
PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU *CHEMIA*

III etap edukacyjny

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.

Uczeń pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych; zna związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływ na środowisko naturalne; wykonuje proste obliczenia dotyczące praw chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

1. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji;
- 2) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość;
- 3) obserwuje mieszanie się substancji; opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia; planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii;
- 4) wyjaśnia różnice pomiędzy pierwiastkiem a związkiem chemicznym;
- 5) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;
- 6) posługuje się symbolami (zna i stosuje do zapisywania wzorów) pierwiastków: H, O, N, Cl, S, C, P, Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Hg;
- 7) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
- 8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opilków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

**Cele kształcenia
– wymagania
ogólne**

**Treści nauczania
– wymagania
szczegółowe**

2. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

- 1) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);
- 2) opisuje i charakteryzuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); definiuje elektrony walencyjne;
- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka, gdy dana jest liczba atomowa i masowa;
- 4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych;
- 5) definiuje pojęcie izotopu, wymienia dziedziny życia, w których izotopy znalazły zastosowanie; wyjaśnia różnice w budowie atomów izotopów wodoru;
- 6) definiuje pojęcie masy atomowej (średnia mas atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);
- 7) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy H_2 , $2H$, $2H_2$ itp.;
- 8) opisuje rolę elektronów walencyjnych w łączeniu się atomów;
- 9) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 opisuje powstawanie wiązań atomowych (kowalencyjnych); zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
- 10) definiuje pojęcie jonów i opisuje, jak powstają; zapisuje elektronowo mechanizm powstawania jonów, na przykładzie Na , Mg , Al , Cl , S ; opisuje powstawanie wiązania jonowego;
- 11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia);
- 12) definiuje pojęcie wartościowości jako liczby wiązań, które tworzy atom, łącząc się z atomami innych pierwiastków; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17. (względem tlenu i wodoru);
- 13) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;
- 14) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: nazwę na podstawie wzoru sumarycznego; wzór sumaryczny na podstawie nazwy; wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

3. Reakcje chemiczne. Uczeń:

- 1) opisuje różnice w przebiegu zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną;

-
- 2) opisuje, na czym polega reakcja syntezy, analizy i wymiany; podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania; wskazuje substraty i produkty; doбира współczynniki w równaniach reakcji chemicznych; obserwuje doświadczenia ilustrujące typy reakcji i formułuje wnioski;
 - 3) definiuje pojęcia: reakcje egzoenergetyczne (jako reakcje, którym towarzyszy wydzielanie się energii do otoczenia, np. procesy spalania) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu których energia musi być dostarczona, np. procesy rozkładu – pieczenie ciasta);
 - 4) oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.
4. Powietrze i inne gazy. Uczeń:
- 1) wykonuje lub obserwuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza;
 - 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne azotu, tlenu, wodoru, tlenku węgla (IV); odczytuje z układu okresowego pierwiastków i innych źródeł wiedzy informacje o azocie, tlenie i wodorze; planuje i wykonuje doświadczenia dotyczące badania właściwości wymienionych gazów;
 - 3) wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania;
 - 4) pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla (IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla);
 - 5) opisuje, na czym polega powstawanie dziury ozonowej; proponuje sposoby zapobiegania jej powiększaniu;
 - 6) opisuje obieg tlenu w przyrodzie;
 - 7) opisuje rdzewienie żelaza i proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających w swoim składzie żelazo przed rdzewieniem;
 - 8) wymienia zastosowania tlenków wapnia, żelaza, glinu;
 - 9) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO_2 w powietrzu wydychanym z płuc;
 - 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.
5. Woda i roztwory wodne. Uczeń:
- 1) bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;
 - 2) opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie; podaje przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny;

-
- 3) planuje i wykonuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
 - 4) opisuje różnice pomiędzy roztworem rozcieńczonym, stężonym, nasyconym i nienasyconym;
 - 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności; oblicza ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;
 - 6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności);
 - 7) proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą.
6. Kwasy i zasady. Uczeń:
- 1) definiuje pojęcia: wodorotlenku, kwasu; rozróżnia pojęcia wodorotlenek i zasada; zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 i kwasów: HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2S ;
 - 2) opisuje budowę wodorotlenków i kwasów;
 - 3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH , Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 , HCl , H_2SO_3); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 4) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów;
 - 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów; definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa);
 - 6) wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników;
 - 7) wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, zasadowego i obojętnego;
 - 8) interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); wykonuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.);
 - 9) analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.
7. Sole. Uczeń:
- 1) wykonuje doświadczenie i wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (np. $\text{HCl} + \text{NaOH}$);
 - 2) pisze wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów(VI), azotanów(V), węglanów, fosforanów(V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;

-
- 3) pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej wybranych soli;
 - 4) pisze równania reakcji otrzymywania soli (reakcje: kwas + wodorotlenek metalu, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek metalu + tlenek niemetalu);
 - 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej;
 - 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków.
8. Węgiel i jego związki z wodorem. Uczeń:
- 1) wymienia naturalne źródła węglowodorów;
 - 2) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone i nienasycone;
 - 3) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów trzech kolejnych alkanów) i układa wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów;
 - 4) obserwuje i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (reakcje spalania) alkanów na przykładzie metanu i etanu;
 - 5) wyjaśnia zależność pomiędzy długością łańcucha węglowego a stanem skupienia alkanu;
 - 6) podaje wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów; podaje zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów w oparciu o nazwy alkanów;
 - 7) opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) oraz zastosowania etenu i etynu;
 - 8) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
 - 9) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu.
9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Uczeń:
- 1) tworzy nazwy prostych alkoholi i pisze ich wzory sumaryczne i strukturalne;
 - 2) bada właściwości etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania alkoholu etylowego na organizm ludzki;
 - 3) zapisuje wzór sumaryczny i strukturalny glicerolu; bada i opisuje właściwości glicerolu; wymienia jego zastosowania;

-
- 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie i wymienia ich zastosowania; pisze wzory prostych kwasów karboksylowych i podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;
 - 5) bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali);
 - 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji pomiędzy prostymi kwasami karboksylowymi i alkoholami jednowodorotlenowymi; tworzy nazwy estrów pochodzących od podanych nazw kwasów i alkoholi; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie;
 - 7) opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań;
 - 8) podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisuje ich wzory;
 - 9) opisuje właściwości długołańcuchowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego;
 - 10) klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
 - 11) opisuje budowę i właściwości fizyczne i chemiczne pochodnych węglowodorów zawierających azot na przykładzie amin (metyloaminy) i aminokwasów (glicyny);
 - 12) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające z aminokwasów;
 - 13) bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wylicza czynniki, które wywołują te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych;
 - 14) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone;
 - 15) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania;
 - 16) podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych);
 - 17) opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych.

PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU CHEMIA

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

I. Wykorzystanie, przetwarzanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia; wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami; posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego.

III. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Uczeń:

- 1) bada i opisuje właściwości SiO_2 ; wymienia odmiany SiO_2 występujące w przyrodzie i wskazuje na ich zastosowania;
- 2) opisuje proces produkcji szkła; jego rodzaje, właściwości i zastosowania;
- 3) wymienia surowce do produkcji wyrobów ceramicznych, cementu, betonu;
- 4) opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania; projektuje wykrycie skał wapiennych wśród innych skał i minerałów; zapisuje równania reakcji;
- 5) zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4 , $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ i $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); podaje ich nazwy; opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych; przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania poprzez doświadczenie; wymienia zastosowania skał gipsowych; wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej (zapisuje odpowiednie równanie reakcji);
- 6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu i fullerenów tłumaczy ich właściwości i zastosowania.

**Cele kształcenia
– wymagania
ogólne**

**Treści nauczania
– wymagania
szczegółowe**

-
2. Chemia środków czystości. Uczeń:
- 1) opisuje proces zmydlenia tłuszczów; zapisuje (słownie) przebieg tej reakcji;
 - 2) wyjaśnia, na czym polega proces usuwania brudu, i bada wpływ twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych;
 - 3) tłumaczy przyczynę eliminowania fosforanów(V) ze składu proszków (proces eutrofizacji);
 - 4) wskazuje na charakter chemiczny składników środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; stosuje te środki z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa; wyjaśnia, na czym polega proces usuwania zanieczyszczeń za pomocą tych środków;
 - 5) opisuje tworzenie się emulsji, ich zastosowania; analizuje skład kosmetyków (na podstawie etykiety kremu, balsamu, pasty do zębów itd.) i wyszukuje w dostępnych źródłach informacje na temat ich działania.
3. Chemia wspomaga nasze zdrowie. Chemia w kuchni. Uczeń:
- 1) tłumaczy, na czym mogą polegać i od czego zależeć lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych (dawka, rozpuszczalność w wodzie, rozdrobnienie, sposób przenikania do organizmu) aspiryny, nikotyny, alkoholu etylowego;
 - 2) wyszukuje informacje na temat działania składników popularnych leków (np. węgla aktywowanego, aspiryny, środków neutralizujących nadmiar kwasów w żołądku);
 - 3) wyszukuje informacje na temat składników napojów dnia codziennego (kawa, herbata, mleko, woda mineralna, napoje typu cola) w aspekcie ich działania na organizm ludzki;
 - 4) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; zapisuje równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej;
 - 5) wyjaśnia przyczyny psucia się żywności i proponuje sposoby zapobiegania temu procesowi; przedstawia znaczenie i konsekwencje stosowania dodatków do żywności w tym konserwantów.
4. Chemia gleby. Uczeń:
- 1) tłumaczy, na czym polegają sorpcyjne właściwości gleby; opisuje wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin; planuje i przeprowadza badanie kwasowości gleby oraz badanie właściwości sorpcyjnych gleby;

-
- 2) podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania;
 - 3) wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleb oraz podstawowe rodzaje zanieczyszczeń (metale ciężkie, węglowodory, pestycydy, azotany);
 - 4) proponuje sposoby ochrony gleby przed degradacją.
5. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Uczeń:
- 1) podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu);
 - 2) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów i uzasadnia ich zastosowania;
 - 3) wyjaśnia pojęcie liczby oktanowej (LO) i podaje sposoby zwiększania LO benzyny; tłumaczy, na czym polega kraking oraz reforming, i uzasadnia konieczność prowadzenia tych procesów w przemyśle;
 - 4) proponuje alternatywne źródła energii – analizuje możliwości ich zastosowań (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalne itd.);
 - 5) analizuje wpływ różnorodnych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska przyrodniczego.
6. Chemia opakowań i odzieży. Uczeń:
- 1) podaje przykłady opakowań (celulozowych, szklanych, metalowych, sztucznych) stosowanych w życiu codziennym; opisuje ich wady i zalety;
 - 2) klasyfikuje tworzywa sztuczne w zależności od ich właściwości (termoplasty i duroplasty); zapisuje równania reakcji otrzymywania PVC; wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania się PVC;
 - 3) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań;
 - 4) klasyfikuje włókna na naturalne (białkowe i celulozowe), sztuczne i syntetyczne, wskazuje ich zastosowania; opisuje wady i zalety; uzasadnia potrzebę stosowania tych włókien;
 - 5) projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować włókna białkowe i celulozowe, sztuczne i syntetyczne.

PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU CHEMIA

IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, biegle wykorzystuje nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji. Krytycznie odnosi się do pozyskiwanych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

Uczeń rozumie podstawowe pojęcia, prawa i zjawiska chemiczne; opisuje właściwości najważniejszych pierwiastków i ich związków chemicznych; dostrzega zależność pomiędzy budową substancji a jej właściwościami fizycznymi i chemicznymi; stawia hipotezy dotyczące wyjaśniania problemów chemicznych i planuje eksperymenty dla ich weryfikacji; na ich podstawie samodzielnie formułuje i uzasadnia opinie i sądy.

III. Opanowanie czynności praktycznych.

Uczeń bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi; projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Uczeń:

- 1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra);
- 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach);
- 3) oblicza masę atomową pierwiastka na podstawie jego składu izotopowego; ustala skład izotopowy pierwiastka (w % masowych) na podstawie jego masy atomowej;
- 4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej;
- 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów);
- 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Uczeń:

- 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz skład jądra atomowego, na podstawie zapisu A_ZE

-
- 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych;
 - 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe);
 - 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s , p i d układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych);
 - 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.
3. Wiązania chemiczne. Uczeń:
- 1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów);
 - 2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane), koordynacyjne;
 - 3) opisuje mechanizm tworzenia wiązania jonowego (np. w chlorkach i tlenkach metali);
 - 4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych i jonów, z uwzględnieniem wiązań koordynacyjnych (np. wodoru, chloru, chlorowodoru, tlenku węgla(IV), amoniaku, metanu, etenu i etynu, NH_4^+ , H_3O^+ , SO_2 i SO_3);
 - 5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych;
 - 6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach;
 - 7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.
4. Kinetyka i statyka chemiczna. Uczeń:
- 1) definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta w czasie);
 - 2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów i szybkości reakcji w funkcji czasu;
 - 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian;
 - 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji;
 - 5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia;

-
- 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji;
 - 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej;
 - 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda-Lowry'ego;
 - 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w ;
 - 10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.
5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Uczeń:
- 1) wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, kolo-idów i zawiesin;
 - 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe i molowe;
 - 3) planuje doświadczenie pozwalające otrzymać roztwór o zadanym stężeniu procentowym i molowym;
 - 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych (ciał stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki;
 - 5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki;
 - 6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej;
 - 7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. tlenku wapnia z wodą, tlenku siarki(VI) z wodą, wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych;
 - 8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza);
 - 9) podaje przykłady wskaźników pH (fenoloftaleina, oranż metylowy, wskaźnik uniwersalny) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu;
 - 10) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie cząsteczkowej i jonowej (pełnej i skróconej);
 - 11) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole.
6. Reakcje utleniania i redukcji. Uczeń:
- 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja;

-
- 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego i organicznego;
 - 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks;
 - 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów;
 - 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).
7. Metale. Uczeń:
- 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego;
 - 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Mg, Zn, Al, Cu, Ag, Fe);
 - 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.;
 - 4) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne glinu; wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu i tłumaczy znaczenie tego zjawiska w zastosowaniu glinu w technice; planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że tlenek i wodorotlenek glinu wykazują charakter amfoteryczny;
 - 5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z kwasami i z roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali;
 - 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali, np. miedzi i cynku;
 - 7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska, a także dichromianu(VI) potasu w środowisku kwasowym; bilansuje odpowiednie równania reakcji.
8. Niemetale. Uczeń:
- 1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach – wskazuje położenie niemetali;
 - 2) pisze równania reakcji ilustrujących typowe właściwości chemiczne niemetali, w tym reakcje: tlenu z metalami (Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu) i z niemetalami (C, S, H₂, P), wodoru z niemetalami (Cl₂, Br₂, O₂, N₂, S), chloru, bromu i siarki z metalami (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu);

-
- 3) planuje i opisuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcja aktywnych metali z wodą i/lub niektórych metali z niektórymi kwasami);
 - 4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod, a mniej aktywnym niż chlor;
 - 5) opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad;
 - 6) przedstawia i uzasadnia zmiany mocy kwasów fluorowcowodorowych;
 - 7) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać tlen w laboratorium (np. reakcja rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 8) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli np. $CaCO_3$ i wodorotlenków np. $Cu(OH)_2$);
 - 9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 10) klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, amfoteryczny i obojętny); planuje i wykonuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny tlenku;
 - 11) klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład (kwasy tlenowe i beztlenowe), moc i właściwości utleniające;
 - 12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji;
 - 13) ilustruje, za pomocą odpowiednich równań reakcji, utleniające właściwości kwasów, np. stężonego i rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V).
9. Węglowodory. Uczeń:
- 1) podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych;
 - 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów; podaje nazwę węglowodoru (alkanu, alkenu i alkinu – do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem strukturalnym lub półstrukturalnym;
 - 3) ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru;
 - 4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone i aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych; wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny, wzór ogólny, izomeria;
 - 5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych, położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodo-

- rów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne; wyjaśnia zjawisko izomerii cis-trans; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii cis-trans w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym);
- 6) określa tendencje zmian właściwości fizycznych (stanu skupienia, temperatury topnienia itp.) w szeregach homologicznych alkanów, alkenów i alkinów;
 - 7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: spalanie, podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji);
 - 8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączenie (addycja): H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O ; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne); zachowanie wobec zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu, polimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 9) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); ilustruje je równaniami reakcji;
 - 10) opisuje właściwości chemiczne alkinów, na przykładzie etynu: przyłączenie: H_2 , Cl_2 i Br_2 , HCl , i HBr , H_2O , trimeryzacja; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 12) ustala wzór monomeru, z jakiego został otrzymany polimer o podanej strukturze;
 - 13) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać, np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; ilustruje je równaniami reakcji;
 - 14) opisuje budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; tłumaczy dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia wody bromowej ani zakwaszonego roztworu manganianu(VII) potasu;
 - 15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu i toluenu: spalanie, reakcje z Cl_2 lub Br_2 wobec katalizatora lub w obecności światła, nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji;
 - 16) projektuje doświadczenia dowodzące różnice we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji.

-
10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Uczeń:
- 1) zalicza substancję do alkoholi lub fenoli (na podstawie budowy jej cząsteczki); wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych;
 - 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów alkoholi mono- i polihydroksylowych o podanym wzorze sumarycznym (izomerów szkieletowych, położenia podstawnika); podaje ich nazwy systematyczne;
 - 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu i innych prostych alkoholi w oparciu o reakcje: spalania wobec różnej ilości tlenu, reakcje z HCl i HBr, zachowanie wobec sodu, utlenienie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych, odwodnienie do alkenów, reakcję z nieorganicznymi kwasami tlenowymi i kwasami karboksylowymi; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne: etanolu, glikolu etylowego i glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych;
 - 5) opisuje działanie: CuO lub $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ na alkohole pierwszo-, drugorzędowe;
 - 6) dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem;
 - 7) opisuje reakcję benzenolu z: sodem i z wodorotlenkiem sodu; bromem, kwasem azotowym(V); zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (np. z NaOH) formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu od alkoholu;
 - 9) opisuje różnice we właściwościach chemicznych alkoholi i fenoli; ilustruje je odpowiednimi równaniami reakcji.
11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Uczeń:
- 1) wskazuje na różnice w strukturze aldehydów i ketonów (obecność grupy aldehydowej i ketonowej);
 - 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów;
 - 3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu pierwszo- i drugorzędowego np. tlenkiem miedzi(II);
 - 4) określa rodzaj związku karbonylowego (aldehyd czy keton) na podstawie wyników próby (z odczynnikami Tollensa i Trommera);
 - 5) planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu, np. etanolu od propanonu;
 - 6) porównuje metody otrzymywania, właściwości i zastosowania aldehydów i ketonów.

-
12. Kwasy karboksylowe. Uczeń:
- 1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych); rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych o podanym wzorze sumarycznym;
 - 2) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI)) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości;
 - 3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z alkoholi i aldehydów;
 - 4) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej prostych kwasów karboksylowych i nazywa powstające w tych reakcjach jony;
 - 5) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole i estry); projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z metalami, tlenkami metali, wodorotlenkami metali i solami słabych kwasów);
 - 6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik wykaże podobieństwo we właściwościach chemicznych kwasów nieorganicznych i kwasów karboksylowych;
 - 7) projektuje doświadczalny sposób odróżnienia nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych;
 - 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że kwas octowy jest kwasem słabszym od kwasu siarkowego(VI) i mocniejszym od kwasu węglowego;
 - 9) tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego octanu sodu i mydła; ilustruje równaniami reakcji;
 - 10) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów, na przykładzie kwasu mlekowego i salicylowego, występowanie i zastosowania tych kwasów.
13. Estry i tłuszcze. Uczeń:
- 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego;
 - 2) formułuje obserwacje i wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji); zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazuje na rolę stężonego H_2SO_4);
 - 3) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy;
 - 4) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z wodą, w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu; ilustruje je równaniami reakcji;
 - 5) na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny, wyjaśnia dlaczego związek ten nazywamy kwasem acetylosalicylowym;

-
- 6) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych); ich właściwości i zastosowania;
 - 7) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie, że w skład oleju jadalnego wchodzi związek o charakterze nienasyconym;
 - 8) opisuje przebieg procesu utwardzania tłuszczów ciekłych;
 - 9) wyjaśnia (zapisuje równania reakcji), w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła;
 - 10) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.
14. Związki organiczne zawierające azot. Uczeń:
- 1) rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i etyloaminy;
 - 2) wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie etyloaminy i fenyloaminy (aniliny);
 - 3) wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin; zapisuje odpowiednie równania reakcji;
 - 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkilowania amoniaku) i amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku reakcji redukcji nitrobenzenu);
 - 5) zapisuje równania reakcji etyloaminy z wodą i z kwasem solnym;
 - 6) zapisuje równania reakcji fenyloaminy (aniliny) z kwasem solnym i wodą bromową;
 - 7) zapisuje równania reakcji acetamidu z wodą w środowisku kwasu siarkowego(VI) i z roztworem NaOH;
 - 8) wykazuje, pisząc odpowiednie równanie reakcji, że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe;
 - 9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości, wskazuje na jego zastosowania (nawóz sztuczny, produkcja leków, tworzyw sztucznych);
 - 10) zapisuje wzór ogólny aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$;
 - 11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych;
 - 12) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów (np. glicyny);
 - 13) zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów (o podanych wzorach) i wskazuje wiązanie peptydowe w otrzymanym produkcie;
 - 14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów (glicyny, alaniny i fenyloalaniny) w cząsteczkach di- i tripeptydów;
 - 15) planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa);
 - 16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

15. Białka. Uczeń:

- 1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów);
- 2) opisuje strukturę drugorzędową białek (α - i β -) oraz wykazuje znaczenie wiązań wodorowych dla ich stabilizacji; tłumaczy znaczenie trzeciorzędowej struktury białek i wyjaśnia stabilizację tej struktury przez grupy R-, zawarte w resztach aminokwasów (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa);
- 3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich i wysokiej temperatury; wymienia czynniki wywołujące wysalanie białek i wyjaśnia ten proces; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykazać wpływ różnych substancji i ogrzewania na strukturę cząsteczek białek;
- 4) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja biuretowa i ksantoproteinowa).

16. Cukry. Uczeń:

- 1) dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i wielkość cząsteczki;
- 2) wskazuje na pochodzenie cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza);
- 3) zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy i wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów; rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy;
- 4) projektuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy;
- 5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów;
- 6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce sacharozy i maltozy;
- 7) wyjaśnia, dlaczego maltoza posiada właściwości redukujące, a sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących;
- 8) projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające przekształcić sacharozę w cukry proste;
- 9) porównuje budowę cząsteczek i właściwości skrobi i celulozy;
- 10) planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi w artykułach spożywczych;
- 11) zapisuje uproszczone równanie hydrolizy polisacharydów (skrobi i celulozy);
- 12) zapisuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry (np. glukozę w alkohol etylowy, a następnie w octan etylu); ilustruje je równaniami reakcji.

ZALECANE WARUNKI I SPOSÓB REALIZACJI

W nauczaniu *chemii* na III etapie edukacyjnym nauczyciele powinni wygospodarować czas na eksperymentowanie, metody aktywizujące i realizowanie projektów edukacyjnych oraz wycieczki dydaktyczne.

Na zajęciach uczeń powinien mieć szanse obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągania satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy. Aby edukacja w zakresie chemii była skuteczna, zalecane jest prowadzenie zajęć w niezbyt licznych grupach, w salach wyposażonych w niezbędne sprzęty i odczynniki chemiczne. Nauczyciele powinni w doświadczeniach wykorzystywać substancje z życia codziennego (np. esencję herbacianą, sok z czerwonej kapusty, ocet, mąkę, cukier).

Na IV etapie edukacyjnym uczeń uzupełnia podstawowe wiadomości i umiejętności o zagadnienia dotyczące obecności chemii w naszym życiu codziennym. Dobór treści pozwala na rozbudzenie zainteresowania chemią nawet tych uczniów, dla których do tej pory była ona dziedziną trudną, nieprzydatną, oderwaną od rzeczywistości.

Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy metodą projektu edukacyjnego (szczególnie o charakterze badawczym), metodą eksperymentu chemicznego lub innymi metodami aktywizującymi, co pozwoli uczniom na pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na różne sposoby i z różnych źródeł. Samodzielna obserwacja ucznia jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk, stąd bardzo duża rola eksperymentu w realizacji powyższych treści.

KOMENTARZ DO PODSTAWY PROGRAMOWEJ PRZEDMIOTU *CHEMIA*

Ewa Gryczman, Krystyna Gisges

I.	Ogólne uwagi o realizacji podstawy programowej z chemii	
1.	Koncepcja podstawy programowej z chemii	149
2.	Kolejność realizacji poszczególnych działów tematycznych i rozkład materiału	150
3.	Jak należy rozumieć wymagania szczegółowe	150
4.	Zalecane doświadczenia	152
II.	Szczegółowe uwagi o realizacji podstawy programowej	
1.	Gimnazjum – III etap edukacyjny	155
2.	Szkoła ponadgimnazjalna – IV etap edukacyjny, zakres podstawowy	155
3.	Szkoła ponadgimnazjalna – IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony	158

1. Koncepcja podstawy programowej *chemii*

Nowa podstawa programowa *chemii* nie wprowadza żadnych rewolucyjnych zmian w zakresie treści nauczania w stosunku do podstawy programowej wprowadzonej w roku 1999. Autorzy dokumentu, poprzez uściślenie wymagań, które powinien spełnić każdy uczeń, doprecyzowali jedynie ten zakres. W poprzedniej podstawie były one zapisane w sposób bardzo ogólny, co sprzyjało przeładowaniu programów i podręczników oraz częstemu przeciążaniu uczniów – nauczyciel niezbyt dokładnie wiedział, co może wystąpić na egzaminie i „na wszelki wypadek” wymagał od uczniów opanowania bardzo szerokiej wiedzy chemicznej, znacznie wykraczającej poza możliwości ich percepcji. Nauczyciel usiłował za wszelką cenę zdążyć z realizacją programu. Było to możliwe głównie poprzez stosowanie podających metod nauczania: najłatwiej jest wygłosić wykład, pokazać sposób obliczania kilku zadań, a potem egzekwować wiedzę i umiejętności od uczniów. Skutkiem takich działań jest m.in. wytworzenie się u przeważającej części społeczeństwa opinii, że chemia jest dziedziną bardzo trudną, niemożliwą wręcz do zrozumienia.

Uszczegółowienie wymagań edukacyjnych powinno spowodować ograniczenie treści programowych do rozsądnych rozmiarów.

Na poziomie rozszerzonym w szkole ponadgimnazjalnej ograniczono przede wszystkim treści, które były zbyt abstrakcyjne – zadania maturalne dotyczące tych zagadnień były rozwiązywane przez znikomą grupę uczniów. Powinno to pozwolić nauczycielom pracującym w klasach z rozszerzonym programem *chemii* znaleźć czas na utrwalanie wiedzy i umiejętności (również doświadczalnych) uczniów oraz w znacznym stopniu ograniczyć obecnie masowe zjawisko korepetycji. W niczym to jednak nie ogranicza nauczyciela, który

Spis treści

I. Ogólne uwagi o realizacji podstawy programowej *chemii*

pracuje z klasą złożoną z uczniów o uzdolnieniach chemicznych – po opanowaniu przez uczniów treści określonych podstawą i wymaganych na egzaminie maturalnym możliwe jest ich rozbudowywanie.

Złączenie programowe gimnazjum i pierwszej klasy szkoły ponadgimnazjalnej zaprojektowano w taki sposób, aby w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej znalazły się treści dotyczące obecności chemii w życiu codziennym. Taki układ pozwala na szczególnie podkreślenie znaczenia chemii w życiu człowieka. Jest to szczególnie ważne w przypadku, gdy uczeń kończy edukację chemiczną na tym właśnie etapie. Dobór treści umożliwia (a wręcz zaleca) pracę metodami aktywizującymi ucznia, szczególnie metodą projektu edukacyjnego. Ma to na celu rozbudzenie zainteresowania chemią życia codziennego, przygotowanie ucznia do świadomego stosowania środków chemicznych w życiu, dostrzegania zalet i zagrożeń związanych z substancjami i zjawiskami chemicznymi.

Treści nauczania, opisane poprzez wymagania zostały dokładnie przeanalizowane przez grupę około 120 nauczycieli i doradców metodycznych z całej Polski. Analiza ta wykazała, że realizacja podstawy jest możliwa z przeciętną klasą i pozwoli na wygospodarowanie czasu na eksperymenty, ćwiczenia, twórczą pracę ucznia itd., dzięki którym mamy szansę na spełnienie zapisanych w podstawie programowej chemii wymagań ogólnych.

2. Kolejność realizacji poszczególnych działów tematycznych i rozkład materiału

Podstawa programowa jest uporządkowanym zapisem wszystkich treści, które będą obowiązywały uczniów po zakończeniu danego etapu edukacyjnego, a tym samym jest podstawą do przeprowadzania egzaminów zewnętrznych.

Realizacja treści nauczania nie musi być ograniczona tylko do tych, które zapisane są w podstawie programowej. Nauczyciel może poszerzać zakres treści programowych zgodnie z warunkami pracy (zdolna klasa, powiększona liczba godzin, małe zespoły uczniowskie itd.). Podstawa programowa nie określa kolejności, w jakiej należy realizować jej treści. Nauczyciel ma prawo do przyjęcia kolejności realizacji treści, zgodnie z własną koncepcją nauczania, pod warunkiem, że wszystkie wymagania zapisane w podstawie programowej zostaną zrealizowane.

3. Jak należy rozumieć wymagania szczegółowe

Autorzy dokumentu zdają sobie sprawę, że pomimo wielokrotnych analiz, konsultacji i wynikających z nich zmian i poprawek niektóre wymagania pozostały wieloznaczne. Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej powinny być interpretowane dosłownie i nie należy doszukiwać się w nich dodatkowych treści.

Warto zauważyć, że podstawa jest kumulatywna – na wyższym etapie edukacyjnym obowiązują wymagania z poprzedniego. Wymagania te nie są powtórzone, o ile powtórzenie nie wiąże się z rozszerzeniem lub pogłębieniem

danego zagadnienia. Dlatego też nauczyciele oraz twórcy programów i podręczników powinni zapoznać się nie tylko z podstawą do konkretnego etapu edukacyjnego, ale i z wymaganiami do wcześniejszych etapów.

Wymagania egzaminacyjne (na egzaminie gimnazjalnym i maturalnym) – są spójne z wymaganiami zapisanymi w podstawie programowej. Zadania egzaminacyjne nie mogą wykraczać poza wymagania z podstawy. Nie wszystkie wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej są możliwe do sprawdzenia na egzaminie zewnętrznym – niektóre z nich, ze swej natury, będą podlegały jedynie ocenianiu wewnątrzszkolnemu.

Poniżej przedstawiono listę czasowników operacyjnych, użytych przy definiowaniu wymagań, które mogą brzmieć wieloznacznie.

- *Wymienia, wylicza, podaje przykłady* – oczekujemy zwięzłej odpowiedzi, niekoniecznie popartej uzasadnieniem.
- *Opisuje* – oczekujemy słownego przedstawienia danego zagadnienia. Polecenie stosowane jest w odniesieniu do opisu właściwości, zjawisk lub eksperymentów.
- *Oblicza, przeprowadza obliczenia* – stosujemy, gdy oczekujemy odpowiedzi w formie liczbowej. Zwykle powinien być pokazany sposób obliczania, zwłaszcza jeżeli zadanie składa się z kilku etapów.
- *Wyjaśnia, uzasadnia* – oczekujemy wytłumaczenia, przeważnie w odniesieniu do teorii (naukowej).
- *Definiuje* – wymagamy podania lub sformułowania definicji – w zależności od kontekstu.
- *Wnioskuje* – nie oczekujemy odpowiedzi na podstawie zapamiętanych wiadomości, ma ona być wynikiem zauważenia logicznego związku pomiędzy różnymi fragmentami informacji (przedstawionej w różnej formie, również jako obserwowane przez ucznia zjawisko).
- *Przeprowadza, wykonuje doświadczenie* – oczekujemy samodzielnego wykonania doświadczenia zgodnie z instrukcją i zachowaniem zasad BHP.
- *Planuje doświadczenie lub obserwację* – wymagamy zapisania w punktach wszystkich kolejnych czynności do wykonania.
- *Projektuje doświadczenie* – wymagamy zapisania wszystkich czynności oraz przewidywanych obserwacji. Wymaganie jest szersze od „planuje”. Dotyczy głównie doświadczeń problemowych, stawiania hipotez i ich weryfikowania.
- *Interpretuje, analizuje, wskazuje na związek* – stosujemy w przypadkach, gdy uczeń korzysta z podanych w różnej formie informacji (teksty chemiczne, tabele, rysunki, schematy, wykresy, plansze, prezentacje, dane z Internetu), które potrafi następnie omówić lub przedstawić płynące z nich wnioski.
- *Proponuje* – oczekujemy zastosowania nabytej wiedzy do nowej sytuacji.
- *Szkicuje* – stosuje się np. do sporządzania wykresów i schematycznego przedstawiania przebiegu eksperymentów.

4. Zalecane doświadczenia

Chemia jest przedmiotem eksperymentalnym. Dlatego położono nacisk na eksperyment chemiczny, wykonywany samodzielnie przez ucznia, bądź przez niego obserwowany (w wymaganiach szczegółowych: uczeń planuje i wykonuje doświadczenie).

Wśród ogólnych celów kształcenia, zarówno na III jak i na IV etapie kształcenia znajdują się wymagania dotyczące posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi, planowania i przeprowadzania doświadczeń.

W celu ujednoczenia wymagań doświadczalnych do opracowania dołączono zestaw doświadczeń zalecanych do wykonania na każdym etapie kształcenia. Zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej „wymagania doświadczalne” obligują nauczycieli i dyrektorów szkół do stworzenia uczniom warunków do wykonywania doświadczeń na lekcjach chemii, a co za tym idzie, do odpowiedniego wyposażenia pracowni chemicznych i zapewnienia pracy w niezbyt licznych zespołach uczniowskich. Zestaw zalecanych doświadczeń został wypracowany we współpracy z doradcami metodycznymi, konsultantami, nauczycielami (również akademickimi) i przedstawicielami kuratoriów oświaty i komisji egzaminacyjnych, podczas spotkań na konferencjach organizowanych przez MEN i konferencjach metodycznych.

Zestaw zalecanych doświadczeń nie jest zbiorem „sztywnym”. W większości doświadczeń dopuszcza się wybór odczynników i metod przez autorów podręczników i nauczycieli, zgodnie z dostępnymi warunkami. Na poziomie gimnazjum i pierwszej klasy w szkole ponadgimnazjalnej zaleca się wykorzystywanie produktów z życia codziennego (np. esencji herbacianej, soku z czerwonej kapusty, octu, mąki, cukru itd.).

Zestaw doświadczeń zalecanych do wykonania samodzielnie przez uczniów lub w formie pokazu nauczycielskiego (również z wykorzystaniem środków multimedialnych) w celu pełnej realizacji wymagań zawartych w podstawie programowej:

III etap edukacyjny

1. Badanie i opisywanie właściwości wybranych substancji (np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza).
2. Sporządzanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych. Rozdzielanie tych mieszanin.
3. Ilustracja zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej.
4. Obserwacja przebiegu reakcji syntezy (np. otrzymywanie siarczku żelaza), analizy (np. termiczny rozkład węglanu wapnia) i wymiany (np. reakcja magnezu z dwutlenkiem węgla).
5. Badanie, czy powietrze jest mieszaniną.
6. Otrzymywanie tlenu, wodoru, dwutlenku węgla. Badanie właściwości tych gazów.

-
7. Wykrywanie obecności dwutlenku węgla w powietrzu wydychanym z płuc.
 8. Badanie zdolności do rozpuszczania się w wodzie różnych substancji (np. cukru, soli kuchennej, oleju jadalnego, benzyny).
 9. Badanie wpływu różnych czynników (temperatury, mieszania, stopnia rozdrobnienia) na szybkość rozpuszczania się ciał stałych w wodzie.
 10. Otrzymywanie wodorotlenków (np. NaOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃).
 11. Otrzymywanie kwasów (np. HCl i H₂SO₃).
 12. Badanie zmiany barwy wskaźników (np. fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) w roztworach kwasów i wodorotlenków.
 13. Mieszanie roztworów kwasu (np. HCl) i wodorotlenku (np. NaOH) w obecności wskaźników.
 14. Otrzymywanie soli trudno rozpuszczalnych.
 15. Obserwacja reakcji spalania alkanów (metanu lub propanu), identyfikacja produktów spalania.
 16. Odróżnianie węglowodorów nasyconych od nienasyconych.
 17. Badanie właściwości etanolu.
 18. Badanie właściwości glicerolu.
 19. Badanie właściwości kwasu octowego.
 20. Działanie kwasu karboksylowego (np. octowego) na alkohol (np. etanol) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI).
 21. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego.
 22. Badanie właściwości białek.
 23. Wykrywanie obecności białka w produktach spożywczych.
 24. Badanie właściwości fizycznych cukrów prostych i złożonych.
 25. Wykrywanie obecności skrobi w produktach spożywczych.

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

1. Badanie właściwości SiO₂.
2. Badanie właściwości CaCO₃.
3. Odróżnianie skał wapiennych od innych skał i minerałów.
4. Badanie właściwości CaSO₄ · 2H₂O.
5. Sporządzanie zaprawy gipsowej.
6. Badanie wpływu twardości wody na powstawanie związków trudno rozpuszczalnych.
7. Badanie kwasowości i właściwości sorpcyjnych gleby.
8. Obserwacja przebiegu destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego.
9. Identyfikacja włókien białkowych i celulozowych, sztucznych i syntetycznych.

IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony

1. Badanie wpływu różnych czynników (stężenia, temperatury, katalizatora i stopnia rozdrobnienia) na szybkość reakcji.
2. Sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym.
3. Badanie odczynu roztworów kwasów, zasad i soli przy użyciu fenoloftaleiny, oranżu metylowego, wskaźnika uniwersalnego.
4. Otrzymywanie kwasów, zasad i soli różnymi metodami.
5. Badanie właściwości metali (reakcje z tlenem, wodą, kwasami).
6. Porównywanie aktywności chemicznej metali (np. Cu i Zn).
7. Badanie zachowania się tlenku i wodorotlenku glinu wobec kwasów i zasad.
8. Otrzymywanie wodoru (np. w reakcji Zn z HCl).
9. Badanie aktywności chemicznej fluorowców.
10. Otrzymywanie tlenu (np. w reakcji rozkładu H_2O_2 lub $KMnO_4$).
11. Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalii.
12. Badanie właściwości chemicznych kwasów (np. zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli).
13. Badanie reaktywności węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych ze zwróceniem uwagi na różnice w ich właściwościach (np. spalanie, reakcje z Br_2).
14. Badanie właściwości etanolu.
15. Badanie właściwości glicerolu.
16. Badanie zachowania alkoholi wobec wodorotlenku miedzi(II).
17. Odróżnianie fenoli od alkoholi (np. w reakcji z NaOH).
18. Otrzymywanie aldehydu etylowego i badanie jego właściwości.
19. Reakcja aldehydu mrówkowego z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) i z wodorotlenkiem miedzi(II).
20. Odróżnianie aldehydów od ketonów (np. próba Trommera).
21. Badanie właściwości fizycznych i chemicznych kwasów karboksylowych.
22. Porównywanie mocy kwasów karboksylowych i nieorganicznych.
23. Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych. Odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych.
24. Otrzymywanie estrów (np. w reakcji alkoholu etylowego z kwasem octowym).
25. Badanie charakteru (nasyconego lub nienasyconego) tłuszczów.
26. Badanie właściwości aminokwasów (np. glicyny).
27. Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka.
28. Badanie zachowania się białka w reakcjach: biuretowej i ksantoproteinowej.
29. Wykrywanie obecności białka w różnych artykułach spożywczych.

-
30. Badanie właściwości glukozy i fruktozy.
 31. Badanie właściwości sacharozy.
 32. Badanie właściwości skrobi i celulozy.
 33. Wykrywanie skrobi w artykułach spożywczych.

1. Gimnazjum – III etap edukacyjny

Materiał nauczania został podzielony na 9 działów tematycznych. Układ treści pozwala na stopniowe wprowadzanie ucznia w tematykę chemiczną. Zaczynamy od pojęć i zjawisk znanych uczniom z życia codziennego i wcześniejszej edukacji w szkole podstawowej. Następnie na tym, co już znane budujemy coraz szerszą strukturę wiedzy chemicznej i wskazujemy na jej przydatność w naszym życiu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapoznanie uczniów z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym,
- prawidłowe posługiwanie się podstawowym szkłem i sprzętem laboratoryjnym,
- sporządzanie dokumentacji z doświadczeń chemicznych (w zeszytach lub na kartach pracy),
- opisywanie obserwacji i formułowanie wniosków – od początku należy położyć nacisk na rozróżnianie obserwacji od wniosku (np. nagminnie stosuje się wyrażenia: zachodzi reakcja, reaguje do zapisu obserwacji – co jest błędem),
- biegłe odczytywanie, w układzie okresowym, informacji o pierwiastkach.
- upogładowienie procesu nauczania poprzez modelowanie, stosowanie programów multimedialnych, filmów itp.,
- zachęcanie uczniów do twórczego myślenia i rozwiązywania problemów, szczególnie poprzez stosowanie aktywizujących metod pracy, organizację pracy w grupach.

Treści nauczania w gimnazjum zostały „odchudzone” w stosunku do poprzedniej podstawy programowej. Mamy nadzieję, że pozwoli to na spokojniejszą pracę, wykonywanie większej liczby ćwiczeń utrwalających, systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów, wskazywanie na powiązania chemii z innymi dziedzinami nauk i życiem codziennym.

2. Szkoła ponadgimnazjalna – IV etap edukacyjny, zakres podstawowy

Na tym etapie kontynuujemy nauczanie chemii po gimnazjum. Uczeń poznał już m.in. pojęcia: substancji, mieszaniny, pierwiastka, związku chemicznego, tlenku, kwasu, wodorotlenku, zasady, odczynu roztworu, soli, węglowodórów nasyconych i nienasyconych, alkoholi, kwasów karboksylowych, estrów, amin, aminokwasów, tłuszczu, białek i cukrów. Potrafi zapisywać wzory

II. Szczegółowe uwagi o realizacji podstawy programowej

związków chemicznych, proste równania reakcji (i dobierać w nich współczynniki), posługiwać się układem okresowym do odczytywania informacji o pierwiastkach i interpretowania tych informacji; wykonywać obliczenia dotyczące mas cząsteczkowych, prawa zachowania masy i stałości składu związku chemicznego, stężeń procentowych i rozpuszczalności. Potrafi planować i wykonywać proste doświadczenia chemiczne (z zachowaniem zasad bezpieczeństwa) i dokumentować je.

Materiał nauczania, który zaproponowano do realizacji w pierwszej klasie szkoły ponadgimnazjalnej, w przeważającej większości składa się z treści, które pozwalają na poznanie zastosowań i znaczenia chemii w podstawowych dziedzinach życia. Powodem takiego wyboru jest przekonanie autorów dokumentu, że tylko taki układ pozwoli na pełną realizację podstawy programowej w zakresie podstawowym. Uczeń, który zakończy edukację chemiczną na tym etapie powinien być przekonany, że wiedza uzyskana na lekcjach chemii przyda mu się w życiu, że chemia nie jest dziedziną tylko dla „wybrańców”, którzy rozumieją „o co chodzi w tych wzorach i reakcjach”. Uczeń powinien wiedzieć np. co się dzieje podczas prania i dlaczego użycie większej ilości proszku nie jest odpowiednie, dlaczego lekarstw nie należy popijać kawą czy napojem gazowanym itd.

Materiał nauczania podzielono na 6 działów tematycznych, ale dopuszczamy inny podział, łączenie działów, zmianę kolejności itp. Wszystko zależy od koncepcji autorów podręczników i programów nauczania, od pomysłów i możliwości nauczyciela. Metody pracy i „głębokość” realizacji wymagań powinno się dostosować do rodzaju szkoły (inaczej będzie pracował nauczyciel w liceum z klasą uczniów zdolnych i ukierunkowanych chemicznie, a inaczej w szkole zawodowej).

Układ treści kształcenia w zakresie podstawowym (gimnazjum + I klasa ponadgimnazjalna) jest z założenia liniowy, ale istnieje możliwość powtarzania i utrwalania wiedzy nabytej wcześniej, co będzie miało szczególnie duże znaczenie w przypadku klas o profilu chemicznym.

Do realizacji wszystkich działów możliwe jest wykorzystanie metody projektu edukacyjnego, szczególnie o charakterze badawczym. Można zastosować również inne metody aktywizujące pracę uczniów (np. składanki eksperckiej, aktywnej dyskusji, itp.). Duży nacisk należy położyć na korzystanie przez uczniów z różnych źródeł informacji, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu. Jednocześnie należy zwracać uwagę na krytyczne odnośnienie się do zdobytych informacji.

Dział 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego

Wskazujemy na bogactwo surowców mineralnych, które kryją się w skorupie ziemskiej, podkreślamy ich rolę i zastosowania w budownictwie i produkcji przedmiotów codziennego użytku – szkło, ceramika. Uświadamiamy, jakie cechy tych produktów spowodowały odpowiednie ich zastosowania. Opisujemy odmiany alotropowe węgla i wskazujemy na związek budowy kryształu z właściwościami i zastosowaniami diamentu, grafitu i fullerenów.

Dział ten pozwala na przypomnienie: wzorów i nazw soli, zapisywania równań reakcji, korzystania z układu okresowego, metod planowania i przeprowadzania doświadczeń.

Dział 2. Chemia środków czystości

Uczymy, na czym polega usuwanie brudu, jak działają substancje powierzchniowo czynne. Wprowadzamy pojęcie twardości wody, umożliwiamy uczniowi zbadanie jak twardość wpływa na powstawanie osadów. Uświadamiamy, dlaczego nadmierne stosowanie środków piorących jest szkodliwe. Wskazujemy na powiązanie składu i właściwości zanieczyszczeń ze składem i właściwościami środków czyszczących. Wprowadzamy pojęcie emulsji i wskazujemy na ich szerokie zastosowania.

Dział pozwala na przypomnienie: estrów, tłuszczów, reakcji strąceniowych, umiejętności korzystania z tabeli rozpuszczalności, kwasów, zasad i pH.

Dział 3. Chemia wspomaga nasze zdrowie. Chemia w kuchni

Wskazujemy na te właściwości substancji, które mogą wpływać na organizm ludzki. Uświadamiamy prawdę stwierdzoną przez Paracelsusa (1525 r.) „Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną, tylko dawka decyduje, że jakaś substancja nie jest trucizną”. Analizujemy problemy alkoholizmu, nikotynizmu, lekomanii itd. Zapoznajemy z procesami fermentacyjnymi, które są bardzo rozpowszechnione, wskazujemy na ich pozytywne i negatywne następstwa. Prowokujemy ucznia do refleksji nad tym, że to, co spożywa i pije, ma istotny wpływ na jego organizm.

Dział pozwala na przypomnienie: rozpuszczania, roztworów i reakcji w roztworach, alkoholi, kwasów karboksylowych, białek.

Dział 4. Chemia gleby

(Dział ten można połączyć z działem 1.)

Omawiamy sorpcyjne właściwości gleby i jej kwasowość, umożliwiamy uczniowi badanie tych właściwości. Prowokujemy do poszukiwania informacji o wpływie składu i właściwości gleby na wzrost różnych roślin oraz do proponowania metod wzbogacania gleby w składniki odżywcze. Zapoznajemy z podstawowymi rodzajami zanieczyszczeń gleby oraz uświadamiamy trudności związane z jej oczyszczaniem.

Dział pozwala na przypomnienie: odczynu roztworu, skali pH, reakcji zobojętniania, soli.

Dział 5. Paliwa – obecnie i w przyszłości

Zapoznajemy z rodzajami i zastosowaniami surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii. Przedstawiamy przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego. Wprowadzamy pojęcia: liczba oktano-
wa, kraking, reforming, uświadamiamy konieczność stosowania tych proce-

sów w przemyśle. Analizujemy możliwości zastosowań alternatywnych źródeł energii. Zwracamy uwagę na wpływ przemysłu energetycznego na stan środowiska naturalnego.

Dział pozwala na przypomnienie: węglowodorów i ich pochodnych, reakcji spalania.

Dział 6. Chemia opakowań i odzieży

Analizujemy rodzaje opakowań stosowanych w życiu codziennym wskazując na ich wady i zalety w aspekcie właściwości fizycznych i chemicznych oraz łatwości utylizacji i recyklingu. Zapoznajemy z różnymi tworzywami sztucznymi i ich zachowaniem się pod wpływem ogrzewania. Wprowadzamy równanie reakcji otrzymywania PVC, wskazujemy na zastosowania tego tworzywa. Pokazujemy zastosowania włókien naturalnych, sztucznych i syntetycznych do produkcji tkanin i odzieży, wskazujemy na ich wady i zalety. Umożliwiamy uczniowi badanie właściwości tych włókien.

Dział pozwala na przypomnienie: metali, celulozy, białek, reakcji polimeryzacji.

3. Szkoła ponadgimnazjalna – IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony

Chemię w zakresie rozszerzonym należy traktować jako zaawansowany kurs przygotowujący do studiów na kierunkach wymagających solidnych podstaw z tej dziedziny nauk przyrodniczych. Na poziomie rozszerzonym należy większy niż w gimnazjum i I klasie szkoły ponadgimnazjalnej nacisk położyć na samokształcenie – umiejętność absolutnie niezbędną na studiach wyższych. Autorzy nie sugerują nadmiernego obciążania uczniów pracą domową, skłaniają raczej do organizowania samokształcenia w trakcie lekcji. Dochodzenie do wiedzy poprzez analizowanie i przetwarzanie informacji przedstawionej w różnej formie pozwala na rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia oraz kształtowania myślenia naukowego. Niezwykle ważnym elementem kształcenia chemicznego jest samodzielne projektowanie, przeprowadzanie i dokumentowanie doświadczeń chemicznych, dlatego ważne jest, aby praca na lekcjach chemii odbywała się w niezbyt licznych zespołach uczniowskich. Nauczyciel na takich lekcjach powinien być przede wszystkim przewodnikiem i doradcą ucznia.

Materiał nauczania podzielono na 16 działów tematycznych, możliwy jest także inny podział i przenoszenie treści do innych działów.

Nauczyciele pracujący w klasach z zakresem rozszerzonym powinni wygospodarować czas na przygotowanie uczniów do matury, powtarzanie, utrwalanie i częste sprawdzanie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów. Należy przy tym pamiętać, że na egzaminie maturalnym sprawdzana jest wiedza i umiejętności ze wszystkich etapów nauczania, w związku z tym zadania przygotowawcze do matury powinny obejmować pełny kurs chemii (również z gimnazjum i I klasy szkoły ponadgimnazjalnej).