

Bożena Kupczyk  
Wiesława Nowak  
Maria Barbara Szczepaniak

**CHEMIA**  
**PROGRAM NAUCZANIA DLA GIMNAZJUM**

Program nauczania do nowej podstawy programowej (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 23.12.2008 r.) skonsultowany i pozytywnie zaopiniowany przez:  
mgr. Marka Sadowskiego – rzeczoznawca MEN – opinia dydaktyczna  
dr. Andrzeja Personę – rzeczoznawca MEN – opinia merytoryczna

OPERON  
Gdynia 2009

**Spis treści:**

- I. Wprowadzenie
- II. Ogólne warunki realizacji programu
- III. Podstawa programowa dla gimnazjum z chemii
- IV. Podział treści nauczania na trzy moduły
- V. Hasła programowe
- VI. Ogólne cele edukacyjne
- VII. Propozycja realizacji programu
- VIII. Procedury osiągnięcia celów
- IX. Metody nauczania
- X. Ogólne kryteria oceniania z chemii

## I. Wprowadzenie

Niniejszy program nauczania, przeznaczony dla nauczycieli gimnazjum, jest zgodny z podstawą programową ogłoszoną w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół ( DzU z dnia 15 stycznia 2009r., nr 4, poz. 17)

Na realizację zajęć edukacyjnych z chemii w podstawie programowej przewidziano 4 godziny w cyklu kształcenia. Najczęściej nauczyciel chemii realizuje dwie godziny w klasie pierwszej oraz po jednej w klasie drugiej i trzeciej. Dlatego zaproponowano trzy podręczniki, osobny dla każdej klasy. Możliwe jest również korzystanie z podręczników przy innym przydziale godzin. Wówczas nauczyciel informuje ucznia, kiedy i w jakie części podręcznika ma się zaopatrzyć.

Trzy tomy podręcznika zawierają mniej tematów niż to wynika z przydziału godzin na nauczanie chemii. Pozostałe godziny są przeznaczone na powtórzenie i utrwalenie treści nauczania oraz rozwiązywanie zadań. Nauczyciel może materiał zawarty w danym paragrafie podzielić na większą liczbę jednostek lekcyjnych, jeśli tylko będzie dysponować zwiększoną liczbą godzin. Każdy temat w podręczniku kończy się częścią „**Najważniejsze informacje**”, a każdy rozdział – „**Podsumowaniem**”.

Wieloletnia praca z uczniami przekonała autorów programu, że przyswajanie wiadomości z chemii i opanowanie umiejętności przedmiotowych jest dla ucznia gimnazjum stosunkowo trudne. Młody człowiek na lekcjach chemii spotyka się z wieloma dotąd nieznanymi mu faktami. Dlatego podręcznik został napisany prostym językiem, pozwalającym na lepsze zrozumienie materiału. Zdobytą wiedzę uczeń utrwala dzięki wykonywaniu zadań zamieszczonych w częściach „**Sprawdź się**” i „**Rozwiąż zadania**”. Zostały one tak sformułowane, że uczeń permanentnie powtarza i stosuje poznane pojęcia, oraz utrwala wiadomości. Uczeń pracując z podręcznikiem spotyka się z substancjami z jego najbliższego otoczenia oraz z przemianami zachodzącymi w otaczającym go świecie. Zauważy także, że wiedzę, jaką zdobywa na lekcjach chemii, można wykorzystać w życiu codziennym.

Podręcznik służy również nauczycielowi. Każdy nauczyciel tworzy swój styl pracy, kierując się wybraną koncepcją metodyczną. Dlatego doświadczenia zawarte w podręczniku są tylko propozycją. Nauczyciel może przeprowadzić inne doświadczenia, jednak muszą być one równoważne pod względem dydaktycznym, z proponowanymi.

Podręcznik pozwoli nauczycielowi wyposażać ucznia w wymagane wiadomości i umiejętności oraz wyjaśnić mu nowe nieznanne fakty za pomocą języka chemicznego.

## II. Ogólne warunki realizacji programu

Do realizacji naszego programu nauczania wystarczy pracownia chemiczna standardowo wyposażona w szkło i przyrządy laboratoryjne oraz typowe odczynniki chemiczne. Większość doświadczeń wykonać może uczeń. Nazwy substancji używane w doświadczeniu są podawane w formie nazwy systematycznej. Dlatego nauczyciel powinien wcześniej przygotować odczynniki i wyjaśnić, jak uczeń ma się nimi posługiwać. Niektóre eksperymenty może wykonać tylko nauczyciel w formie pokazu.

Doświadczenia muszą stanowić podstawę całego procesu dydaktycznego chemii. Dostarczają one wiedzy o właściwościach substancji oraz o ich przemianach, ponadto pobudzają ciekawość i rozwijają zainteresowania uczniów przedmiotem.

## III. Podstawa programowa dla gimnazjum z chemii

Cele kształcenia – wymagania ogólne

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.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

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 rozdzielenia mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielanie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu).

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  $H_2$ ,  $2 H$ ,  $2 H_2$ , 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 (kwalencyjnych); 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; dobiera 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 wodrze; 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<sub>2</sub> 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:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$  i kwasów:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ;
- 2) opisuje budowę wodorotlenków i kwasów;
- 3) planuje i/lub wykonuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek, kwas beztlenowy i tlenowy (np.  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ); 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 i 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 na podstawie o nazwy alkanów;

7) opisuje właściwości (spalanie, przyłączanie bromu i wodoru) i 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.  $\text{CuSO}_4$ ) 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.

#### IV. Podział treści nauczania na trzy moduły

Poniżej przedstawiono podział treści nauczania na trzy moduły. Odpowiadają one trzem latom nauki w gimnazjum, przy 4 godzinach w cyklu nauczania (np. 2 + 1 + 1). W zestawieniu podano tylko liczbę godzin zaplanowanych na realizację określonych treści nauczania. Pozostałe godziny, wynikające z siatki godzin przydzielonych na realizację treści nauczania tego przedmiotu, nauczyciel przeznacz na powtórzenie, utrwalenie, rozwiązywanie zadań, według potrzeb danej klasy.

Moduł	Liczba godzin przeznaczona na realizację modułu	Treści nauczania	Liczba godzin przeznaczona na realizację poszczególnych rozdziałów
I	53	1. Substancje i ich właściwości	10
		2. Wewnętrzna budowa materii	14
		3. Reakcje chemiczne	9
		4. Powietrze – mieszanina gazów	10
		5. Woda i roztwory wodne	10
II	28	1. Zasady i kwasy	15
		2. Sole	13
III	28	1. Węgiel i jego związki z wodorem	9
		2. Pochodne węglowodorów	9
		3. Substancje o znaczeniu biologicznym	10

#### Tytuły rozdziałów oraz tematów jednostek lekcyjnych

##### KLASA I

##### I. Substancje i ich właściwości

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w pracowni chemicznej. Regulamin pracowni chemicznej.
2. Podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne
3. Poznajemy substancje chemiczne
4. Ziarnista budowa materii
5. Substancje proste i złożone
6. Badamy właściwości metali i niemetali



7. Gęstość substancji
8. Przygotowujemy i rozdzielamy mieszaniny niejednorodne
9. Rozdzielamy mieszaniny jednorodne
10. Podsumowanie

## **II. Wewnętrzna budowa materii**

1. Atom – najmniejsza część związku chemicznego
2. Jak zbudowany jest atom?
3. Izotopy
4. Jak rozmieszczone są elektrony w atomie?
5. Promieniotwórczość naturalna
6. Układ okresowy pierwiastków chemicznych. Próby klasyfikacji pierwiastków
7. Układ okresowy pierwiastków chemicznych jako źródło informacji o budowie atomu
8. W jaki sposób atomy łączą się w cząsteczki? Poznajemy cząsteczki pierwiastków i związków chemicznych
9. Jak powstają jony?
10. Ustalamy wzory strukturalne i sumaryczne cząsteczek związków chemicznych.
11. Piszemy wzory sumaryczne związków chemicznych na podstawie wartościowości pierwiastka
12. Uczymy się odczytywać zapisane liczby atomów i cząsteczek
13. Podsumowanie

## **III. Reakcje chemiczne**

1. Jakim przemianom ulegają substancje chemiczne?
2. Pojęcie mola
3. Prawo zachowania masy
4. Prawo stałości składu
5. Piszemy równania reakcji chemicznej
6. Ćwiczymy dobieranie współczynników w reakcjach chemicznych
7. Typy reakcji chemicznych
8. Energia w reakcjach chemicznych
10. Podsumowanie

## **IV. Powietrze – mieszanina gazów**

1. Składniki powietrza
2. Azot – główny składnik powietrza
3. Tlen i jego właściwości
4. Tlen w przyrodzie
5. Korozja i sposoby jej zwalczania
6. Tlenki w naszym otoczeniu
7. Badamy właściwości tlenku węgla(IV)
8. Badamy właściwości wodoru
9. Gazy szlachetne
10. Zanieczyszczenie powietrza
11. Podsumowanie

## **V. Woda i roztwory wodne**

1. Woda – najpopularniejszy związek chemiczny
2. Woda jako rozpuszczalnik
3. Rozpuszczalność substancji
4. Stężenie procentowe
5. Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu procentowym
6. Zmiana stężenia roztworów
7. Rola, znaczenie i zastosowanie wody

8. Zanieczyszczenia wód
9. Podsumowanie

## **KLASA II**

### **I. Wodorotlenki i kwasy**

1. Jak zachowują się tlenki metali wobec wody?
2. Sposoby otrzymywania wodorotlenków
3. Właściwości wodorotlenków
4. Zastosowanie wybranych wodorotlenków
5. Jak zachowują się tlenki niemetali wobec wody?
6. Ustalamy nazwy i wzory strukturalne kwasów tlenowych
7. Kwas siarkowy(VI)
8. Kwas azotowy(V)
9. Właściwości i zastosowanie wybranych kwasów tlenowych
10. Kwasy beztlenowe
11. Dysocjacja jonowa zasad
12. Dysocjacja jonowa kwasów
13. Doświadczalny sposób sprawdzania obecności jonów w roztworze
14. Skala pH jako miara odczynu roztworu
15. Kwaśne opady
16. Podsumowanie

### **II. Sole**

1. Sole w naszym otoczeniu
2. Tworzymy nazwy soli na podstawie ich wzorów sumarycznych oraz układamy wzory na podstawie nazw.
3. Dysocjacja soli
4. Otrzymywanie soli w reakcji kwasu z wodorotlenkiem
5. Otrzymywanie soli w reakcji kwasu z metalem
6. Inne sposoby otrzymywania soli
7. Reakcje strąceniowe
8. Inne metody otrzymywania osadu
9. Obliczenia oparte na równaniach chemicznych
11. Podsumowanie

### **Przypomnienie wiadomości z tomu I**

## **KLASA III**

### **I. Węgiel i jego związki z wodorem**

1. Poznajemy związki organiczne
2. Węglowodory – związki węgla z wodorem
3. Metan – najprostszy węglowodór nasycony
4. Poznajemy właściwości alkanów
5. Eten i inne alkeny
6. Etyl jako przykład alkinu
9. Reakcje polimeryzacji
10. Naturalne źródła węglowodorów
11. Podsumowanie

### **II. Pochodne węglowodorów**

1. Poznajemy grupy funkcyjne

2. Metanol i etanol to najprostsze alkohole
3. Glicerol – alkohol trójwodorotlenowy
4. Właściwości kwasu mrówkowego
5. Właściwości kwasu octowego
6. Inne kwasy karboksylowe
7. Szereg homologiczny kwasów karboksylowych
8. Poznajemy produkty reakcji kwasów z alkoholami
9. Aminy jako pochodne amoniaku
10. Podsumowanie

### **III. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym**

1. Poznajemy tłuszcze
2. Właściwości i znaczenie tłuszczów
3. Aminokwasy
4. Skład i budowa białek
5. Badamy właściwości białek
6. Poznajemy skład pierwiastkowy cukrów
7. Glukoza – najprostszy cukier
8. Sacharoza – przykład dwucukru
9. Skrobia jako popularny wielocukier
10. Celuloza – to też wielocukier
11. Podsumowanie

### **Przypomnienie wiadomości z tomu I**

### **Przypomnienie wiadomości z tomu II**

## **V. Hasła programowe**

### **I. Substancje i ich właściwości – 10 godzin**

Bezpieczeństwo i higiena pracy w pracowni chemicznej. Regulamin pracowni chemicznej. Podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne. Właściwości fizyczne substancji. Ziarnista budowa materii. Substancje proste i złożone. Symbole pierwiastków. Podział pierwiastków na metale i niemetale oraz ich charakterystyczne właściwości. Zależność pomiędzy masą, objętością i gęstością. Mieszaniny jednorodne i niejednorodne oraz sposoby ich rozdzielania.

### **II. Wewnętrzna budowa materii – 14 godzin**

Atom, cząstki wchodzące w skład atomu, powłoki elektronowe. Izotopy. Promieniotwórczość – korzyści i zagrożenia. Tablica pierwiastków chemicznych Mendelejewa. Współczesny układ okresowy pierwiastków chemicznych. Zależność między budową atomu pierwiastka a jego położeniem w układzie okresowym. Liczba masowa i atomowa pierwiastka. Elektrony walencyjne.

Cząsteczki. Sposób powstawania kationów i anionów. Wiązanie jonowe, kowalencyjne.

Właściwości związków kowalencyjnych i jonowych.

Wzory sumaryczne i kreskowe związków chemicznych dwupierwiastkowych. Nazewnictwo tlenków. Wartościowość pierwiastków. Masy atomowe i cząsteczkowe. Obliczanie mas atomowych na podstawie średniego składu izotopowego pierwiastka chemicznego. Masy cząsteczkowe.

### **III. Reakcje chemiczne – 9 godzin**

Zjawiska fizyczne a przemiany chemiczne. Objawy reakcji chemicznych. Prawo zachowania masy. Prawo stałości składu.

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

#### **IV. Powietrze – mieszanina gazów – 10 godzin**

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

#### **V. Woda i roztwory wodne – 10 godzin**

Budowa cząsteczki wody. Woda jako rozpuszczalnik. Roztwory właściwe, a koloidy i zawiesiny. Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie. Rozpuszczalność substancji w wodzie. Stężenie procentowe substancji w roztworze. Podstawowe obliczenia chemiczne. Rola, znaczenie i zastosowanie wody. Zanieczyszczenie wód.

#### **VI. Wodorotlenki i kwasy – 15 godzin**

Wodorotlenek sodu i wapnia – budowa cząsteczek, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie. Wodorotlenek a zasada. Wskaźniki pH. Wodorotlenki glinu i wapnia.

Kwas siarkowy(VI), kwas azotowy(V), kwas węglowy, kwas fosforowy(V) i kwas chlorowodorowy – budowa cząsteczek, nazewnictwo, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie. Kwasy tlenowe i beztlenowe – przykłady innych kwasów. Elektrolity i nieelektrolity. Dysocjacja jonowa zasad i kwasów. Definicja kwasów i zasad wg Arrheniusa. Odczyn wodnych roztworów kwasów i zasad. Skala pH. Kwaśne opady.

#### **VII. Sole – 13 godzin**

Sole kwasów: siarkowego(VI), azotowego(V), węglowego, fosforowego(V), solnego – budowa cząsteczek, nazewnictwo, sposoby otrzymywania, właściwości i zastosowanie. Dysocjacja jonowa soli. Reakcje w roztworach wodnych – zobojętniania, strącania oraz metali z kwasem i solą. Zapis jonowy równań reakcji wytrącania osadu. Masa molowa. Obliczenia stechiometryczne.

#### **VIII. Węgiel i jego związki z wodorem – 9 godzin**

Węglowodory nasycone i nienasycone. Zależność długości łańcucha węglowego alkanu, a jego stan 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 etenu i etynu. Reakcje przyłączania bromu i wodoru do etenu i etynu. Sposób odróżnienia węglowodorów nasyconych od nienasyconych. Polimeryzacja etenu. Właściwości i zastosowanie polietylenu. Naturalne źródła węglowodorów.

#### **IX. Pochodne węglowodorów – 9 godzin**

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 i sposób odróżnienia tych kwasów. 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 amoniaku.

#### **X. Substancje o znaczeniu biologicznym – 10 godzin**

Budowa cząsteczek, rodzaje, otrzymywanie i właściwości tłuszczów. Odróżnianie tłuszczu nasyconego od nienasyconego. Aminy i aminokwasy. Skład pierwiastkowy i właściwości białek. Denaturacja i koagulacja białek. Podział cukrów. Występowanie, właściwości i

znaczenie cukrów: glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy. Reakcje charakterystyczne glukozy i skrobi.

## **VI. Ogólne cele edukacyjne**

### **Ogólne cele nauczania**

W wyniku realizacji niniejszego programu uczeń:

- określi właściwości substancji,
- wyjaśni przebieg procesów chemicznych,
- zapisze poznane reakcje chemiczne w postaci równań chemicznych,
- zaprojektuje i przeprowadzi proste doświadczenia chemiczne,
- wykona proste obliczenia chemiczne
- bezpiecznie posłuży się prostym sprzętem laboratoryjnym i substancjami chemicznymi
- dostrzeże przemiany chemiczne w otaczającym go świecie
- zdobędzie informacje o zastosowaniu substancji oraz ich wpływie na środowisko.

### **Cele szczegółowe**

#### **a) kształcenia**

Uczeń:

- poznaje podstawowe szkło laboratoryjne oraz sprzęt laboratoryjny,
- przypomina sobie z lekcji przyrody zasady wykonywania elementarnych czynności laboratoryjnych oraz poznaje nowe,
- poznaje wkład uczonych w rozwój chemii,
- poznaje przemiany zachodzące w otaczającym nas świecie,
- interesuje się zachodzącymi przemianami,
- obserwuje doświadczenia i poprawnie formułuje spostrzeżenia,
- interpretuje zachodzące przemiany,
- wnioskuje przez analogię
- korzysta z różnych źródeł informacji i właściwie je interpretuje
- analizuje wykresy
- właściwie interpretuje zadania i wybiera odpowiednią metodę
- dokładnie wykonuje obliczenia
- przyjmuje postawę prozdrowotną
- projektuje doświadczenia

#### **b) wychowania**

Uczeń:

- przestrzega przepisów BHP i zachowuje należyłą ostrożność podczas przeprowadzania doświadczeń i w kontakcie z substancjami chemicznymi,
- dba o sprzęt podczas wykonywania doświadczeń i po ich zakończeniu,
- wykazuje dociekliwość poznawczą,
- dostrzega związek między zużyciem energii a konsekwencjami dla środowiska, stara się oszczędzać energię elektryczną,
- rozumie potrzebę ochrony środowiska naturalnego i włącza się w działania służące tej ochronie,
- wykorzystuje zdobytą wiedzę, na przykład korzystając z oznakowań produktów spożywczych, przez co dba o swoje zdrowie,
- krytycznie korzysta z różnych źródeł informacji,
- rozwija inicjatywę i samodzielność w pracy,
- przejawia twórczą postawę,
- umie pracować w zespole
- szanuje zdanie innych, ale potrafi też bronić własnych poglądów
- potrafi prezentować własne poglądy.

## VII. Propozycja realizacji programu

### I. Substancje i ich właściwości

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w pracowni chemicznej. Regulamin pracowni chemicznej.	1. Przepisy BHP 2. Regulamin pracowni 3. Oznakowanie niebezpiecznych substancji – piktogramy	– zna zasady prawidłowego i bezpiecznego zachowania się w pracowni chemicznej – wyjaśnia pojęcie: piktogram, podaje znaczenie wybranych piktogramów – stosuje zasady bezpiecznej pracy w pracowni chemicznej
2.	Podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne	1. Nazwy i zastosowanie podstawowego sprzętu i szkła laboratoryjnego 2. Pokaz podstawowych czynności laboratoryjnych: ogrzewanie, sączenie	– wymienia podstawowy sprzęt i szkło laboratoryjne – wymienia zastosowanie poznanego szkła laboratoryjnego – rozpoznaje demonstrowane szkło laboratoryjne – projektuje i przeprowadza proste doświadczenie chemiczne – nazywa proste czynności laboratoryjne
3.	Poznajemy substancje chemiczne	1. Materia a substancja chemiczna 2. Właściwości fizyczne substancji	– definiuje pojęcia: materia, substancja, właściwości fizyczne. – wymienia właściwości fizyczne – wymienia zmysły pomagające zidentyfikować substancję – opisuje właściwości fizyczne wskazanej substancji – wymienia właściwości kilku wskazanych substancji i wskazuje te spośród nich, które są charakterystyczne dla danej substancji – identyfikuje poznaną substancję na podstawie podanych właściwości fizycznych – odczytuje z tablic chemicznych informacje o właściwościach fizycznych substancji
4.	Ziarnista budowa materii	1. Wewnętrzna budowa materii 2. Zjawiska fizyczne potwierdzające ziarnistą budowę materii: dyfuzja,	– wymienia stany skupienia materii – wymienia właściwości typowe dla poszczególnych stanów skupienia

		rozpuszczanie się ciał stałych w cieczach, mieszanie się cieczy, zmiany stanu skupienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polegają procesy: topnienia, parowania i skraplania</li> <li>– wymienia zjawiska potwierdzające ziarnistą budowę materii</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega ją zjawiska: dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia</li> <li>– projektuje doświadczenie potwierdzające ziarnistą budowę materii</li> </ul>
5.	Substancje proste i złożone	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Substancje proste (pierwiastki)</li> <li>2. Substancje złożone (związki chemiczne)</li> <li>3. Symbolika chemiczna</li> <li>4. Wykazanie różnic między substancją prostą a złożoną</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dzieli substancje na proste i złożone</li> <li>– wyjaśnia różnice między pierwiastkiem a związkiem chemicznym</li> <li>– wyjaśnia sposoby tworzenia symboli chemicznych</li> <li>– posługuje się symbolami chemicznymi</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, czy dana substancja jest prosta czy złożona</li> </ul>
6.	Badamy właściwości metali i niemetali	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podział pierwiastków na metale i niemetale</li> <li>2. Właściwości fizyczne metali</li> <li>3. Niemetale</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa właściwości fizyczne metali i niemetali</li> <li>– wymienia cechy charakterystyczne dla metali</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające zbadać twardość metali</li> <li>– wymienia metale występujące w temperaturze pokojowej w stanie ciekłym</li> <li>– odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości</li> </ul>
7.	Gęstość substancji	1. Zależność matematyczna pomiędzy masą, objętością i gęstością.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość, objętość</li> <li>– odczytuje z tablic chemicznych potrzebne dane</li> </ul>
8.	Przygotowujemy i rozdzielamy mieszaniny niejednorodne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mieszaniny substancji</li> <li>2. Mieszanina niejednorodna</li> <li>3. Sposoby rozdziału mieszanin niejednorodnych: sączenie, sedymentacja,</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: mieszanina substancji, mieszanina niejednorodna</li> <li>– wymienia sposoby rozdzielania mieszaniny</li> </ul>

		dekantacja, metody mechaniczne (odsiew, stosowanie magnesu)	niejednorodnej – wyjaśnia pojęcia: sedymentacja, dekantacja, sączenie (filtracja) – wymienia mechaniczne sposoby rozdziału mieszanin – wylicza właściwości składników substancji pozwalające zastosować daną metodę do ich rozdziału – projektuje doświadczenie, które należy przeprowadzić, aby rozdzielić podaną mieszaninę
9./ 10.	Rozdzielamy mieszaniny jednorodne	1. Mieszanina jednorodna 2. Sposoby rozdziału mieszanin jednorodnych: krystalizacja, destylacja	– definiuje pojęcia: mieszanina jednorodna, krystalizacja, destylacja – wymienia sposoby rozdzielania mieszaniny niejednorodnej – wymienia właściwości składników mieszaniny, dzięki którym można ją rozdzielić metodą destylacji – projektuje doświadczenie pozwalające uzyskać kryształy proponowanej substancji
11.	Podsumowanie wiadomości		
12.	Sprawdzenie wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości.	

## II. Wewnętrzna budowa materii

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Atom – część pierwiastka chemicznego	1. Rozmiary i masy atomów 2. Atomowa jednostka masy 3. Pierwiastek – zbiór atomów o takiej samej liczbie protonów	– wskazuje, jaki rodzaj drobin nazywamy atomami – definiuje pojęcie pierwiastek chemiczny – określa rząd wielkości rozmiarów atomów – wyjaśnia, dlaczego została wprowadzona atomowa jednostka masy – podaje zależność między gramem a atomową jednostką masy – wymienia cząstki wchodzące w skład atomu i charakteryzuje je



2.	Jak zbudowany jest atom?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model atomu</li> <li>2. Jądro atomu – protony, neutrony</li> <li>3. Elektryony</li> <li>4. Powłoki elektronowe</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna historyczne i współczesne teorie budowy atomu</li> <li>– definiuje pojęcie: powłoka elektronowa</li> <li>– oblicza maksymalną liczbę elektronów mieszczącą się na powłoce</li> </ul>
3.	Izotopy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie liczby atomowej</li> <li>2. Pojęcie liczby masowej</li> <li>3. Pojęcie masy atomowej</li> <li>4. Pojęcie izotopu</li> <li>5. Masa atomowa (<math>M</math>) jako średnia ważona składu izotopowego pierwiastka wyrażona w unitach</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: liczba atomowa, liczba masowa</li> <li>– określa na podstawie <math>A</math> i <math>Z</math> liczbę cząstek wchodzących w skład atomu zapisanego za pomocą symbolu,</li> <li>– definiuje pojęcie: izotop</li> <li>– zapisuje za pomocą symbolu <math>E</math> atom dowolnego izotopu</li> <li>– definiuje pojęcie: masa atomowa (jako średnia mas atomów danego pierwiastka z uwzględnieniem jego składu izotopowego)</li> <li>– oblicza średnią masę atomową, znając skład izotopowy</li> </ul>
4.	Jak rozmieszczone są elektrony w atomie?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konfiguracja elektronowa</li> <li>2. Pojęcie elektronów walencyjnych</li> <li>3. Pojęcie powłoki walencyjnej</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcia: powłoka walencyjna, elektrony walencyjne</li> <li>– potrafi zapisać konfigurację elektronową atomów wskazanych pierwiastków</li> <li>– zaznacza w zapisie konfiguracji elektronowej powłokę walencyjną i elektrony walencyjne</li> </ul>
5.	Promieniotwórczość naturalna.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie nuklidu</li> <li>2. Izotopy wodoru</li> <li>3. Trwałość izotopów</li> <li>4. Promieniotwórczość naturalna</li> <li>5. Promieniowanie <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\gamma</math></li> <li>6. Czas połowicznego rozpadu</li> <li>7. Znaczenie promieniotwórczości</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ustala liczbę protonów i neutronów w atomie danego izotopu,</li> <li>– definiuje pojęcie: izotop promieniotwórczy</li> <li>– wymienia dziedziny życia, w których znalazły zastosowanie izotopy promieniotwórcze</li> <li>– przedstawia samorzutne rozpady promieniotwórcze <math>\alpha</math> i <math>\beta^-</math></li> <li>– przedstawia skutki działania promieniowania na organizmy żywe</li> <li>– określa czynniki wpływające na wielkość dawki promieniowania</li> </ul>

6.	Układ okresowy pierwiastków chemicznych. Próby klasyfikacji pierwiastków.	1. Prawo okresowości pierwiastków 2. Budowa układu okresowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, kto jest twórcą układu okresowego</li> <li>– definiuje pojęcie: prawo okresowości</li> <li>– rozumie pojęcia: grupa, okres</li> <li>– wskazuje podobieństwo pierwiastków jako jedną z przyczyn ułożenia ich w układzie okresowym</li> <li>– opisuje budowę układu okresowego</li> <li>– potrafi podać położenie pierwiastka w układzie okresowym</li> </ul>
7.	Układ okresowy pierwiastków jako źródło informacji o budowie atomu	Położenie pierwiastka w układzie okresowym a budowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wskazać metale i niemetale w układzie okresowym</li> <li>– odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową)</li> <li>– korzysta z układu okresowego</li> <li>– podaje liczbę powłok i liczbę elektronów walencyjnych atomów, konfigurację elektronową atomów pierwiastków o liczbie atomowej od 1 do 20</li> <li>– wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych</li> <li>– zapisuje konfigurację elektronów na powłokach dla pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20</li> </ul>
8./9.	W jaki sposób atomy łączą się w cząsteczki? Poznajemy cząsteczki pierwiastków i wzory związków chemicznych	1. Cząsteczki 2. Teoria Kossela i Lewisa 3. Mechanizm tworzenia wiązania kowalencyjnego 5. Wzory elektronowe kreskowe cząsteczek	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie: cząsteczka</li> <li>– podaje przykłady cząsteczek</li> <li>– definiuje wiązanie atomowe (kowalencyjne)</li> <li>– opisuje, czym różni się atom od cząsteczki</li> <li>– interpretuje zapisy <math>O_2</math>, <math>2 O</math>, <math>2 O_2</math></li> <li>– definiuje pojęcie: wspólna para elektronowa</li> <li>– przedstawia sposób</li> </ul>

			<p>powstawania cząsteczek wodoru, tlenu, azotu, chloru, chlorowodoru, wody, amoniaku, dwutlenku węgla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia właściwości związków o wiązaniach kowalencyjnych i rysuje wzory elektronowe poznanych substancji</li> </ul>
10./11.	Jak powstają jony?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jony – kationy i aniony</li> <li>2. Mechanizm powstawania kationów i anionów</li> <li>3. Mechanizm tworzenia wiązania jonowego</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie, że atom, tracąc elektrony, zyskuje nadmiar ładunków dodatnich i staje się jodem dodatnim</li> <li>– rozumie, że atom, przyjmując elektrony, zyskuje nadmiar ładunków ujemnych i staje się jodem ujemnym</li> <li>– zapisuje w postaci równania chemicznego powstawanie kationu i anionu</li> <li>– przedstawia mechanizm tworzenia wiązania jonowego</li> <li>– wymienia właściwości związków o wiązaniach jonowych</li> </ul>
12.	Ustalamy wzory strukturalne i sumaryczne cząsteczek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wartościowość pierwiastka</li> <li>2. Wzór sumaryczny</li> <li>3. Wzór strukturalny</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie: wartościowość</li> <li>– rysuje wzory kreskowe na podstawie znanych wartościowości pierwiastków</li> <li>– pisze wzory sumaryczne na podstawie wzorów kreskowych związków chemicznych</li> </ul>
13.	Piszemy wzory sumaryczne na podstawie wartościowości pierwiastka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzory sumaryczne i kreskowe na przykładzie tlenków</li> <li>2. Nazewnictwo systematyczne tlenków</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzór sumaryczny związku na podstawie znanej wartościowości pierwiastków</li> <li>– podaje systematyczną nazwę tlenku</li> <li>– odczytuje wartościowość ze wzoru kreskowego</li> <li>– oblicza wartościowość pierwiastka w tlenku na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> </ul>
14.	Uczymy się odczytywać zapisane liczby atomów i cząsteczek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele cząsteczek</li> <li>2. Zapis za pomocą symboli liczby atomów i cząsteczek związków chemicznych</li> <li>3. Masa cząsteczkowa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje z modelu symbole pierwiastków i wzory cząsteczek</li> <li>– zapisuje na podstawie modelu odpowiednie liczby cząsteczek i atomów</li> <li>– zna pojęcie: masa</li> </ul>

			cząsteczkowa – oblicza masę cząsteczkową wskazanych związków chemicznych
15.	Podsumowanie wiadomości		
16.	Sprawdzian wiadomości.	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

### III. Reakcje chemiczne

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Jakim przemianom ulegają substancje chemiczne?	1. Zjawisko fizyczne 2. Przemiana (reakcja) chemiczna 3. Różnice między zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną	– zapisuje obserwacje z przeprowadzonych doświadczeń – formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń – wyjaśnia różnicę między zjawiskiem fizycznym a przemianą chemiczną – definiuje pojęcia: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna, substraty, produkty – projektuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną – wymienia objawy reakcji chemicznej – wyjaśnia pojęcia związane ze stanami skupienia materii – wymienia zjawiska i reakcje chemiczne towarzyszące życiu codziennemu – udowadnia, dlaczego dany proces jest zjawiskiem fizycznym lub przemianą chemiczną
2.	Pojęcie mola	Mol jako miara liczności materii	– definiuje pojęcie: mol – liczy liczby moli atomów i cząsteczek, wykorzystując liczbę Avogadro
3.	Prawo zachowania masy	1. Prawo zachowania masy 2. Znaczenie i zastosowanie prawa zachowania masy 3. Obliczenia chemiczne	– podaje treść prawa zachowania masy – wyjaśnia znaczenie prawa zachowania masy – wykonuje proste obliczenia związane z wykorzystaniem prawa zachowania masy – oblicza masy substratów lub produktów otrzymanych w wyniku zajścia reakcji

			chemicznej,
4.	Prawo stałości składu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Treść prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>2. Znaczenie i zastosowanie prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>3. Różnice między związkiem chemicznym a mieszaniną</li> <li>4. Obliczenia chemiczne</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje treść prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>– wskazuje różnice między związkiem chemicznym a mieszaniną</li> <li>– oblicza stosunek masowy pierwiastków w danym związku chemicznym</li> <li>– oblicza wzór związku chemicznego na podstawie stosunku masowego pierwiastków w tym związku</li> </ul>
5.	Piszemy równania reakcji chemicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Równanie reakcji chemicznej</li> <li>2. Indeks i współczynnik stechiometryczny</li> <li>3. Zapis, bilans, odczyt i modelowanie przebiegu reakcji chemicznej</li> <li>4. Ćwiczenia w określaniu współczynników i indeksów stechiometrycznych</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie: równanie reakcji chemicznej,</li> <li>– posługuje się pojęciami: indeks stechiometryczny, współczynnik stechiometryczny,</li> <li>– zapisuje przebieg reakcji chemicznej, używając symboli i wzorów związków chemicznych</li> <li>– zapisuje przebieg reakcji chemicznej, używając modeli atomów i cząsteczek</li> <li>– odczytuje równanie reakcji chemicznej</li> </ul>
6./7.	Ćwiczymy dobieranie współczynników w równaniach reakcji chemicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia w dobieraniu współczynników w równaniach reakcji chemicznej</li> <li>2. Ćwiczenia w odczytywaniu i modelowaniu równań reakcji</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia zasady konstruowania równania reakcji</li> <li>– dobiera współczynniki stechiometryczne dowolną metodą</li> <li>– zapisuje poprawnie równanie reakcji chemicznej</li> </ul>
8.	Typy reakcji chemicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zjawiska fizyczne towarzyszące reakcjom chemicznym</li> <li>2. Typy reakcji chemicznych: synteza, analiza i wymiana</li> <li>3. Słowny zapis reakcji: substraty, produkty, reagenty</li> <li>4. Prawidłowy zapis równań reakcji chemicznych z określaniem typów reakcji</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia efekty towarzyszące reakcjom chemicznym</li> <li>– wymienia typy reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: synteza, analiza, wymiana</li> <li>– podaje przykłady różnych typów reakcji</li> <li>– zapisuje słownie przebieg reakcji syntezy i analizy</li> <li>– wskazuje substraty, produkty i reagenty w różnych typach reakcji</li> <li>– dobiera współczynniki w równaniach reakcji chemicznych</li> </ul>
9.	Energia w reakcjach	1. Utlenianie a spalanie.	– wymienia przykłady reakcji

	chemicznych	2. Energia w reakcjach chemicznych 3. Reakcje egzo- i endoenergetyczne 4. Znaczenie i zastosowanie reakcji utleniania i spalania	spalania występujące w otoczeniu – wymienia przykłady utleniania towarzyszące życiu codziennemu – odróżnia spalanie od utleniania – wyjaśnia pojęcia: reakcje endoenergetyczne, reakcje egzoenergetyczne, – rozróżnia reakcje egzo- i endoenergetyczne na podstawie zapisu słownego – wymienia zastosowanie reakcji utleniania w przyrodzie
10.	Podsumowanie wiadomości		
11.	Sprawdzian wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

#### IV. Powietrze to mieszanina gazów

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Składniki powietrza	1. Powietrze jako mieszanina jednorodna 2. Podstawowe składniki powietrza 3. Właściwości powietrza	– wymienia składniki powietrza, których zawartość procentowa jest niezmienna w długich odstępach czasu – wymienia składniki powietrza, których zawartość procentowa ulega zmianom – projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, że powietrze jest mieszaniną gazów – podaje zawartość procentową tlenu i azotu w powietrzu – wymienia nazwiska uczonych, którzy po raz pierwszy skroplili powietrze
2.	Azot – główny składnik powietrza	1. Właściwości i zastosowanie azotu	– wskazuje położenie azotu w układzie okresowym – podaje informacje o azocie wynikające z jego położenia w układzie okresowym – wymienia właściwości i zastosowanie azotu – projektuje doświadczenie, za pomocą którego można otrzymać azot z powietrza

3.	Tlen i jego właściwości	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości i zastosowanie tlenu</li> <li>2. Otrzymywanie tlenu</li> <li>3. Obieg tlenu w przyrodzie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje położenie tlenu w układzie okresowym</li> <li>– podaje informacje o tlenie wynikające z jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać tlen</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne tlenu</li> <li>– wylicza zastosowanie tlenu</li> <li>– określa sposób identyfikacji tlenu</li> </ul>
4.	Tlen w przyrodzie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Występowanie tlenu w przyrodzie</li> <li>2. Sposoby otrzymywania tlenu</li> <li>3. Szybkie i powolne łączenie się tlenu z inną substancją</li> <li>4. Obieg tlenu w przyrodzie.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia sposoby otrzymywania tlenu</li> <li>– dzieli reakcje na reakcje przebiegające szybko i wolno</li> <li>– opisuje obieg tlenu w przyrodzie</li> <li>– analizuje schemat obiegu tlenu w powietrzu</li> </ul>
5.	Korozja i sposoby jej zwalczania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korozja metali</li> <li>2. Sposoby ochrony przed korozją</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie: korozja</li> <li>– wymienia sposoby zapobiegania korozji</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego metale korodują</li> </ul>
6.	Tlenki w naszym otoczeniu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podział tlenków na tlenki metali i tlenki niemetali</li> <li>2. Sposoby otrzymywania tlenków</li> <li>3. Tlenki wapnia, żelaza i glinu oraz ich zastosowanie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: tlenek, tlenek metalu, tlenek niemetalu</li> <li>– wymienia sposoby otrzymywania tlenków</li> <li>– wylicza właściwości tlenków żelaza, wapnia i glinu</li> <li>– wylicza zastosowanie tlenków żelaza, wapnia i glinu</li> </ul>
7.	Badamy właściwości tlenku węgla(IV)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości i zastosowanie tlenku węgla(IV)</li> <li>2. Otrzymywanie tlenku węgla(IV)</li> <li>3. Identyfikacja tlenku węgla(IV)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać tlenek węgla(IV)</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne tlenku węgla(IV)</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować tlenek węgla(IV)</li> </ul>
8.	Badamy właściwości wodoru	Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie wodoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje położenie wodoru w układzie okresowym</li> <li>– podaje informacje o wodorze wynikające z jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia właściwości wodoru</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować wodór</li> </ul>
9.	Gazy szlachetne	1. Charakterystyka helowców	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje konfigurację elektronową helu i neonu</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego gazy szlachetne są mało aktywne chemicznie</li> <li>– wymienia zastosowanie gazów szlachetnych</li> </ul>
10.	Zanieczyszczenie powietrza	<p>1. Źródła zanieczyszczeń powietrza.</p> <p>2. Zagrożenie cywilizacyjne: dziura ozonowa, globalne ocieplenie, smog, kwaśne deszcze</p> <p>3. Sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: efekt cieplarniany, smog, dziura ozonowa, globalne ocieplenie, kwaśne deszcze</li> <li>– wymienia źródła zanieczyszczeń powietrza</li> <li>– określa, jakie zagrożenia mogą wynikać z globalnego ocieplenia</li> <li>– wylicza czynniki powodujące powstawanie dziury ozonowej</li> <li>– wymienia sposoby ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami</li> </ul>
11.	Podsumowanie		
12.	Sprawdzenie wiadomości.	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości.	

## V. Woda i roztwory wodne

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Woda – najpopularniejszy związek chemiczny	<p>1. Budowa cząsteczki wody</p> <p>2. Typ wiązań w cząsteczce wody i konsekwencje</p> <p>3. Właściwości fizyczne wody</p> <p>4. Występowanie wody w przyrodzie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę cząsteczki wody</li> <li>– przedstawia wzór sumaryczny, elektronowy i kreskowy wody</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: dipol, higroskopijność, asocjacja</li> <li>– wie w jakiej postaci występuje woda w przyrodzie</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne wody</li> <li>– wyjaśnia, jak polarność cząsteczki wody wpływa na jej właściwości</li> </ul>



2./3.	Woda jako rozpuszczalnik	<p>1. Pojęcia: roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, rozpuszczanie</p> <p>2. Zawiesiny, koloidy i roztwory właściwe.</p> <p>3. Substancje łatwo i trudno rozpuszczalne w wodzie</p> <p>4. Czynniki wpływające na szybkość rozpuszczania</p>	<p>– wyjaśnia pojęcia: rozpuszczalnik, roztwór, substancja rozpuszczona</p> <p>– wymienia przykłady substancji rozpuszczalnych i trudno rozpuszczalnych w wodzie ze swojego najbliższego otoczenia</p> <p>– odróżnia roztwory właściwe, koloidy i zawiesiny</p> <p>– podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworząc koloidy i zawiesiny</p> <p>– wymienia czynniki, które wpływają na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie</p> <p>– wyjaśnia, posługując się wiadomościami o budowie substancji, dlaczego rozdrobnienie, mieszanie i podwyższona temperatura zwiększają szybkość rozpuszczania większości substancji stałych w wodzie</p> <p>– projektuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie</p>
4.	Rozpuszczalność substancji	<p>1. Rozpuszczalność ciał stałych i gazów w wodzie</p> <p>2. Rozpuszczalność a rozpuszczanie</p> <p>3. Analiza wykresów rozpuszczalności</p> <p>4. Roztwory nasycone i nienasycone</p>	<p>– definiuje pojęcia: rozpuszczalność, roztwór nasycony, roztwór nienasycony,</p> <p>– opisuje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym</p> <p>– wymienia czynniki wpływające na rozpuszczalność ciał stałych i gazów w wodzie,</p> <p>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a rozpuszczalnością</p> <p>– korzysta z krzywej rozpuszczalności dla ciał stałych i gazów</p> <p>– wymienia czynności, jakie powinien wykonać, aby sporządzić wykres krzywej</p>

			rozpuszczalności – rysuje krzywe rozpuszczalności
5./6.	Stężenie procentowe roztworów	1. Stężenie roztworu. 2. Stężenie procentowe roztworu. 3. Stężenie procentowe a rozpuszczalność.	– definiuje pojęcie: stężenie procentowe – zapisuje wzór opisujący stężenie procentowe – oblicza stężenie procentowe substancji znając masę substancji i masę rozpuszczalnika – oblicza stężenie procentowe substancji znając masę substancji, gęstość i objętość rozpuszczalnika – wymienia kolejne czynności, które należy wykonać w celu przygotowania roztworu o określonym stężeniu – oblicza, korzystając z krzywej rozpuszczalności, stężenie procentowe roztworu nasyconego w podanej temperaturze
7.	Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu procentowym	1. Roztwory stężone i rozcieńczone 2. Przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu	– definiuje pojęcia: roztwór rozcieńczony, roztwór stężony, – opisuje różnice między roztworem rozcieńczonym a stężonym, – oblicza masę substancji i masę rozpuszczalnika, znając stężenie procentowe i masę roztworu – oblicza masę substancji i objętość rozpuszczalnika, znając stężenie procentowe i masę roztworu

8.	Zmiana stężenia roztworów	1. Przyczyny zmniejszania stężenia roztworów – dodawanie rozpuszczalnika. 2. Przyczyny zateżenia roztworów: dodanie substancji, odparowanie rozpuszczalnika 3. Mieszanie roztworów	– wyjaśnia przyczynę zmniejszenia stężenia roztworu – wyjaśnia przyczynę zateżenia roztworu – oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego przez zagęszczenie, rozcieńczenie roztworu, zmieszanie roztworów o różnym stężeniu – oblicza rozpuszczalność substancji, znając stężenie procentowe nasyconego roztworu
9.	Rola, znaczenie i zastosowanie wody.	1. Obieg wody w przyrodzie 2. Znaczenie wody dla organizmów żywych 3. Występowanie wody w przyrodzie 4. Woda destylowana a wodociągowa	– wyjaśnia, jakie znaczenie ma woda dla organizmów żywych – wyjaśnia różnicę między wodą destylowaną a wodą występującą w przyrodzie – wymienia różne rodzaje wód – omawia obieg wody w przyrodzie
10.	Zanieczyszczenia wód	1. Czynniki wpływające na zanieczyszczenia wód 2. Eutrofizacja 3. Uzdatnianie wód 4. Sposoby usuwania zanieczyszczeń wody 5. Sposoby przeciwdziałania zanieczyszczeniom wód	– wyjaśnia pojęcia: eutrofizacja, utylizacja, recykling – wymienia źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód – wyjaśnia, jakie zagrożenia wynikają z zanieczyszczeń wody – planuje sposób usunięcia z wody naturalnej niektórych zanieczyszczeń – proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą
11.	Podsumowanie wiadomości.		
12.	Sprawdzian wiadomości.	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

## VI. Wodorotlenki i kwasy

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1./2.	Jak zachowują się tlenki metali wobec wody?	1. Wskaźniki (indykatory) pH. 2. Budowa wodorotlenków. 3. Nazewnictwo wodorotlenków.	– wyjaśnia pojęcia: wskaźnik pH, wodorotlenek, zasada – opisuje budowę wodorotlenków

		<p>4. Wodorotlenek a zasada.  5. Tlenki zasadowe.  6. Zasada amonowa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia tlenki, które mają charakter zasadowy</li> <li>– wymienia przykłady tlenków metali, które reagują z wodą oraz takich, które z nią nie reagują</li> <li>– odróżnia pojęcia: zasada i wodorotlenek</li> <li>– zapisuje i odczytuje równania reakcji niektórych tlenków metali z wodą</li> <li>– projektuje doświadczenie wykazujące, że dany tlenek metalu reaguje lub nie reaguje z wodą</li> <li>– wymienia wskaźniki pH wskazujące roztwory zasadowe</li> <li>– zna zasady nazewnictwa wodorotlenków</li> <li>– zapisuje wzory sumaryczne najprostszych wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub> oraz ich modele</li> <li>– oblicza wartościowość metalu we wzorach sumarycznych i kreskowych wodorotlenków</li> </ul>
3.	Sposoby otrzymywania wodorotlenków	<p>1. Otrzymywanie wodorotlenków w reakcji tlenków zasadowych z wodą oraz metali grupy 1 i 2 z wodą (oprócz berylu i magnezu)  2. Otrzymywanie wodorotlenku glinu w reakcji glinu z parą wodną  3. Otrzymywanie wodorotlenków w reakcji soli z zasadą</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia sposoby otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu</li> <li>– przedstawia równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu za pomocą modeli</li> <li>– przedstawia równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku glinu</li> <li>– wymienia sposoby otrzymywania wodorotlenków wapnia i magnezu</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków wapnia i magnezu</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia równania reakcji otrzymywania wodorotlenków wapnia i magnezu za pomocą modeli</li> <li>– odczytuje równania reakcji</li> <li>– projektuje doświadczenia w celu otrzymania wodorotlenku sodu, potasu, wapnia i glinu</li> </ul>
4.	Właściwości wodorotlenków	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jonowa budowa wodorotlenków</li> <li>2. Sieci krystaliczne wodorotlenków</li> <li>3. Badanie stanu skupienia wodorotlenków, barwy, rozpuszczalności w wodzie, zmiany wskaźników w roztworach wodnych na przykładzie wodorotlenków: sodu, potasu, miedzi(II) i żelaza(III)</li> <li>4. Higroskopijne właściwości wodorotlenku sodu i potasu</li> <li>5. Działanie wodnych roztworów wodorotlenków na materiały pochodzenia naturalnego</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne wodorotlenków sodu, potasu, wapnia, miedzi(II) i żelaza(III)</li> <li>– projektuje doświadczenie w celu zbadania wpływu zasad na materiały pochodzenia naturalnego</li> </ul>
5.	Zastosowanie wybranych wodorotlenków	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zastosowanie wodorotlenków sodu, potasu, wapnia i magnezu</li> <li>2. Wapno palone, wapno gaszone, woda wapienna, mleko wapienne</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia zastosowanie poznanych wodorotlenków</li> <li>– projektuje doświadczenie w celu otrzymania wapna gaszonego</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: wapno palone, wapno gaszone, woda wapienna, mleko wapienne</li> </ul>

6.	Jak zachowują się tlenki niemetalu wobec wody?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wskaźniki kwasowe</li> <li>2. Budowa kwasów</li> <li>4. Tlenki kwasowe</li> <li>5. Ogólne równanie otrzymywania kwasów tlenowych z ich tlenków</li> <li>5. Otrzymywanie kwasów siarkowego(IV) i węglowego</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę kwasów</li> <li>– dzieli kwasy na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– wymienia tlenki mające charakter kwasowy</li> <li>– wymienia wskaźniki wskazujące na pH kwaśne</li> <li>– pisze wzory i nazwy tlenków, które w reakcji z wodą tworzą kwas węglowy i kwas siarkowy(IV)</li> <li>– pisze i odczytuje równania reakcji otrzymywania kwasu węglowego i kwasu siarkowego(IV)</li> </ul>
7.	Ustalamy nazwy i wzory strukturalne kwasów tlenowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Najważniejsze kwasy tlenowe</li> <li>2. Wartościowość reszt kwasowych</li> <li>3. Wzory tlenków kwasowych najważniejszych kwasów</li> <li>4. Ustalanie wartościowości atomu centralnego w cząsteczce kwasu tlenowego</li> <li>5. Metoda rysowania wzorów strukturalnych kwasów tlenowych</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzory sumaryczne kwasów: siarkowego(IV) i siarkowego(VI), azotowego(V) i azotowego(III), węglowego i fosforowego(V)</li> <li>– oblicza wartościowość pierwiastka centralnego w cząsteczkach kwasów</li> <li>– podaje nazwy kwasów na podstawie ich wzorów</li> <li>– rysuje wzory strukturalne kwasów</li> <li>– rysuje modele cząsteczek kwasu węglowego, kwasów: siarkowego(IV) i siarkowego(VI), azotowego(V) i azotowego(III), węglowego i fosforowego(V)</li> </ul>
8.	Kwas siarkowy(VI)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kwas siarkowy(VI) – wzór sumaryczny, strukturalny, model cząsteczki, otrzymywanie, właściwości i zastosowanie</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzór sumaryczny i kreskowy kwasu oraz model cząsteczki kwasu siarkowego(VI),</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne kwasu siarkowego(VI)</li> <li>– wylicza zastosowania kwasu siarkowego(VI)</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania kwasu siarkowego(VI)</li> <li>– wyjaśnia i uzasadnia, w jaki sposób należy rozcieńczać</li> </ul>

			kwasy siarkowe(VI)
9.	Kwas azotowy(V)	1. Kwas azotowy(V) – wzór sumaryczny, strukturalny, model cząsteczki, otrzymywanie, właściwości i zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równania reakcji tlenków: <math>N_2O_5</math>, <math>N_2O_3</math> z wodą oraz podaje nazwę otrzymanego produktu,</li> <li>– pisze wzór sumaryczny, kreskowy oraz model cząsteczki kwasu azotowego(V)</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne kwasu azotowego(V),</li> <li>– omawia zastosowanie kwasu azotowego(V)</li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania kwasów azotowych</li> </ul>
10.	Właściwości i zastosowanie wybranych kwasów tlenowych	1. Właściwości i zastosowanie kwasu siarkowego(IV), węglowego, fosforowego i borowego	– wymienia właściwości i zastosowanie kwasu siarkowego(IV), węglowego, fosforowego(V) i borowego
11.	Kwasy beztlenowe	1. Kwas chlorowodorowy i siarkowodorowy – wzory sumaryczne i strukturalne, modele cząsteczek 2. Kwas chlorowodorowy – otrzymywanie, właściwości i zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wzory sumaryczne i strukturalne kwasów beztlenowych</li> <li>– tworzy modele kwasów beztlenowych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne kwasu chlorowodorowego</li> <li>– przedstawia zastosowanie kwasu chlorowodorowego</li> <li>– planuje doświadczenie, w wyniku którego otrzymuje kwas beztlenowy</li> </ul>
12.	Dysocjacja jonowa zasad	1. Przypomnienie jonowej budowy wodorotlenków 2. Przypomnienie polarnej budowy wody 3. Rola wody w procesie rozpuszczania wodorotlenku 4. Wprowadzenie pojęcia: hydratacja 5. Definicja dysocjacji jonowej 6. Zapis równań reakcji dysocjacji jonowej 7. Definicja zasad jako wodorotlenków, które pod wpływem wody dysocjują na kationy metali i aniony grup wodorotlenkowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia rolę wody w procesie rozpuszczania wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia pojęcie: dysocjacja jonowa</li> <li>– pisze równania reakcji dysocjacji jonowej zasad</li> <li>– wyjaśnia pojęcie: zasada</li> <li>– wie, że związki o budowie jonowej pod wpływem wody rozpadają się na kationy i aniony</li> <li>– wie, że w wodnym roztworze każdej zasady jest</li> </ul>

		8. Woda amoniakalna	obecny anion wodorotlenkowy, który decyduje o właściwościach zasad – wie, że suma ładunków kationów i anionów powstałych w wyniku dysocjacji jonowej musi być równa zero
13.	Dysocjacja jonowa kwasów	1. Mechanizm przebiegu reakcji dysocjacji jonowej kwasów 2. Modelowe równania reakcji dysocjacji kwasów 3. Dysocjacja jonowa kwasu solnego 4. Dysocjacja innych kwasów 5. Jon, który jest obecny w roztworach wszystkich kwasów 6. Nazwy anionów reszt kwasowych	– wyjaśnia mechanizm dysocjacji jonowej kwasów – pisze równania reakcji dysocjacji kwasów, – nazywa reszty kwasowe – omawia jakie znaczenie mają jony $\text{OH}^-$ i $\text{H}^+$ – planuje, jak praktycznie rozróżnić kwasy i zasady za pomocą wskaźników
14.	Doświadczalny sposób sprawdzania obecności jonów w roztworze	1. Podział substancji na elektrolity i nieelektrolity 2. Badanie przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów 3. Teoria Svante Arrheniusa 4. Podział elektrolitów na mocne i słabe	– wyjaśnia pojęcia: elektrolit, nieelektrolit. – wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów – wyjaśnia pojęcia: elektrolit mocny, elektrolit słaby – planuje doświadczenie, w którym sprawdzi, czy dana substancja jest elektrolitem – projektuje doświadczenie, w którym sprawdzi, czy dana substancja jest elektrolitem mocnym czy słabym
15.	Skala pH jako miara odczynu roztworów	1. Odczyn roztworu: kwasowy, zasadowy, obojętny 2. Skala pH jako miara odczynu roztworu	– określa odczyn roztworu na podstawie barwy wskaźników – wyjaśnia, jakie jony są odpowiedzialne za odczyn kwasowy i zasadowy roztworu – określa odczyn roztworu na podstawie wartości skali pH – wyjaśnia, jakie znaczenie ma znajomość odczynu roztworu – wymienia rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego,



			zasadowego i obojętnego – planuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (żywność, środki czystości itp.)
16.	Kwaśne opady	1. Kwaśne opady – zanieczyszczenie powietrza i wody	– wymienia tlenki, które powodują powstawanie kwaśnych opadów – podaje źródła emisji tlenku węgla(IV) i tlenku siarki(IV) do atmosfery – planuje sposoby zapobiegania emisji tlenku węgla(IV) do atmosfery – analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania – proponuje sposoby zapobiegania zjawisku kwaśnych deszczy – pisze reakcje chemiczne odpowiednich tlenków z parą wodną
17.	Podsumowanie wiadomości.		
18.	Sprawdzian wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

## VII. Sole

Lp	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Sole w naszym otoczeniu	1. Nazwy zwyczajowe soli obecnych w naszym otoczeniu: kamień kotłowy, sól kuchenna, gips, saletry, proszek do pieczenia 2. Szkodliwość używania nadmiaru niektórych soli 3. Zastosowanie soli m.in. węglanów, siarczanów(VI), azotanów(V), fosforanów(V), chlorków 4. Sole uwodnione (treści dodatkowe)	– zna nazwy zwyczajowe popularnych soli – wymienia zastosowanie: chlorku sodu, węglanów, azotanów(V) – wymienia sole, które mają zastosowanie w rolnictwie, lecznictwie i życiu codziennym

2./ 3.	Tworzymy nazwy soli na podstawie ich wzorów sumarycznych i układamy wzory na podstawie nazw	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady tworzenia nazw soli</li> <li>2. Wzory soli i ich nazwy oraz wzory kwasów, od których te sole pochodzą</li> <li>3. Zasady ustalania wzoru soli</li> <li>4. Obliczanie wartościowości metalu w soli</li> <li>5. Hydroksosole i wodorosole (treści dodatkowe)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę soli</li> <li>– zapisuje wzór sumaryczny soli, znając wartościowość metalu i reszty kwasowej</li> <li>– opisuje zasady tworzenia nazw soli</li> <li>– ustala wzór sumaryczny soli na podstawie nazwy</li> <li>– podaje nazwy soli zapisanych wzorem sumarycznym</li> </ul>
4.	Dysocjacja soli	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie przewodnictwa elektrycznego w roztworach soli</li> <li>2. Wodne roztwory soli elektrolitami</li> <li>3. Mechanizm przebiegu reakcji dysocjacji jonowej soli</li> <li>4. Modelowe równania reakcji dysocjacji jonowej soli</li> <li>5. Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji dysocjacji soli</li> <li>6. Pojęcie soli według Arrheniusa</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia mechanizm dysocjacji jonowej soli</li> <li>– pisze równania reakcji dysocjacji dowolnej soli</li> <li>– podaje definicję soli według Arrheniusa</li> </ul>
5.	Otrzymywanie soli w reakcji kwasu z wodorotlenkiem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Otrzymywanie soli w reakcji kwasu z wodorotlenkami</li> <li>2. Reakcja zobojętniania</li> <li>3. Równania reakcji zobojętniania: cząsteczkowe, jonowe pełne, jonowe skrócone</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie: reakcja zobojętniania,</li> <li>– wyjaśnia mechanizm reakcji zobojętniania</li> <li>– zapisuje i odczytuje równania reakcji zobojętniania (kwas solny + wodorotlenek sodu; kwas solny + wodorotlenek wapnia)</li> <li>– pisze równania reakcji kwasu z zasadą w formie jonowej pełnej i skróconej</li> <li>– wyjaśnia, jaką rolę pełni wskaźnik w reakcjach zobojętniania</li> <li>– projektuje doświadczenie przedstawiające reakcję zobojętniania</li> </ul>
6.	Otrzymywanie soli w reakcji kwasu z metalem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sól i wodór jako produkty reakcji metali aktywnych z kwasami</li> <li>2. Podział metali na aktywne</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić, czy kwasy reagują z metalami</li> <li>– potrafi wyjaśnić konstrukcję</li> </ul>

		<p>i szlachetne</p> <p>3. Szereg aktywności metali</p> <p>4. Wykorzystanie szeregu aktywności metali do przewidywania przebiegu reakcji kwasu z metalem z wydzieleniem wodoru</p> <p>5. Zapis równań reakcji kwasu z metalem w formie cząsteczkowej i jonowej (treść dodatkowa)</p> <p>6. Wykorzystanie szeregu aktywności do przewidywania przebiegu reakcji soli z metalem (treść dodatkowa)</p> <p>7. Jak metale szlachetne zachowują się wobec HCl i HNO<sub>3</sub></p>	<p>szeregu aktywności metali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady metali aktywnych i szlachetnych</li> <li>– korzysta z szeregu aktywności metali</li> <li>– przewiduje, jak metale szlachetne zachowują się wobec kwasów</li> <li>– przewiduje, które metale reagują z kwasami</li> <li>– pisze w formie cząsteczkowej i jonowej oraz odczytuje równania reakcji metali z kwasami</li> <li>– identyfikuje gazowy produkt metali z kwasami reakcji</li> </ul>
7./ 8.	Inne sposoby otrzymywania soli	<p>1. Otrzymywanie soli w reakcjach: kwasu z tlenkiem metalu, wodorotlenku z tlenkiem kwasowym, tlenku kwasowego z tlenkiem zasadowym, metalu z niemetalem</p> <p>2. Zapis przebiegu wyżej wymienionych reakcji w formie cząsteczkowej</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, że sole otrzymuje się w reakcjach: wodorotlenków z tlenkami kwasowymi, tlenków metali z tlenkami niemetalami, metali z niemetalami,</li> <li>– pisze i odczytuje równania reakcji: wodorotlenku wapnia z tlenkiem węgla(IV), tlenku wapnia z tlenkiem siarki(IV) oraz sodu z chlorem</li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami</li> <li>– przewiduje możliwość zajścia reakcji między substancjami o określonych właściwościach</li> <li>– pisze równania reakcji przedstawione za pomocą grafu</li> </ul>

9./ 10.	Reakcje strąceniowe	1. Podział soli na rozpuszczalne i nierozpuszczalne w wodzie 2. Tabela rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie 3. Wykorzystanie tabeli rozpuszczalności do przewidywania powstawania osadu 4. Zapis przebiegu reakcji powstawania osadu w formie cząsteczkowej i jonowej	– korzystając z tabeli rozpuszczalności, wymienia sole trudno rozpuszczalne – pisze równania reakcji strąceniowych w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać związek trudnorozpuszczalny – zna zastosowanie reakcji strąceniowych – przewiduje przebieg reakcji strąceniowych
11.	Inne metody otrzymywania osadu	1. Otrzymywanie osadu w reakcji soli z wodorotlenkiem oraz soli z solą 2. Zapis przebiegu reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej 3. Otrzymywanie soli w reakcjach strąceniowych	– zapisuje równanie reakcji wodorotlenku z solą oraz soli z solą – projektuje doświadczenia otrzymywania soli w reakcjach strąceniowych
12.	Obliczenia oparte na równaniach chemicznych	Reguły rozwiązywania zadań na podstawie równania reakcji	– rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem pojęć: mol, masa molowa
13.	Podsumowanie wiadomości.		
14.	Sprawdzian wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

### VIII. Węgiel i jego związki z wodorem

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Poznajemy związki organiczne	1. Podział związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne 2. Pojęcie chemii organicznej jako chemii związków węgla	– dzieli związki chemiczne na związki nieorganiczne i organiczne – wymienia nieorganiczne związki węgla – definiuje pojęcie: chemia organiczna – wylicza zastosowania związków organicznych
2.	Węglowodory – związki	1. Podział związków	– definiuje pojęcie: węglowodory

	węgla z wodorem	organicznych ze względu na kolejność i sposób powiązania atomów tworzących cząsteczkę (konstytucję związku)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje poznane łańcuchy węglowe</li> <li>– rozpoznaje wiązanie pojedyncze, podwójne i potrójne między atomami węgla</li> <li>– dzieli węglowodory na łańcuchowe i cykliczne</li> <li>– dzieli węglowodory łańcuchowe na nasycone i nienasycone</li> <li>– dzieli węglowodory nienasycone na alkeny i alkiны</li> <li>– wie, co jest podstawą podziału węglowodorów nienasyconych na alkeny i alkiны.</li> </ul>
3.	Metan – najprostszy węglowodór	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Otrzymywanie i badanie właściwości metanu</li> <li>2. Reakcje całkowitego i niecałkowitego spalania metanu oraz jego półspalania</li> <li>3. Zastosowanie metanu</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje miejsca występowania metanu</li> <li>– buduje model cząsteczki metanu</li> <li>– pisze wzór sumaryczny i strukturalny metanu</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne metanu</li> <li>– pisze równania reakcji spalania metanu</li> <li>– podaje zastosowanie metanu</li> <li>– zna zasady bezpiecznego korzystania z kuchenek gazowych</li> </ul>
4.	Poznajemy właściwości alkanów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzory strukturalne, sumaryczne i modele cząsteczek trzech kolejnych alkanów</li> <li>2. Pojęcie szeregu homologicznego</li> <li>3. Wzór szeregu homologicznego alkanów</li> <li>4. Zmiany właściwości fizycznych alkanów wraz ze zmianą długości łańcucha węglowego w szeregu</li> <li>5. Reakcje spalania alkanów</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów na przykładzie wzorów trzech kolejnych alkanów</li> <li>– wyjaśnia, co to jest szereg homologiczny</li> <li>– rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne alkanów</li> <li>– buduje modele cząsteczek alkanów</li> <li>– wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości fizyczne alkanów ze wzrostem liczby atomów węgla w cząsteczce</li> <li>– określa na podstawie wzoru sumarycznego alkanu jego stan skupienia</li> <li>– zapisuje równania reakcji spalania alkanów</li> </ul>
5./6.	Eten i inne alkeny	1. Model cząsteczki etenu	– buduje model cząsteczki etenu

		<p>2. Wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny etenu.</p> <p>3. Otrzymywanie i badanie właściwości etenu</p> <p>4. Pojęcie reakcji eliminacji</p> <p>5. Pojęcia reakcji przyłączenia (addycji)</p> <p>6. Reakcje spalania etenu</p> <p>7. Wzór szeregu homologicznego alkenów</p>	<p>– pisze wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny etenu</p> <p>– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać eten</p> <p>– wyjaśnia pojęcie: reakcja eliminacji</p> <p>– wymienia właściwości etenu</p> <p>– pisze równania reakcji spalania etenu</p> <p>– projektuje doświadczenie, za pomocą którego wykaże istnienie wiązania wielokrotnego w cząsteczkach alkenów</p> <p>– pisze równania reakcji przyłączenia bromu i wodoru do etenu</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega reakcja przyłączenia (addycji)</p> <p>– wymienia zastosowania etenu</p> <p>– podaje wzór szeregu homologicznego alkenów</p> <p>– zna zasady nazewnictwa alkenów</p>
7.	Etyn jako przykład alkinu	<p>1. Model cząsteczki etynu</p> <p>2. Wzór sumaryczny i strukturalny etynu</p> <p>3. Otrzymywanie i badanie właściwości etynu</p> <p>4. Zachowanie się bromu i wodoru wobec etynu</p> <p>5. Reakcje spalania etynu</p> <p>6. Zastosowanie etynu</p> <p>7. Wzór szeregu homologicznego alkinów</p>	<p>– zapisuje wzór sumaryczny etynu</p> <p>– buduje model cząsteczki etynu</p> <p>– rysuje wzór strukturalny etynu</p> <p>– projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać etyn</p> <p>– wymienia właściwości i zastosowanie etynu</p> <p>– wyjaśnia zachowanie się bromu i wodoru wobec etynu</p> <p>– zapisuje równania reakcji spalania etynu</p> <p>– podaje wzór szeregu homologicznego alkenów</p>
8.	Reakcje polimeryzacji	<p>1. Istota reakcji polimeryzacji</p> <p>2. Reakcja polimeryzacji etenu</p> <p>3. Właściwości i zastosowanie polietylenu</p>	<p>– wyjaśnia, na czym polega reakcja polimeryzacji</p> <p>– zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu</p> <p>– opisuje właściwości i zastosowanie polietylenu</p>
9.	Naturalne źródła węglowodorów	<p>1. Źródła węglowodorów w przyrodzie</p> <p>2. Gaz ziemny jako</p>	<p>– określa występowanie prostych węglowodorów</p>

		podstawowe źródło metanu 3. Otrzymywanie butanu i propanu z gazu ziemnego 4. Ropa naftowa jako najważniejsze źródło benzyny	
10.	Podsumowanie wiadomości		
11.	Sprawdzian wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości	

### IX. Pochodne węglowodorów

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Poznajemy grupy funkcyjne	1. Pochodne węglowodorów. 2. Grupa węglowodorowa i grupa funkcyjna 3. Rodzaje grup funkcyjnych	– wyjaśnia, co to są pochodne węglowodorów – wymienia poznane grupy funkcyjne – wymienia grupy pochodnych węglowodorów
2.	Metanol i etanol to najprostsze alkohole	1. Modele cząsteczek metanolu i etanolu 2. Wzory strukturalne, półstrukturalne i sumaryczne metanolu oraz etanolu. 3. Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie metanolu i etanolu 4. Szereg homologiczny alkoholi	– buduje modele cząsteczek metanolu i etanolu, – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne oraz półstrukturalne metanolu i etanolu – wymienia właściwości metanolu i etanolu – wylicza zastosowanie metanolu i etanolu – wyprowadza wzór szeregu homologicznego alkoholi na podstawie wzorów metanolu i etanolu – wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego alkoholi – we wzorze alkoholu wskazuje grupę funkcyjną i grupę węglowodorową
3.	Glicerol – alkohol trójwodorotlenowy	1. Glicerol jako przykład alkoholu wielowodorotlenowego. 2. Wzór sumaryczny, strukturalny, właściwości i zastosowanie glicerolu.	– dokonuje podziału alkoholi ze względu na liczbę grup funkcyjnych w cząsteczce alkoholu – buduje model cząsteczki glicerolu – rysuje wzór strukturalny i półstrukturalny glicerolu – udowadnia, że glicerol jest

			<p> pochodną propanu  – wyjaśnia, o czym informują poszczególne człony nazwy propano-1,2,3-triol  – wymienia zastosowanie glicerolu  – opisuje właściwości glicerolu</p>
4.	Właściwości kwasu mrówkowego	1. Budowa cząsteczki, właściwości i zastosowanie kwasu mrówkowego	<p>– buduje model cząsteczki kwasu mrówkowego  – pisze wzór sumaryczny, strukturalny oraz półstrukturalny kwasu mrówkowego  – wymienia właściwości fizyczne kwasu mrówkowego  – projektuje doświadczenie pozwalające określić odczyn wodnego roztworu kwasu mrówkowego  – pisze równanie reakcji kwasu mrówkowego  – wskazuje we wzorze kwasu mrówkowego, które wiązanie ulega rozerwaniu podczas dysocjacji tego kwasu  – pisze równanie reakcji kwasu mrówkowego z metalami, tlenkami metali i zasadami,  – nazywa sole kwasu mrówkowego  – wymienia zastosowania kwasu mrówkowego</p>
5.	Właściwości kwasu octowego	1. Budowa, właściwości i zastosowanie kwasu octowego	<p>– buduje model cząsteczki kwasu octowego  – pisze wzór sumaryczny, strukturalny i półstrukturalny kwasu octowego  – projektuje doświadczenie, za pomocą którego określi odczyn wodnego roztworu kwasu octowego  – pisze równanie reakcji dysocjacji kwasu octowego  – wskazuje we wzorze kwasu octowego, które wiązanie ulega rozerwaniu podczas dysocjacji kwasu octowego  – pisze równania reakcji kwasu octowego z aktywnymi</p>



			<p>metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje nazwy soli kwasu octowego na podstawie zapisanych wzorów</li> <li>– zna właściwości fizyczne kwasu octowego</li> <li>– wymienia zastosowania kwasu octowego</li> <li>– stosuje nazwy zwyczajowe i systematyczne poznanych kwasów</li> </ul>
6.	Inne kwasy karboksylowe	<p>1. Właściwości kwasów: stearynowego, palmitynowego i oleinowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– buduje modele cząsteczek kwasów zawierających 3, 4, 5, atomów węgla w cząsteczce</li> <li>– definiuje pojęcie: wyższe kwasy tłuszczowe</li> <li>– pisze wzory strukturalne kwasów: stearynowego, palmitynowego i oleinowego</li> <li>– określa właściwości kwasów: palmitynowego, stearynowego i oleinowego</li> <li>– projektuje doświadczenie pozwalające stwierdzić nienasycony charakter kwasu oleinowego</li> </ul>
7.	Poznajemy produkty reakcji kwasów z alkoholami	<p>1. Otrzymywanie i budowa estrów 2. Właściwości i zastosowanie estrów</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji</li> <li>– zna grupę funkcyjną estrów</li> <li>– pisze równania reakcji powstawania estrów o krótkich łańcuchach</li> <li>– wymienia właściwości niektórych estrów i podaje ich zastosowanie</li> </ul>
8.	Aminy jako pochodne amoniaku	<p>1. Aminy jako pochodne amoniaku 2. Grupa aminowa 3. Nazewnictwo amin 4. Przykłady amin 5. Porównanie odczynu wodnego roztworu amoniaku i metyloaminy 6. Zapis przebiegu reakcji metyloaminy z wodą i</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie: amina</li> <li>– wymienia właściwości amin</li> <li>– potrafi we wzorze wskazać grupę aminową</li> <li>– pisze wzory prostych amin</li> <li>– nazywa proste aminy alifatyczne</li> <li>– projektuje doświadczenie w celu wykazania charakteru chemicznego aminy</li> </ul>

		<p>kwasem solnym</p> <p>7. Właściwości fizyczne amin</p> <p>8. Zastosowanie amin</p>	
9.	Podsumowanie wiadomości		
10.	Sprawdzenie wiadomości.	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości.	

### IX. Substancje o znaczeniu biologicznym

Lp.	Temat/zagadnienie	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1.	Poznajemy tłuszcze	<p>1. Podział tłuszczów ze względu na pochodzenie, stan skupienia i budowę cząsteczek</p> <p>2. Budowa cząsteczek tłuszczów</p> <p>3. Reakcje otrzymywania tłuszczów.</p>	<p>– opisuje budowę tłuszczów jako estrów wyższych kwasów karboksylowych i gliceryny</p> <p>– klasyfikuje tłuszcze ze względu na: pochodzenie (zwierzęce i roślinne), stan skupienia (stałe i ciekłe), budowę cząsteczek (nasycone i nienasycone)</p> <p>– wymienia przykłady cząsteczek tłuszczów</p> <p>– pisze równanie reakcji otrzymywania tłuszczu</p>
2.	Właściwości i znaczenie tłuszczów	<p>1. Właściwości fizyczne tłuszczów</p> <p>2. Reakcja zmydlenia tłuszczu</p> <p>3. Utwardzanie tłuszczu</p>	<p>– opisuje właściwości fizyczne tłuszczów</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega reakcja utwardzania tłuszczu i jakie jest jej znaczenie w życiu codziennym</p> <p>– pisze równanie reakcji utwardzania tłuszczu</p> <p>– planuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego</p> <p>– pisze równanie reakcji zmydlenia tłuszczu</p>
3.	Aminokwasy	<p>1. Aminokwasy jako związki dwufunkcyjne</p> <p>2. Aminokwasy biogenne</p> <p>3. Nazewnictwo aminokwasów</p> <p>4. Badanie właściwości fizycznych glicyny</p> <p>5. Badanie odczynu</p>	<p>– wymienia pierwiastki wchodzące w skład aminokwasów</p> <p>– definiuje pojęcia: aminokwasy i aminokwasy biogenne</p> <p>– potrafi wskazać we wzorze aminokwasu grupę aminową i grupę karboksylową</p>

		<p>wodnego roztworu glicyny</p> <p>6. Badanie przebiegu reakcji glicyny z kwasem solnym i zasadą sodową</p> <p>7. Właściwości kwasowo-zasadowe glicyny</p> <p>8. Reakcja tworzenia peptydu</p>	<p>– pisze reakcje powstawania dipeptydu</p> <p>– wskazuje wiązanie peptydowe</p> <p>– projektuje doświadczenie w celu wykazania właściwości kwasowo-zasadowych glicyny</p>
4.	Skład i budowa białek	<p>1. Skład pierwiastkowy białek</p> <p>2. Podział białek na proste i złożone</p> <p>3. Znaczenie białek</p> <p>4. Struktura białek</p>	<p>– definiuje pojęcie: białka, jako związki powstające z aminokwasów,</p> <p>– dokonuje podziału peptydów na dipeptydy, tripeptydy, oligopeptydy i białka</p> <p>– podaje znaczenie białek</p> <p>– dokonuje podziału białek według dowolnego kryterium</p> <p>– planuje doświadczenie pozwalające wykryć H, O, S, N w białkach</p>
5.	Badamy właściwości białek	<p>1. Denaturacja białek i czynniki ją wywołujące</p> <p>2. Reakcje charakterystyczne białek – ksantoproteinowa i biuretowa</p>	<p>– definiuje pojęcia: denaturacja, koagulacja, peptyzacja</p> <p>– wylicza czynniki wywołujące denaturację białek</p> <p>– opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek</p> <p>– wymienia właściwości fizyczne białek</p> <p>– identyfikuje białka za pomocą reakcji ksantoproteinowej i biuretowej</p> <p>– wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych</p>
6.	Poznajemy skład pierwiastkowy cukrów	<p>1. Podział cukrów</p> <p>2. Skład pierwiastkowy cukrów</p>	<p>– wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek cukrów</p> <p>– dokonuje podziału cukrów na proste i złożone</p> <p>– wymienia przykłady poszczególnych cukrów</p> <p>– planuje doświadczenie pozwalające wykryć C, H, O w cukrach</p>

7.	Glukoza – najprostszy cukier.	1. Występowanie glukozy 2. Właściwości glukozy 3. Reakcje charakterystyczne glukozy	– podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy – opisuje proces fotosyntezy jako źródła glukozy i tlenu – opisuje właściwości fizyczne i zastosowania glukozy – wykazuje właściwości redukcyjne glukozy – planuje i przeprowadza reakcje charakterystyczne dla glukozy – próba Tollensa i Trommera
8.	Sacharoza – przykład dwucukru	1. Występowanie sacharozy. 2. Właściwości sacharozy	– podaje wzór sumaryczny sacharozy – omawia występowanie sacharozy – wymienia właściwości fizyczne i zastosowania sacharozy – zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych) – wyjaśnia, dlaczego sacharoza jest dwucukrem
9.	Skrobia jako popularny wielocukier	1. Występowanie skrobi 2. Właściwości skrobi 3. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych	– opisuje występowanie skrobi w przyrodzie – podaje wzór sumaryczny skrobi – opisuje zastosowanie skrobi – wymienia właściwości fizyczne skrobi – zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych) – hydroliza – udowadnia, że skrobia jest wielocukrem – wykrywa skrobię w produktach spożywczych
10.	Celuloza – to też wielocukier	1. Występowanie, właściwości i znaczenie celulozy.	– wymienia właściwości fizyczne celulozy – wyjaśnia różnice w budowie skrobi i celulozy – opisuje występowanie celulozy w przyrodzie – podaje wzór sumaryczny celulozy (błonnik) – omawia zastosowanie celulozy – udowadnia, że celuloza jest

			wielocukrem
11.	Podsumowanie wiadomości		
12.	Sprawdzenie wiadomości	Dowolna forma sprawdzenia wiadomości.	

## VIII. Procedury osiągnięcia celów

### Substancje i ich właściwości

- zapoznanie z regulaminem szkolnej pracowni chemicznej i zasadami BHP, obowiązującymi w tej pracowni,
- oglądanie i poznawanie naczyń i sprzętu laboratoryjnego,
- przygotowywanie zestawu do przeprowadzania doświadczeń,
- obserwowanie i wykonywanie prostych doświadczeń chemicznych,
- określanie niektórych właściwości fizycznych wybranych substancji,
- analiza tabelki zawierającej dane fizyczne substancji,
- poznanie najważniejszych zjawisk fizycznych potwierdzających ziarnistą budowę materii,
- pokazy próbek metali i niemetali,
- wykonywanie obliczeń z wykorzystaniem wzoru na gęstość substancji,
- analiza tabeli zawierającej nazwy i symbole pierwiastków,
- sporządzanie i rozdzielanie mieszanin niejednorodnych,
- rozdzielanie mieszanin jednorodnych,
- korzystanie z podręcznika i innych źródeł informacji.

### Wewnętrzna budowa materii

- analiza tabelki z danymi dotyczącymi rozmiarów i mas atomów,
- modelowe przedstawianie budowy atomu,
- poznanie podstawowych cząstek wchodzących w skład atomu,
- analiza tabelki zawierającej informacje o elektronach, protonach i neutronach ,
- zapisywanie symbolu dowolnego atomu w postaci  ${}^A_Z E$ ,
- odczytywanie liczby atomowej i masy atomowej pierwiastka z układu okresowego,
- określanie liczby protonów, elektronów i neutronów dla danego atomu,
- określanie liczby elektronów walencyjnych atomów pierwiastków o liczbach atomowych od  $Z = 1$  do  $Z = 20$ ,
- rysowanie modeli atomów pierwiastków z rozmieszczeniem elektronów na powłokach walencyjnych,
- pisanie konfiguracji elektronowej pierwiastków o liczbach atomowych od  $Z = 1$  do  $Z = 20$ ,
- modelowe przedstawienie izotopów wodoru,
- obliczanie średniej masy atomowej z uwzględnieniem składu izotopowego pierwiastka,
- omówienie zjawiska promieniotwórczości naturalnej,
- wyjaśnienie pojęć: oktet elektronowy i dublet elektronowy,
- wyjaśnienie mechanizmu tworzenia się wiązań kowalencyjnych i jonowych,
- poznanie budowy cząsteczki wody,
- wyjaśnienie pojęcia wartościowości,
- podanie sposobów ustalania wzorów sumarycznych i strukturalnych układów dwu pierwiastkowych,
- ćwiczenia w rysowaniu wzorów strukturalnych związków dwuskładnikowych.

### Reakcje chemiczne

- doświadczalne wykazanie różnic między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną,
- doświadczalne wykazanie efektów towarzyszących przemianom chemicznym,
- doświadczalne sprawdzanie prawdziwości prawa zachowania masy,

- wyjaśnienie zasad obliczania mas cząsteczkowych,
- sprawdzanie prawdziwości prawa stałości składu,
- poznanie objawów przebiegu reakcji chemicznych,
- poznanie typów reakcji chemicznych,
- doświadczalne sprawdzanie przebiegu reakcji syntezy, analizy i wymiany,
- wyjaśnienie pojęcia mola jako jednostki liczebności materii,
- ćwiczenie umiejętności dobierania współczynników w równaniach reakcji chemicznej,
- doświadczalne sprawdzanie przebiegu reakcji utleniania i spalania,
- podział reakcji ze względu na jej efekt energetyczny,
- rozwiązywanie zadań tekstowych dotyczących prawa stałości składu związku chemicznego i prawa zachowania masy.

### **Powietrze – mieszanina gazów**

- doświadczalne stwierdzenie, że powietrze jest mieszaniną gazów,
- zapoznanie z pracami naukowymi K. Olszewskiego i Z. Wróblewskiego,
- przygotowanie zestawu do otrzymywania tlenku węgla(IV),
- pokazy i ćwiczenia uczniów w pracowni, m.in.: otrzymywanie i badanie właściwości tlenku węgla(IV), tlenu, wodoru oraz sposoby identyfikacji tych gazów,
- analiza rysunków przedstawiających obieg tlenu w przyrodzie oraz efekt cieplarniany,
- korzystanie z podręcznika i innych źródeł informacji w celu wyszukania wiadomości o zanieczyszczeniu powietrza,
- praca z układem okresowym związana z określaniem właściwości pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym,
- doświadczalne stwierdzenie, jak poszczególne czynniki wpływają na szybkość korozji,
- poznanie pojęcia korozji oraz sposobów jej zapobiegania;
- pokazy próbek niektórych tlenków oraz omawianie ich zastosowań,
- korzystanie z podręcznika i innych źródeł informacji.

### **Woda i roztwory wodne**

- poznanie budowy cząsteczki wody i wynikających z niej właściwości tego związku chemicznego,
- doświadczalne sprawdzenie występowania wody w różnych substancjach chemicznych,
- sprawdzenie za pomocą doświadczenia, dla jakich substancji i dlaczego woda jest dobrym rozpuszczalnikiem,
- dokonanie podziału roztworów ze względu na stężenie substancji rozpuszczonej,
- zapoznanie się z różnicami między rozpuszczaniem a rozpuszczalnością,
- doświadczalne wykazanie czynników wpływających na szybkość procesu rozpuszczania,
- analizowanie wykresów rozpuszczalności ciał stałych i gazowych,
- poznanie pojęcia stężenia procentowego,
- rozwiązywanie zadań związanych ze stężeniem procentowym i rozpuszczalnością,
- ćwiczenie umiejętności rozwiązywania zadań związanych ze stężeniem procentowym,
- sporządzanie roztworów o określonym stężeniu,
- przygotowywanie roztworów o mniejszym (rozcieńczenie) lub większym (zateżnienie) stężeniu od danego,
- poznanie pojęć: eutrofizacja, utylizacja, recykling, uzdatnianie,
- występowanie, znaczenie i zastosowanie wody w przyrodzie,
- poznanie sposobów usunięcia niektórych zanieczyszczeń z wody,
- dyskusja na temat potrzeby ochrony wód przed zanieczyszczeniami.

### **Wodorotlenki i kwasy**

- poznanie budowy wodorotlenków i kwasów,
- rysowanie wzorów sumarycznych oraz modeli cząsteczek poznanych wodorotlenków i kwasów,

- nazywanie wybranych wodorotlenków i kwasów,
- modelowanie cząsteczek poznanych wodorotlenków i kwasów,
- doświadczalne sprawdzenie zachowania się tlenków metali i niemetalu w wodzie,
- poznanie pojęć: tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, kwaśne opady, wskaźniki (indykatory),
- ćwiczenia w pisaniu i odczytywaniu równań reakcji otrzymywania poznanych wodorotlenków i kwasów,
- odróżnianie zasad od wodorotlenków, kwasów tlenowych od beztlenowych, tlenków kwasowych od zasadowych,
- doświadczalne sprawdzenie zachowania się wskaźników wobec roztworów kwasów i zasad,
- doświadczalne wykazywanie właściwości wodorotlenków: sodu, potasu i wapnia,
- doświadczalne wykazywanie właściwości kwasów: siarkowego(VI), azotowego(V), fosforowego(V), węglowego i chlorowodorowego,
- poznanie zastosowań wodorotlenków sodu i wapnia,
- poznanie zastosowań kwasów: siarkowego(VI), azotowego(V), fosforowego(V), węglowego i chlorowodorowego,
- doświadczalne rozróżnianie kwasów: siarkowego(VI), azotowego(V) i chlorowodorowego,
- ćwiczenie pisania równań reakcji otrzymywania wodorotlenków i kwasów,
- doświadczalne sprawdzenie, czy badana substancja jest elektrolitem,
- wyjaśnienie mechanizmu dysocjacji jonowej zasad i kwasów,
- ćwiczenie pisania równań reakcji dysocjacji zasad i kwasów,
- wprowadzenie skali pH i określanie odczynów na podstawie wartości pH,
- wyjaśnienie, jakie znaczenie ma znajomość odczynu roztworu,
- wyszukiwanie w Internecie wiadomości na temat skali pH i jej znaczenia w życiu codziennym,
- negatywne oddziaływania kwaśnych opadów,
- poznanie sposobów ochrony powietrza i wody przed kwaśnymi opadami.

### **Sole**

- poznanie budowy soli,
- rysowanie wzorów sumarycznych oraz modeli cząsteczek poznanych soli,
- modelowanie cząsteczek soli,
- nazywanie wybranych soli,
- pisanie wzorów sumarycznych na podstawie nazwy soli i odwrotnie,
- wyjaśnienie mechanizmu dysocjacji jonowej soli,
- ćwiczenie pisania równań reakcji dysocjacji soli,
- poznanie pięciu metod otrzymywania soli tlenowych,
- poznanie czterech metod otrzymywania soli beztlenowych,
- pisanie i odczytywanie równań reakcji otrzymywania soli w formie cząsteczkowej,
- doświadczalne sprawdzenie reakcji: kwasów z metalami, kwasów z tlenkami metali, kwasów z wodorotlenkami metali
- prowadzenie obserwacji doświadczeń i formułowanie wniosków,
- projektowanie reakcji otrzymywania soli,
- umiejętne korzystanie z szeregu aktywności metali i tabeli rozpuszczalności,
- przewidywanie reakcji metalu z kwasem oraz metalu z solą.
- przeprowadzenie doświadczeń przedstawiających reakcje zobojętniania i strącania,
- wyjaśnienie mechanizmu reakcji zobojętnienia (neutralizacji) i strącania,
- określenie roli wskaźnika w reakcjach zobojętniania,
- ćwiczenie pisania równań reakcji zobojętniania i strącania w formie cząsteczkowej i jonowej pełnej i skróconej,
- przewidywanie, jaki będzie wynik reakcji na podstawie tablic rozpuszczalności,
- projektowanie reakcji chemicznych na podstawie skróconych równań jonowych,

- planowanie doświadczeń pozwalających otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych,
- wyszukiwanie w dostępnych źródłach informacji (np. Internecie) zastosowania różnych soli,
- wskazywanie produktów codziennego użytku zawierających w swym składzie sole,
- prowadzenie obliczeń związanych ze stechiometrią.

### **Węgiel i jego związki z wodorem**

- korzystanie z podręcznika i innych źródeł informacji,
- doświadczenia i pokazy w pracowni chemicznej dotyczące otrzymywania niektórych węglowodorów i badania ich właściwości,
- ćwiczenia z modelami cząsteczek związków organicznych,
- rozwiązywanie problemów dotyczących rozróżniania węglowodorów nasyconych i nienasyconych,
- poznanie naturalnych źródeł węglowodorów.

### **Pochodne węglowodorów**

- pokazy i ćwiczenia w pracowni chemicznej;
- korzystanie z podręcznika i innych źródeł informacji,
- ćwiczenia z modelami cząsteczek związków chemicznych,
- rozwiązywanie problemów dotyczących odróżniania kwasów nasyconych od kwasów nienasyconych.

### **Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym**

- poznanie składu pierwiastkowego organizmu człowieka,
- wprowadzenie pojęć: mikro- i makroelementy,
- wskazanie, które składniki pokarmowe pełnią w organizmie rolę budulcową, energetyczną i regulującą,
- poznanie źródeł tłuszczów, białek i cukrów,
- poznanie tłuszczów jako estrów wyższych kwasów karboksylowych i glicerolu,
- ćwiczenie pisania równań reakcji otrzymywania tłuszczu,
- rysowanie wzorów cząsteczek tłuszczów,
- poznanie podziału tłuszczów za względu na stan skupienia, pochodzenie i budowę cząsteczek,
- doświadczalne sprawdzenie właściwości fizycznych i chemicznych tłuszczów,
- projektowanie doświadczeń mających na celu zidentyfikowanie tłuszczów nienasyconych,
- wyjaśnienie procesu utwardzania tłuszczu nienasyconego,
- wyjaśnienie reakcji zmydlania tłuszczu,
- poznanie budowy aminokwasów i mechanizmu tworzenia się wiązania peptydowego,
- omówienie występowania białek,
- poznanie budowy cząsteczek białek,
- doświadczalne sprawdzanie składu pierwiastkowego białek,
- poznanie właściwości białek,
- wyjaśnienie procesu denaturacji białek,
- identyfikowanie białek,
- wyjaśnienie znaczenia białek,
- poznanie podziału cukrów i ich przykładów,
- doświadczalne sprawdzanie składu pierwiastkowego cukrów,
- wyjaśnienie reakcji powstawania glukozy,
- doświadczalne określenie właściwości fizycznych glukozy,
- przedstawienie właściwości redukcyjnych glukozy na podstawie próby Tollensa i Tromerra,
- wyjaśnienie znaczenia glukozy
- przedstawienie sacharozy jako dwucukru,
- badanie właściwości sacharozy,
- wyjaśnienie, na czym polega hydroliza sacharozy,



- przedstawienie skrobi jako wielocukru,
- omówienie występowania skrobi,
- badanie właściwości skrobi,
- wykrywanie skrobi w produktach spożywczych,
- omówienie i zapisanie reakcji hydrolizy skrobi,
- poznanie znaczenia skrobi,
- przedstawienie celulozy jako wielocukru,
- wyjaśnienie różnic w budowie cząsteczek skrobi i celulozy,
- omówienie właściwości i zastosowania skrobi,
- dyskusja na temat rodzaju uzależnień,
- wyjaśnienie wpływu narkotyków na organizm człowieka,
- negatywne działanie alkoholu i papierosów na organizm człowieka.

## **IX. Metody nauczania**

Metody nauczania to celowo i systematycznie stosowane sposoby pracy nauczyciela z uczniami umożliwiające uczniom opanowanie wiedzy oraz rozwijanie ich zdolności i zainteresowań.

Dobierając metody nauczania, należy wziąć pod uwagę wiek uczniów, treści nauczania, cele i zadania pracy dydaktyczno-wychowawczej, organizację i środki, z których będzie korzystać nauczyciel.

Każda z metod nauczania zawiera dwa elementy: przygotowanie materiału nauczania oraz pracę z uczniami. Obecnie w opracowaniach pedagogicznych wyróżnia się:

- metody podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, prelekcja, anegdota, odczyt, objaśnienie lub wyjaśnienie;
- metody problemowe: wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, klasyczna metoda problemowa, metody aktywizujące;
- metody eksponujące: film, sztuka teatralna, ekspozycja, pokaz połączony z przeżyciem;
- metody programowe: z użyciem komputera, z użyciem maszyny dydaktycznej, z użyciem podręcznika programowanego;
- metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektów, metoda przewodniego testu, seminarium, symulacja.

## **X. Ogólne kryteria oceniania z chemii**

### **1. Propozycje metod oceniania osiągnięć uczniów**

Ważnym elementem procesu dydaktycznego jest kontrola wiadomości i umiejętności uczniów. Proponuje się dokonywać kontroli osiągnięć uczniów na trzy sposoby.

Jeden z nich to tradycyjny sposób sprawdzania oraz oceniania wiadomości i umiejętności za pomocą ustnych odpowiedzi, sprawdzianów pisemnych lub referatów. Drugi sposób to sprawdzanie umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń chemicznych.

Ocenianie jest przeprowadzane podczas wykonywania doświadczeń, w których uczeń rozwija zdolności manualne i ćwiczy umiejętność prowadzenia obserwacji. Trzeci sposób oceniania umiejętności ucznia przeprowadza się, obserwując wykonywanie przez niego określonych zadań praktycznych. Uczeń może przygotować określone pomoce dydaktyczne, zadania na sprawdziany, przeprowadzić monitoring środowiska, czy spotkania naukowe dla całej społeczności uczniowskiej.

Do powtórzenia materiału i przygotowania uczniów do sprawdzianów służą zadania umieszczone po każdym temacie oraz rozdziale, a także zbiór zadań i testy w zeszytach ćwiczeń. Ponadto można korzystać z własnych pomysłów, na których realizację zostały przeznaczone godziny do dyspozycji nauczyciela.

Taki sposób pracy z uczniami pozwoli nauczycielowi zainteresować uczniów chemią,

oraz wyłonić tych najzdolniejszych i zachęcić do bardziej wnikliwego poznania chemii, a także do udziału w organizowanych konkursach chemicznych i olimpiadach.

## 2. Kryteria oceniania

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który:

- ma wiadomości i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania,
- potrafi korzystać z różnych źródeł informacji, nie tylko tych wskazanych przez nauczyciela,
- potrafi stosować wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
- proponuje rozwiązanie nietypowe,
- umie formułować problemy i dokonywać analizy syntezy nowych zjawisk,
- potrafi precyzyjnie rozumować, posługując się wieloma elementami wiedzy, nie tylko z zakresu chemii,
- potrafi udowodnić swoje zdanie, używając odpowiedniej argumentacji, będącej skutkiem zdobytej samodzielnie wiedzy,
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych lub wymagających wiedzy chemicznej na etapie wyższym niż szkolny.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności przewidziane programem,
- potrafi stosować zdobytą wiedzę do rozwiązania problemów i zadań w nowych sytuacjach,
- wykazuje się dużą samodzielnością i potrafi bez pomocy nauczyciela korzystać z różnych źródeł wiedzy, np. układu okresowego pierwiastków, wykresów, tablic, zestawień,
- sprawnie korzysta ze wszystkich dostępnych i wskazanych przez nauczyciela źródeł oraz sam dociera do innych źródeł wiadomości,
- potrafi planować i bezpiecznie przeprowadzać eksperymenty chemiczne,
- potrafi biegle pisać i samodzielnie dobierać współczynniki równań chemicznych,
- wykazuje się aktywną postawą w czasie lekcji,
- bierze udział w konkursie chemicznym lub wymagającym wiedzy i umiejętności związanych z chemią,
- potrafi poprawnie rozumować w kategoriach przyczynowo-skutkowych, wykorzystując wiedzę przewidzianą programem również pokrewnych przedmiotów.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów, natomiast zadania o stopniu trudniejszym wykonuje przy pomocy nauczyciela,
- potrafi korzystać ze wszystkich poznanych na lekcji źródeł informacji (układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice i inne),
- potrafi bezpiecznie wykonywać doświadczenia chemiczne,
- rozwiązuje niektóre zadania dodatkowe o niewielkim stopniu trudności,
- poprawnie rozumuje w kategoriach przyczynowo-skutkowych,
- jest aktywny w czasie lekcji.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie te wiadomości i umiejętności określone programem, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do rozwiązywania typowych zadań teoretycznych lub praktycznych o niewielkim stopniu trudności, z pomocą nauczyciela,
- potrafi korzystać, przy pomocy nauczyciela, z takich źródeł wiedzy, jak układ okresowy pierwiastków, wykresy, tablice,
- z pomocą nauczyciela potrafi bezpiecznie wykonać doświadczenia chemiczne,

- potrafi przy pomocy nauczyciela pisać i uzgadniać równania reakcji chemicznych,
- w czasie lekcji wykazuje się aktywnością w stopniu zadowalającym.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w opanowaniu wiadomości określonych programem nauczania, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
- rozwiązuje z pomocą nauczyciela typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o niewielkim stopniu trudności,
- z pomocą nauczyciela potrafi bezpiecznie wykonywać bardzo proste eksperymenty chemiczne, pisać proste wzory chemiczne i równania chemiczne,
- przejawia niesystematyczne zaangażowanie w proces uczenia się.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności określonych programem, które są konieczne do dalszego kształcenia się,
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet przy pomocy nauczyciela,
- nie zna symboliki chemicznej,
- nie potrafi napisać prostych wzorów chemicznych i najprostszych równań chemicznych nawet z pomocą nauczyciela,
- nie potrafi bezpiecznie posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi,
- nie wykazuje zadowalającej aktywności poznawczej i chęci do pracy.