czy też wychowawczą niż wymienione w programie. Nie może się to jednak odbywać kosztem materiału obowiązującego.

Astronomia w kl. II może być oddana w wymiarze 1 godziny tygodniowo przez cały rok innemu nauczycielowi, posiadającemu lepsze kwalifikacje do nauczania tego przedmiotu (np. nauczycielowi matematyki); może nie być przerabiana równomiernie przez cały rok, lecz odpowiednio skumulowana w pewnych okresach zależnie od przerabianego działu fizyki lub matematyki, od możliwości wykorzystania pewnego okresu na obserwacje itp. W żadnym razie nie powinna być potraktowana w wymiarze mniejszym niż 30 godzin w ciągu całego roku. Zależnie od osoby nauczającego może być rozwinięty szerzej bądź dział matematyczny, bądź fizyczny. Niektóre zagadnienia z astronomii mogą być przerobione już w klasie I.

Nauczyciel ma swobodę przedstawiania partii

materiału fizyki w obrębie każdego roku nauczania z tym zastrzeżeniem, że układ materiału musi pozostać systematyczny. Również swobodny jest wybór metody wprowadzania niektórych zagadnień i pojęć. Np. zasady dynamiki Newtona może nauczyciel wprowadzić w kolejności tradycyjnej (zasada bezwładności, zależność pomiędzy siłą, masą i przyspieszeniem oraz zasada działania i przeciwdziałania) lub też w kolejności przeciwnej, zalecanej przez niektórych nowszych metodyków. Również pojęcia elektrostatyki mogą być wprowadzone bądź sposobem klasycznym, bądź też w oparciu o zjawiska prądu elektrycznego, podobnie jak w programie gimnazjalnym.

W realizacji programu należy stale nawiązywać do programu gimnazjalnego i sprawdzać wiadomości uczniów z tych dziedzin, lecz unikać przerabiania na nowo materiału gimnazjalnego.

Główny nacisk należy położyć na podstawowe pojęcia, nie uwzględnione albo ubocznie tylko dotknięte w kursie gimnazjalnym (np. masy, siły, energii w klasie I; ładunku, potencjału elektrycznego, pojemności w klasie II).

Przy wprowadzaniu słownictwa naukowego i symbolów należy dbać o używanie terminów i oznaczeń ogólnie przyjętych.

Dobre opanowanie materiału nauczania możliwe jest tylko przy częstym systematycznym powtarzaniu poszczególnych działów. Uczeń powinien rozumieć i w każdej chwili umieć wysłowić treść podstawowych

pojęć i praw fizycznych. Powtarzanie systematyczne stanowić winno jeden ze składników pracy domowej ucznia i winno być stale kontrolowane przez nauczyciela. Wymagania nauczyciela powinny być w tym względzie jasne, sprecyzowane i stanowcze.

W nauczaniu fizyki należy obok indukcji w należytej mierze uwzględnić dedukcję. Składnikami metody nauczania są: ćwiczenia uczniowskie, doświadczenia wykonywane przez nauczyciela, dyskusja, wykład, zadania rachunkowe; pewną liczbę godzin zaleca się w miarę możliwości przeznaczyć na wycieczki. Zakres stosowania każdego z tych składników metody i ich wzajemne ustosunkowanie zależęć będzie od działu nauki, tematu poszczególnych lekcji, wreszcie od warunków miejscowych.

Stosowanie matematyki celem zwartej i przejrzystego wyrażania praw przyrody oraz rozwiązywania różnych zagadnień na zasadzie poznanych praw powinno być uwzględnione w znacznie szerszym zakresie aniżeli w gimnazjum. Nie należy jednak tracić czasu na przeróbki czysto matematyczne.

Ważnym środkiem nauczania jest podręcznik. Uczeń powinien nauczyć się posługiwania nim nawet wtedy, gdy tok nauczania w szkole odbiega od tekstu podręcznika. Nauczyciel może też od czasu do czasu zadawać do przerobienia z podręcznika niektóre mniej ważne zagadnienia, pominięte na lekcjach, by wdrażać ucznia do samodzielnego korzystania z książki.

Nauczyciel powinien korzystać z każdej sposobności,

aby zachęcać młodzież do czytania wartościowych dzieł popularno-naukowych, wdrażając do umiejętnego i krytycznego czytania.

W ciągu nauki wypadnie nieraz omawiać zastosowanie praktyczne różnych dziedzin fizyki. Należy je traktować jako ilustrację praw fizycznych i nie powinno się przeładowywać nimi kursu. Ze względów wychowawczych trzeba jednak uwzględnić te zastosowania, które mają związek z obroną Państwa, tym bardziej, że stanowią one dobrą ilustrację przerabianego materiału. Należałyby tu przede wszystkim tematy z balistyki: ruch pocisku wewnątrz lufy, tor pocisku (bez oporów powietrza), wpływ oporów powietrza na tor pocisku, ruch obrotowy pocisku, odrzut, zabezpieczenie się przed jego ujemnymi skutkami oraz wyzyskanie w broni maszynowej. Szereg zagadnień, z lotnictwa, telefonia i radiotelefonia itp.

Nowe idee, które stanowiły w rozwoju nauk przyrodniczych ważny etap, winny być w nauczaniu oświetlone z punktu widzenia roli, jaką odegrały w procesie formowania się poglądu na świat. W związku z tym pożądane są wzmianki historyczne, ilustrujące okoliczności ich powstawania, a także podające ciekawsze szczegóły z życia wielkich twórców nauki.

FIZYKA I ASTRONOMIA

Wydział przyrodniczy

CELE NAUCZANIA

1) Poznanie zasadniczych zjawisk i praw fizycznych oraz elementarne zapoznanie się z charakterystycznymi dla fizyki metodami badań. Poznanie podstaw astronomii.

2) Osiągnięcie w pracy laboratoryjnej sprawności, wystarczającej do samodzielnego i dokładnego wykonywania prostych doświadczeń i pomiarów w zakresie tematów objętych materiałem nauczania.

3) Uświadomienie znaczenia fizyki dla rozwoju kultury oraz dla bezpieczeństwa i dobrobytu Państwa, uświadomienie roli badań astronomicznych w kształtowaniu się poglądów na budowę wszechświata. Zrozumienie roli matematyki w poznawaniu zjawisk fizycznych.

KLASA I.

(3 godziny tygodniowo)

F I Z Y K A

M E C H A N I K A

K i n e m a t y k a. Ruch prostoliniowy niejednostajny; prędkość średnia. Prędkość chwilowa. Przyspieszenie średnie [i chwilowe].

Ruch jednostajnie zmienny, przyspieszony i opóźniony. Wzory na prędkość i drogę. [Przedstawienie graficzne ruchów.]

Skalary i wektory; najprostsze działania na wektorach. Prędkość jako wektor. Przyspieszenie jako wektor. Ruch jednostajny po kole. Prędkość i przyspieszenie w ruchu po kole.

Ruch harmoniczny: amplituda, faza, okres, częstość drgań. [Wykres wychylenia jako funkcji czasu.]

Dynamika. Trzy zasady dynamiki Newtona. Masa; określenie siły. Jednostki siły w układzie c. g. s. [Siła dośrodkowa.] Ciężar właściwy. Masa właściwa (gęstość).

Ciężkość. Prawo spadania ciał. Przyspieszenie ciężkości.

[Rzut pionowy, poziomy, ukośny (ze wzorami na wysokość i zasięg rzutu).] Wahadło proste (bez wyprowadzenia wzoru).

[Przyspieszenie ciężkości w różnych punktach Ziemi.] Prawo powszechnego ciężenia Newtona.

Praca i energia. Uogólnienie pojęcia pracy i mocy. Jednostki pracy i mocy w układach: c. g. s. i ciężarowym. Energia kinetyczna i potencjalna. Zachowanie energii mechanicznej z pominięciem tarcia [maszyny proste]. [Energia ciała wirującego. Wzmianka o momencie bezwładności.]

Fale. [Ciśnienie i odkształcenie. Prawo Hooke'a.] [Granica sprężystości i wytrzymałości.] Ruch falowy. Fale podłużne i poprzeczne.

Prędkość rozchodzenia się fal, amplituda, okres, faza, długość fali. Odbijanie i załamywanie się fali. [Zasada Huygensa.] Interferencja fal. Fale stojące. Rezonans.

ZAGADNIENIA Z NAUKI O CIEPLE

Rozszerzalność cieplna gazów. [Termometr gazowy.] Prawo Boyle'a. Współczynnik rozszerzalności gazów. Temperatura bezwzględna. Równanie zasadnicze gazu doskonałego. [Ciepło właściwe gazów.]

Właściwości pary. Para nienasycona i nasycona. Zależność prężności pary od temperatury i objętości. [Izotermy.] Zjawiska krytyczne. Temperatura krytyczna. Skraplanie gazów. [Doświadczenia z ciałami oziębionymi do niskich temperatur.]

Termodynamika. Równoważność ciepła i pracy. Różne rodzaje energii. Pierwsza zasada termodynamiki.

[Druga zasada termodynamiki. Sprawność doskonałego silnika cieplnego (bez dowodu).]

ELEMENTY NAUKI O PROMIENIOWANIU

Prędkość rozchodzenia się światła. Prawa załamania promieni świetlnych.

[Dzielność promieniowania. Jeden z fotometrów.] Uginanie się i interferencja światła. Polaryzacja światła.

KLASA II

(3 godziny tygodniowo)

FIZYKA

NAUKA O ELEKTRYCZNOŚCI

Elektrostatyka. Dwa rodzaje elektryczności. Elektroskop. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Rozmieszczenie ładunku na powierzchni przewodników. [Puszka Faradaya.] Linie sił. Prawo Coulomba dla ładunków elektrycznych. Pole elektrostatyczne. Praca w polu elektrostatycznym. Potencjał. Jednostki elektrostatyczne i praktyczne. Kondensatory, pojemność elektrostatyczna.

[Wzór na pojemność kondensatora płaskiego.]

Stwierdzenie ładunków statycznych na płytach kondensatora, naładowanego z baterii galwanicznej. [Prąd ładowania i rozładowania kondensatora stwierdzony galwanometrem.] Prąd elektryczny jako ruch ładunków.

[Ładunek elementarny. Wzmianka o doświadczeniu Millikana.]

O prądzie elektrycznym. Prawa elektrolizy Faradaya. Dysocjacja elektrolityczna. Liczba Avogadra.

Nateżenie pola magnetycznego. Prawo Coulomba dla magnesów. Pole magnetyczne prądu elektrycznego. Prawo Biota i Savarta. Siła elektrodynamiczna. Zasada silnika elektrycznego.

[Przypomnienie zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Transformatory.] Indukcja własna. Rozłado-

wanie iskrowe kondensatora. Drgania elektryczne. Rezonans obwodów. Obwód drgający otwarty. Fale elektromagnetyczne.

Wyładowanie w gazach rozrzedzonych. Promienie katodowe i ich własności. Wzmianka o promieniach kanalikowych. Promienie Röntgena. Zastosowanie promieni Röntgena w medycynie i technice.

[Zasadnicze wiadomości o lampie katodowej. Pojęcie o radiofonii.]

[Zjawisko fotoelektryczne. Komórka fotoelektryczna. Przykład zastosowania komórki.]

Pierwiastki promieniotwórcze. Promienie α , β , γ . [Komora Wilsona.] Rozpad atomu. [Model atomu Rutherforda-Bohra. Wzmianka o sztucznej promieniotwórczości i o promieniach kosmicznych.]

Przegląd poznanych rodzajów promieniowania elektromagnetycznego.

ASTRONOMIA

Ogólny widok nieba. Konstelacje (gwiazdozbiory). Ruch dzienny sklepienia nieba. Oś świata. Współrzędne horyzontalne. Współrzędne godzinne. Doba gwiazdowa.

Kształt Ziemi. Długość i szerokość geograficzna. Widok nieba z różnych punktów powierzchni Ziemi.

Ruch roczny Słońca po sklepieniu nieba. Zodiak. Rok. Współrzędne równikowe. Doba średnia słoneczna i jej związek z dobą gwiazdową. Wzmianka o dobie prawdziwej słonecznej. Kalendarz.

Obieg Księżyca dokoła Ziemi. Fazy. Ruch Księżyca.

Miesiąc gwiazdowy i synodyczny. Warunki zaćmienia Słońca i Księżyca. [Ruch planet w ujęciu astronomów starożytnych. Układ Ptolemeusza.] Układ heliocentryczny Kopernika.

Prawa Keplera. [Prawo ciążenia powszechnego Newtona.] Ruch planet i komet. Perturbacje. Odkrycie Neptuna, Plutona, Planetoidy. [Precesja i nutacja.] Przyływy i odpływy.

Metody badań astrofizycznych: fotometria i spektroskopia.

Elementarne wiadomości o budowie Słońca. O Księżycu, planetach, kometach i meteorach.

Gwiazdy: ich jasności, typy widmowe i temperatury. Paralaksy gwiazd, jasności absolutne, masy. [Ewolucja gwiazd.]

Droga mleczna. Mgławice. Gwiazdy podwójne, zmienne i nowe. Ruchy gwiazd i Słońca w przestrzeni. [Gromady gwiazd. Prądy gwiazd.]

[Współczesne poglądy na budowę wszechświata.]

UWAGI

W programie rozróżniono tematy obowiązujące oraz tematy do wyboru; spośród tych ostatnich nauczyciel winien wybrać niektóre według swego uznania. Tematy do wyboru ujęte są w nawiasy []. Mogą być one zaczerpnięte z jednego tylko działu (mechaniki, elektryczności itd.) lub dotyczyć pewnego zagadnienia (np. zjawisk falowych), mogą być wreszcie czerpane z różnych dziedzin i nie pozostawać między

sobą w związku. Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem pracowni itp. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny ze względu na warunki lokalne, przygotowanie młodzieży, zaopatrzenie w przyrządy. W żadnym przypadku nie powinien jednak nauczyciel poprzestać wyłącznie na tematach obowiązujących.

W wyjątkowych przypadkach nauczyciel może przerobić niektóre tematy nie zawarte w programie, o ile uzasadni, że w danych warunkach spełnią one lepiej rolę kształcącą czy też wychowawczą niż wymienione w programie. Nie może się to jednak odbywać kosztem materiału obowiązującego.

Astronomia w klasie II może być oddana w wymiarze 1 godziny tygodniowo przez cały rok innemu nauczycielowi, posiadającemu lepsze kwalifikacje do nauczania tego przedmiotu (np. nauczycielowi matematyki); może nie być przerabiana równomiernie przez cały rok, lecz odpowiednio skumulowana w pewnych okresach zależnie od przerabianego działu fizyki lub matematyki, od możliwości wykorzystania pewnego okresu na obserwacje itp. W żadnym razie nie powinna być potraktowana w wymiarze mniejszym niż 30 godzin w ciągu całego roku. Zależnie od osoby nauczającego może być rozwinięty szerzej bądź dział matematyczny, bądź fizyczny. Niektóre zagadnienia z astronomii mogą być przerabiane już w kl. I.

Nauczyciel posiada swobodę przedstawiania partii materiału fizyki w obrębie każdego roku nauczania

z tym zastrzeżeniem, że układ materiału fizyki musi pozostać systematyczny. Również swobodny jest wybór metody wprowadzania zagadnień i pojęć. Np. zasady dynamiki Newtona może nauczyciel wprowadzić w kolejności tradycyjnej (zasada bezwładności, zależność pomiędzy siłą, masą i przyspieszeniem oraz zasada działania i przeciwdziałania) lub też w kolejności przeciwnej, zalecanej przez niektórych nowszych metodyków. Również pojęcia elektrostatyki mogą być wprowadzone bądź sposobem klasycznym, bądź też w oparciu o zjawiska prądu elektrycznego, podobnie jak w programie gimnazjalnym.

W realizacji programu należy stale nawiązywać do programu gimnazjalnego i sprawdzać wiadomości uczniów z tych dziedzin, lecz unikać przerabiania na nowo materiału gimnazjalnego.

Główny nacisk należy położyć na podstawowe pojęcia, nie uwzględnione albo ubocznie tylko dotknięte w kursie gimnazjalnym (np. masy, siły, energii w klasie I; ładunku, potencjału elektrycznego, pojemności w klasie II).

Przy wprowadzaniu słownictwa naukowego i symbolów należy dbać o używanie terminów i oznaczeń ogólnie przyjętych.

Dobre opanowanie materiału nauczania możliwe jest tylko przy częstym systematycznym powtarzaniu poszczególnych działów. Uczeń powinien rozumieć i w każdej chwili umieć wysłowić treść podstawowych pojęć i praw fizycznych. Powtarzanie systematyczne stanowić winno jeden ze składników pracy domowej

ucznia i winno być stale kontrolowane przez nauczyciela. Wymagania nauczyciela powinny być w tym względzie jasne, sprecyzowane i stanowcze.

W nauczaniu fizyki należy obok indukcji w należytej mierze uwzględnić dedukcję. Składniki metody nauczania są: ćwiczenia uczniowskie, doświadczenia wykonywane przez nauczyciela, dyskusja, wykład, zadania rachunkowe; pewną liczbę godzin zaleca się w miarę możliwości przeznaczyć na wycieczki. Zakres stosowania każdego z tych składników metody i ich wzajemne ustosunkowanie zależęć będzie od działu nauki, tematu poszczególnych lekcji, wreszcie od warunków miejscowych.

Stosowanie matematyki celem zwartego i przejrzystego wyrażania praw przyrody oraz rozwiązywania różnych zagadnień na zasadzie poznanych praw powinno być uwzględnione w znacznie szerszym zakresie aniżeli w gimnazjum. Nie należy jednak tracić czasu na przeróbki czysto matematyczne.

Ważnym środkiem nauczania jest podręcznik. Uczeń powinien nauczyć się posługiwania nim nawet wtedy, gdy tok nauczania w szkole odbiega od tekstu podręcznika. Nauczyciel może też od czasu do czasu zadawać do przerobienia z podręcznika niektóre mniej ważne zagadnienia, pominięte na lekcjach, by wdrażać ucznia do samodzielnego korzystania z książki.

Nauczyciel powinien korzystać z każdej sposobności, aby zachęcać młodzież do czytania wartościowych dzieł popularno-naukowych, wdrażając do umiejętnego i krytycznego czytania.

W ciągu nauki wypadnie nieraz omawiać zastosowanie praktyczne różnych dziedzin fizyki.

Należy je traktować jako ilustrację praw fizycznych i nie powinno się przeładowywać nimi kursu. Ze względów wychowawczych trzeba jednak uwzględnić zastosowania, które mają związek z obroną Państwa, tym bardziej, że stanowią one dobrą ilustrację przerażającego materiału. Należałyby tu przede wszystkim tematy z balistyki: ruch pocisku wewnątrz lufy, tor pocisku (bez oporów powietrza), odrzut, zabezpieczenie się przed jego ujemnymi skutkami oraz wyzyskanie w broni maszynowej. Szereg zagadnień z lotnictwa, radiotelefonii itp.

Nowe idee, które stanowiły w rozwoju nauk przyrodniczych ważny etap, winny być w nauczaniu oświetlone z punktu widzenia roli, jaką odegrały w procesie formowania się poglądu na świat. W związku z tym pożądane są wzmianki historyczne, ilustrujące okoliczności ich powstawania, a także podające ciekawsze szczegóły z życia wielkich twórców nauki.

CHEMIA

Wydział matematyczno-fizyczny

CELE NAUCZANIA

1. Pogłębienie i rozszerzenie wiadomości z chemii nabytych w gimnazjum.
2. Osiągnięcie sprawności w wykonywaniu ćwiczeń.
3. Uświadomienie roli chemii w rozwoju kultury oraz jej znaczenia w życiu dzisiejszych państw w czasie pokoju i wojny.

KLASA I

(3 godziny tygodniowo)

Rola procesów chemicznych w przyrodzie, w życiu gospodarczym społeczeństwa i w obronie państwa: Przykłady zjawisk chemicznych w przyrodzie nieożywionej i ożywionej. Przykłady zastosowania procesów chemicznych w przeróbce surowców mineralnych i organicznych (na podstawie materiału przerobionego w gimnazjum): w wielkim przemyśle chemicznym (np. przeróbka siarki, azotu, soli kamiennej), w przemyśle metalurgicznym (np. hutnictwo żelazne, cynkowe),

w przemyśle, organicznym (np. przeróbka węgla). Przemysł chemiczny, jako czynnik obronności kraju.

C h e m i a n i e o r g a n i c z n a .

Materia i jej przemiany ze stanowiska chemicznego. Mieszanki. Roztwory. Substancja chemiczna: prosta, złożona, pierwiastek chemiczny. Zasada zachowania masy.

Tlen. Teoria spalania i powstawania kwasów i zasad. [Tlen: występowanie, otrzymywanie, własności i zastosowanie.] Teoria flogistonowa i tlenowa spalania, [Stahl, Leonardo da Vinci, Sędziwój, Lavoisier, J. Jaśkiewicz, Jędrzej Śniadecki.] Tlenki zasadowe, kwasowe. Zasady, kwasy, sole. Czynniki wpływające na szybkość reakcji (temperatura, katalizator).

Wodór. Ciepło reakcji. Równoważnik chemiczny. [Wodór: występowanie, otrzymywanie, własności, zastosowanie.]

Otrzymywanie wodoru z kwasów i zasad. Równoważnik chemiczny.

Woda. Typy reakcji chemicznych. [Woda w przyrodzie.] Woda jako rozpuszczalnik. [Oczyszczanie wody. Twardość wody.] [Analiza, synteza wody.] Utlenianie i odtlenianie jako źródło powstawania wody. Podział reakcji ze względu na procesy materialne i energetyczne.

Zestawienie i uzupełnienie wiadomości o wodzie. [Dzieje poznania wody.]

Ozon. Wielotlenki. Ozon, nadtlenek wodo-

ru, [nadtlenek baru, dwutlenek ołowiu,] dwutlenek manganu.

Teoria atomowo-cząsteczkowa. Wartościowość. Ogólne założenia teorii kinetycznej gazów. Prawa ilościowe związków chemicznych. Teoria atomowa Daltona. Prawa objętościowe Gay Lussaca. Reguła Avogadra. Ciężar cząsteczkowy. Ciężar atomowy. Cząsteczka gramowa, jej objętość. [Przykład oznaczania ciężaru cząsteczkowego na podstawie gęstości gazu.] Symbolika chemiczna. Wartościowość chemiczna. Rachunek stechiometryczny.

Chlor i chlorowce. Analogia między pierwiastkami. [Chlor: występowanie, otrzymywanie, własności, zastosowanie.] [Rola chloru w dziejach walki gazowej.] [Kwas chlorowodorowy (kwas beztlenowy). Chlorki.] Brom, jod, fluor, związki z wodorem, [sodem,] srebrem, [wapniem]. Analogia omawianych pierwiastków. Grupa chlorowców.

Związki tlenowe chloru. Podchloryny, chlorany, nadchlorany: otrzymywanie, własności, zastosowanie. [Stopniowanie trwałości związków tlenowych chloru.] Podstawy mianownictwa chemicznego.

Metale alkaliczne. Sód i potas. Źródła, otrzymywanie i własności sodu i potasu. Charakterystyka tlenków, wodorotlenków i chlorków tych metali. [Krótka wzmianka o innych metalach alkalicznych] [i o analizie widmowej.]

Przykłady minerałów z gromady haloidków: halit, sylwin. Pojęcie o kryształach.

Siarka. Związki siarki. [Siarka, jej od-

miany alotropowe.] Zestawienie poznanych związków siarki: siarczki, siarczyny, siarczany. Siarczki w analizie. [Metody przemysłowe fabrykacji kwasu siarkowego. Znaczenie kwasu siarkowego dla przemysłu chemicznego.] Tiosiarczany sodowy. [Wzmianka o selenie i tellurze.] Grupa tlenowców.

Przykłady minerałów z grupy siarczków: piryt, blenda, błyszcz.

Magnez i metale ziem alkalicznych. Reguła Bertholleta. Źródła i otrzymywanie magnezu i wapnia. Charakterystyka tych metali, ich tlenków, wodorotlenków, chlorków, siarczanów [i siarczków]. Przykłady analogii związków baru, strontu i wapnia. [Barwienie płomienia.] [Krótka charakterystyka berylu w zestawieniu z magnezem.] Reakcja strącenia i reguła Bertholleta. [Przykład oznaczenia ilościowego drogą strącania siarczanu baru.] [Wapno i zaprawa murarska.]

Przykłady minerałów z gromady siarczanów: gips, anhydryt, baryt.

Azot. Azotowce. Reakcje odwracalne. Własności azotu i główne związki azotowe z wodorem i tlenem. [Wiązanie azotu z powietrza na amoniak, własności amoniaku.] Związki amonowe. Dysocjacja związków amonowych. Odwracalność reakcji i równowaga chemiczna. [Wiązanie azotu z powietrza na tlenki azotu.] Kwas azotowy, azotawy, azotany, azotyny. Krótka charakterystyka fosforu, arseniu, antymonu, [bizmutu.] Zestawienie związków wodorowych fosforu, arsenu, antymonu z amoniakiem,

związków tlenowych tych pierwiastków z bezwodnikiem azotowym i odpowiednimi kwasami. Zastosowanie przemysłowe fosforu, jego związków. Superfosfat. Grupa azotowców. [Obieg azotu i fosforu w przyrodzie.] Znaczenie przemysłu azotowego dla gospodarki społecznej i obrony kraju.

Powietrze i gazy szlachetne. Krótka charakterystyka gazów szlachetnych.

Przykłady minerałów z gromady saletrowców: saletra chilijska, apatyt, fosforyt.

Roztwory wodne. Ogólne założenia teorii jonów. Stan substancji rozpuszczonej w wodzie: elektrolity i nieelektrolity. Ogólne założenia teorii Arrheniusa. Określenie kwasu, zasady, soli na podstawie teorii jonów. Przykłady wyjaśnienia reakcji chemicznych na powyższej podstawie. Odczyn roztworu wodnego soli i zjawisko hydrolizy. Wskaźniki. Przykłady alkalimetrii i acydymetrii.

Bor. Glin. Metale lekkie w technice. Bor, kwas borowy, borany. Glin. Otrzymywanie. Własności, zastosowanie glinu. Glin i inne metale lekkie [magnez, beryl], stopy lekkie, ich znaczenie w nowoczesnej technice. Aluminotermia. Związki glinu. Ałun glinowy.

Przykłady minerałów zawierających glin (o prostym składzie): korund, boksyt, kryolit.

Węgiel. Ogólne założenia termochemii. Węgiel jako pierwiastek i węgiel jako surowiec. Węgiel aktywowany w przemyśle i w walce przeciwgazowej. Węgliki. Metan. Związki tlenowe węgla. Bez-

wodnik węglowy, kwas węglowy i węglany. Przemysł sody i potażu. Tlenek węgla. Ciepło reakcji tworzenia się tlenku i dwutlenku węgla i ogólne założenia termodynamiki. Proces palenia. Płomień. Paliwo stałe, ciekłe, gazowe. Wartość opałowa.

Przykłady minerałów z gromady węglowców i węglanów: diament, grafit, węgle kopalne, kalcyt, [aragonit, magnezyt, dolomit, smithsonit,] syderyt, malachit lub lazuryt.

K r z e m. O s t a n i e k o l o i d a l n y m. Krzem i krzemki. Dwutlenek krzemu. Kwasy krzemowe i krzemiany (sztuczne, naturalne). [Hutnictwo szkła.] Przemysł ceramiczny. Roztwór kwasu krzemowego i wiadomości podstawowe o koloidach. Cząstki koloidalne.

Analogia węgla i krzemu.

Przykłady minerałów zawierających krzem: krzemionka (odmiany), skałki, łuszczyk, amfibol, kaolin.

S y s t e m a t y k a p i e r w i a s t k ó w i b u d o w a m a t e r i i. Układ okresowy pierwotny. Odkrycie pierwiastków promieniotwórczych [M. Skłodowska-Curie] i wpływ jego na rozwój pojęcia o pierwiastku i atomie. [Rutherford i Soddy, Bohr]. Układ okresowy nowoczesny.

M e t a l e c i ęż k i e i m e t a l u r g i a. Metal jako pierwiastek i jako produkt techniczny. Stopy. Kruszcze. Rudy. Podstawy metalurgii. Przygotowanie surowców i właściwy proces metalurgiczny (termiczny, elektrolityczny). Korozja metali.

M e t a l e g r u p y c y n u. Cyna i ołów. Kruszc

cynowy, kruszce ołowiane i ich metalurgia. Własności i występowanie obydwu metali. Dwa szeregi związków. Amfoteryczność związków tlenowych.

M e t a l e g r u p y c y n k u. Cynk, kadm, rtęć. Główne kruszce cynkowe i metalurgia cynku. Kadm. Własności i zastosowanie obu metali. Związki cynku. Amfoteryczność tlenku cynku. Związki kadmu (dla porównania z cynkiem). Rtęć. Orteci. Dwa szeregi związków. Zestawienie cynku, kadmu, rtęci.

M e t a l e g r u p y m i e d z i. Miedź, srebro, złoto. Kruszcze miedziane. [Metalurgia kruszców miedzianych tlenowych. Rafinowanie miedzi surowej]. Miedź jako metal, własności i zastosowanie. Dwa szeregi związków. Srebro. [Kruszec srebrny. Srebro czyste, jego szlachetność]. Związki srebra. Reakcja fotochemiczna. Fotografia. [Oznaczenie wagowe srebra.] Złoto. Pojęcie szlachetności metalu. Przykład związku złotawego i złotowego. Zestawienie miedzi, srebra i złota.

P l a t y n a i p l a t y n o w c e. Związki platyny. [Osm i iryd]. [Pallad], platyna, [osm] jako katalizator.

Szereg elektrochemiczny metali.

Ż e l a z o i ż e l a z o w c e. Żelazo jako pierwiastek. Własności i zastosowanie. Związki żelazawe i żelazowe, przemiany jednych w drugie. [Jony zespolone żelaza]. Oznaczenie wagowe żelaza.

Żelazo w technice. Rudy żelazne i metalurgia żelaza. Klasyfikacja żelaza stosowanego w technice. Surówka. Przeróbka uszlachetniająca żelazo. Stal węglista i specjalna. Zastosowania stali. [Korozja żelaza i środki

zapobiegawcze]. Kobalt i nikiel. Własności metali i zastosowanie. [Przykłady związków kobaltu i niklu]. Zestawienie żelaza, kobaltu i niklu.

M a n g a n i c h r o m. Własności metali i zastosowanie w metalurgii żelaza. Zależność charakteru związków od stopnia utlenienia. Dwuchromiany i nadmanganiany w roli utleniaczy.

Zastosowanie metali w krótkim zarysie historycznym. Ich znaczenie w życiu codziennym, w technice i w obronie państwa.

KLASA II

(2 godziny tygodniowo)

C h e m i a o r g a n i c z n a.

Przedmiot chemii organicznej. Charakter związku organicznego. Skład pierwiastkowy związku organicznego. Oznaczenie ciężaru cząsteczkowego. Izomeria. Wzór budowy.

Z w i ą z k i ł a ń c u c h o w e. Węglowodory szeregu metanu. Metan, reakcje podstawienia, rodnik metylowy. Etan, propan, butan, jako homologi metanu, ogólny wzór węglowodorów nasyconych. Przykłady węglowodorów nienasyconych: etylen i acetylen. Gaz ziemny, ropa naftowa, ozokeryt, asfalt. Przeróbka ropy naftowej i zastosowanie jej produktów.

P o c h o d n e t l e n o w e w ę g ł o w o d o r ó w (na przykładzie metanu i etanu). Alkohole, aldehydy, kwasy. Charakterystyka sposobów otrzymywania, własności i zastosowanie techniczne alkoholu metylowego

i etylowego, aldehydu mrówkowego, kwasu mrówkowego, octowego i szczawiowego.

Sucha destylacja drewna jako źródło związków organicznych.

Przeгляд pochodnych tlenowych propanu i butanu. Alkohole propylowe (pierwszo i drugo rzędowy), alkohol trójwodorotlenowy — gliceryna, aceton (keton), kwas propionowy i kwas mlekowy; alkohole butylowe (alkohol trzeciorzędowy), kwasy: masłowy, bursztynowy, jabłkowy, winowy. Kwas cytrynowy.

E t e r y, e s t r y. Eter etylowy. Ester etylooctowy. Trójazotan gliceryny (nitrogliceryna).

T ł u s z c z e i i c h k l a s y f i k a c j a. Zmydłanie. Kwasy tłuszczowe. Mydło. Uwodornianie olejów.

W ę g ł o w o d a n y. Jednocukrowce i dwucukrowce. Przemysł cukrowniczy. Skrobia, przemysł skrobi, przemysł fermentacji alkoholowej. Celuloza i przemysł celulozowy.

Hipotezy o powstawaniu węglowodanów w roślinach.

Przemiana węglowodanów w organizmie zwierzęcym (materiał wyjściowy i produkt końcowy, efekt energetyczny).

Z w i ą z k i o r g a n i c z n e a z o t o w e ł a ń c u c h o w e. [Cyjan.] [Przykład związków nitrylowych.] [Pochodne amoniaku. Metyloamina]. Amina kwasu octowego. Kwas aminooctowy.

Białka.

Z w i ą z k i c y k l i c z n e. [Nafteny]. Węglowodory aromatyczne: benzen, naftalen, antracen. Fenol.

Nitrobenzen, anilina, trójnitrofenol. Przeróbka smoły pogazowej; podstawowe produkty w przemyśle organicznym.

Zagadnienia z dziedziny zastosowań chemii organicznej:

Środki chemiczne w walce wojennej (gazy bojowe i materiały wybuchowe). [Środki chemiczne walki ze szkodnikami roślinnymi i zwierzęcymi.] [Barwniki syntetyczne.] [Leki syntetyczne.] [Olejki eteryczne i żywice.] [Kauczuk.] [Alkaloidy.] [Barwnik krwi i barwnik zieleni.] [Pokarmy. Fermentacja. Gnicie i konserwacja.] [Zastosowanie białek w przemyśle garbarskim, klejowym, kazeinowym.]

UWAGI

W programie rozróżniono tematy obowiązujące oraz tematy do wyboru; spośród tych ostatnich nauczyciel winien wybrać niektóre, według swego uznania. Tematy do wyboru ujęte są w nawiasy []. Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem pracowni, przygotowaniem klasy. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny ze względu na warunki lokalne, np. zaopatrzenie pracowni. W żadnym przypadku nie powinien nauczyciel poprzestać wyłącznie na tematach obowiązujących. W wyjątkowych przypadkach nauczyciel może przerobić niektóre tematy nie zawarte w programie, o ile może uzasadnić, że w danych warunkach spełnią one lepiej rolę kształcącą czy też wychowawczą niż

wymienione w programie. Nie może się to jednak odbywać kosztem materiału obowiązującego.

Nauczyciel posiada swobodę przedstawiania partii materiału w obrębie każdego roku nauczania. Również swobodny jest wybór metody wprowadzania zagadnień i pojęć.

W realizacji programu należy nawiązywać do programu gimnazjalnego i sprawdzać wiadomości uczniów z tych dziedzin, lecz unikać przerabiania na nowo materiału gimnazjalnego.

Przy wprowadzaniu słownictwa naukowego i symbolów należy dbać o używanie terminów i oznaczeń ogólnie przyjętych.

W pracy należy się oprzeć przede wszystkim na laboratoryjnych ćwiczeniach uczniów, następnie na eksperymencie nauczyciela. W trudniejszych częściach teoretycznych może być zastosowany wykład. W ćwiczeniach uczniowskich należy zwracać uwagę i na ilościową stronę doświadczeń. Uczeń powinien wykonać kilka ćwiczeń z łatwej analizy jakościowej i ilościowej. Ćwiczenia te mają zapoznać z metodą, a nie nauczyć analizy. Obok ćwiczeń powinno się uwzględniać rachunek stechiometryczny. W każdym roku nauczania zaleca się odbyć 2—3 wycieczki.

W układzie materiału klasy pierwszej wykorzystano kontrast między grupami pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych (chlorowce — potasowce, tlenowce — metale ziem alkalicznych itp.).

Wprowadzona została do programu reguła Bertholleta; dotyczy ona wyników reakcji i pozwala w licznych

przypadkach na podstawie znanych faktów chemicznych przewidzieć kierunek reakcji, której wytworem będzie substancja stała (nierozpuszczalna) lub lotna. To zagadnienie z zakresu statyki chemicznej może stanowić wstęp do nauki o prawie działania m a s.

W przeglądzie metali po rozdziale „systematyka pierwiastków i budowa materii“ należy podkreślać stanowisko omawianych pierwiastków w układzie okresowym.

Wśród zagadnień technologicznych należy uwzględnić kwestię surowców krajowych i materiałów zastępczych.

W podanym w chemii organicznej dziale zastosowań znaleźć się mogą wiadomości związane o związkach i procesach, ze stanowiska interesów jednostki, społeczeństwa, państwa bardzo doniosłych, których jednak teoretyczne oświetlenie jest niedostępne dla umysłów młodzieży w liceum albo nawet dotąd w samej nauce jeszcze niedostateczne.

CHEMIA

Wydział przyrodniczy

CELE NAUCZANIA

1. Pogłębienie i rozszerzenie wiadomości z chemii nabytych w gimnazjum.
2. Osiągnięcie sprawności w wykonywaniu ćwiczeń.
3. Uświadomienie roli chemii w rozwoju kultury, jej znaczenia w życiu dzisiejszych państw w czasie pokoju i wojny.

KLASA I

(4 godziny tygodniowo)

Rola procesów chemicznych w przyrodzie, w życiu gospodarczym społeczeństwa i obronie państwa. Przykłady zjawisk chemicznych w przyrodzie nieożywionej i ożywionej. Przykłady zastosowań procesów chemicznych w przeróbce surowców mineralnych i organicznych (na podstawie materiału przerobionego w gimnazjum): w wielkim przemyśle chemicznym (np. przeróbka siarki, azotu, soli kuchennej), w przemyśle metalurgicznym (np. hutnictwo żelazne, cynkowe), w przemyśle

organicznym (np. przeróbka węgla). Przemysł chemiczny jako czynnik obronności kraju.

C h e m i a n i e o r g a n i c z n a .

Materia i jej przemiana ze stanowiska chemicznego. Mieszanki. Roztwory. Substancja chemiczna: prosta, złożona, pierwiastek chemiczny. Zasada zachowania masy.

Tlen. Teoria spalania i powstawania kwasów i zasad. [Tlen: występowanie, otrzymywanie, własności i zastosowanie.] Teoria flogistonowa i tlenowa spalania, [Stahl, Leonardo da Vinci, Sędziwój, Lavoisier, J. Jaśkiewicz, Jędrzej Śniadecki.] Tlenki zasadowe, kwasowe. Zasady, kwasy, sole. Czynniki wpływające na szybkość reakcji (temperatura, katalizator).

Wodór. Ciepło reakcji. Równoważnik chemiczny. [Wodór: występowanie, otrzymywanie, własności, zastosowanie.]

Otrzymywanie wodoru z kwasów i zasad. Równoważnik chemiczny.

Woda. Typy reakcji chemicznych. [Woda w przyrodzie.] Woda jako rozpuszczalnik. [Oczyszczanie wody. Twardość wody.] [Analiza, synteza wody.] Utlenianie i odtlenianie — jako źródło powstawania wody. Podział reakcji ze względu na procesy materialne i energetyczne.

Ozon. Wielotlenki. Ozon, nadtlenek wodoru, [nadtlenek baru, dwutlenek ołowiu,] dwutlenek manganu.

Teoria atomowo-molekularna. Wartościowość. Ogólne założenia teorii kinetycznej gazów. Prawa ilościowe związków chemicznych. Teoria atomowa Daltona. Prawa objętościowe Gay-Lussaca. Reguła Avogadra. Ciężar molekularny. Ciężar atomowy. Częsteczka gramowa, jej objętość. [Przykład oznaczania ciężaru cząsteczkowego na podstawie gęstości gazu.] Symbolika chemiczna. Wartościowość chemiczna. Rachunek stechiometryczny.

Chlor i chlorowce. Analogie między pierwiastkami. [Chlor: związki z wodorem i metalami. Zastosowania.]

Brom, jod, fluor, związki z wodorem, [sodem,] srebrem, [wapniem.] Własności, zastosowania. Analogia omawianych pierwiastków. Grupa chlorowców.

Związki tlenowe chloru. Podchloryny, chlorany, nadchloryny: otrzymywanie, własności, zastosowanie. Podstawy mianownictwa chemicznego.

Metale alkaliczne. Sód i potas. Źródła, otrzymywanie i własności sodu i potasu. Charakterystyka tlenków, wodorotlenków i chlorków tych metali. [Krótka wzmianka o innych metalach alkalicznych] [i o analizie widmowej.] Przemysł sody.

Siarka. Związki siarki. Siarka, jej odmiany i główne związki. [Wzmianka o selenie i tellurze.] Grupa tlenowców. Tiosiarczany sodowy.

Magnez i metale ziem alkalicznych. Reguła Bertholleta. Źródła i otrzymywanie magnezu i wapnia. Charakterystyka tych metali, ich tlenków, wodorotlenków, chlorków, siarcza-

nów. [Przykłady analogii związków baru, strontu i wapnia.] [Wapno i zaprawa murarska.]

Reakcja strącania i reguła Bertholleta. [Przykład oznaczenia ilościowego drogą strącania siarczanu baru.]

A z o t. A z o t o w c e. Własności azotu i główne związki azotowe z wodorem i z tlenem. [Wiązanie azotu z powietrza na amoniak, własności amoniaku.] Związki amonowe. Dysocjacja związków amonowych. [Odwracalność reakcji i równowaga chemiczna.] [Wiązanie azotu z powietrza na tlenki azotu.] Kwas azotowy, azotany, azotyny.

Krótką charakterystyka fosforu, [arsenu, antymonu, bizmutu], zestawienie związków wodorowych fosforu [arsenu, antymonu] z amoniakiem, związków tlenowych z bezwodnikiem azotowym i odpowiednimi kwasami. Zastosowania przemysłowe fosforu i jego związków. Superfosfat. Grupa azotowców. [Obieg azotu i fosforu w przyrodzie.] Znaczenie azotu w przemyśle obrony kraju.

Powietrze i gazy szlachetne.

R o z t w o r y w o d n e. O g ó l n e z a ł o ż e n i a t e o r i i j o n ó w. Stan substancji rozpuszczonej w wodzie; elektrolity i nieelektrolity. Ogólne założenia teorii Arrheniusa. Określenie kwasu, zasady, soli na podstawie teorii jonów. Przykłady wyjaśnienia reakcji chemicznych na powyższej podstawie. Odczyn roztworu soli i zjawisko hydrolizy. Wskaźniki. Przykłady alkalimetrii i acydymetrii.

B o r. G l i n. M e t a l e l e k k i e w t e c h n i-

c e. B o r. K w a s b o r o w y, b o r a n y. G l i n. O t r z y m y w a n i e. Własności, zastosowanie glinu. Glin [i inne metale lekkie, magnez, beryl], stopy lekkie i ich znaczenie w nowoczesnej technice.

Aluminotermia. Związki glinu. Ałun glinowy.

W ę g i e l. O g ó l n e z a ł o ż e n i a t e r m o c h e m i i. [Węgiel jako pierwiastek i jako surowiec.]

[Węgiel aktywowany w przemyśle i w walce przeciwgazowej.] Węgliki. Metan. Bezwodnik węglowy, kwas węglowy i węglany. Tlenek węgla. Ciepło reakcji tworzenia się tlenku i dwutlenku węgla i ogólne założenia termochemii. Proces palenia. Płomień. [Paliwo stałe, ciekłe, gazowe. Wartość opałowa].

K r z e m. O s t a n i e k o l o i d a l n y m. [Rozpowszechnienie krzemu.] Dwutlenek krzemu. Kwasy krzemowe i krzemiany. [Hutnictwo szkła.] [Przemysł ceramiczny.] Wiadomości podstawowe o koloidach. [Cząstki koloidalne.]

Analogia węgla i krzemu.

S y s t e m a t y k a p i e r w i a s t k ó w i b u d o w a m a t e r i i. Układ okresowy pierwotny. Odkrycie pierwiastków promieniotwórczych [M. Skłodowska-Curie] i wpływ jego na rozwój pojęcia o pierwiastku i atomie. [Rutherford i Soddy, Bohr.] Układ okresowy nowoczesny.

M e t a l e c i ęż k i e i i c h m e t a l u r g i a. Metal jako pierwiastek i jako produkt techniczny. Stopy. Kruszcze. Rudy. Podstawy metalurgii. Przygotowanie surowców i właściwy proces metalurgiczny (termiczny, elektrolityczny). Korozja metali.

Metale grupy cyny. Cyna i ołów. Kruszc cynowy, kruszce ołowiane i ich metalurgia. Własności i występowanie obydwu metali. Dwa szeregi związków.

Metale grupy cynku. Cynk, kadm, rtęć. Główne kruszce cynkowe i metalurgia cynku. Kadm. Własności i zastosowanie obydwu metali. Związki cynku. Związki kadmu (dla porównania z cynkiem). Rtęć. Orteci. Dwa szeregi związków.

Metale grupy miedzi. Miedź, srebro, złoto. Kruszc miedziane. Miedź jako metal, własności i zastosowanie. Dwa szeregi związków. Srebro. Związki srebra. Reakcja fotochemiczna. [Oznaczenie wagowe srebra.] Złoto. Pojęcie szlachetności metalu. [Przykład związku złotawego i złotowego.] Zestawienie miedzi, srebra i złota.

Platyna. [Związki platyny.] [Osm i iryd.] Platyna jako katalizator. Szereg elektrochemiczny metali.

Żelazo i żelazowce. Żelazo jako pierwiastek. Własności i zastosowanie. Związki żelazawe i żelazowe, przemiany jednych w drugie. [Oznaczenie wagowe żelaza.]

Żelazo w technice. Rudy żelazne i metalurgia żelaza. Klasyfikacja żelaza stosowanego w technice. Surówka. Przeróbka uszlachetniająca żelazo. Stal węglista i specjalna. Zastosowania stali.

[Kobalt i nikiel. Własności metali i zastosowanie przede wszystkim w metalurgii stopów. Przykłady związków kobaltu i niklu.]

Mangan i chrom. [Własności metali i zastosowanie w metalurgii żelaza.] Zależność charakteru

związków od stopnia utlenienia. Dwuchromian i nadmanganian w roli utleniaczy.

Chemia organiczna.

Przedmiot chemii organicznej. Skład pierwiastkowy związków organicznych. Oznaczanie ciężaru cząsteczkowego. Wzór budowy.

Związki łańcuchowe. Węglowodory szeregu metanu. Metan, reakcja podstawienia, rodnik metylowy. Etan, propan i butan jako homologi metanu, ogólny wzór węglowodorów nasyconych. Przykłady węglowodorów nienasyconych: etylen i acetylen. [Gaz ziemny, ropa naftowa, ozokeryt, asfalt.]

Pochodne tlenowe węglowodorów (na przykładzie metanu i etanu): alkohole, aldehydy, kwasy. Charakterystyka sposobów otrzymywania, własności i zastosowania techniczne alkoholu metylowego i etylowego, aldehydu mrówkowego, kwasu mrówkowego, octowego i szczawiowego.

Przegląd pochodnych tlenowych propanu i butanu. Alkohole propylowe (pierwszo i drugorzędowy), alkohol trójwodorotlenowy — gliceryna, aceton (keton), kwas propionowy i kwas mlekowy; kwasy: masłowy, bursztynowy, jabłkowy, winowy. Kwas cytrynowy.

Etery, estry. Eter etylowy. Ester etylowoocetowy. Trójazotan gliceryny (nitrogliceryna).

Tłuszcze i ich klasyfikacja. Zmydlenie. Kwasy tłuszczowe. Mydło. Uwodornianie olejów.

Węglowodany. Jednocukrowce i dwucukrowce. Skrobia. Celuloza. Fermentacja alkoholowa.

Związki organiczne azotowe i fluorowe. [Cyjan.] [Przykład związków nitrylowych.] [Pochodne amoniaku. Metyloamina.] Amina kwasu octowego. Kwas amonooctowy. Białka.

Związki cykliczne. Węglowodory aromatyczne: benzen, naftalen, antracen. Fenol. Nitrobenzen, anilina, trójnitrofenol. Przeróbka smoły pogazowej; podstawowe produkty w przemyśle organicznym.

Zagadnienia z dziedziny zastosowań chemii organicznej:

Środki chemiczne w walce wojennej (gazy bojowe, materiały wybuchowe). [Środki chemiczne do walki ze szkodnikami roślinnymi i zwierzęcymi.] [Barwniki syntetyczne.] [Leki syntetyczne.] [Olejki eteryczne i żywice.] [Kauczuk.] [Alkaloidy.] [Barwnik krwi i barwnik zieleni.] [Pokarmy. Fermentacja. Gnicie i konserwacja.] [Zastosowanie białek w przemyśle garbarskim, klejowym, kazeinowym.] [Przemysł cukrowniczy.] [Przemysł skrobi i fermentacji alkoholowej.] [Przemysł celulozowy.]

UWAGI.

W programie rozróżniono tematy obowiązujące oraz tematy do wyboru; spośród tych ostatnich nauczyciel winien wybrać niektóre, według swego uznania. Tematy do wyboru ujęte są w nawiasy [].

Przy wyborze tematów nauczyciel może kierować się własnymi zamiłowaniem, wyposażeniem praco-

wni, przygotowaniem młodzieży. Liczba tematów wybranych i ich zakres może być bardzo różny ze względu na warunki lokalne (np. zaopatrzenie pracowni). W żadnym przypadku nie powinien jednak poprzestać wyłącznie na tematach obowiązujących. W wyjątkowych przypadkach nauczyciel może przerobić niektóre tematy nie wymienione w programie, o ile może uzasadnić, że w danych warunkach spełnią one lepiej rolę kształcącą czy też wychowawczą niż wymienione w programie; w żadnym razie nie może się to odbyć kosztem materiału obowiązującego.

Nauczyciel posiada swobodę przedstawiania partii materiału w obrębie każdego roku nauczania. Również swobodny jest wybór metody nauczania zagadnień i pojęć.

W realizacji programu należy nawiązywać do programu gimnazjalnego i sprawdzać wiadomości uczniów z tych dziedzin, lecz unikać przerabiania na nowo materiału gimnazjalnego.

Przy wprowadzaniu słownictwa naukowego i symbolów należy dbać o używanie terminów i oznaczeń ogólnie przyjętych.

Chemia nieorganiczna winna zająć około $\frac{2}{3}$ roku.

W pracy należy się oprzeć przede wszystkim na laboratoryjnych ćwiczeniach uczniów, następnie na eksperymencie nauczyciela. W trudniejszych częściach teoretycznych może być zastosowany wykład. W ćwiczeniach uczniowskich należy zwracać uwagę i na ilościową stronę doświadczeń. Uczeń powinien wykonać kilka ćwiczeń z łatwej analizy jakości-

wej i ilościowej. Ćwiczenia te mają zapoznać z metodą, a nie nauczyć analizy.

Zaleca się odbyć w ciągu roku 1—2 wycieczki.

W układzie początkowych rozdziałów programu został wykorzystany kontrast między grupami pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych (chlorowce — potasowce, tlenowce — metale ziem alkalicznych itd.). Wprowadzona reguła Bertholleta dotyczy wyniku reakcji i pozwala w licznych przypadkach na podstawie znanych faktów chemicznych przewidzieć kierunek reakcji, której wytworem będzie substancja stała (nierozpuszczalna) lub lotna. To zagadnienie z zakresu statyki chemicznej może stanowić wstęp do nauki o prawie działania mas.

W przeglądzie metali po rozdziale „Systematyka i budowa materii“ należy podkreślać stanowisko omawianych pierwiastków w układzie okresowym.

Wśród zagadnień technologicznych należy uwzględnić kwestię surowców krajowych i materiałów zastępczych.

Skontrum 2007



PEDAGOGICZNA BIBLIOTEKA

RP 2480