

CHEMIA

Program nauczania (klasy 7-8)

Autor:
Maria Barbara Szczepaniak

Gdynia 2017

SPIS TREŚCI

I. Wstęp.....	3
II. Ogólne warunki realizacji programu	5
III. Podstawa programowa kształcenia ogólnego z chemii dla II etapu edukacyjnego obejmującego klasy IV–VIII szkoły podstawowej.....	6
IV. Podział treści nauczania na dwa moduły	17
V. Metody nauczania	32
VI. Opis założonych osiągnięć po zakończeniu edukacji w szkole podstawowej	33
VII. Propozycje kryteriów oceny	35
VIII. Metody sprawdzania osiągnięć uczniów.....	37

I. Wstęp

Niniejszy program nauczania został opracowany zgodnie z zalecaną przez Ministerstwo Edukacji Narodowej Podstawą programową kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej z dnia 14 lutego 2017 roku dla II etapu edukacyjnego obejmującego klasy IV–VIII szkoły podstawowej. Tematy wykraczające poza podstawę programową zaznaczono *kursywą*. Są one spójne z zawartymi w podstawie programowej. O ich realizacji zadecyduje nauczyciel (zrealizuje je, pominie lub zastąpi innymi w zależności od wyposażenia pracowni chemicznej, poziomu klasy i zainteresowań uczniów).

Materiał nauczania jest tak podzielony na tematy, aby zamknąć się w godzinnym toku kształcenia przewidzianym dla przedmiotu chemia, dlatego tematowi odpowiada jeden paragraf w podręczniku. Jeśli nauczyciel stwierdzi, że materiał jest zbyt obszerny, może podzielić go na dwie jednostki lekcyjne lub polecić uczniom przygotowanie danego materiału samodzielnie z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych. Korzystanie z literatury rozbudza ciekawość i zainteresowania uczniów oraz uczy umiejętności czytania ze zrozumieniem.

Na realizację zajęć edukacyjnych z chemii w podstawie programowej przewidziano 4 godziny w cyklu kształcenia – po 2 godziny w klasie VII i VIII. Przygotowano zatem dwa tomy podręcznika, jeden dla klasy VII i jeden dla klasy VIII. Dla klasy VII przewidziano treści z chemii ogólnej, a dla klasy VIII – treści z chemii nieorganicznej i organicznej. Obydwa tomy podręcznika zawierają mniej tematów, niż to wynika z przydziału godzin na nauczanie chemii. Pozostałe godziny nauczyciel może przeznaczyć na powtórzenie i utrwalenie treści nauczania i rozwiązywanie zadań. Każdy temat w podręczniku kończy się częścią **Najważniejsze informacje**. Zdobytą wiedzę uczeń utrwali dzięki wykonywaniu zadań zamieszczonych w części **Ćwiczenia utrwalające** oraz **Rozwiąż zadania**. Treści tych zadań zostały tak skonstruowane, by uczeń permanentnie powtarzał i stosował poznane pojęcia oraz utrwalał wiadomości.

Zrealizowanie następujących celów pozwoli uczniowi na jego wszechstronny rozwój oraz uświadomi, że wiedza zdobyta na lekcjach chemii jest przydatna w życiu codziennym:

- a) obserwowanie zjawisk w otoczeniu ucznia oraz ich opisywanie,
- b) opisywanie właściwości substancji,
- c) stosowanie poprawnej terminologii,
- d) wskazywanie związku właściwości substancji z ich zastosowaniami,
- e) wskazywanie związku między właściwościami substancji a ich budową chemiczną,
- f) projektowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń chemicznych,
- g) przewidywanie obserwacji i interpretacji wyników przeprowadzonych doświadczeń oraz samodzielne formułowanie wniosków,
- h) rejestrowanie wyników doświadczeń w różnej formie,
- i) przeprowadzanie obliczeń chemicznych,
- j) interpretacja i analizy tekstów chemicznych, rysunków, schematów i wykresów,
- k) sporządzanie wykresów,
- l) schematyczne przedstawianie przebiegu eksperymentu,
- m) celowe i bezpieczne posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym, dbanie o bezpieczeństwo swoje oraz swoich koleżanek i kolegów,
- n) wyszukiwanie informacji i operowanie nimi,

- o) akceptowanie poglądów innych, odmiennych od własnych,
- p) ukierunkowanie zainteresowań,
- q) kształtowanie postaw proekologicznych.

II. Ogólne warunki realizacji programu

Do realizacji proponowanego programu nauczania pracownia chemiczna powinna być wyposażona w podstawowy sprzęt, szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne oraz między innymi filmy oraz foliogramy. Propozycje doświadczeń zostały zamieszczone w **Przewodniku dla nauczyciela dla klasy 7 i klasy 8. Koncepcja serii i rozkład treści nauczania** oraz **Plan wynikowy** są załącznikami do niniejszego **Programu**.

Proponowane w programie metody nauczania nie są narzucane nauczycielowi. Planując zajęcia z uczniami, pracuje on taką metodą, która umożliwi mu realizację zaplanowanych celów, ale jednocześnie będzie dostosowana do wyposażenia pracowni chemicznej i zgodna z zainteresowaniami uczniów. Preferuje się jednak metody aktywizujące. Dzięki ich zastosowaniu ma możliwość wyposażenia uczniów w wiadomości i umiejętności, z uwzględnieniem indywidualności każdego z nich. Uczy uczniów korzystania z różnych źródeł wiedzy, uczenia się, współpracy z innymi w grupie oraz wykorzystywania zdobytych w szkole wiadomości i umiejętności do rozwiązywania problemów współczesnego świata.

III. Podstawa programowa kształcenia ogólnego z chemii dla II etapu edukacyjnego obejmującego klasy IV–VIII szkoły podstawowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych;
- 2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
- 3) konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
- 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;
- 3) respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska;
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;
- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- 6) stosuje poprawną terminologię;
- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi;
- 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Tytuł działu	Numer w podstawie programowej	Treści nauczania – wymagania szczegółowe Uczeń:
I. Substancje i ich właściwości	I.1)	opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których bada wybrane właściwości substancji
	I.2)	rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi
	I.3)	opisuje stany skupienia materii
	I.4)	tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia
	I.5)	opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych
	I.6)	sporządza mieszaniny i dobiera metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu); wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie
	I.7)	opisuje różnice między mieszaniną a związkem chemicznym lub pierwiastkiem
	I.8)	klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości
	I.9)	posługuje się symbolami pierwiastków i stosuje je do zapisywania wzorów chemicznych: H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb
	I.10)	przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość
II. Wewnętrzna budowa materii	II.1)	posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z
	II.2)	opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę

		elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1 i 2 i 13–18; określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu)
	II.3)	ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis A_ZE
	II.4)	definiuje pojęcie izotopu; opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; wyszukuje informacje na temat zastosowań różnych izotopów
	II.5)	stosuje pojęcie masy atomowej (średnia masa atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego)
	II.6)	odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal)
	II.7)	wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów
	II.8)	opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H_2 , $2 H$, $2 H_2$
	II.9)	opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach
	II.10)	na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 opisuje powstawanie wiązań chemicznych; zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek
	II.11)	stosuje pojęcie jonu (kation i anion) i opisuje, jak powstają jony; określa ładunek jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetali (np. O, Cl, S); opisuje powstawanie wiązań jonowych (np. NaCl, MgO)
	II.12)	porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie,

		temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności
	II.13)	określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1, 2, 13, 14, 15, 16 i 17
	II.14)	rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków
	II.15)	ustala dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków): nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości, wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego
III. Reakcje chemiczne	III.1)	opisuje i porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; projektuje i przeprowadza doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; na podstawie obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych
	III.2)	podaje przykłady różnych typów reakcji (reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany); wskazuje substraty i produkty
	III.3)	zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku
	III.4)	definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji
	III.5)	wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej; na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżnia reagenty (substraty i produkty) od katalizatora
	III.6)	oblicza masy cząsteczkowe pierwiastków występujących w formie cząsteczek i związków chemicznych
	III.7)	stosuje do obliczeń prawo stałości składu i prawo zachowania masy (wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią wzoru chemicznego i równania reakcji

		chemicznej)
IV. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze	IV.1)	projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu oraz bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne tlenu; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania tlenu oraz równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami
	IV.2)	opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków (np. tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki)
	IV.3)	wskazuje przyczyny i skutki spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej; proponuje sposoby zapobiegania powiększaniu się „dziury ozonowej”
	IV.4)	wymienia czynniki środowiska, które powodują korozję; proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem
	IV.5)	opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc); pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) (np. reakcja spalania węgla w tlenie, rozkład węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym)
	IV.6)	opisuje obieg tlenu i węgla w przyrodzie
	IV.7)	projektuje i przeprowadza doświadczenie polegające na otrzymaniu wodoru oraz bada wybrane jego właściwości fizyczne i chemiczne; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania wodoru oraz równania reakcji wodoru z niemetalami; opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych wodorków niemetalu (amoniaku, chlorowodoru, siarkowodoru)
	IV.8)	projektuje i przeprowadza doświadczenie

		potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza
	IV.9)	opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyjaśnia, dlaczego są one bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania
	IV.10)	wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; wymienia sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami
V. Woda i roztwory wodne	V.1)	opisuje budowę cząsteczki wody oraz przewiduje zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie
	V.2)	podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, oraz przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które z wodą tworzą koloidy i zawiesiny
	V.3)	projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie
	V.4)	projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie
	V.5)	definiuje pojęcie rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym
	V.6)	odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze
	V.7)	wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość roztworu (z wykorzystaniem tabeli rozpuszczalności lub wykresu rozpuszczalności)
VI. Wodorotlenki i kwasy	VI.1)	rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH) ₂ , Al(OH) ₃ , Cu(OH) ₂ i kwasów: HCl, H ₂ S, HNO ₃ , H ₂ SO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ CO ₃ , H ₃ PO ₄ oraz podaje ich nazwy
	VI.2)	projektuje i przeprowadza doświadczenia,

		w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie), kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH) ₂ , Cu(OH) ₂ , HCl, H ₃ PO ₄); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej
	VI.3)	opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH) ₂ , HCl, H ₂ SO ₄)
	VI.4)	wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów (w formie stopniowej dla H ₂ S, H ₂ CO ₃); definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa); rozróżnia pojęcia: wodorotlenek i zasada
	VI.5)	wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników
	VI.6)	wymienia rodzaje odczynu roztworu; określa i uzasadnia odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny)
	VI.7)	posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); przeprowadza doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości)
	VI.8)	analizuje proces powstawania i skutki kwaśnych opadów; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie
VII. Sole	VII.1)	projektuje i przeprowadza doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (HCl + NaOH); pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej
	VII.2)	tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczków, azotanów(V), siarczanów(IV), siarczanów(VI), węglanów, fosforanów(V) (ortofosforanów(V)); tworzy nazwy soli na podstawie wzorów; tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli na podstawie nazw
	VII.3)	pisze równania reakcji otrzymywania soli

		(kwas + wodorotlenek (np. Ca(OH)_2), kwas + tlenek metalu, kwas + metal (1 i 2 grupy układu okresowego), wodorotlenek (NaOH , KOH , Ca(OH)_2) + tlenek niemetalu, tlenek metalu + tlenek niemetalu, metal + niemetal) w formie cząsteczkowej
	VII.4)	pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli rozpuszczalnych w wodzie
	VII.5)	wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymywać substancje trudno rozpuszczalne (sole i wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej; na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków przewiduje wynik reakcji strąceniowej
	VII.6)	wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V))
VIII. Związki węgla z wodorem – węglowodory	VIII.1)	definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiny)
	VIII.2)	tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkanów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce; podaje ich nazwy systematyczne
	VIII.3)	obserwuje i opisuje właściwości fizyczne alkanów; wskazuje związek między długością łańcucha węglowego a właściwościami fizycznymi w szeregu alkanów (gęstość, temperatura topnienia i temperatura wrzenia)
	VIII.4)	obserwuje i opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów; pisze równania reakcji spalania alkanów przy dużym i małym dostępie tlenu; wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów i je wymienia
	VIII.5)	tworzy wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów (na podstawie wzorów kolejnych alkenów i alkinów); zapisuje wzór sumaryczny alkenu

		i alkinu o podanej liczbie atomów węgla; tworzy nazwy alkenów i alkinów na podstawie nazw odpowiednich alkanów; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkenów i alkinów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce
	VIII.6)	na podstawie obserwacji opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączenie bromu) etenu i etynu; wyszukuje informacje na temat ich zastosowań i je wymienia
	VIII.7)	zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu
	VIII.8)	projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych
	VIII.9)	wymienia naturalne źródła węglowodorów
	VIII.10)	wymienia nazwy produktów destylacji ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania
IX. Pochodne węglowodorów	IX.1)	pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce; tworzy ich nazwy systematyczne; dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe
	IX.2)	bada wybrane właściwości fizyczne i chemiczne etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania metanolu i etanolu na organizm ludzki
	IX.3)	zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (grupowy) propano-1,2,3-triolu (glicerolu); bada jego właściwości fizyczne; wymienia jego zastosowania
	IX.4)	podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (np. kwas mrówkowy, szczawiowy, cytrynowy) i wymienia ich zastosowania; rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce oraz podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne
	IX.5)	bada i opisuje wybrane właściwości

		fizyczne i chemiczne kwasu etanowego (octowego); pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji tego kwasu z wodorotlenkami, tlenkami metali, metalami; bada odczyn wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego); pisze równanie dysocjacji tego kwasu
	IX.6)	wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji między kwasami karboksylowymi (metanowym, etanowym) i alkoholami (metanolem, etanolem); tworzy nazwy systematyczne i zwyczajowe estrów na podstawie nazw odpowiednich kwasów karboksylowych (metanowego, etanowego) i alkoholi (metanolu, etanolu); planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie; opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań
X. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym	X.1)	podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych (kwasów tłuszczowych) nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego)
	X.2)	opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; projektuje i przeprowadza doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego
	X.3)	opisuje budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych; klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje wybrane właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego
	X.4)	opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie kwasu aminooctowego (glicyny); pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny
	X.5)	wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające w

		wyniku kondensacji aminokwasów
	X.6)	bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i chlorku sodu; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wymienia czynniki, które wywołują te procesy; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych
	X.7)	wymienia pierwiastki, których atomy wchodzi w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów); klasyfikuje cukry na proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, skrobia, celuloza)
	X.8)	podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne glukozy i fruktozy; wymienia i opisuje ich zastosowania
	X.9)	podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje wybrane właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania
	X.10)	podaje przykłady występowania skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach fizycznych; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu w różnych produktach spożywczych

IV. Podział treści nauczania na dwa moduły

Poniżej przedstawiono podział treści nauczania na dwa moduły. Odpowiadają one dwóm latom nauki w szkole podstawowej, przy 4 godzinach w cyklu nauczania (2 + 2).

Moduł	Liczba godzin przeznaczona na realizację modułu	Podział treści nauczania na rozdziały	Liczba godzin na realizację poszczególnych rozdziałów
I	48	1. Pracownia chemiczna	3
		2. Substancje i ich właściwości	8
		3. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych	8
		4. Wiązania chemiczne	7
		5. Reakcje chemiczne	7
		6. Tlen wodór i ich związki. Powietrze	9
		7. Woda i roztwory wodne	6
II	49	1. Wodorotlenki i kwasy	14
		2. Sole	8
		3. Związki węgla z wodorem – węglowodory	9
		4. Pochodne węglowodorów	9
		5. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym	9

W klasie VII nauczyciel zapoznaje ucznia z substancjami i ich przemianami, uczy, w jaki sposób prowadzić obserwacje i rejestrować ich wyniki, a także jak formułować wnioski. Wyposaża ucznia w umiejętności rysowania wzorów, dobierania współczynników, obliczania stężenia procentowego oraz rozwiązywania problemów związanych z pojęciem gęstości. Zapoznaje ucznia ze znaczeniem chemii we współczesnym świecie oraz wskazuje, jak rozwiązywać problemy ochrony środowiska.

Poniżej przedstawiono cele edukacyjne, materiał nauczania, procedury osiągnięcia celów oraz opis założonych osiągnięć dla poszczególnych rozdziałów dla klas VII i VIII.

Klasa VII

Rozdział 1. Pracownia chemiczna – 3 godziny

I. Cele edukacyjne

Bezpieczne posługiwanie się prostym sprzętem laboratoryjnym oraz podstawowymi odczynnikami chemicznymi, projektowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń

chemicznych oraz rejestrowanie wyników tych doświadczeń, formułowanie obserwacji i wniosków.

II. Materiał nauczania

Szkolna pracownia chemiczna. Zasady bezpiecznego zachowania się w pracowni chemicznej. Sprzęt i szkło laboratoryjne. Podstawowe czynności laboratoryjne i ich dokumentacja.

III. Procedury osiągnięcia celów

Zapoznanie z regulaminem pracowni chemicznej, korzystanie z różnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, korzystanie z podręcznika, analiza rysunków przedstawiających piktogramy, oglądanie szkła i sprzętu laboratoryjnego, obserwowanie prostych czynności laboratoryjnych, konstruowanie zestawów do przeprowadzania doświadczeń, projektowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń, rejestrowanie wyników doświadczeń w różnej formie.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- znać przepisy BHP,
- przestrzegać regulaminu pracowni chemicznej,
- wymieniać podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi,
- znać znaczenie podstawowych piktogramów,
- rozpoznawać piktogramy,
- nazywać podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne,
- projektować i przeprowadzać proste doświadczenia,
- formułować obserwacje,
- formułować wnioski.

Rozdział 2. Substancje chemiczne i ich właściwości – 8 godzin

I. Cele edukacyjne

Poznanie substancji chemicznych będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, dokonywanie podziału substancji na proste i złożone, badanie właściwości tych substancji, wyjaśnianie różnic pomiędzy właściwościami metali i niemetalu, poznanie stanów skupienia materii, poznanie symboli wybranych pierwiastków, wykonanie odpowiednich doświadczeń w celu określenia gęstości substancji, przygotowywanie i rozdzielanie mieszanin jednorodnych i niejednorodnych. Wyjaśnianie zależności pomiędzy właściwościami składników mieszanin a wyborem metody rozdzielania tych mieszanin na składniki.

II. Materiał nauczania

Właściwości fizyczne substancji. Substancje proste i złożone. Symbole pierwiastków. Podział pierwiastków na metale i niemetalu oraz ich charakterystyczne właściwości. Stany skupienia materii. Zależności pomiędzy masą, objętością i gęstością. Mieszaniny jednorodne i niejednorodne oraz sposoby ich rozdzielania.

III. Procedury osiągnięcia celów

Korzystanie z podręcznika, analiza tabel z danymi fizycznymi pierwiastków chemicznych, oglądanie próbek metali i niemetali oraz określanie ich właściwości, określanie właściwości wybranych substancji prostych i złożonych, korzystanie ze wzoru na obliczanie gęstości substancji, odczytywanie z układu okresowego wybranych metali i niemetali oraz ich symboli chemicznych.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- opisywać właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów,
- projektować i przeprowadzać doświadczenia, w których zbada wybrane właściwości substancji,
- wymieniać stany skupienia materii,
- opisywać cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych,
- sporządzać mieszaniny i dobrać metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu),
- wskazywać te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie,
- dzielić pierwiastki na metale i niemetale,
- odróżniać metale od niemetali na podstawie ich właściwości,
- posługiwać się symbolami pierwiastków i stosować je do zapisywania wzorów chemicznych (H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb),
- przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

Rozdział 3. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych – 8 godzin

I. Cele edukacyjne

Poznanie zjawisk potwierdzających ziarnistą budowę materii. Poznanie budowy atomów oraz podstawowych cząstek wchodzących w skład atomu, poznanie prawa okresowości oraz zależności między właściwościami pierwiastków a budową atomów. Poznanie nazw i symboli izotopów wodoru. Poznanie sposobu obliczania średnich mas atomowych z uwzględnieniem składu izotopowego oraz zastosowania izotopów.

II. Materiał nauczania

Ziarnista budowa materii. Atom, cząstki wchodzące w skład atomu, powłoki elektronowe. Liczba atomowa i masowa. Atomowa jednostka masy. Izotopy – różnice w budowie atomów. Współczesny układ okresowy pierwiastków chemicznych. Zależność między budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. Elektrony walencyjne.

III. Procedury osiągnięcia celów

Doświadczalne sprawdzanie zjawisk potwierdzających ziarnistą budowę materii. Korzystanie z podręcznika, analiza tabel z danymi dotyczącymi mas i objętości atomów oraz tabel z danymi dotyczącymi protonu, elektronu i neutronu. Korzystanie z zapisu A_ZE w celu obliczenia liczby protonów, elektronów i neutronów w atomie dowolnego pierwiastka.

Wyjaśnianie budowy izotopów. Obliczanie mas atomowych na podstawie średniego składu izotopowego pierwiastka chemicznego. Korzystanie z układu okresowego pierwiastków chemicznych w celu odczytywania mas atomowych pierwiastków chemicznych. Wskazywanie położenia metali i niemetalu w układzie okresowym pierwiastków chemicznych, wyjaśnianie związku pomiędzy podobieństwem pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie. Identyfikowanie pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym. Rysowanie modeli atomów pierwiastków z uwzględnieniem powłok i rozmieszczaniem na nich elektronów.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- wymieniać zjawiska potwierdzające ziarnistą budowę materii,
- tłumaczyć, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia,
- posługiwać się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z ,
- opisywać skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony),
- określać liczbę powłok elektronowych w atomie,
- określać liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1–2 i 13–18,
- określać położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu),
- ustalać liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej,
- stosować zapis A_ZE i na jego podstawie określać liczbę protonów, elektronów i neutronów
- definiować pojęcie izotopu,
- opisywać różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru,
- wyszukiwać informacji na temat zastosowań różnych izotopów,
- stosować pojęcie masy atomowej (średnia masa atomów danego pierwiastka z uwzględnieniem jego składu izotopowego),
- odczytywać z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, liczbę elektronów walencyjnych, liczbę powłok w atomie, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal),
- wyjaśniać związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków należących do samej grupy układu okresowego i stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metal – niemetal) a budową atomów.

Rozdział 4. Wiązania chemiczne – 7 godzin

I. Cele edukacyjne

Poznanie teorii. Poznanie sposobów przekształcania się atomów w inne drobiny. Modelowanie cząsteczek związków chemicznych. Rysowanie wzorów strukturalnych, nazywanie tlenków, odczytywanie zapisanych liczb atomów i cząsteczek.

II. Materiał nauczania

Przyczyny tworzenia wiązań chemicznych, reguła helowca. Sposób powstawania kationów i anionów. Przekazywanie elektronów walencyjnych jako sposób tworzenia wiązania jonowego. Warunki powstawania wiązania kowalencyjnego. Elektryjność. Wzory elektronowe kreskowe i kropkowe. Właściwości związków kowalencyjnych i jonowych. Wzory sumaryczne i kreskowe związków chemicznych dwupierwiastkowych. Nazewnictwo tlenków. Wartościowość pierwiastków.

III. Procedury osiągnięcia celów

Korzystanie z podręcznika oraz układu okresowego pierwiastków chemicznych. Korzystanie z zestawu modeli budowy materii oraz filmów ilustrujących budowę materii. Korzystanie z wartości elektryjności w celu określenia rodzaju wiązania chemicznego. Modelowe przedstawianie tworzenia wiązań kowalencyjnych i jonowych. Wyjaśnianie mechanizmu tworzenia się wiązań jonowych i kowalencyjnych, wyjaśnianie pojęcia wartościowości, ćwiczenia w ustalaniu wartościowości na podstawie układu okresowego pierwiastków chemicznych, podanie sposobu poprawnego ustalania wzorów sumarycznych, wyjaśnianie zasad rysowania wzorów strukturalnych oraz określania wartościowości pierwiastków chemicznych. Ustalanie nazw wybranych związków chemicznych na podstawie ich wzorów oraz pisanie wzorów na podstawie nazw.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- wyjaśniać, dlaczego gazy szlachetne są bardzo mało aktywne chemicznie,
- opisywać funkcje elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów,
- wskazywać, czym różni się atom od cząsteczki,
- interpretować zapisy, np. H_2 , $2 H$, $2 H_2$,
- stosować pojęcie elektryjności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach,
- na przykładzie cząsteczek: H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 opisywać powstawanie wiązań chemicznych,
- zapisywać wzory strukturalne cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 ,
- stosować pojęcie jonu (kation i anion) i opisywać, jak powstają jony,
- określać ładunek jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetalu (np. O, Cl, S),
- opisywać powstawanie wiązań jonowych (np. $NaCl$, MgO),
- porównywać właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatury topnienia i wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności),
- określać na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17,
- rysować wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków,
- ustalać dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków) nazwę na podstawie wzoru sumarycznego,
- ustalać wzór sumaryczny na podstawie nazwy,
- ustalać wzór sumaryczny na podstawie wartościowości,
- ustalać wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego.

Rozdział 5. Reakcje chemiczne – 7 godzin

I. Cele edukacyjne

Poznanie procesów, jakim ulegają substancje chemiczne, zapisywanie równań reakcji chemicznych oraz sposobu ich uzgadniania. Poznanie podstawowych praw rządzących przemianami chemicznymi. Poznanie rodzajów przemian ze względu na efekty energetyczne oraz ilości reagentów biorących udział w przemianie chemicznej.

II. Materiał nauczania

Zjawiska fizyczne a przemiany chemiczne. Objawy reakcji chemicznych. Efekt termiczny reakcji chemicznej i zjawiska fizycznego. Katalizator. Prawo zachowania masy. Prawo stałości składu. Masa cząsteczkowa.

Równania reakcji chemicznych. Obliczenia związane z prawem stałości składu i prawem zachowania masy. Dobieranie współczynników w równaniach reakcji chemicznych. Typy reakcji chemicznych. Utlenienie a spalanie. Energia w reakcjach chemicznych i procesach fizycznych.

III. Procedury osiągnięcia celów

Doświadczalny sposób wykazania różnic między zjawiskiem fizycznym i przemianą chemiczną. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych oraz w interpretacji słownej tych równań. Badanie efektu termicznego reakcji chemicznej i zjawiska fizycznego. Ćwiczenia w zapisywaniu równań chemicznych za pomocą modeli. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji. Ćwiczenia w ustalaniu nazw produktów, odczytywanie równań reakcji chemicznych, wskazywanie substratów i produktów reakcji. Wyjaśnienie zasady obliczania masy cząsteczkowej oraz obliczania składu procentowego związku chemicznego. Rozwiązywanie zadań tekstowych dotyczących prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- opisywać cechy zjawiska fizycznego i reakcji chemicznej,
- podawać przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka,
- planować i wykonywać doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną,
- na podstawie obserwacji kwalifikować przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych,
- opisywać różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym,
- podawać przykłady różnych typów reakcji (reakcje syntezy, reakcje analizy, reakcje wymiany),
- wskazywać substraty i produkty,
- zapisywać równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej,
- dobierać współczynniki stechiometryczne,
- stosować prawo zachowania masy,
- definiować pojęcia reakcja egzotermiczna i endotermiczna oraz podawać przykłady takich reakcji,
- umieć badać efekt termiczny reakcji chemicznej i zjawiska fizycznego,
- wskazywać wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej,

- na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżniać reagenty (substraty i produkty) od katalizatora,
- obliczać masy cząsteczkowe związków chemicznych,
- dokonywać obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy.

Rozdział 6. Tlen, wodór i ich związki. Powietrze – 9 godzin

I. Cele edukacyjne

Poznanie składników powietrza. Poznanie wzorów wybranych wodorków, ich właściwości i zastosowań. Poznanie wybranych tlenków, ich właściwości i zastosowań. Poznanie procesu korozji metali i sposobów jej zwalczania. Poznanie źródeł zanieczyszczenia powietrza i sposobów jego ochrony.

II. Materiał nauczania

Składniki powietrza, ich właściwości i zastosowanie. Otrzymywanie tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV). Sposoby identyfikacji tych gazów. Obieg tlenu i węgla w przyrodzie. Korozja i sposoby jej zwalczania. Tlenki wapnia, żelaza i glinu oraz ich zastosowanie i właściwości fizyczne. Zastosowanie wybranych wodorków (amoniaku, chlorowodoru i siarkowodoru). Dziura ozonowa. Źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza. Sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami.

III. Procedury osiągnięcia celów

Doświadczalny sposób sprawdzania składu powietrza i określania jego właściwości. Otrzymywanie tlenu i badanie jego właściwości. Analiza wykresu przedstawiającego dziurę ozonową. Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości. Wykrywanie wodoru. Omawianie grafu przedstawiającego obieg tlenu i węgla w przyrodzie. Wykrywanie obecności tlenku(IV) w powietrzu. Otrzymywanie tlenku węgla(IV). Opisywanie właściwości i zastosowania wybranych wodorków. Analiza planszy przedstawiającej zanieczyszczenia powietrza.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- planować i przeprowadzać doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu,
- badać właściwości fizyczne i chemiczne tlenu,
- odnajdywać w dostępnych źródłach (np. w układzie okresowym pierwiastków, na wykresie rozpuszczalności) informacje dotyczące właściwości tlenu,
- zapisywać równania reakcji otrzymywania tlenu,
- zapisywać równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami,
- wymieniać właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków (np. tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki),
- wskazywać przyczyny i skutki spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej,
- proponować sposoby zapobiegania powiększaniu się dziury ozonowej,
- wymieniać czynniki środowiska, które powodują korozję,

- wymieniać sposoby zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem,
- opisywać właściwości fizyczne i chemiczne tlenków węgla,
- planować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc),
- zapisywać równania reakcji otrzymywania tlenku węgla (IV) (np. reakcja spalania węgla, rozkład węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym),
- opisywać obieg tlenu i węgla w przyrodzie,
- planować i przeprowadzać doświadczenie polegające na otrzymywaniu wodoru,
- badać wybrane właściwości fizyczne i chemiczne wodoru,
- odnajdywać w dostępnych źródłach (np. w układzie okresowym pierwiastków, na wykresie rozpuszczalności) informacje dotyczące właściwości wodoru,
- zapisywać równania reakcji otrzymywania wodoru,
- zapisywać równania reakcji wodoru z niemetalami,
- wymieniać właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych wodorków niemetalu (amoniaku, chlorowodoru, siarkowodoru),
- planować i przeprowadzać doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną,
- opisywać skład i właściwości powietrza,
- opisywać właściwości fizyczne gazów szlachetnych,
- wymieniać zastosowanie gazów szlachetnych,
- wymieniać źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza,
- wymieniać sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

Rozdział 7. Woda i roztwory wodne – 6 godzin

I. Cele edukacyjne

Przypomnienie budowy cząsteczki wody. Poznanie niektórych właściwości wody. Poznanie tabel i wykresów rozpuszczalności substancji stałych i gazów w wodzie. Poznanie właściwości roztworów właściwych, koloidów i zawiesin. Poznanie metody określania zawartości rozpuszczonych substancji w wodzie.

II. Materiał nauczania

Budowa cząsteczki wody. Woda jako rozpuszczalnik dla gazów, cieczy i ciał stałych. Roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny. Efekt Tyndalla. Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie. Rozpuszczalność substancji w wodzie. Stężenie procentowe roztworów. Obliczenia związane ze zmianą stężenie procentowego roztworów. *Rola, znaczenie i zastosowanie wody. Zanieczyszczenie wód.*

III. Procedury osiągnięcia celów.

Korzystanie z podręcznika, wykresów rozpuszczalności substancji stałych i gazów w wodzie, tablic chemicznych i zbioru zadań. Badanie niektórych właściwości wody. Badanie wpływu temperatury, rozdrobnienia, i mieszania na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie. Badanie efektu Tyndalla. Wykonywanie wykresów rozpuszczalności substancji stałych w wodzie. Wykonywanie obliczeń dotyczących rozpuszczalności substancji w wodzie, rozwiązywanie zadań rachunkowych na podstawie definicji lub wzoru stężenia procentowego.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- wyjaśniać budowę cząsteczki wody,
- podawać przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie,
- podawać przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie,
- podawać przykłady substancji, które z wodą tworzą roztwory właściwe,
- podawać przykłady substancji, które z wodą tworzą roztwory koloidalne i zawiesiny,
- podawać przykłady, znanych koloidów i zawiesin z życia codziennego,
- planować i przeprowadzać doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie,
- planować i przeprowadzać doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie,
- definiować pojęcie rozpuszczalność,
- podawać różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym,
- korzystać z tabel i wykresów rozpuszczalności substancji stałych i gazów,
- na podstawie danych sporządzać wykres rozpuszczalności substancji,
- odczytywać rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub wykresu jej rozpuszczalności,
- obliczać ilość substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze,
- wykonywać obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji.

Klasa VIII

Rozdział 1. Wodorotlenki i kwasy – 14 godzin

I. Cele edukacyjne

Przedstawienie wiadomości o zachowaniu się tlenków metali i niemetali w wodzie. Zapoznanie z właściwościami i zastosowaniem wybranych wodorotlenków i kwasów. Przedstawienie wiadomości o wodnych roztworach elektrolitów.

II. Materiał nauczania

Wodorotlenek sodu, potasu i wapnia – związki jonowe o budowie krystalicznej, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie tych wodorotlenków. Wodorotlenek a zasada. Wskaźniki. Wodorotlenki glinu i miedzi. Kwas siarkowy(VI), kwas siarkowy(IV), kwas azotowy(V), kwas węglowy, kwas fosforowy(V), kwas siarkowodorowy i kwas chlorowodorowy – budowa cząsteczek, nazewnictwo, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie. Podział kwasów na tlenowe i beztlenowe. Kwasy tlenowe i beztlenowe – przykłady innych kwasów. Elektrolity i nieelektrolity. Dysocjacja jonowa zasad i kwasów. Dysocjacja stopniowa. Definicja kwasów i zasad według Arrheniusa. Odczyn wodnych roztworów kwasów i zasad. Skala pH. Kwaśne opady.

III. Procedury osiągnięcia celów

Korzystanie z podręcznika, układu okresowego pierwiastków chemicznych i innych źródeł informacji poleconych przez nauczyciela. Określanie liczby grup wodorotlenowych oraz ustalanie ich zgodności z wartościowością metalu tworzącego wodorotlenek. Poznanie

wskaźników i stosowanie ich w celu określania odczynu roztworów wodnych. Otrzymywanie wybranych wodorotlenków poznanymi metodami oraz określanie odczynu ich wodnych roztworów. Otrzymywanie wybranych kwasów oraz badanie ich właściwości. Poznanie zastosowania wybranych kwasów i wodorotlenków. *Modelowanie wzorów strukturalnych wybranych kwasów*. Ćwiczenia w zapisywaniu równań dysocjacji jonowej kwasów i zasad. Doświadczalne wykazanie odczynu różnych roztworów wodnych znanych z życia codziennego. Doświadczalne sprawdzanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów różnych substancji.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- rozpoznawać wzory wodorotlenków i kwasów,
- zapisywać wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃, Cu(OH)₂ oraz podać ich nazwy,
- zapisywać wzory sumaryczne kwasów: HCl, H₂S, HNO₃, H₂SO₄, H₂CO₃, H₃PO₄ oraz podawać ich nazwy,
- planować i przeprowadzać doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek rozpuszczalny i nierozpuszczalny w wodzie, np. NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Cu(OH)₂, oraz zapisać odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej,
- planować i przeprowadzać doświadczenia, w wyniku których można otrzymać kwas beztlenowy i tlenowy, np. HCl, H₃PO₄, oraz zapisać odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej,
- wymieniać właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków, np. Ca(OH)₂,
- wymieniać właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych kwasów, np.: HCl, H₂SO₄,
- wyjaśniać, na czym polega dysocjacja elektrolityczna (*jonowa*) zasad i kwasów,
- wiedzieć, co to jest dysocjacja stopniowa,
- wyjaśniać przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów i zasadowego odczynu roztworów niektórych wodorotlenków,
- definiować kwasy i zasady zgodnie z teorią Arrheniusa,
- zapisywać równania dysocjacji stopniowej dla H₂S i H₂CO₃,
- podawać definicję elektrolitu i nieelektrolitu,
- wiedzieć, czym się różnią elektrolity od nieelektrolitów,
- *wiedzieć, czym się różnią elektrolity mocne od słabych,*
- wyjaśniać, dlaczego roztwory elektrolitów przewodzą prąd elektryczny,
- stosować wskaźniki (fenoloftaleina, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy) do określania odczynu roztworów,
- wiedzieć, do czego służy skala pH,
- posługiwać się skalą pH,
- wyjaśniać proces powstawania i skutki kwaśnych opadów,
- proponować sposoby ograniczające powstawanie kwaśnych opadów.

Rozdział 2. Sole – 8 godzin

I. Cele edukacyjne

Przedstawienie wiedzy o solach, ich występowaniu w otoczeniu człowieka, o ich budowie, otrzymywaniu i zastosowaniu oraz dysocjacji.

II. Materiał nauczania

Sole kwasów: siarkowego(VI), azotowego(V), węglowego, fosforowego(V), chlorowodorowego – budowa, nazewnictwo, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie. Sole jako elektrolity. Dysocjacja jonowa soli. Reakcje w roztworach wodnych – zobojętniania i strącania. Sole jako produkty reakcji: metali z kwasem, tlenków metali z zasadami, tlenków metali z tlenkami niemetalu, metalu i niemetalu. Reakcje jonowe powstawania osadu. Sole rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie.

III. Procedury osiągnięcia celów

Wykorzystanie podręcznika, zbioru zadań, tablic rozpuszczalności wodorotlenków i soli oraz innych źródeł informacji poleconych przez nauczyciela. Ćwiczenia w ustalaniu i zapisywaniu wzorów oraz tworzeniu ich nazw. Ćwiczenia w zapisywaniu i odczytywaniu równań dysocjacji jonowej soli. Doświadczalne przedstawianie reakcji zobojętniania. Doświadczalne przedstawianie reakcji pomiędzy kwasem i tlenkiem metalu, kwasem i metalem, tlenkiem kwasowym i wodorotlenkiem, tlenkiem metalu i tlenkiem niemetalu, metalem i niemetalem. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji otrzymywania soli poznanymi metodami. Doświadczalne przedstawianie reakcji prowadzących do otrzymywania soli trudno rozpuszczalnych w wodzie. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji zobojętniania i strącania osadu w formie cząsteczkowej i jonowej.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- projektować i przeprowadzać doświadczenie reakcji zobojętniania,
- wyjaśniać przebieg reakcji zobojętniania,
- zapisywać równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej,
- zapisywać wzory sumaryczne soli (chlorków, siarczków, azotanów(V), siarczanów(IV), siarczanów(VI), węglanów, fosforanów(V)),
- ustalać wzory sumaryczne soli na podstawie nazw,
- ustalać nazwy soli na podstawie wzoru,
- zapisywać w formie cząsteczkowej równania reakcji otrzymywania soli w reakcjach: kwas + wodorotlenek, kwas + tlenek metalu, kwas + metal, wodorotlenek + tlenek kwasowy, tlenek metalu + tlenek niemetalu, metal + niemetal,
- zapisywać równania dysocjacji jonowej soli rozpuszczalnych w wodzie,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające otrzymać substancje trudno rozpuszczalne (sole i wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych,
- wyjaśniać przebieg reakcji strąceniowej,
- wyjaśniać pojęcie reakcji strąceniowej,
- zapisywać równania reakcji strąceniowej w formie cząsteczkowej i jonowej,
- na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków przewidywać wynik reakcji strąceniowej,
- wymieniać zastosowania najważniejszych soli.

Rozdział 3. Związki węgla z wodorem – 9 godzin

I. Cele edukacyjne

Zapoznanie ze składem i budową węglowodorów, ich nazewnictwem, otrzymywaniem i właściwościami. Zapoznanie ze zmianami właściwości węglowodorów w szeregu homologicznym. Przedstawienie występowania węglowodorów w przyrodzie i ich wykorzystanie w gospodarce.

II. Materiał nauczania

Węglowodory nasycone i nienasycone. Zależność długości łańcucha węglowego alkanu i jego stanu skupienia. Wzory szeregów homologicznych alkanów, alkenów i alkinów. Nazwy alkanów. Zasady tworzenia nazw alkenów i alkinów. Wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne węglowodorów mających do 3 atomów węgla w cząsteczce. Metan, eten i etyn – otrzymywanie i właściwości; reakcje spalania metanu, etenu i etynu. Zastosowanie metanu, etenu i etynu. Reakcje przyłączenia bromu i wodoru do etenu i etynu. Sposób odróżniania węglowodorów nasyconych od nienasyconych. Polimeryzacja etenu. Właściwości i zastosowanie polietylenu. Naturalne źródła węglowodorów.

III. Procedury osiągnięcia celów

Wykorzystanie podręcznika, zbioru zadań, oraz innych źródeł informacji poleconych przez nauczyciela. Doświadczalne wykazanie obecności węgla w wybranych substancjach organicznych. Badanie właściwości metanu, wykazanie jego nasyconego charakteru oraz nienasyconego charakteru alkenów i alkinów. Obserwowanie spalania metanu i innych alkanów, alkenów i alkinów, modelowanie cząsteczek węglowodorów, wyróżnienie wiązań wielokrotnych. Depolimeryzacja polietylenu, badanie właściwości otrzymanego gazu. Zapisywanie reakcji przyłączenia chloru, bromu, wodoru i wody do alkenów i alkinów. Zapisywanie równań reakcji spalania węglowodorów.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- definiować węglowodory nasycone i nienasycone,
- znać nazwy pierwszych pięciu alkanów, alkenów i alkinów,
- znać wzór szeregu homologicznego alkanów, alkenów i alkinów,
- tworzyć wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów odpowiednio kolejnych alkanów, alkenów i alkinów,
- zapisywać wzór sumaryczny alkanu, alkenu i alkinu o podanej liczbie atomów węgla,
- tworzyć nazwy alkenów i alkinów na podstawie nazw odpowiednich alkanów,
- rysować wzór strukturalny i półstrukturalny alkanów, alkenów i alkinów o łańcuchach prostych do 5 atomów węgla,
- wyliczać właściwości fizyczne i chemiczne alkanów, alkenów i alkinów,
- wskazywać związek między długością łańcucha węglowego a właściwościami fizycznymi w szeregu alkanów,
- zapisywać równania reakcji spalania węglowodorów przy dużym i małym dostępie tlenu,
- wymieniać zastosowanie alkanów,
- wyszukiwać informacje na temat zastosowań etenu i etynu,
- opisywać przyłączenie bromu do etenu i etynu,
- zapisywać równanie reakcji polimeryzacji etenu,

- wymieniać właściwości i zastosowanie etenu,
- planować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych,
- wymieniać naturalne źródła węglowodorów,
- nazywać produkty destylacji ropy naftowej.

Rozdział 4. Pochodne węglowodorów – 9 godzin

I. Cele edukacyjne

Przedstawienie wiadomości o jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów. Poznanie grup funkcyjnych. Poznanie działania etanolu na organizm człowieka oraz zastosowanie pochodnych węglowodorów np. alkoholi, kwasów karboksylowych i estrów.

II. Materiał nauczania

Budowa, właściwości i zastosowanie alkoholi. Wzory sumaryczne i strukturalne prostych alkoholi. Właściwości i zastosowanie metanolu i etanolu. Glicerol – wzór sumaryczny, strukturalny, właściwości i zastosowanie. Wzory, nazwy zwyczajowe i systematyczne kwasów karboksylowych. Budowa cząsteczek, właściwości i zastosowanie kwasu mrówkowego, octowego i wyższych kwasów tłuszczowych. Różnice w budowie kwasu oleinowego i stearynowego oraz sposób odróżnienia tych kwasów. Reakcja wyższych kwasów tłuszczowych z wodorotlenkami. Pojęcie mydła. Równania reakcji dysocjacji kwasu octowego. Sposoby otrzymywania soli kwasów karboksylowych. Reakcje alkoholi z kwasami karboksylowymi. Zasady tworzenia nazw estrów. Właściwości i zastosowanie estrów. Aminy jako pochodne węglowodorów w cząsteczkach, w których za atom wodoru podstawiona została grupa $-NH_2$.

III. Procedury osiągnięcia celów

Wykorzystanie podręcznika, zbioru zadań oraz innych źródeł informacji poleconych przez nauczyciela. Badanie właściwości metanolu i etanolu. Wyjaśnienie wpływu alkoholu na organizm człowieka. Badanie właściwości glicerolu oraz właściwości fizycznych kwasów karboksylowych. Doświadczalne wykazanie odczynu wodnego roztworu niższych kwasów karboksylowych. Pisanie równań dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych. Doświadczalne sprawdzanie reakcji niższych kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami. Przeprowadzanie reakcji estryfikacji i badanie właściwości otrzymanego estru. Doświadczalne wykazanie nienasyconego charakteru kwasu oleinowego.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- znać wzory sumaryczne i rysować strukturalne oraz półstrukturalne wzory alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do 5 atomów węgla w cząsteczce,
- tworzyć nazwy systematyczne alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzoru,
- dzielić alkohole na mono- i polihydroksylowe,
- badać właściwości fizyczne i chemiczne etanolu,
- wyliczać zastosowanie metanolu i etanolu,
- zapisywać równania reakcji spalania metanolu i etanolu,
- omawiać negatywne skutki działania metanolu i etanolu na organizm człowieka,
- znać wzór sumaryczny i półstrukturalny propano-1,2,3-triolu,

- określać fizyczne właściwości glicerolu,
- wyliczać zastosowanie glicerolu,
- podawać przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie,
- wyliczać zastosowanie kwasów: mrówkowego, szczawiowego, cytrynowego,
- rysować wzory półstrukturalne kwasów monokarboksylowych o prostych łańcuchach zawierających do 5 atomów węgla w cząsteczce oraz podawać ich nazwy zwyczajowe i systematyczne,
- opisywać właściwości i zastosowanie kwasu etanowego,
- badać odczyn roztworu kwasu metanowego i etanowego,
- pisać równania reakcji dysocjacji kwasu metanowego i etanowego oraz ich równania reakcji z wodorotlenkami, tlenkami metali i metalami,
- nazywać długołańcuchowe kwasy monokarboksylowe (tłuszczowe),
- rysować wzory półstrukturalne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych,
- opisywać wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego i stearynowego,
- wyjaśniać, na czym polega reakcja estryfikacji,
- zapisywać równanie reakcji estryfikacji pomiędzy kwasami metanowym i etanowym a alkoholami metanolem i etanolem,
- tworzyć nazwy systematyczne i zwyczajowe estrów,
- opisywać właściwości i zastosowanie wybranych estrów,
- planować i otrzymywać estry o podanej nazwie.

Rozdział 5. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym – 9 godzin

I. Cele edukacyjne

Przedstawienie wybranych wiadomości o tłuszczach, aminokwasach, białkach i cukrach.

II. Materiał nauczania

Budowa cząsteczek, rodzaje, otrzymywanie i właściwości tłuszczów. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego. Aminokwasy. Skład pierwiastkowy i właściwości białek. Denaturacja i koagulacja białek. Reakcje charakterystyczne białek. Podział cukrów. Występowanie, właściwości i znaczenie cukrów: glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy. Wykrywanie skrobi w różnych produktach spożywczych.

III. Procedury osiągnięcia celów

Wykorzystanie podręcznika, zbioru zadań oraz innych źródeł informacji poleconych przez nauczyciela. Wskazanie znaczenia tłuszczów dla organizmów żywych. Klasyfikacja tłuszczów ze względu na właściwości i pochodzenie. Badanie właściwości tłuszczów. Wykazanie nienasyconego charakteru tłuszczów ciekłych. Wykrywanie białek. Doświadczalny sposób wykrywania węgla, wodoru i tlenu w białkach. Wskazanie znaczenia białek dla organizmów żywych. Doświadczalne sprawdzania denaturacji i koagulacji białek. Opisanie właściwości glukozy i fruktozy, doświadczalny sposób wykrywania węgla, wodoru i tlenu w cukrach. Wnioskowanie o złożonej budowie sacharozy, skrobi i celulozy. Doświadczalne wykrywanie skrobi w różnych produktach spożywczych.

IV. Opis założonych osiągnięć

Po zakończeniu tego działu uczeń powinien:

- opisywać budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych,
- dokonywać klasyfikacji tłuszczów pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego,
- opisywać wybrane właściwości fizyczne tłuszczów,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nasycony od nienasyconego,
- opisywać budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie glicyny,
- zapisywać równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny,
- wyliczać pierwiastki wchodzące w skład cząsteczek białek,
- definiować białka jako związki powstające w wyniku kondensacji aminokwasów,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad oraz soli metali ciężkich i chlorku sodu,
- opisywać różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek,
- wyliczać czynniki powodujące denaturację białek,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych,
- wyliczać pierwiastki wchodzące w skład cząsteczek cukrów,
- klasyfikować cukry na proste i złożone,
- podawać wzór sumaryczny glukozy i fruktozy,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające zbadać właściwości glukozy i fruktozy,
- wymieniać zastosowania glukozy i fruktozy,
- podawać wzór sumaryczny sacharozy,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające zbadać wybrane właściwości fizyczne sacharozy,
- wymieniać zastosowania sacharozy,
- podawać przykłady występowania skrobi i celulozy w przyrodzie,
- wskazywać różnice we właściwościach skrobi i celulozy,
- opisywać znaczenie i zastosowanie skrobi i celulozy,
- projektować i przeprowadzać doświadczenie pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą jodu w różnych produktach spożywczych.

V. Metody nauczania

Najistotniejszy w przekazaniu trudnej wiedzy chemicznej wydaje się odpowiedni dobór metod nauczania. Przy każdym temacie nauczyciel powinien dobrać takie metody, by najlepiej pasowały do zaplanowanych treści, realizowały założone cele kształcenia i cele wychowawcze, a jednocześnie były atrakcyjne dla ucznia.

Metody podające: pogadanka, wykład, wyjaśnienia – są niezbędne, jednak należy pamiętać, by ich nie nadużywać.

Metody eksponujące: pokazy (w tym również filmy), prezentacje – mają atrakcyjne formy i można je połączyć z metodami podającymi.

Metody praktyczne: ćwiczenia indywidualne, ćwiczenia w grupach, realizacja projektów – są najbardziej atrakcyjną formą zarówno zdobywania, jak i sprawdzania wiedzy. Uczeń widzi zależność pomiędzy teorią a praktyką. Stosując te metody, należy jednak pamiętać o wcześniejszym ustaleniu zasad ich realizacji oraz oceniania.

Metody aktywizujące: burza mózgów, metaplan, portfolio, dyskusja, drzewo decyzyjne. Stosowanie tych metod jest jak najbardziej pożądane w realizacji nowej podstawy programowej, gdyż uczy samodzielnego i twórczego myślenia, analizy i syntezy posiadanej wiedzy oraz wyciągania wniosków. Metody aktywizujące mogą być stosowane na różnym etapie lekcji. Umożliwiają postawienie hipotez, podsumowanie zdobytej wiedzy, samodzielnego korzystania z informacji i jej przetwarzania oraz kształtowania nawyków ich krytycznej oceny.

VI. Opis założonych osiągnięć po zakończeniu edukacji w szkole podstawowej

Podany tu zestaw założonych osiągnięć stanowi bezpośrednią podstawę kontroli i oceny ucznia, na przykład w formie testu końcowego z danego działu, testu dotyczącego kilku lekcji lub testu rocznego. Nauczyciel może korzystać z testów gotowych, może również stworzyć swoje, biorąc pod uwagę rodzaj szkoły, poziom intelektualny swoich uczniów oraz czas, jakim dysponuje do przeprowadzenia kontroli. Należy pamiętać, że sprawdzanie osiągnięć uczniów nie musi być wykorzystywane do wystawiania ocen. Może się również zdarzyć, że uczeń szczególnie uzdolniony osiągnie więcej, niż założono na wstępie.

Pracując z uczniem, nauczyciel inspiruje go i udziela pomocy w zdobywaniu wiedzy o jego najbliższym otoczeniu, rozbudza intelektualnie, rozwija umiejętności manualne oraz uczy zastosowania wiadomości teoretycznych w życiu codziennym.

Po zakończeniu edukacji chemicznej w szkole podstawowej uczeń:

- **zna:**
 1. podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne,
 2. budowę układu okresowego pierwiastków,
 3. bloki konfiguracyjne układu okresowego,
 4. budowę jądra atomowego,
 5. podstawowe pojęcia i prawa chemiczne,
 6. rodzaje wiązań chemicznych,
 7. budowę tlenków, wodorotlenków oraz soli,
 8. wpływ budowy związku chemicznego na jego właściwości i zastosowanie,
 9. wskaźniki pH,
 10. położenie niemetali i metali w układzie okresowym pierwiastków chemicznych,
 11. założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych,
 12. wzory poznanych grup funkcyjnych,
 13. właściwości węglowodorów i ich pochodnych.

- **rozumie:**
 1. podstawowe pojęcia i prawa chemiczne,
 2. zjawiska zachodzące w otaczającym go świecie,
 3. sposób tworzenia wzorów związków chemicznych,
 4. procesy zachodzące podczas wykonywania doświadczeń,
 5. zależność pomiędzy budową związków organicznych a ich właściwościami.

- **potrafi:**
 1. bezpiecznie posługiwać się sprzętem i szkłem laboratoryjnym,
 2. przeprowadzać doświadczenia chemiczne,
 3. projektować doświadczenia,
 4. prowadzić obserwacje i formułować wnioski,
 5. poprawnie zapisywać równania reakcji chemicznych,
 6. samodzielnie formułować i uzasadniać opinie i sądy,
 7. wnioskować przez analogię,
 8. obserwować i badać właściwości substancji,

9. identyfikować substancje,
10. posługiwać się modelami związków chemicznych,
11. rozwiązywać typowe zadania rachunkowe,
12. korzystać z układu okresowego pierwiastków chemicznych,
13. korzystać z tekstów źródłowych,
14. wykorzystywać nowoczesne technologie informatyczne do pozyskiwania, przetwarzania, tworzenia i prezentowania informacji,
15. krytycznie odnosić się do pozyskiwanych informacji.

VII. Propozycje kryteriów oceny

Osiągnięcia uczniów to zespół nauczanych czynności, jakie uczeń powinien opanować w czasie, który obejmuje kontrola. Może to być kilka lekcji, cały dział, semestr lub cały rok nauczania chemii. Sprawdzanie i ocenianie ucznia może dotyczyć również tylko jednej lekcji lub zespołu treści nauczania logicznie ze sobą powiązanych.

Proponowany materiał nauczania do realizacji w klasie siódmej składa się z treści pozwalających na poznanie substancji i zjawisk zachodzących w otoczeniu ucznia. Uczeń poznaje zastosowanie i znaczenie tych substancji w podstawowych dziedzinach życia. Przy takim układzie treści nauczania nauczyciel ma dużą możliwość prowadzenia zajęć między innymi metodą projektu edukacyjnego lub innymi metodami aktywizującymi, co umożliwia mu systematyczną obserwację zachowań uczniów oraz zadawanie im pytań i rozmowę z nimi w trakcie zajęć. Wszystko to ma na celu uzyskanie informacji o przebiegu nauki i umożliwienie nauczycielowi kierowanie procesem nauczania.

Nauczania nie można oddzielić od sprawdzania, jednak należy uwzględnić to, że nie każde sprawdzanie wiadomości i umiejętności ucznia musi być oceniane.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w opanowaniu wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej, przy czym braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności
- z pomocą nauczyciela bezpiecznie wykonuje proste eksperymenty chemiczne
- zgodnie ze swoimi możliwościami bierze aktywny udział w lekcji

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- w podstawowym zakresie opanował te wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej, które są konieczne do dalszego kształcenia
- z pomocą nauczyciela poprawnie stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania typowych zadań teoretycznych lub praktycznych
- z pomocą nauczyciela potrafi korzystać z różnych źródeł informacji, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i internetu
- bierze aktywny udział w lekcji zgodnie ze swoimi możliwościami

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w szerokim zakresie opanował wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej
- samodzielnie rozwiązuje typowe zadania i problemy, wykorzystując zdobyte wiadomości i umiejętności
- trudniejsze zadania rozwiązuje z pomocą nauczyciela
- korzysta z różnych źródeł informacji, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i internetu
- bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne
- potrafi zapisywać i uzgadniać równania reakcji chemicznych
- jest aktywny w czasie lekcji

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej
- stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów i zadań w sytuacjach nowych, ale podobnych do tych poznanych podczas lekcji

- wykazuje dużą samodzielność działania, korzysta z różnych źródeł wiedzy, krytycznie odnosi się do zdobytych informacji
- bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi
- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne
- poprawnie zapisuje obserwacje z przeprowadzonych doświadczeń i formułuje odpowiednie wnioski
- korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, analizuje i ocenia uzyskane informacje
- osiąga sukcesy w konkursach chemicznych szczebla wyższego niż szkolny

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych w sytuacjach nietypowych
- formułuje problemy i podaje propozycje ich rozwiązania
- dokonuje analizy nowych zjawisk, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych szczebla wyższego niż rejonowy

VIII. Metody sprawdzania osiągnięć uczniów

Integralną częścią procesu kształcenia i wychowania jest ocenianie i kontrola wyników pracy ucznia. Zaprezentowane niżej metody sprawdzania osiągnięć uczniów podane zostały za *Dydaktyką chemii* pod redakcją Andrzeja Burewicza i Hanny Gulińskiej (Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993).

W nauczaniu chemii najczęściej stosuje się następujące sposoby sprawdzania:

- sprawdzian ustny
- sprawdzian pisemny (w tym testy dydaktyczne)
- sprawdzian laboratoryjny
- obserwacja pracy uczniów
- samokontrola

Sprawdziany ustne

Umożliwiają sprawdzenie wiadomości uczniów podczas każdej lekcji. Są dobrym sposobem kontroli osiągnięć pojedynczych uczniów. Zastosowana podczas lekcji pogadanka sprawdzająca umożliwia nauczycielowi ocenę stopnia opanowania określonych wiadomości przez grupę uczniów. Sprawdzian ustny musi odnosić się bezpośrednio do celów kształcenia. Forma pytań powinna być jasna, precyzyjna, poprawna i urozmaicona, a odpowiedzi ucznia – zwięzłe, logiczne i poprawne językowo. W przypadku złej lub niepełnej odpowiedzi nauczyciel wyjaśnia, na czym polegał błąd, przy czym poprawia go sam tylko wtedy, gdy uczniowie tego nie potrafią.

Sprawdziany pisemne

Są formą sprawdzenia osiągnięć wszystkich uczniów w klasie. Najczęściej nauczyciel przygotowuje jednakowe pytania dla całej grupy. Sprawdzian pisemny powinien charakteryzować się trafnością, rzetelnością, obiektywnością i właściwym wystandaryzowaniem. Zazwyczaj przeprowadza się sprawdziany pisemne – zarówno krótkie (kartkówki), jak i dłuższe (klasówki oraz testy).

Sprawdzian laboratoryjny

Stwarza uczniom możliwość wykazania się umiejętnościami manualnymi, intelektualnymi oraz organizacyjnymi, związanymi z określoną sytuacją laboratoryjną. Zadania tego typu składają się najczęściej z instrukcji, zestawu środków dydaktycznych i pytań.

Obserwacja pracy ucznia

Jest uniwersalną metodą sprawdzania osiągnięć ucznia. Podczas zajęć, na przykład w czasie wykonywania doświadczenia, nauczyciel obserwuje pracę poszczególnych uczniów, zadaje im pytania dotyczące celu doświadczenia, sposobu zestawienia aparatury, wyników obserwacji i wniosków.

Taką metodę oceniania ucznia można zastosować również wtedy, gdy do interpretacji zagadnienia konieczne jest zapisanie równania reakcji. Nauczyciel poleca całej klasie zrobienie tego w zeszytach, a dopiero później na tablicy. W tym czasie obserwuje pracę

wszystkich uczniów i ma możliwość stwierdzenia, którzy uczniowie mają określone trudności.

Literatura:

Andrzej Burewicz, Hanna Gulińska, *Dydaktyka chemii*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993.

Krystyna Czupiał, *Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć dydaktycznych z chemii*, Wydawnictwo NOWIK, Opole 1993.

Halina Komorowska, *O programach prawie wszystko*, WSiP, Warszawa 1999.

Metodyka nauczania chemii, praca zbiorowa, pod red. A. Bogdańska-Zarembina i A. Houwalt, PZWS, Warszawa 1970.