

1. Ogólne wymagania edukacyjne z zakresu chemii rozszerzonej klasa II.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiadomości i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania,
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
- proponuje rozwiązania nietypowe,
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach chemicznych szczebla wyższego niż szkolny;

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów i zadań w nowych sytuacjach,
- wykazuje dużą samodzielność i bez pomocy nauczyciela korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- planuje i bezpiecznie przeprowadza eksperymenty chemiczne,
- biegłe pisze i uzgadnia równania reakcji chemicznych oraz samodzielnie rozwiązuje zadania o dużym stopniu trudności;

Dobrą ocenę otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności do samodzielnego rozwiązywania typowych zadań i problemów,
- bezpiecznie wykonuje doświadczenia chemiczne,
- pisze i uzgadnia równania reakcji chemicznych,
- samodzielnie rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności,
- korzysta z układu okresowego pierwiastków, wykresów, tablic i innych źródeł wiedzy chemicznej;

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności,
- korzysta z pomocą nauczyciela ze źródeł wiedzy,
- z pomocą nauczyciela poprawnie stosuje wiadomości i umiejętności przy rozwiązywaniu typowych zadań i problemów,
- z pomocą nauczyciela pisze i uzgadnia równania reakcji chemicznych oraz rozwiązuje zadania o niewielkim stopniu trudności;

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w opanowaniu wiadomości i umiejętności określonych programem,
- z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne

o niewielkim stopniu trudności,

- z pomocą nauczyciela pisze proste wzory chemiczne i równania reakcji chemicznych;

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności określonych programem i podstawą programową,

2. Uczeń jest oceniany zgodnie z przyjętymi wymaganiami.

3. Uczniowie z opinią Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej mają odpowiednio dostosowany poziom wymagań edukacyjnych.

4. Sprawdziany, testy są obowiązkowe. Nauczyciel zapowiada je co najmniej dwa tygodnie wcześniej, wpisuje do dziennika.

5. Zagadnienia i kryteria wymagań do sprawdzianu omawiane są na lekcji powtórzeniowej, która odbywa się tydzień przed planowanym sprawdzianem.

Wymagania szczegółowe na poszczególne oceny szkolne

Dział 1: BUDOWA ATOMU. WIĄZANIA CHEMICZNE

Ocena:

dopuszczająca

Uczeń zna pojęcia i definicje: atom, cząsteczka, cząstki elementarne (proton, neutron, elektron), jądro atomowe, powłoka elektronowa, elektrony walencyjne, liczba atomowa, liczba masowa, pierwiastek chemiczny, reguła dubletu i oktetu, elektroujemność, wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe.

Uczeń potrafi:

- na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$ określić liczbę elektronów, protonów, neutronów w atomie dowolnego pierwiastka;
- przyporządkować poszczególnym powłokom elektronowym ich literowe oznaczenia;
- zinterpretować zapis K^2L^5 , wskazujący na liczbę elektronów na poszczególnych powłokach;
- podać symbole kilku podstawowych metali i niemetali;
- wskazać w układzie okresowym pierwiastków grupy i okresy;
- przewidzieć, na podstawie różnicy elektroujemności, typ wiązania (kowalencyjne, jonowe) występującego w prostych związkach chemicznych;

dostateczna

Uczeń zna pojęcia i definicje: atom, cząsteczka, cząstki elementarne (proton, neutron, elektron), jądro atomowe, powłoka elektronowa, elektrony walencyjne, liczba atomowa, liczba masowa, pierwiastek chemiczny, reguła dubletu i oktetu, elektroujemność, wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe.

Uczeń potrafi:

- pod kierunkiem nauczyciela wykonać: sączenie, ogrzewanie, odparowywanie;
- wymienić i scharakteryzować cząstki elementarne (ładunek, masa);
- na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$ określić liczbę elektronów, protonów, neutronów w atomie dowolnego pierwiastka;
- przyporządkować poszczególnym powłokom elektronowym ich literowe oznaczenia;
- zinterpretować zapis K^2L^5 , wskazujący na liczbę elektronów na poszczególnych powłokach;

dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: atom, cząsteczka, cząstki elementarne (proton, neutron, elektron), jądro atomowe, powłoka elektronowa, elektrony walencyjne, liczba atomowa, liczba masowa, masa atomowa, masa cząsteczkowa, izotop, pierwiastek chemiczny, reguła dubletu i oktetu, elektroujemność, wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe, dipol.

Uczeń potrafi:

- samodzielnie wykonać: sączenie, ogrzewanie, odparowywanie;
- wymienić i scharakteryzować cząstki elementarne: proton, neutron, elektron (ładunek, masa);
- rozwiązywać, korzystając z definicji masy atomowej i masy cząsteczkowej, zadania typu:
 - znając wzór sumaryczny, oblicz masy cząsteczkowe dowolnych substancji pierwiastkowych lub związków chemicznych,
 - wiedząc, że tlenek pierwiastka o wzorze XO_2 ma masę cząsteczkową 44 u, określ, jaki to tlenek i podaj jego nazwę;

ardzo dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: atom, cząsteczka, cząstki elementarne (proton, neutron, elektron), jądro atomowe, powłoka elektronowa, elektrony walencyjne, liczba atomowa, liczba masowa, masa atomowa, masa cząsteczkowa, izotop, pierwiastek chemiczny, reguła dubletu i oktetu, elektroujemność, wiązanie kowalencyjne, wiązanie jonowe, wiązanie kowalencyjne spolaryzowane, dipol.

Uczeń potrafi:

- samodzielnie wykonać: sączenie, ogrzewanie, odparowywanie;
- wymienić najważniejsze etapy rozwoju wiedzy o budowie atomu;
- scharakteryzować cząstki elementarne: proton, neutron, elektron (ładunek, masa);
- rozwiązywać, korzystając z definicji masy atomowej i masy cząsteczkowej, zadania typu:
 - znając wzór sumaryczny, oblicz masy cząsteczkowe dowolnych substancji pierwiastkowych lub związków

- odczytać z układu okresowego pierwiastków masy atomowe i na tej podstawie obliczyć masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych.
- podać symbole kilku podstawowych metali i niemetalii;
- przy pomocy nauczyciela zapisać konfigurację elektronową pierwiastków o liczbie atomowej Z od 1 do 10;
- wskazać w układzie okresowym pierwiastków grupy i okresy;
- przewidzieć, na podstawie różnicy elektroujemności, typ wiązania (kowalencyjne, jonowe) występującego w prostych związkach chemicznych;
- odczytać z układu okresowego pierwiastków masy atomowe i na tej podstawie obliczyć masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych.
- rozpisać konfigurację elektronową pierwiastków o Z od 1 do 20 (według notacji K, L, M) oraz odróżnić elektrony walencyjne;
- wykazać się znajomością treści prawa okresowości i zrozumieniem jego konsekwencji;
- omówić budowę współczesnego układu okresowego i wytłumaczyć związek między budową atomu a jego położeniem w układzie okresowym pierwiastków (numer grupy, numer okresu);
- rozwiązywać zadania na podstawie informacji, jakich dostarcza znajomość położenia pierwiastka w układzie okresowym;
- na podstawie definicji elektroujemności podzielić pierwiastki na elektrododatnie i elektrododatnie oraz określić, jak zmienia się elektroujemność w grupach i okresach;
- wyjaśnić, jak zmienia się w grupach promień atomowy i charakter metaliczny pierwiastków;
- mając do dyspozycji tablicę elektroujemności, określić typ wiązań, np. w H_2 , Cl_2 , CH_4 , $NaCl$, CO_2 ;
- wyjaśnić, na przykładzie $NaCl$, na czym polega istota wiązania jonowego;
- wyjaśnić, na przykładzie cząsteczki H_2 , na czym polega istota wiązania kowalencyjnego;
- wyjaśnić, dlaczego w cząsteczce O_2 , N_2 tworzą się wiązania wielokrotne.
- chemicznych,
– wiedząc, że tlenek pierwiastka o wzorze XO_2 ma masę cząsteczkową 44 u, określ, jaki to tlenek i podaj jego nazwę;
- na dowolnych przykładach pierwiastków promieniotwórczych omówić ich zastosowanie;
- rozpisać konfigurację elektronową pierwiastków o Z od 1 do 20 (według notacji K, L, M) oraz odróżnić elektrony walencyjne, a także zapisać konfigurację elektronową prostych jonów (np. Mg^{2+} , Cl^-);
- wykazać się znajomością treści prawa okresowości i zrozumieniem jego konsekwencji;
- omówić budowę współczesnego układu okresowego i wytłumaczyć związek między budową atomu a jego położeniem w układzie okresowym pierwiastków;
- rozwiązywać problemowe zadania typu:
– określić właściwości pierwiastków na podstawie położenia w układzie okresowym,
– określić budowę atomu pierwiastka na podstawie znajomości konfiguracji elektronowej tego atomu lub jego jonu,
– określić pierwiastek na podstawie znajomości liczby cząstek elementarnych wchodzących w skład atomu;
- na podstawie definicji elektroujemności podzielić pierwiastki na elektrododatnie i elektrododatnie oraz określić, jak zmienia się elektroujemność w grupach i okresach;
- wyjaśnić, jak zmienia się w grupach

promień atomowy i charakter metaliczny pierwiastków;

- przedstawić mechanizm tworzenia wiązania kowalencyjnego (atomowego), kowalencyjnego spolaryzowanego i jonowego (uwspólnianie elektronów, przekazywanie elektronów);
- mając do dyspozycji tablicę elektroujemności, określić typ wiązań, np. w H_2 , Cl_2 , CH_4 , $NaCl$, CO_2 ;
- określić dla cząsteczek heteroatomowych kierunek polaryzacji wiązania;
- wyjaśnić, dlaczego w cząsteczce O_2 , N_2 tworzą się wiązania wielokrotne;
- wyjaśnić zależność właściwości substancji chemicznej od typu wiązania chemicznego.

TREŚCI NADOBOWIĄZKOWE. **Uczeń potrafi, np.:**

- wykazać się – na konkretnych przykładach – rozumieniem zależności między strukturą cząsteczki a jej momentem dipolowym;
- na przykładzie cząsteczki wody i tlenku węgla(IV) omówić ich budowę przestrzenną;
- na podstawie definicji izotopu i wiedzy, że większość pierwiastków chemicznych występujących w przyrodzie to mieszaniny izotopów, wytłumaczyć, dlaczego masa atomowa nie jest liczbą całkowitą.

Dział 2: REAKCJE CHEMICZNE. PODSTAWY OBLICZEŃ CHEMICZNYCH

Ocena:

dopuszczająca

Uczeń zna pojęcia i definicje: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany, utlenianie, redukcja, stopień utlenienia pierwiastków, reduktor, utleniacz, mol, liczba Avogadra, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych, prawo zachowania masy, prawo stałości składu, prawo Avogadra, prawo Gay-Lussaca.

Uczeń potrafi:

- spośród podanych przemian wskazać, które z nich są przemianą chemiczną, a które przemianą fizyczną;
- zapisać i uzgodnić proste równania reakcji chemicznych;
- poprawnie odczytać zapisane równanie reakcji chemicznej (w ujęciu cząsteczkowym i molowym);
- podać objawy towarzyszące reakcjom chemicznym (charakterystyczna barwa płomienia, zapach, dźwięk, zmiana barwy substancji, pienienie się roztworu, zmętnienie, efekt cieplny, reakcja przebiega gwałtownie, powoli);
- przy pomocy nauczyciela zastosować reguły wyznaczania stopni utlenienia do obliczeń stopni utlenienia pierwiastków wchodzących w skład prostego związku chemicznego;
- pod kierunkiem nauczyciela rozwiązać

dostateczna

Uczeń zna pojęcia i definicje: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany, utlenianie, redukcja, stopień utlenienia pierwiastków, reduktor, utleniacz, mol, liczba Avogadra, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych, prawo zachowania masy, prawo stałości składu, prawo Avogadra, prawo Gay-Lussaca.

Uczeń potrafi:

- spośród podanych procesów wskazać zjawisko fizyczne, przemianę chemiczną, reakcję syntezy, reakcję analizy i reakcję wymiany;
- podać objawy towarzyszące reakcjom chemicznym (charakterystyczna barwa płomienia, zapach, dźwięk, zmiana barwy substancji, pienienie się roztworu, zmętnienie, efekt cieplny, reakcja przebiega gwałtownie, powoli);
- zapisać i uzgodnić proste równania reakcji chemicznych;
- poprawnie odczytać zapisane równanie reakcji chemicznej (w ujęciu cząsteczkowym i molowym);
- określić, co oznaczają wzór sumaryczny i wzór strukturalny;

dobra

bardzo dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna, układ, otoczenie, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany, utlenianie, redukcja, stopień utlenienia pierwiastków, reduktor, utleniacz, jednostka masy atomowej, mol, liczba Avogadra, masa molowa, stosunek masowy, warunki normalne, objętość molowa gazów, prawo zachowania masy, prawo stałości składu, prawo Avogadra, prawo Gay-Lussaca, współczynniki stechiometryczne, wzór elementarny i rzeczywisty, wzór strukturalny (kreskowy).

Uczeń potrafi:

- podać przykłady przemian, zakwalifikować, która z nich jest zjawiskiem fizycznym, a która przemianą chemiczną oraz wyjaśnić, na czym polega różnica między tymi przemianami;
- wykazać się umiejętnością obserwacji i interpretacji różnorodnych efektów towarzyszących reakcjom chemicznym podczas wykonywanego doświadczenia, a także zapisywać przebieg procesów chemicznych za pomocą równań reakcji;
- podać kryteria podziału reakcji chemicznych ze względu na:
 - typ – synteza, analiza, wymiana,
 - efekt energetyczny – reakcje egzo- i endoenergetyczne,
 - przebieg – szybkie i powolne,

Uczeń zna pojęcia i definicje: zjawisko fizyczne, przemiana chemiczna, układ, otoczenie, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany, utlenianie, redukcja, stopień utlenienia pierwiastków, reduktor, utleniacz, jednostka masy atomowej, mol, liczba Avogadra, masa molowa, stosunek masowy, warunki normalne, objętość molowa gazów, prawo zachowania masy, prawo stałości składu, prawo Avogadra, prawo Gay-Lussaca, współczynniki stechiometryczne, wzór elementarny i rzeczywisty, wzór strukturalny (kreskowy).

Uczeń potrafi:

- podać przykłady przemian, zakwalifikować, która z nich jest zjawiskiem fizycznym, a która przemianą chemiczną i wyjaśnić, na czym polega różnica między tymi przemianami;
- wykazać się umiejętnością obserwacji i interpretacji różnorodnych efektów towarzyszących reakcjom chemicznym podczas samodzielnego wykonywanego doświadczenia, a także zapisywać przebieg procesów chemicznych za pomocą równań reakcji;
- podać kryteria podziału reakcji chemicznych ze względu na:
 - typ – synteza, analiza, wymiana,

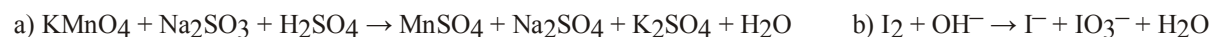
- proste zadania (kategoria A) typu:
- oblicz liczbę atomów znajdujących się w próbce o znanej masie,
 - oblicz masę molową danego związku,
 - określ stosunek masowy, np. magnezu do tlenu w tlenku magnezu,
 - oblicz, jaką objętość zajmuje określona masa substancji gazowej w warunkach normalnych;
 - wykonać, pod kierunkiem nauczyciela, proste obliczenia stechiometryczne z uwzględnieniem tylko mas molowych substancji (biorąc pod uwagę zmieszanie reagentów w stechiometrycznych ilościach).
- przy pomocy nauczyciela stosować reguły wyznaczania stopni utlenienia do obliczeń stopni utlenienia pierwiastków wchodzących w skład prostego związku chemicznego;
 - podać przykład reakcji utleniania-redukcji i dokonać – przy pomocy nauczyciela – jej interpretacji, wskazując utleniacz, reduktor, reakcję utleniania oraz redukcji;
 - obliczyć masę molową związku;
 - wykonać proste obliczenia stechiometryczne z uwzględnieniem mas molowych i objętości molowej reagentów;
 - wykonać proste obliczenia na podstawie prawa Avogadra;
 - obliczać liczbę gramów, moli i cząsteczek danej objętości gazu w warunkach normalnych.
- katalityczne oraz niewymagające katalizatora;
 - podać przykłady różnych typów reakcji i zapisać ich przebieg za pomocą równań reakcji chemicznych;
 - wykazać się znajomością najważniejszych czynników wpływających na szybkość przebiegu różnych reakcji chemicznych (temperatura, stężenia substratów, stopień rozdrobnienia substratów, obecność katalizatora);
 - na podstawie znajomości reguł wyznaczania stopni utlenienia, określić stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład związków chemicznych i jonów;
 - odróżnić reakcje utleniania-redukcji od innych typów reakcji;
 - dobierać współczynniki stechiometryczne (metodą równań połówkowych) prostych równań reakcji utleniania-redukcji typu:
 $\text{Na} + \text{Cl}_2$, $\text{MgO} + \text{CO}_2$, $\text{Zn} + \text{HCl}$,
 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu} + \text{HNO}_3$.
 - przewidzieć, które substancje mogą spełniać funkcję utleniacza, reduktora oraz zarówno utleniacza, jak i reduktora;
 - podać pełną interpretację zapisanego równania reakcji (jakościową, cząsteczkową, molową);
 - praktycznie stosować podstawowe pojęcia chemiczne (mol, liczba Avogadra, masa molowa, objętość molowa) w rozwiązywaniu zadań;
 - praktycznie stosować podstawowe prawa chemiczne (prawo zachowania masy, prawo stałości składu i prawo Gay-Lussaca) podczas rozwiązywania zadań.
- efekt energetyczny – reakcje egzo- i endoenergetyczne,
 - przebieg – szybkie i powolne,
 - katalityczne oraz niewymagające katalizatora;
 - podać przykłady różnych typów reakcji i zapisać ich przebieg za pomocą równań reakcji chemicznych;
 - wykazać się znajomością najważniejszych czynników wpływających na szybkość przebiegu różnych reakcji chemicznych (temperatura, stężenia substratów, stopień rozdrobnienia substratów, obecność katalizatora);
 - na podstawie znajomości reguł wyznaczania stopni utlenienia określić stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład związków chemicznych i jonów;
 - odróżniać reakcje utleniania-redukcji od innych typów reakcji;
 - określić utlenianie jako oddawanie elektronów (a tym samym zwiększanie stopnia utlenienia), redukcję zaś jako przyjmowanie elektronów (a tym samym zmniejszanie stopnia utlenienia), a także rozróżniać utleniacz i reduktor;
 - podać elektronową interpretację dowolnego procesu utleniania-redukcji;
 - dobierać współczynniki stechiometryczne (metodą równań połówkowych) prostych równań reakcji utleniania-redukcji typu:
 $\text{Na} + \text{Cl}_2$, $\text{MgO} + \text{CO}_2$, $\text{Zn} + \text{HCl}$,
 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu} + \text{HNO}_3$;
 - przewidzieć, które substancje mogą

spełniać funkcję utleniacza, reduktora oraz zarówno utleniacza, jak i reduktora;

- podać przykłady i krótko omówić np. powszechnie spotykane w przyrodzie lub zachodzące w przemyśle reakcje utleniania-redukcji (otrzymywanie żelaza metodą wielkopiecową, korozja metali, fotosynteza, oddychanie);
- podać pełną interpretację zapisanego równania reakcji (jakościową, cząsteczkową, molową);
- stosować podstawowe pojęcia chemiczne (mol, liczba Avogadra, masa molowa, objętość molowa) w rozwiązywaniu zadań
- stosować w praktyce podstawowe prawa chemiczne (prawo zachowania masy, prawo stałości składu i prawo Gay-Lussaca) do rozwiązywania zadań
- zdobytą wiedzę zastosować do rozwiązywania różnorodnych zadań problemowych.

TREŚCI NADOBOWIĄZKOWE. **Uczeń potrafi, np.:**

- udowodnić – dobierając współczynniki stechiometryczne – że zapisane poniżej równania reakcji przedstawiają reakcje utleniania-redukcji:



- omówić specyficzny rodzaj reakcji utleniania-redukcji (dysproporcjonowanie, synproporcjonowanie) i uzgodnić na podstawie bilansu elektronowego następujące równania reakcji:



- udowodnić, pisząc odpowiednie równania reakcji, że nadtlenek wodoru w zależności od pozostałych reagentów może być utleniaczem lub reduktorem.

Dział 3: ROZTWORY

Ocena:

dopuszczająca

Uczeń zna pojęcia i definicje: mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór właściwy, roztwór koloidalny, roztwory nasycone i nienasycone, rozpuszczalność, rozpuszczanie, krystalizacja, stężenie procentowe, stężenie molowe.

Uczeń potrafi:

- dokonać klasyfikacji znanych z życia codziennego roztworów (np. ocet, woda utleniona, powietrze, stopy metali) na roztwory gazowe, ciekłe i stałe;
- podać sposób rozdzielania składników podanych mieszanin, np. cukier i woda, piasek i żelazo, piasek, żelazo i sól kuchenna;
- podać czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji stałych w cieczach;
- odczytać informacje zawarte na wykresach krzywych rozpuszczalności;
- rozwiązać przy pomocy nauczyciela proste zadania, korzystając ze znajomości definicji stężeń procentowego oraz molowego.

dostateczna

Uczeń zna pojęcia i definicje: mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór właściwy, roztwór koloidalny, roztwory nasycone i nienasycone, rozpuszczalność, rozpuszczanie, krystalizacja, stężenie procentowe, stężenie molowe.

Uczeń potrafi:

- dokonać klasyfikacji znanych z życia codziennego roztworów (np. ocet, woda utleniona, powietrze, stopy metali) na roztwory gazowe, ciekłe i stałe;
- podać sposób rozdzielania składników podanych mieszanin, np. cukier i woda, piasek i żelazo, piasek, żelazo i sól kuchenna;
- podać czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji stałych w cieczach;
- podać kryteria podziału roztworów ze względu na rozpuszczalność substancji;
- odczytać informacje zawarte na wykresach krzywych rozpuszczalności;
- wytłumaczyć, na czym polega proces krystalizacji;

dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, roztwór, faza, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór właściwy, roztwór koloidalny, roztwory nasycone i nienasycone, rozpuszczalność, rozpuszczanie, krystalizacja, stężenie procentowe, stężenie molowe.

Uczeń potrafi:

- podać różne kryteria podziału roztworów (wielkość cząsteczek fazy rozproszonej, stan skupienia, ilość substancji rozpuszczonej), a także zaszeregować roztwory znane z życia do odpowiednich grup;
- zaprojektować i wykonać doświadczenia prowadzące do rozdzielania składników różnych mieszanin (cukier i woda, piasek i żelazo, piasek, żelazo i sól kuchenna);
- omówić sposób odróżniania roztworów właściwych od koloidalnych (efekt Tyndalla);
- omówić wpływ temperatury i ciśnienia na rozpuszczalność substancji stałych;
- wykazać się umiejętnością interpretacji krzywych rozpuszczalności;
- zaprojektować doświadczenia prowadzące do otrzymania roztworów: nasyconego i nienasyconego dowolnej

bardzo dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, roztwór, faza, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczona, roztwór właściwy, roztwór koloidalny, roztwory nasycone i nienasycone, rozpuszczalność, rozpuszczanie, krystalizacja, stężenie procentowe, stężenie molowe.

Uczeń potrafi:

- podać różne kryteria podziału roztworów (wielkość cząsteczek fazy rozproszonej, stan skupienia, ilość substancji rozpuszczonej), a także zaszeregować roztwory znane z życia do odpowiednich grup;
- zaprojektować i wykonać doświadczenia prowadzące do rozdzielania składników różnych mieszanin (cukier i woda, piasek i żelazo, piasek, żelazo i sól kuchenna);
- omówić sposób odróżniania roztworów właściwych od koloidalnych (efekt Tyndalla) oraz podać przykłady tych roztworów;
- zaproponować sposób sporządzania roztworów o określonych stężeniach: procentowym i molowym na podstawie obliczeń, uwzględniając

- rozwiązać proste zadania, korzystając ze znajomości definicji stężenia procentowego oraz molowego, np.:
 - Ile gramów substancji rozpuszczonej i ile gramów wody należy użyć, aby sporządzić roztwór o określonych stężeniach: procentowym oraz molowym, znając gęstość roztworu.

substancji stałej w danej temperaturze;

- wytłumaczyć, na czym polega proces krystalizacji i zaproponować sposób przeprowadzenia tego procesu;
- wykazać się umiejętnością wykorzystania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań
- analizując krzywe rozpuszczalności, rozwiązać zadanie polegające na obliczaniu stężenia procentowego roztworu nasyconego w danej temperaturze;
- rozwiązać zadania polegające na obliczaniu stężeń procentowego i molowego nowo powstałego roztworu po częściowym odparowaniu rozpuszczalnika lub dodaniu substancji rozpuszczonej do wyjściowego roztworu.

poprawną kolejność wykonywanych czynności;

- omówić wpływ temperatury i ciśnienia na rozpuszczalność substancji stałych i gazowych;
- wykazać się umiejętnością interpretacji krzywych rozpuszczalności;
- zaprojektować doświadczenia prowadzące do otrzymania roztworów nasyconego i nienasyconego dowolnej substancji stałej w danej temperaturze;
- wytłumaczyć, na czym polega proces krystalizacji i zaproponować sposób przeprowadzenia tego procesu;
- wykazać się znajomością znaczenia pojęcia stężenia roztworu w życiu codziennym, np. w interpretacji wyników badań analitycznych;
- wykazać się umiejętnością wykorzystania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań

TREŚCI NADOBOWIĄZKOWE. **Uczeń potrafi, np.:**

- wykazać się umiejętnością rozróżniania procesu rozpuszczania od procesu roztwarzania, podając odpowiednie przykłady tych procesów;
- zaproponować, jak należy sporządzić roztwór o określonym stężeniu, a następnie na podstawie odpowiednich obliczeń wykonać poprawnie wszystkie zaplanowane czynności;
- rozwiązywać dodatkowo obliczenia, uwzględniające problem mieszania roztworów o ściśle określonych stężeniach i przeliczania stężeń roztworów.

Dział 4: KLASYFIKACJA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH. REAKCJE W ROZTWORACH WODNYCH

Ocena:

dopuszczająca

Uczeń zna pojęcia i definicje: tlenek, kwas, zasada, sól, elektrolit, dysocjacja elektrolityczna, stopień dysocjacji, skala pH, reakcja zobojętniania, reakcja hydrolizy, odczyn roztworu, reakcja strącania osadów.

Uczeń potrafi:

- podać, jaką barwę przyjmują: fenoloftaleina, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy w różnych środowiskach;
- pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne typowych tlenków metali i niemetalii;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej jeden sposób otrzymywania tlenków;
- dokonać podziału podanych tlenków na kwasowe, zasadowe oraz obojętne;
- pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne zasad;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej jeden sposób otrzymywania zasad;
- zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej zasad pierwiastków pierwszej grupy układu okresowego i podać nazwy powstających jonów;
- pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne kwasów;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej jeden sposób otrzymywania

dostateczna

Uczeń zna pojęcia i definicje: tlenek, kwas, zasada, sól, elektrolit, dysocjacja elektrolityczna, stopień dysocjacji, skala pH, reakcja zobojętniania, reakcja hydrolizy, odczyn roztworu, reakcja strącania osadów.

Uczeń potrafi:

- podać, jaką barwę przyjmują wskaźniki pH: fenoloftaleina, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy w różnych środowiskach;
- pisać wzory sumaryczne oraz podać nazwy systematyczne typowych tlenków metali, a także niemetalii;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej dwa sposoby otrzymywania tlenków;
- dokonać podziału podanych tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne oraz zapisać równania reakcji tlenków kwasowych i zasadowych z wodą;
- pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne zasad oraz wodorotlenków, np. $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej dwa sposoby otrzymywania zasad;
- zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej zasad i podać nazwy powstających jonów;
- pisać wzory sumaryczne i podać

dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: tlenek, kwas, zasada, sól, elektrolit, dysocjacja elektrolityczna, stopień dysocjacji, skala pH, reakcja zobojętniania, reakcja hydrolizy, odczyn roztworu, reakcja strącania osadu.

Uczeń potrafi:

- podać definicję wskaźników kwasowo-zasadowych i wykazać ich zastosowanie;
- opisać, jaką barwę przyjmują wskaźniki kwasowo-zasadowe w różnym środowisku;
- interpretować i posługiwać się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu;
- podać różne kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonać ich klasyfikacji;
- określić charakter chemiczny tlenków na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasów, zasad i różnych wskaźników kwasowo-zasadowych oraz zilustrować je odpowiednimi równaniami reakcji;
- scharakteryzować zmianę właściwości tlenków pierwiastków trzeciego okresu, ilustrując ich właściwości kwasowo-zasadowe odpowiednimi równaniami reakcji (z wodą, z kwasem lub z zasadą);
- podać metody otrzymywania kwasów oraz zasad;
- wyjaśnić mechanizm procesu dysocjacji

bardzo dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: tlenek, kwas, zasada, sól, elektrolit, dysocjacja elektrolityczna, stopień dysocjacji, skala pH, reakcja zobojętniania, reakcja hydrolizy, odczyn roztworu, reakcja strącania osadu.

Uczeń potrafi:

- podać definicję wskaźników kwasowo-zasadowych i omówić ich zastosowanie;
- interpretować i posługiwać się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu oraz stężenia jonów H^+ i OH^- ;
- podać różne kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonać ich klasyfikacji;
- doświadczalnie określić charakter chemiczny tlenków na podstawie ich zachowania w obecności wody, kwasów i zasad oraz zilustrować odpowiednimi równaniami reakcji;
- scharakteryzować zmianę właściwości tlenków pierwiastków trzeciego okresu, ilustrując ich właściwości kwasowo-zasadowe odpowiednimi równaniami reakcji (z wodą, z kwasem lub z zasadą);
- podać metody otrzymywania kwasów oraz zasad;
- uzasadnić odczyn wodnego roztworu amoniaku, pisząc odpowiednie równania reakcji;

- kwasów;
- zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej kwasów, np. HCl , H_2SO_4 , i podać nazwy powstających jonów;
 - podać przykłady kwasów tlenowego i beztlenowego;
 - pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne soli (chlorków, azotanów(V), siarczanów(VI), węglanów);
 - zilustrować równaniem reakcji co najmniej dwa sposoby otrzymywania soli (np. tlenków zasadowych z kwasami, reakcja zobojętniania);
 - zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej soli, np. NaCl , K_2SO_4 , i podać nazwy powstających jonów;
 - podać podstawowe zastosowanie wybranych związków, jak np. CaO , NaOH , H_2SO_4 , NaCl ;
 - zapisać w formie cząsteczkowej przebieg reakcji zobojętniania, podając ją jako przykładowy sposób otrzymywania soli;
 - korzystając z tablicy rozpuszczalności, podać po jednym przykładzie substancji łatwo rozpuszczalnej i trudno rozpuszczalnej w wodzie oraz zapisać w formie cząsteczkowej proces wytrącania osadu, np. węglanu wapnia;
 - wymienić typy soli ulegających hydrolizie i podać po jednym przykładzie tych soli.
- nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych;
- zilustrować równaniem reakcji co najmniej jeden sposób otrzymywania kwasów;
 - zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej kwasów, np. HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , HNO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , H_2S , i podać nazwy powstających jonów;
 - podać przykład kwasu tlenowego i kwasu beztlenowego;
 - pisać wzory sumaryczne i podać nazwy systematyczne soli (chlorki, siarczki, azotany(V), siarczany(VI), siarczany(IV), węglany, fosforany(V));
 - zilustrować równaniem reakcji co najmniej cztery sposoby otrzymywania soli;
 - zilustrować równaniem reakcji proces dysocjacji elektrolitycznej soli, np. NaCl , K_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, i podać nazwy powstających jonów;
 - podać podstawowe zastosowanie wybranych związków, jak np. CaO , NaOH , H_2SO_4 , NaCl ;
 - zapisać w formie cząsteczkowej i jonowej przebieg reakcji zobojętniania, podając ją jako przykładowy sposób otrzymywania soli;
 - korzystając z tablicy rozpuszczalności, podać przykład substancji łatwo rozpuszczalnej i trudno rozpuszczalnej w wodzie oraz zapisać w formie cząsteczkowej i jonowej proces wytrącania osadu przynajmniej trzech różnych soli;
 - wymienić typy soli ulegających
- elektrolitycznej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie;
- pisać równania procesów dysocjacji kwasów i zasad (sumarycznie), podając nazwy jonów powstających w tych procesach;
 - wyjaśnić różnicę między wodorotlenkiem a zasadą;
 - podzielić elektrolity na słabe i mocne, w zależności od wartości stopnia dysocjacji;
 - określić budowę soli, podać metody ich otrzymywania (przynajmniej cztery, pisząc odpowiednie równania reakcji) oraz na podstawie znajomości stopni utlenienia podać poprawne nazwy soli;
 - wyjaśnić właściwości kwasów i zasad na podstawie teorii Arrheniusa;
 - stosować poprawnie nomenklaturę tlenków, kwasów, zasad i soli;
 - wytłumaczyć, na czym polega proces zobojętniania kwasów zasadami w obecności wskaźników, ilustrując go równaniami reakcji (ujęcie cząsteczkowe i jonowe);
 - za pomocą równań reakcji napisanych w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej przedstawić i wytłumaczyć przebieg typowych reakcji zachodzących w roztworach wodnych (reakcja zobojętniania, wytrącania osadów, hydrolizy);
 - zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające otrzymać trudno rozpuszczalną sól i wodorotlenek;
- przewidzieć odczyn wodnych roztworów najważniejszych soli
- wyjaśnić mechanizm procesu dysocjacji elektrolitycznej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie;
 - pisać równania procesów dysocjacji kwasów i zasad (sumarycznie), podając nazwy jonów powstających w tym procesie;
 - zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające potwierdzić charakter amfoteryczny wodorotlenku glinu;
 - wyjaśnić różnicę między wodorotlenkiem a zasadą;
 - podzielić elektrolity na słabe i mocne, w zależności od wartości stopnia dysocjacji;
 - określić budowę soli, metody ich otrzymywania (przynajmniej sześć, pisząc odpowiednie równania reakcji) oraz na podstawie znajomości stopni utlenienia podać poprawne nazwy soli;
 - wyjaśnić właściwości kwasów i zasad na podstawie teorii Arrheniusa;
 - stosować poprawnie nomenklaturę tlenków, kwasów, zasad i soli;
 - wytłumaczyć, na czym polega proces zobojętniania kwasów zasadami w obecności wskaźników, ilustrując go równaniami reakcji (ujęcie cząsteczkowe i jonowe);
 - zaplanować i wykonać doświadczenie pozwalające otrzymać trudno rozpuszczalną sól i wodorotlenek;
 - przewidzieć odczyn wodnych roztworów różnych soli i uzasadnić to za pomocą odpowiednich równań reakcji;
 - posługiwać się tablicą rozpuszczalności do rozwiązywania problemów typu:
 - dobór odczynnika strącającego osad

- hydrolizie i podać po jednym przykładzie tych soli;
- przewidzieć odczyn roztworu wodnego soli na podstawie podanego jej wzoru (np. Na_2CO_3 , AlCl_3 , NaCl).

- i uzasadnić to za pomocą odpowiednich równań reakcji;
- posługiwać się tablicą rozpuszczalności do rozwiązywania problemów typu:
 - dobór odczynnika strącającego osad z kationem i odczynnika strącającego osad z anionem danej soli,
 - określenie metody identyfikacji substancji w roztworze wodnym;
 - rozwiązywać zadania polegające na obliczaniu stopnia dysocjacji α , mając odpowiednie dane.

- z kationem i odczynnika strącającego osad z anionem danej soli,
- określenie metody identyfikacji substancji w roztworze wodnym;
 - zaproponować sposób wykrywania i usuwania z wody następujących jonów: Cl^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} ;
 - rozwiązywać zadania, korzystając z definicji stopnia dysocjacji;
 - wyjaśnić znaczenie reakcji strącania (np. wytrącanie PbS oraz HgS) w ochronie środowiska;
 - wyjaśnić przyczyny obecności tlenków siarki i azotu w powietrzu oraz skutki ich oddziaływania na środowisko;
 - wykazać się znajomością metod ograniczania emisji tlenków siarki i azotu oraz zapobiegania negatywnym skutkom ich działania.

TREŚCI NADOBOWIĄZKOWE. **Uczeń potrafi, np.:**

- określić stopień utlenienia tlenu w dowolnym nadtlenku i ponadtlenku;
- wyjaśnić założenia teorii kwasów i zasad Brönsteda i Lowry'ego, podając przykłady kwasów i zasad;
- wytłumaczyć, podając odpowiednie przykłady, znaczenie analizy miareczkowej w praktyce laboratoryjnej;
- scharakteryzować wodorki wybranych pierwiastków (HCl , H_2S , NaH), wymienić metody ich otrzymywania oraz podać ich chemiczny charakter;
- pisać równania procesów dysocjacji kwasów i zasad, z uwzględnieniem stopniowej dysocjacji kwasów, podając nazwy jonów powstających w tym procesie;
- zilustrować równaniami reakcji amfoteryczne właściwości wodorotlenku glinu.

Dział 5: ELEMENTY CHEMII NIEORGANICZNEJ

Ocena:

dopuszczająca

Uczeń zna pojęcia i definicje: budowa układu okresowego ze szczególnym uwzględnieniem zmian właściwości pierwiastków w grupach oraz okresach, właściwość fizyczna, właściwość chemiczna, alotropia, dziura ozonowa, efekt cieplarniany.

Uczeń potrafi:

- podać właściwości fizyczne tlenu i wodoru;
- omówić rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie;
- podać właściwości fizyczne wody;
- omówić obieg wody w przyrodzie;
- wskazać położenie litowców jako typowych metali w układzie okresowym;
- scharakteryzować właściwości fizyczne sodu;
- pisać równanie reakcji sodu z wodą;
- wskazać położenie fluorowców jako typowych niemetali w układzie okresowym;
- scharakteryzować właściwości fizyczne fluorowców;
- wymienić oraz scharakteryzować najważniejsze związki chloru (HCl, NaCl);
- opisać występowanie węgla w przyrodzie;
- omówić właściwości fizyczne oraz zastosowanie grafitu i diamentu;

- podać wzory najważniejszych nieorganicznych związków węgla:

dostateczna

Uczeń zna pojęcia i definicje: budowa układu okresowego ze szczególnym uwzględnieniem zmian właściwości pierwiastków w grupach oraz okresach, właściwość fizyczna, właściwość chemiczna, alotropia, dziura ozonowa, efekt cieplarniany.

Uczeń potrafi:

- podać właściwości fizyczne tlenu i wodoru;
- omówić rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie;
- podać właściwości fizyczne wody;
- narysować i omówić wzór strukturalny wody;
- omówić obieg wody w przyrodzie;
- wskazać położenie litowców jako typowych metali w układzie okresowym;
- scharakteryzować właściwości fizyczne sodu;
- biorąc pod uwagę dużą aktywność litowców, pisać równanie reakcji sodu z wodą i tlenem;
- wskazać położenie fluorowców jako typowych niemetali w układzie okresowym;
- podać liczbę elektronów walencyjnych litowców i fluorowców;
- scharakteryzować właściwości fizyczne fluorowców;

- wymienić i scharakteryzować najważniejsze związki chloru (HCl,

dobra

Uczeń zna pojęcia i definicje: alotropia, destylacja frakcjonowana, mieszanina piorunująca, sublimacja, resublimacja, halogeny, węgle kopalne, sucha destylacja węgla, adsorpcja, suchy lód, gazy cieplarniane.

Uczeń potrafi:

- scharakteryzować właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz wodoru, z uwzględnieniem ozonu jako odmiany alotropowej tlenu, a także związków tych pierwiastków (woda);
- ilustrować za pomocą równań reakcji laboratoryjne metody otrzymywania tlenu;
- ilustrować za pomocą równań reakcji laboratoryjną metodę otrzymywania wodoru;
- przedstawić zasady bezpiecznej pracy z wodorem;
- omówić zagrożenia wynikające z tworzenia się dziury ozonowej;
- omówić zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i węgla;
- omówić właściwości fizyczne i chemiczne wody;
- omówić występowanie wody w przyrodzie;
- pisać równanie reakcji, w którym woda pojawia się jako substrat lub produkt;
- omówić właściwości nadtlenu wodoru;
- pisać i interpretować konfiguracje elektronowe atomów sodu, fluoru oraz chloru;

bardzo dobra

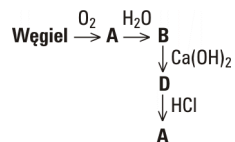
Uczeń zna pojęcia i definicje: alotropia, destylacja frakcjonowana, mieszanina piorunująca, sublimacja, resublimacja, halogeny, węgle kopalne, sucha destylacja węgla, adsorpcja, suchy lód, gazy cieplarniane.

Uczeń potrafi:

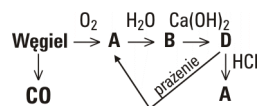
- scharakteryzować właściwości fizyczne i chemiczne tlenu i wodoru, z uwzględnieniem ozonu jako odmiany alotropowej tlenu, oraz związków tych pierwiastków (woda i nadtlenek wodoru);
- ilustrować za pomocą równań reakcji laboratoryjne metody otrzymywania tlenu;
- ilustrować za pomocą równań reakcji laboratoryjną metodę otrzymywania wodoru;
- opisać zasady bezpiecznej pracy z wodorem;
- wymienić procesy powodujące utrzymywanie się w przybliżeniu stałego stężenia tlenu w atmosferze;
- wyjaśnić, w jaki sposób powstaje ozon w atmosferze;
- wykazać się zrozumieniem znaczenia ozonu dla funkcjonowania życia na Ziemi;
- omówić zagrożenia wynikające z tworzenia się dziury ozonowej;
- wyjaśnić, na wybranych przykładach, czym różni się reakcja spalania od reakcji utleniania;
- omówić zjawisko alotropii na

tlenku węgla(II), tlenku węgla(IV), kwasu węglowego, węglanu wapnia;

- podać właściwości fizyczne tlenku węgla(II) i tlenku węgla(IV);
- przy pomocy nauczyciela zapisać równania reakcji przedstawione na poniższym schemacie:



- omówić zastosowanie związków takich, jak: HCl, NaOH, NaCl;
- opisać występowanie węgla w przyrodzie;
- omówić właściwości fizyczne, a także zastosowanie grafitu oraz diamentu;
- podać wzory najważniejszych nieorganicznych związków węgla: tlenku węgla(II), tlenku węgla(IV), kwasu węglowego, węglanu wapnia oraz omówić ich właściwości, ilustrując odpowiednimi równaniami reakcji;
- podać właściwości fizyczne tlenku węgla(II) i tlenku węgla(IV);
- przy pomocy nauczyciela zapisać równania reakcji przedstawione na poniższym schemacie:



- scharakteryzować właściwości fizyczne litowców oraz fluorowców jako typowych metali i niemetalii;
 - wymienić najważniejsze związki sodu, potasu i chloru oraz podać ich właściwości i zastosowanie;
 - wyjaśnić zmianę aktywności chemicznej litowców i fluorowców w grupie na podstawie wielkości promienia atomowego;
 - pisać równanie reakcji, w którym pojawia się NaOH jako substrat lub produkt;
 - pisać równanie reakcji, w którym pojawia się HCl jako substrat lub produkt;
 - zaprojektować i wykonać doświadczenie pozwalające na wykrycie jonów Cl^- , Br^- i I^- ;
 - omówić występowanie węgla w przyrodzie;
 - podać przyczynę różnych właściwości odmian alotropowych węgla (diament, grafit, fulereny);
 - omówić istotę efektu cieplarnianego;
 - wykonać doświadczenie potwierdzające właściwości sorpcyjne węgla;
 - opisać właściwości fizyczne oraz chemiczne tlenku węgla(II) i tlenku węgla(IV);
 - omówić właściwości kwasu węglowego;
 - wykryć doświadczalnie CO_2 oraz jony węglanowe;
 - rozwiązać dowolny chemograf ilustrujący właściwości węgla i jego związków, pisząc wszystkie równania reakcji przedstawione schematem oraz podać nazwy wszystkich reagentów.
- przykładowie tlenu i węgla;
 - omówić właściwości fizyczne i chemiczne wody;
 - omówić budowę przestrzenną cząsteczki wody;
 - wyjaśnić istotę wiązania wodorowego, podając jego konsekwencje i na tej podstawie wytłumaczyć nietypowe właściwości wody;
 - pisać równanie reakcji, w którym woda pojawia się jako substrat lub produkt;
 - uzasadnić fakt, że: „Ziemia to planeta wody”;
 - podać przyczyny nadmiernego zarastania zbiorników wodnych;
 - omówić właściwości nadtlenu wodoru;
 - pisać oraz interpretować konfiguracje elektronowe atomów sodu, fluoru i chloru i na tej podstawie omówić typy wiązań występujących w omawianych związkach litowców i fluorowców;
 - scharakteryzować właściwości fizyczne litowców i fluorowców jako typowych metali i niemetalii;
 - wymienić najważniejsze związki sodu, potasu i chloru oraz podać ich właściwości i zastosowanie;
 - wyjaśnić zmianę aktywności chemicznej litowców i fluorowców w grupie na podstawie wielkości promienia atomowego;
 - zaprojektować doświadczenie pozwalające na potwierdzenie zmian aktywności fluorowców w grupie;
 - pisać równanie reakcji, w którym

pojawia się NaOH jako substrat lub produkt;

- pisać równanie reakcji, w którym pojawia się HCl jako substrat lub produkt;
- na podstawie barwy płomienia dokonać identyfikacji związków litowców;
- zaprojektować i wykonać doświadczenie pozwalające na wykrycie jonów Cl^- , Br^- i I^- ;
- omówić występowanie węgla w przyrodzie;
- podać przyczynę różnych właściwości odmian alotropowych węgla (diament, grafit, fulereny);
- omówić istotę efektu cieplarnianego;
- wykonać doświadczenie potwierdzające właściwości sorpcyjne węgla;
- opisać właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(II) oraz tlenku węgla(IV);
- omówić właściwości kwasu węglowego;
- omówić obieg węgla w przyrodzie;
- wykryć doświadczalnie CO_2 oraz jony węglanowe;
- zaproponować cykl procesów ilustrujących właściwości węgla i jego związków oraz ilustrować je równaniami reakcji, podając nazwy wszystkich reagentów (ułożyć i rozwiązać odpowiedni chemograf).

TREŚCI NADOBOWIĄZKOWE. **Uczeń potrafi, np.:**

- określić wpływ zanieczyszczeń powietrza na zmianę odczynu wody deszczowej, wód powierzchniowych i gleb;
- omówić problem termicznego skażenia wód;
- wymienić kolejne etapy procesu uzdatniania wody;
- wyjaśnić, do czego można użyć papierka jodoskrobiowego;

- znając stopnie utlenienia chloru, wyprowadzić wzory i nazwy tlenowych kwasów chlorowych;
- dobrać współczynniki stechiometryczne w poniższym równaniu reakcji utleniania-redukcji: $\text{KClO} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3$