

CHEMIA

KLASA II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO

- wymagania edukacyjne.

zakres rozszerzony

Wymagania na poszczególne oceny zostały sformułowane dla każdego działu. Mają one charakter spiralny, co oznacza, że na przykład wymagania wymienione w dziale „Substancje pochodzenia naturalnego” obowiązują przez cały cykl nauczania chemii w liceum.

I. ATOMY, CZĄSTECZKI I STECHIOMETRIA CHEMICZNA

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- zna pojęcia: masa atomowa pierwiastka chemicznego i masa cząsteczkowa związku chemicznego
- definiuje pojęcia *mol* i *masa molowa*
- wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa
- podaje treść *prawa Avogadra*
- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów*
- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych
- interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek
- wyjaśnia, na czym polegają *obliczenia stechiometryczne*
- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra*
- **wykonuje obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra** (o większym stopniu trudności)
- wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej*
- oblicza skład procentowy związków chemicznych
- wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego
- rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych
- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)
- wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych
- wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym,
- stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,
- wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona.

II. STRUKTURA ATOMU – JĄDRO I ELEKTRONY

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- wymienia nauki zaliczane do nauk przyrodniczych
- definiuje pojęcia: *atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne*
- oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu A_ZE
- definiuje pojęcia: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa*
- podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego
- definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: *orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m_s), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane*
- wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych na przykładzie atomu wodoru
- omawia budowę współczesnego modelu atomu
- definiuje pojęcie *pierwiastek chemiczny*
- podaje treść *prawa okresowości*
- omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne)
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloku *s, p, d* oraz *f*
- określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- wyjaśnia, dlaczego chemia należy do nauk przyrodniczych
- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej*
- podaje treść *zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda* oraz *zakazu Pauliego*

- opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 10
- definiuje pojęcia: *promieniotwórczość, okres półtrwania*
- wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych
- przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych
- wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki s, p, d oraz f
- wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki s, p, d oraz f)
- wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- wyjaśnia, czym zajmuje się chemia nieorganiczna i organiczna
- wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności)
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku, za pomocą symboli podpowłok elektronowych s, p, d, f (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego
- określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej
- oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym
- oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym
- wymienia nazwiska uczonych, którzy w największym stopniu przyczynili się do zmiany poglądów na budowę materii
- wyjaśnia sposób klasyfikacji pierwiastków chemicznych w XIX w.
- omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija I. Mendelejewa
- analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym
- wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć *ładunek* i *masa*
- wyjaśnia, co to są siły jądrowe i jaki mają wpływ na stabilność jądra
- wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów wybranych pierwiastków chemicznych, za pomocą liczb kwantowych
- wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą

- wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania
- analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu
- porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją
- uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych
- uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.
- wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej większej od 100

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej,
- określa rodzaje i właściwości promieniowania α , β , γ ,
- podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych,
- wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy*,
- wyjaśnia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej,
- zapisuje przykładowe równania reakcji jądrowych stosując regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa,
- analizuje zasadę działania reaktora jądrowego i bomby atomowej,
- podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia.

III. WIĄZANIA CHEMICZNE

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- definiuje pojęcie *elektroujemność*
- wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności
- wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O₂, H₂) i związków chemicznych (np. H₂O, HCl)
- definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol*
- wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane)
- podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania
- wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane
- definiuje pojęcia: *orbital molekularny (cząsteczkowy)*, *wiązanie σ* , *wiązanie π* , *wiązanie metaliczne*, *wiązanie wodorowe*, *wiązanie koordynacyjne*, *donor pary elektronowej*, *akceptor pary elektronowej*
- opisuje budowę wewnętrzną metali
- definiuje pojęcie *hybrydyzacja orbitali atomowych*
- podaje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym
- wyjaśnia regułę *dubletu elektronowego* i *oktetu elektronowego*
- **przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązania chemicznego**
- wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych
- wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe
- **wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego**
- wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym)
- wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy atomu*, *stan wzbudzony atomu*
- podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych
- przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃)
- definiuje pojęcia: *atom centralny*, *ligand*, *liczba koordynacyjna*

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym
- zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne
- wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym
- wyjaśnia pojęcie *energia jonizacji*
- omawia sposób w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)
- charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania
- zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego
- przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu σ i π
- określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody
- wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa*
- porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych
- opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (*sp*, *sp*², *sp*³)

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią
- porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym
- proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne
- **określa typy wiązań (σ i π) w prostych cząsteczkach** (np. CO₂, N₂)
- określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu
- analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole

- wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji
- przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃)
- udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki
- określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja w cząsteczkach węglowodorów nienasyconych,
- oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek lub jonów.

IV. KINETYKA I STATYKA CHEMICZNA

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny*
- definiuje pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator*
- wymienia rodzaje katalizy
- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej
- definiuje pojęcia: *reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna, stan równowagi chemicznej, stała dysocjacji elektrolitycznej,*
- podaje treść *prawa działania mas*
- podaje treść *reguły przekory Le Chateliera--Brauna*
- wyjaśnia pojęcie *odczyn roztworu*
- wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania
- wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu*
- wyjaśnia pojęcia: *teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej*
- omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej
- podaje założenia *teorii Brønsteda--Lowry'ego* w odniesieniu do kwasów i zasad
- podaje założenia *teorii Lewisa* w odniesieniu do kwasów i zasad
- wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych
- zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść *prawa działania mas*
- wyjaśnia regułę przekory
- wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej
- wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów
- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)*
- wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji*
- zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych
- udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne
- projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
- podaje treść *reguły van't Hoffa*
- wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa
- określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny
- porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania
- wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje ich przykłady
- wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem
- rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu
- stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych
- wyjaśnia pojęcie *entalpia układu*
- kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów
- wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van't Hoffa*
- udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów

- wyjaśnia różnice między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów
- stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych
- przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności
- wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody
- posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^-

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne*,
- określa warunki standardowe,
- definiuje pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania*,
- podaje treść *reguły Lavoisiera-Laplace'a* i *prawa Hessa*,
- stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych,
- dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego,
- zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych,
- definiuje pojęcie *okres półtrwania*,
- wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej*,
- omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory*,
- wyjaśnia pojęcie *aktywatory*

V. ROZTWORY I REAKCJE ZACHODZĄCE W ROZTWORACH WODNYCH

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- definiuje pojęcia: *roztwór*, *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *rozpuszczanie*, *rozpuszczalność*, *krystalizacja*
- wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych
- sporządza wodne roztwory substancji
- wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie
- wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego
- definiuje pojęcia: *koloid (zol)*, *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*
- wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin
- odczytuje informacje z wykresu rozpuszczalności na temat wybranej substancji
- definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*
- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe
- wyjaśnia pojęcia *elektrolity* i *nielektrolity*
- omawia założenia *teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa* w odniesieniu do kwasów, zasad i soli
- definiuje pojęcia: *stała dysocjacji* i *stopień elektrolitycznej*, *moc elektrolitów*, *reakcje zobojętniania*, *reakcje strącania osadów*, *hydroliza soli*
- wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych
- wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji

chemicznej w postaci cząsteczkowej

- wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne
- zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej
- zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcia: *koloid (zol)*, *żel*, *koagulacja*, *peptyzacja*, *denaturacja*, *koloid liofobowy*, *koloid liofilowy*, *efekt Tyndalla*
- wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej
- omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki
- wymienia zastosowania koloidów
- wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie
- wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem
- wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji
- sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji
- odczytuje informacje z wykresów rozpuszczalności na temat różnych substancji
- wyjaśnia mechanizm procesu krystalizacji
- projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe
- wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity
- wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej
- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej
- wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe
- porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji
- zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej
- wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej
- zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej
- analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów
- zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie* oraz dokonuje podziału roztworów, ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej, na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy
- projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie* oraz formułuje wniosek
- analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji
- wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)
- projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja
- sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji
- wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe, z uwzględnieniem gęstości roztworu
- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad
- wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji*
- stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych
- porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje zobojętniania zasad kwasami*
- zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego
- bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych
- przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
- zapisuje równania reakcji hydrolizy soli w postaci cząsteczkowej i jonowej

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji
- wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol* oraz formułuje wniosek
- wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji
- wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności
- oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach
- wykonuje obliczenia dotyczące przeliczania stężeń procentowych i molowych roztworów
- wyjaśnia mechanizm procesu dysocjacji jonowej, z uwzględnieniem roli wody w tym procesie
- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej

- wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli
- analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu
- wykonuje obliczenia chemiczne korzystając z definicji stopnia dysocjacji
- omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli*
- zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego
- wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli
- przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy
- przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

- przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
- wyjaśnia pojęcie *stężenie masowe roztworu*,
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe i stężenie masowe, z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczania.
- wykonuje obliczenia związane z rozpuszczaniem hydratów.
- podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny,
- oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda,
- stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności,
- wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*,
- podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze,
- wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu,
- przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej.

VI. REAKCJE UTLENIANIA I REDUKCJI

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego
- wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych
- określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych
- definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja
- zapisuje proste schematy bilansu elektronowego
- wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji
- wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych
- wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji
- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks
- wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks
- wyjaśnia pojęcia *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania*

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów
- analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową
- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania
- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami
- wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle i w procesach biochemicznych

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)*
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)*
- zapisuje równania reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) oraz stężonym roztworem kwasu azotowego(V) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne w obydwu reakcjach chemicznych
- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami

Wymagania na ocenę celującą

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie *ogniwo galwaniczne* i podaje zasadę jego działania,

- opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella,
- zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella,
- wyjaśnia pojęcie *półogniwo*,
- wyjaśnia pojęcie *siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)*,
- oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali,
- wyjaśnia pojęcie *normalna elektroda wodorowa*,
- definiuje pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali*,
- omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali,
- wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją,
- omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli,
- zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli,
- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy.

VII. Metale i niemetale oraz ich związki.

Wymagania na ocenę dopuszczającą

Uczeń:

- definiuje pojęcia zjawisko fizyczne i reakcja chemiczna
- wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego
- definiuje pojęcia: równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany
- zapisuje równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)
- podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego
- interpretuje równania reakcji chemicznych w aspekcie jakościowym i ilościowym
- definiuje pojęcia tlenki i nadtlenki
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem
- ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku
- definiuje pojęcia: tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne
- definiuje pojęcia wodorotlenki i zasady
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków
- wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady
- definiuje pojęcia: amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne
- zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych
- definiuje pojęcia: kwasy, moc kwasu
- wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów
- zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów
- definiuje pojęcie sole
- wymienia rodzaje soli
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli

- przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania
- definiuje pojęcia: wodoroki, azotki, węgliki
- wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu
- zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)
- wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu
- wyjaśnia, na czym polega *pasywacja glinu* i wymienia zastosowania tego procesu
- wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu
- wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia zastosowania krzemu wiedząc, że jest on półprzewodnikiem
- zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku
- wymienia najważniejsze składniki powietrza i wyjaśnia, czym jest powietrze
- wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- zapisuje równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu
- wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie
- wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu
- zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania
- wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki
- zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))
- wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków)
- określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców
- podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f*
- wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku *s*
- wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu
- podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do

bloku *s*

- wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków chemicznych bloku *p*
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i ich charakter chemiczny
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków)
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców
- podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną
- omawia zmienność aktywności chemicznej i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku *p*
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku *d*
- zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza
- zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom
- podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
- podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
- omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości jego położenia w szeregu napięciowym metali
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości
- wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości
- wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *d*
- omawia podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność tych właściwości w okresach

Wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

- wymienia różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną
- przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 30
- opisuje budowę tlenków
- dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne
- zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą
- wymienia przykłady zastosowania tlenków

- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków
- opisuje budowę wodorotlenków
- zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad
- wyjaśnia pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne*
- zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami
- wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków
- wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych
- opisuje budowę kwasów
- dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe
- wymienia metody otrzymywania kwasów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wymienia przykłady zastosowania kwasów
- opisuje budowę soli
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli
- wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole*
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami
- odszukuje informacje na temat występowania soli w przyrodzie
- wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym
- przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sodu* oraz formułuje wniosek
- przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z wodą* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO_3) oraz omawia ich właściwości
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
- zapisuje wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, CaO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$) oraz omawia ich właściwości
- omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
- wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych
- wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym
- wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu
- wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy

- skroplił tlen oraz azot
- przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
 - przeprowadza doświadczenie chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
 - wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie
 - zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N_2O_5 , HNO_3 , azotany(V))
 - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
 - wymienia odmiany alotropowe siarki
 - charakteryzuje wybrane związki siarki (SO_2 , SO_3 , H_2SO_4 , siarczany(VI), H_2S , siarczki)
 - wyjaśnia pojęcie *higroskopijność*
 - wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia, jakie ma właściwości
 - przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne*
 - i formułuje wniosek
 - zapisuje równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami
 - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych
 - proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
 - proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
 - wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych
i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków chemicznych bloku s
 - wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku s
 - przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór
 - omawia sposoby otrzymywania wodoru i helu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
 - zapisuje wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku s
 - zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku p
 - omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców
 - omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków azotowców
 - omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku
 - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców
 - omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie
 - omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru
 - zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców
 - wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
 - omawia zmienność właściwości fluorowców
 - wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców
 - zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów

- omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p*
- zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku *d*

Wymagania na ocenę dobrą

Uczeń:

- wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian
- określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu
- stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego
- podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne
- wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji
- dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, w postaci cząsteczkowej i jonowej
- wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie *Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych
- zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów
- wymienia metody otrzymywania soli
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami
- podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli
- odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania
- opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania wodoroków, węglików i azotków
- omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetali na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie roztworów mocnych kwasów na glin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu
- zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu
- wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu
- omawia właściwości krzemionki
- omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych
- zapisuje wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s*
- wyjaśnia zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku *s*

- zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)
- omawia sposób otrzymywania siarkowodoru
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie aktywności chemicznej fluorowców* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- porównuje zmienność aktywności chemicznej oraz właściwości utleniających fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
- wyjaśnia bierność chemiczną helowców
- charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku p pod względem zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności chemicznej i charakteru chemicznego
- wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku s
- porównuje zmienność aktywności litowców i berylłowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie
- zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku d, z uwzględnieniem promocji elektronu
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Utlenianie jonów chromu(III) nadtlakiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym*, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)
- wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)*

- *i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *d*
- rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków
- projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym
- analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej metali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych
- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych
- projektuje doświadczenie chemiczne *Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II) woda(1/5)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych
- ustala wzory soli na podstawie ich nazw
- proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce
- określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach
- zapisuje równania reakcji chemicznych, w których wodoroki, węgliki i azotki występują jako substraty
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amoniaku* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu azotowego(V)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- przewiduje podobieństwa i różnice we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych

- wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlentem i ponadtlentem
- przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlentu sodu
- projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy
- projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chloru z sodem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej
- rozróżnia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych
- zapisuje równania reakcji chemicznych, potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku
- omawia i udowadnia zmienność charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *s*
- udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *s*
- omawia i udowadnia zmienność właściwości, charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *p*
- udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *p*
- projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza
- rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
- omawia typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad

Wymagania na ocenę bardzo dobrą

Uczeń:

- przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii,
- wyjaśnia, na czym polegają połączenia klatratowe helowców,
- omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f*,
- wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce*,
- charakteryzuje lantanowce i aktynowce,
- wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f*,
- przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej.