

CHEMIA - ZAKRES ROZSZERZONY (Profil biologiczno-chemiczny)

Przykłady wiadomości i umiejętności ucznia po realizacji poszczególnych części podstawy programowej dla klasy drugiej liceum ogólnokształcącego.

Dział: MOLOWA INTERPRETACJA PRZEMIAN CHEMICZNYCH.

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -definiuje pojęcia: masa atomowa, masa cząsteczkowa, masa atomu, masa cząsteczki, jednostka masy atomowej..

- oblicza masę cząsteczkową substancji o znanym wzorze.
- definiuje pojęcia: mol, masa molowa, liczba Avogadra.
- podaje masę molową pierwiastka i oblicza masę molową związku chemicznego.
- oblicza liczbę moli atomów i cząsteczek w określonej masie substancji.
- formułuje prawo zachowania masy.
- zapisuje równanie reakcji znając wzory substratów i produktów.
- oblicza masę jednego z reagentów, znając masy pozostałych reagentów.
- formułuje prawo stałości składu związku chemicznego.
- oblicza stosunek masowy reagentów reakcji na podstawie jej równania.
- definiuje pojęcia: objętość molowa, warunki normalne, warunki standardowe, objętość molowa gazów.
- formułuje prawo Avogadra.
- oblicza masę określonej objętości gazu, objętość określonej masy substancji gazowej.
- formułuje prawo stosunków objętościowych.
- oszacowuje czy gęstość gazu jest większa, czy mniejsza od gęstości powietrza.
- oblicza liczbę moli gazu w danej jego objętości.
- oblicza masę i objętość określonej liczby moli substancji.
- oblicza liczbę atomów i cząsteczek w określonej masie substancji.
- podaje interpretacje molowe masowe, objętościowe reagentów na podstawie równań reakcji.
- oblicza masę składnika w określonej masie związku o znanym wzorze.
- oblicza masę, liczbę moli, objętość reagenta na podstawie określonej ilości drugiego reagenta.
- podaje równanie Clapeyrona , równanie stanu gazu doskonałego.

Ocena dostateczna.

Uczeń: -wyjaśnia różnicę między pojęciami masa atomu, masa atomowa ,masa cząsteczki, masa cząsteczkowa, masa molowa.

- oblicza masę atomową i masę cząsteczkową znając masę atomu i cząsteczki oraz wiedząc, jakiej liczbie gramów równa jest atomowa jednostka masy.
- opisuje doświadczenie świadczące o słuszności prawa zachowania masy.
- zapisuje równanie reakcji znając nazwy substratów i produktów reakcji.
- opisuje doświadczenie świadczące o słuszności prawa stałości składu związku chemicznego.
- podaje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym.
- zapisuje równanie reakcji o podanej interpretacji molowej.
- oblicza ilość produktu na podstawie równania reakcji i wydajności reakcji.

- oblicza objętość gazu w dowolnych warunkach z wykorzystaniem równania Clapeyrona.
- oblicza masę molową związku gazowego, znając jego gęstość w warunkach normalnych.
- zapisuje równanie reakcji na podstawie podanego stosunku objętościowego gazów.
- oblicza masę, liczbę moli, objętość gazowego reagenta, jeśli użyto niestechiometryczne ilości reagentów.
- oblicza ilość reagenta, w przypadku zanieczyszczonych reagentów.

Ocena dobra.

- Uczeń: -oblicza masę jednego z reagentów, znając stosunek mas reagentów.
- oblicza ilość substratu na podstawie równania reakcji i wydajności reakcji.
 - oblicza wzór związku chemicznego, znając stosunek mas składników oraz masy molowe składników.
 - wyjaśnia, na czym polega różnica między mieszaniną a związkiem chemicznym.
 - stosuje do obliczania ilości reagenta wydajność reakcji wieloetapowej.
 - oblicza objętość reagenta gazowego, w dowolnych warunkach na podstawie równania reakcji i ilości innego reagenta.
 - oblicza gęstość mieszaniny gazów w dowolnych warunkach.

Ocena bardzo dobra.

- Uczeń: -projektuje doświadczenie świadczące o słuszności prawa zachowania masy.
- wykazuje, że teoretycznie rzecz biorąc, prawo zachowania masy jest prawem empirycznym, bardziej ogólne jest prawo zachowania masy i energii
 - uzasadnia słuszność prawa zachowania masy na podstawie założeń teorii atomistycznej
 - oblicza ilość produktu/substratu na podstawie równania reakcji w reakcji z mieszaniną.
 - planuje i wykonuje rozwiązanie zadania złożonego, wieloetapowego.
 - projektuje doświadczenia świadczące o słuszności prawa stałości składu związku chemicznego.
 - uzasadnia słuszność prawa stałości składu na podstawie założeń teorii atomistycznej.
 - oblicza gęstość gazowego związku o znanym wzorze w warunkach normalnych.
 - projektuje doświadczenia świadczące o słuszności prawa Avogadra.

Ocena celująca.

- Uczeń: - rozwiązuje zadania nietypowe, interdyscyplinarne, wieloaspektowe
- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem równania Clapeyrona
 - wyjaśnia, dlaczego masa atomowa nie jest liczbą całkowitą
 - projektuje doświadczenie potwierdzające prawo stałości składu
 - konstruuje wykres zależności liczby moli poszczególnych reagentów istniejących w reagującym układzie
 - analizuje wykres przedstawiający zależność moli poszczególnych reagentów istniejących w reagującym układzie
 - analizuje wykres przedstawiający zależność masy poszczególnych reagentów istniejących w reagującym układzie
 - oblicza procentową wydajność reakcji na podstawie wykresu ilustrującego zależność ilości otrzymanego produktu przy użyciu danej ilości substratu

Dział: ROZTWORY.

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -definiuje pojęcia: mieszanina składnik, faza.

-przedstawia podział mieszanin ze względu na liczbę składników i ze względu na liczbę faz.,
podaje przykłady.

-zalicza mieszaniny do jednorodnych i niejednorodnych.

-definiuje pojęcia: układ dyspersyjny, ośrodek dyspersyjny.

-podaje, jakimi sposobami rozróżnić różnego rodzaju mieszanin.

-definiuje pojęcia: układ koloidowy, koloidy hydrofilowe i hydrofobowe, żół, żel, koagulacja ,
peptyzacja.

-podaje przykłady koloidów z życia codziennego.

-podaje przykłady procesów z życia codziennego, podczas których zachodzi koagulacja i
peptyzacja.

-podaje, jak można doprowadzić do nieodwracalnej koagulacji, denaturacji białek.

-definiuje pojęcia: roztwór nasycony, roztwór nienasycony, rozpuszczalność, szybkość
rozpuszczania.

-podaje od czego zależy rozpuszczalność.

-odczytuje z wykresu i tabeli rozpuszczalność substancji w danej temperaturze.

-podaje jakie efekty energetyczne mogą towarzyszyć rozpuszczaniu substancji.

-wymienia mieszaniny oziębiające, jako przykład wykorzystania efektów energetycznych
rozpuszczania.

-definiuje pojęcie stężenie procentowe.

-oblicza stężenie procentowe roztworu o znanym składzie.

-oblicza ilość substancji rozpuszczonej w danej masie roztworu o znanym stężeniu
procentowym.

-podaje co zrobić aby zmienić stężenie procentowe roztworu.

-definiuje pojęcie: stężenie molowe.

-oblicza stężenie molowe roztworu znając jego objętość i liczbę moli substancji rozpuszczonej.

-oblicza liczbę moli substancji rozpuszczonej w określonej objętości roztworu o znanym stężeniu
molowym.

-oblicza stężenie procentowe nasyconego roztworu, odczytując rozpuszczalność z wykresu lub
tabeli

-oblicza stężenie molowe roztworu, znając jego objętość i masę substancji o znanym wzorze.

-mając do dyspozycji substancję i rozpuszczalnik otrzymuje żadaną ilość roztworu o określonym
stężeniu molowym i określonym stężeniu procentowym.

-oblicza rozpuszczalność substancji znając stężenie procentowe nasyconego roztworu.

-określa sposoby otrzymania roztworu nasyconego z nienasyconego i nienasyconego z
nasyconego. .

-zalicza podane mieszaniny do jedno - lub wieloskładnikowych, jedno- lub wielofazowych.

- podaje przykłady różnych rodzajów mieszanin i sposoby ich rozróżnienia

- oblicza masę substancji o znanym wzorze, rozpuszczonej w znanej objętości roztworu o
podanym stężeniu molowym.

- klasyfikuje i podaje przykłady roztworów różnych rodzajów (stan skupienia, oddziaływanie z cząsteczkami rozpuszczalnika).
- oblicza masę substancji rozpuszczonej w znanej masie roztworu o podanej gęstości i stężeniu molowym.
- oblicza stężenie roztworu, w procentach masowych, powstałego po zmieszaniu określonej masy substancji z określoną objętością rozpuszczalnika, znając jego gęstość.

Ocena dostateczna.

Uczeń: -wyjaśnia na czym polega różnica w budowie zolu i żelu.

- definiuje i wyjaśnia na czym polega równowaga dynamiczna.
- wykonuje wykres zależności między rozpuszczalnością a temperaturą , ciśnieniem.
- projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania roztworów nasyconych i nienasyconych.
- podaje jakie procesy, wpływające na efekty energetyczne rozpuszczania, towarzyszą rozpuszczaniu.
- oblicza stężenie roztworu po jego rozcieńczeniu lub zatężeniu.
- planuje sposób sporządzania roztworu o kreślonym stężeniu procentowym.
- oblicza stężenie molowe roztworu substancji o podanym wzorze, znając stężenie procentowe roztworu i jego gęstość.
- planuje sposób sporządzania roztworu o kreślonym stężeniu molowym .
- planuje sposoby zatężania i rozcieńczania roztworów.
- mając do dyspozycji roztwór o kreślonym stężeniu molowym i rozpuszczalnik, otrzymuje określoną ilość roztworu o podanym, niższym, stężeniu molowym.
- wyjaśnia różnicę między składnikiem a fazą
- podaje sposoby otrzymywania różnych mieszanin
- planuje metody rozdzielania składników mieszanin.
- porównuje roztwór koloidowy z zawiesiną i roztworem właściwym.
- podaje fakty, świadczące o zależności rozpuszczalności od temperatury, ciśnienia, rodzaju substancji.
- podaje co zrobić, aby z roztworu nasyconego otrzymać nienasycony i odwrotnie.
- wyjaśnia znaczenie znajomości pojęcia stężenia procentowego w życiu codziennym.
- uzasadnia przydatność wprowadzenia stężenia molowego.

Ocena dobra.

Uczeń: -wyjaśnia dlaczego procesy zachodzące podczas rozpuszczania mają wpływ na efekty energetyczne rozpuszczania.

- oblicza stężenie procentowe roztworu powstałego po zmieszaniu roztworów o znanym stężeniu.
- oblicza stężenie molowe roztworu, znając objętość użytego rozpuszczalnika o znanej gęstości, masę substancji rozpuszczonej o znanym wzorze i gęstość powstałego roztworu.
- oblicza rozpuszczalność substancji o znanym wzorze, znając gęstość i stężenie molowe nasyconego roztworu tej substancji.
- oblicza stężenie procentowe roztworu określonej substancji, znając stężenie molowe tego roztworu i jego gęstość.

- mając do dyspozycji roztwory o określonym stężeniu procentowym i rozpuszczalnik, otrzymuje określoną ilość roztworu o podanym stężeniu molowym .
- z roztworu o określonym stężeniu molowym lub procentowym otrzymuje roztwór bardziej stężony o podanym stężeniu procentowym lub molowym.
- wyjaśnia, podając przykłady, jak zmienia się liczba faz i liczba składników podczas reakcji zachodzącej w wodnym roztworze.
- przedstawia, jakie mieszaniny spotykamy w życiu codziennym , jak je zidentyfikować i zastosować..
- projektuje obserwacje umożliwiające odróżnienie koloidów od zawiesin i od roztworów właściwych.
- projektuje eksperymenty ilustrujące wpływ temperatury, ciśnienia, rodzaju rozpuszczalnika na rozpuszczalność ciał stałych ciekłych i gazowych.
- mając do dyspozycji dwa roztwory o określonym stężeniu procentowym lub molowym, otrzymuje określoną ilość roztworu o podanym stężeniu procentowym lub molowym

Ocena bardzo dobra.

- Uczeń: -projektuje eksperymenty mające na celu rozróżnienie różnego rodzaju mieszaniny.
- analizując efekty energetyczne procesów towarzyszących rozpuszczaniu, wykazuje, w jakim przypadku nastąpi podwyższenie lub obniżenie temperatury układu podczas rozpuszczania.
 - wyprowadza zależności między stężeniem procentowym i molowym, przydatne do przeliczania stężeń.
 - oblicza stężenie procentowe i stężenie molowe roztworu, który powstał przez zmieszanie roztworu o określonym stężeniu procentowym z roztworem o określonym stężeniu molowym.

Ocena celująca.

- Uczeń: - wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną i wiedzą z różnych źródeł informacji, a także równaniami reakcji chemicznych, w jaki sposób można w laboratorium uzyskać trwałe układy dyspersyjne zawierające nanocząstki metali (np. nanocząstki złota, srebra) oraz opisuje zastosowanie takich nanocząstek w konstrukcji materiałów funkcjonalnych
- opisuje sposób udowodnienia, że barwniki roślin są mieszaninami substancji
 - objaśnia zasadę działania spektrometru masowego oraz przydatność tej metody do identyfikacji substancji

Dział: SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH

Ocena dopuszczająca.

- Uczeń: -definiuje pojęcia: szybkość reakcji, energia aktywacji.
- podaje przykłady reakcji szybkich i powolnych.
 - definiuje pojęcia: mechanizm reakcji, cząsteczkowość reakcji, reakcja jednoetapowa, reakcja łańcuchowa wieloetapowa następcza, reakcja wieloetapowa, równoległa.
 - podaje, jaka zależność występuje między stężeniem substratów reakcji a jej szybkością.
 - na podstawie równania kinetycznego określa rząd reakcji.
 - definiuje pojęcia: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji.

- podaje, jaka występuje zależność między szybkością reakcji a ciśnieniem i temperaturą w jakiej ona przebiega.
- podaje regułę van't Hoffa podającą zależność między wzrostem temperatury a szybkością reakcji.
- definiuje pojęcia: katalizator, kataliza, katalizator homogeniczny i heterogeniczny, inhibitor, autokataliza, biokatalizator, enzym.
- odczytuje wykres ilustrujący przebieg reakcji w obecności i bez obecności katalizatora.

Ocena dostateczna.

Uczeń: -szkicuje wykres zależności stężenia substratu lub produktu reakcji od czasu jej przebiegu.

- podaje przykłady reakcji jednocząsteczkowych i wielocząsteczkowych oraz reakcji jednoetapowych i wieloetapowych.
- wyjaśnia dlaczego stężenie substratów wpływa na szybkość reakcji.
- oblicza, jak zmieni się szybkość reakcji o znanym równaniu kinetycznym przy określonej zmianie stężenia reagentów.
- wyjaśnia dlaczego szybkość reakcji zależy od temperatury i ciśnienia.
- wykorzystuje regułę van't Hoffa w obliczeniach.
- oblicza ile razy zmniejszy się lub zwiększy szybkość reakcji o znanym równaniu kinetycznym po zwiększeniu lub zmniejszeniu ciśnienia substratów gazowych lub zmianie objętości przestrzeni reakcyjnej.
- podaje przykład autokatalizy. -przedstawia znaczenie katalizatorów i inhibitorów w życiu i praktyce.
- podaje przykłady biokatalizatorów i procesów, które katalizują, przykłady autokatalizy.

Ocena dobra.

- Uczeń: -wyjaśnia, czym uwarunkowane jest to, że jedne reakcje zachodzą szybko inne powoli.
- mając podany mechanizm, szybkości poszczególnych etapów reakcji wieloetapowej zapisuje jej równanie kinetyczne i oblicza szybkość tej reakcji
 - opisuje doświadczenie, które wykazuje, że szybkość reakcji zależy od stężenia substratów.
 - podaje przykłady reakcji o różnej rzędowości.
 - wyznacza równanie kinetyczne i oblicza rząd reakcji wiedząc, jak zmienia się jej szybkość wraz ze zmianą stężenia substratów.
 - opisuje doświadczenie, które wykazuje, jak temperatura wpływa na szybkość reakcji.
 - wyjaśnia znaczenie wpływu temperatury na funkcjonowanie organizmów żywych.
 - projektuje doświadczenie, które wykazuje, że szybkość reakcji zależy od stężenia substratów.
 - projektuje doświadczenia, które wykazują, że temperatura i ciśnienie wpływają na szybkość reakcji. -projektuje doświadczenie obrazujące wpływ katalizatora i inhibitora na szybkość reakcji.
 - wyjaśnia, dlaczego wraz z upływem czasu zwykle szybkość reakcji stopniowo maleje -szkicuje wykres ilustrujący przebieg reakcji w obecności i bez obecności katalizatora. -przedstawia przykładowe mechanizmy działania katalizatorów różnych reakcji.

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: - wyjaśnia, dlaczego szybkość reakcji zależy od energii wiązań w cząsteczkach substratów, energii cząsteczek i stanu skupienia substratów.

-przedstawia mechanizmy wybranych reakcji o różnej cząsteczkowości, jednoetapowych i wieloetapowych

-wykazuje, podając wybrane przykłady, że sumaryczne równanie reakcji nie zawsze odzwierciedla jej rzeczywisty przebieg.

-wyjaśnia dlaczego na podstawie sumarycznego równania reakcji, a nie znając jej mechanizmu nie można określić jej cząsteczkowości i rzędowości oraz obliczyć szybkości.

Ocena celująca.

Uczeń - rozwiązuje zadania nietypowe, interdyscyplinarne, wieloaspektowe.

-podaje równanie Arrheniusa, podając znaczenie poszczególnych symboli.

-wykorzystuje równanie Arrheniusa w obliczeniach.

-interpretuje schematy obrazujące mechanizm działania katalizatorów, enzymów

Dział: EFEKTY ENERGETYCZNE REAKCJI CHEMICZNYCH.

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -definiuje pojęcia: reakcja egzoenergetyczna, energia wewnętrzna, entalpia, równanie termochemiczne.

-podaje przykłady reakcji egzotermicznych z otoczenia.

-definiuje pojęcie: reakcja endoenergetyczna. -podaje przykłady reakcji endoenergetycznych z otoczenia.

-formułuje zasadę zachowania energii. -określa, jak zmienia się energia układu i otoczenia w przypadku reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej.

-podaje czym zajmuje się termodynamika chemiczna.

-definiuje pojęcie: funkcja stanu.

-wymienia parametry stanu, jakie są podawane w celu określenia stanu układu.

-definiuje przemiany: izotermiczną, izobaryczną i izochoryczną.

-formułuje prawo Hessa.

-definiuje pojęcia entalpia tworzenia, entalpia spalania.

-określa na jaki sposób może być wymieniana energia między układem a otoczeniem.

-podaje wartość entalpii tworzenia pierwiastków. -podaje, efekt energetyczny, temperaturę, jako czynniki decydujące o samorzutności procesu.

-interpretuje nierówność $\Delta H < 0$, $\Delta H > 0$ -interpretuje wykres zmian energii układu, w którym przebiega reakcja egzo-, endoenergetyczna w zależności od czasu jej przebiegu.

-określa jak zmienia się energia wewnętrzna układu w reakcji egzo-, endoenergetycznej.

Ocena dostateczna.

Uczeń: -zapisuje równanie termochemiczne spalania.

-na podstawie podanych równań termochemicznych reakcji oblicza, jaki jest efekt energetyczny innej reakcji.

-podaje przykłady reakcji, dla których wymieniana jest energia między układem a otoczeniem na różne sposoby.

- szkicuje wykres zmian energii układu, w którym przebiega reakcja egzo- endoenergetyczna w zależności od czasu jej przebiegu, mając podane równanie termodynamiczne tej reakcji.
- na podstawie równania termodynamicznego reakcji oblicza ilość wyzwolanej lub pochłanianej energii, znając ilość substratu biorącego udział w reakcji.
- oblicza entalpię reakcji, znając entalpie tworzenia lub spalania reagentów.

Ocena dobra.

Uczeń:

- oblicza entalpię tworzenia związku chemicznego na podstawie wartości energii wiązań

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: - planuje doświadczenia ilustrujące sposoby wymiany energii układu z otoczeniem.

- planuje , w jaki sposób oznaczyć efekt cieplny reakcji izochorycznej i izobarycznej.
- wykonuje złożone obliczenia z zastosowaniem prawa Hessa.
- podaje zależność między entalpią swobodną a pracą maksymalną.
- wyjaśnia dlaczego podawana jest zmiana energii wewnętrznej układu, a nie jej wartość.
- wyjaśnia, jaka wielkość termodynamiczna decyduje o samorzutności przemiany
- interpretuje wykres zależności zmiany entalpii swobodnej od stężenia substratów i produktów z punktu widzenia samorzutności reakcji i wielkości jej stałej równowagi.

Ocena celująca.

Uczeń - omawia równanie Boltzmanna

- omawia zależność między entalpią swobodną a pracą maksymalną
- krytycznie ocenia prawo zachowania masy, biorąc pod uwagę zasadę zachowania energii
- interpretuje wykres rozkładu energii cząsteczek dla różnych temperatur

Dział: STAN RÓWNOWAGI CHEMICZNEJ.

Ocena dopuszczająca.

- Uczeń: -definiuje pojęcia: reakcja prosta i odwrotna, reakcja przebiegająca w sposób odwracalny i nieodwracalny, stan równowagi dynamicznej, stała równowagi reakcji odwracalnej.
- zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji, znając równanie jej przebiegu.
 - zapisuje równanie reakcji odwrotnej do danej reakcji.
 - wymienia stężenie i ciśnienie jako czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej.
 - formułuje regułę przekory Le Chateliera Brauna.
 - określa, jak zmiana ciśnienia i zmiana stężenia wpływa na wydajność danej reakcji.
 - podaje, że zmiany ciśnienia i stężenia nie powodują zmiany stałej równowagi reakcji, natomiast zmiana temperatury powoduje jej zmianę.
 - podaje temperaturę jako czynnik wpływający na stan równowagi chemicznej i stałą równowagi reakcji.
 - podaje, że katalizator nie wpływa na stałą równowagi reakcji i na stan równowagi reakcji, natomiast wpływa na szybkość jej ustalenia.

- określa wpływ obniżenia lub podwyższenia temperatury na wydajność reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej
- wyprowadza wyrażenie na stałą równowagi reakcji odwracalnych, znając równanie jej przebiegu

Ocena dostateczna.

Uczeń: -interpretuje wykres zależności szybkości reakcji odwracalnej od czasu jej przebiegu w kierunku tworzenia produktów i substratów.

- oblicza stałą równowagi danej reakcji, znając stężenia reagentów w stanie równowagi.
- określa kierunek przebiegu reakcji, zależnie od tego, czy obliczone wartości iloczynu stężeń produktów i substratów są większe lub mniejsze od stałej równowagi reakcji.
- określa jakościowo skład mieszaniny reakcyjnej.
- wyjaśnia, dlaczego na stan równowagi reakcji, przebiegającej w stanie gazowym wpływa ciśnienie.
- podaje, jak zmiany temperatury wpływają na wartość stałej równowagi reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej.
- określa, które z podanych czynników(katalizator, zmiana ciśnienia, temperatury i stężenia) wpływają, i jak wpływają, na stan równowagi danej reakcji.

Ocena dobra.

Uczeń: -szkicuje wykres zależności szybkości reakcji odwracalnej od czasu jej przebiegu w kierunku tworzenia produktów i substratów.

- oblicza stężenia początkowe substratów, znając stałą równowagi reakcji i stężenia reagentów w stanie równowagi.
- zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji odwracalnej przebiegającej przez więcej niż jeden etap odwracalny.
- określa ilościowo skład mieszaniny reakcyjnej
- opisuje doświadczenie wykazujące, że stężenia wpływają na stan równowagi reakcji.
- oblicza stężenia reagentów, po ustaleniu stanu równowagi danej reakcji, znając wartość stałej równowagi reakcji i stężenia początkowe reagentów.
- oblicza stężenia reagentów po zmianie stężenia reagentów i zmianie ciśnienia układu, w którym przebiega reakcja w stanie gazowym, znając stałą równowagi reakcji i stężenia początkowe reagentów w stanie równowagi przed zmianami.
- opisuje doświadczenie wskazujące na wpływ temperatury na stan równowagi reakcji. -wyjaśnia, dlaczego i jak zmiany temperatury wpływają na wartość stałej równowagi reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej.

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: -wyprowadza wyrażenie na stałą równowagi reakcji odwracalnej, przebiegającej przez więcej niż jeden etap odwracalny.

- podaje i interpretuje wyrażenie na ciśnieniową stałą równowagi reakcji przebiegającej w fazie gazowej.
- podaje i interpretuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji wyrażone za pomocą ułamków molowych.

- podaje i interpretuje zależność między ciśnieniową a stężeniową stałą równowagi reakcji.
- projektuje doświadczenia, które wykazują, że ciśnienie i stężenie wpływają na stan równowagi reakcji.
- projektuje doświadczenie wskazujące na wpływ temperatury na stan równowagi reakcji.
- oblicza stałą równowagi reakcji po zmianie temperatury, znając stałą równowagi reakcji w temperaturze początkowej.
- projektuje doświadczenia prowadzące do zmiany stanu równowagi reakcji chemicznej.

Ocena celująca.

Uczeń - opisuje założenia dwóch teorii: zderzeń aktywnych i kompleksu aktywnego

- wyjaśnia, na czym polegają reakcje zegarowe i podaje przykład takiej reakcji
- na podstawie równania reakcji zapisuje wyrażenie na ciśnieniową stałą równowagi
- wyprowadza zależność między stężeniową a ciśnieniową stałą równowagi
- interpretuje wartości stałych równowagi
- interpretuje wyniki obliczeń stałych równowagi

Dział: SAMORZUTNE I WYMUSZONE PROCESY UTLENIANIA-REDUKCJI (ELEKTROCHEMIA)

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -definiuje pojęcia: utlenianie redukcja, utleniacz, reduktor, reakcja utleniania - redukcji .

- zapisuje proste równania połówkowe i wynikające z nich równania sumaryczne.
- definiuje pojęcie: stopień utlenienia.
- oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonach i w cząsteczkach typowych związków chemicznych.
- ustala czy dana reakcja chemiczna jest czy nie jest reakcją utleniania-redukcji.
- dobiera współczynniki w prostych równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego.
- wskazuje, która substancja jest utleniaczem , a która reduktorem w danej reakcji utleniania-redukcji.
- podaje typowe utleniacze i reduktory.
- definiuje pojęcie szereg elektrochemiczny.
- wskazuje, na podstawie szeregu elektrochemicznego, które metale mogą wypierać inne metale z ich związków, a wodór z kwasów.
- definiuje pojęcia: ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, półogniwo, anoda, katoda.
- definiuje pojęcia: pół ogniwo I i II rodzaju, półogniwo redoks, półogniwo metaliczne, półogniwo wodorowe, potencjał półogniwa.
- przedstawia mechanizm działania półogniwa metalicznego i podaje od czego zależy wartość i znak potencjału takiego półogniwa.
- definiuje pojęcia: potencjał standardowy półogniwa, szereg napięciowy, standardowa siła elektromotoryczna ogniwa (SEM), napięcie ogniwa.
- zapisuje schemat ogniwa metalicznego.
- określa, który z substratów jest reduktorem a który utleniaczem w podanej reakcji.
- podaje nazwy substancji, uwzględniając stopnie utlenienia pierwiastków

- na podstawie nazw związków, i stopni utlenienia występujących w nich atomów ustala ich wzory.
- oblicza SEM ogniw działających w warunkach standardowych.
- podaje definicję pojęcia: bateria.
- podaje przykład ogniwa, które nie podlega regeneracji, ogniwa paliwowego, ogniwa regenerowanego.
- wskazuje, gdzie wykorzystywane są ogniwa.
- na podstawie standardowych potencjałów półogniw redoks ustala, czy dana substancja może być utleniaczem lub reduktorem w stosunku do innej w warunkach standardowych.
- podaje, biorąc pod uwagę miejsce metalu w szeregu elektrochemicznym, który metal będzie katodą, który anodą w ogniwie galwanicznym.

Ocena dostateczna.

- Uczeń: -podaje przykłady reakcji redoks, których przebieg zależy od stężenia roztworów substratów i pH roztworu.
- przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastka na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów.
 - określa stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych, rozpatrując rodzaje wiązań występujących w ich cząsteczkach.
 - dobiera współczynniki w dowolnych równaniach reakcji utleniania -redukcji metodą bilansu elektronowego.
 - zapisuje równania reakcji utleniania-redukcji w formie jonowej.
 - opisuje przebieg reakcji miedzi ze stężonym i rozcieńczonym kwasem azotowym(V).
 - wskazuje, na podstawie szeregu elektrochemicznego, które metale mogą redukować katony innych metali.
 - podaje przykłady półogniw I rodzaju odwracalnych względem kationu i względem anionu, półogniw II rodzaju i półogniw redoks.
 - podaje schemat ogniwa redoks.
 - zapisuje reakcje elektrodowe zachodzące podczas pracy ogniwa redoks,.
 - wykorzystuje szereg napięciowy do przewidywania, które metale wypierają wodór z kwasów, które mogą być reduktorami kationów innych metali.
 - przedstawia równanie Nernsta, podając znaczenie poszczególnych symboli.
 - przedstawia działanie ogniwa nie podlegającego regeneracji, ogniwa regenerowanego i paliwowego.
 - zapisuje sumaryczne równanie redoks, które może przebiegać między substancjami o znanych potencjałach standardowych półogniw.
 - definiuje pojęcie reakcja dysproporcjonowania, podaje przykłady takich reakcji.
 - podaje, które substancje mogą być tylko utleniaczami lub tylko reduktorami.
 - przedstawia budowę półogniwa wodorowego.
 - podaje zależność między kolejnością wydzielania metali na elektrodzie a ich położeniem w szeregu elektrochemicznym.

Ocena dobra.

Uczeń: -wyjaśnia, dlaczego dany substrat jest reduktorem a dlaczego utleniaczem w podanej reakcji.

-oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków chemicznych organicznych.

-opisuje doświadczenia wskazujące na to, że dana substancja w jednej reakcji może być utleniaczem w innej reduktorem.

-wskazuje na zastosowania reakcji redoks w laboratoriach chemicznych

-podaje, które metale stosuje się do otrzymywania laboratoryjnego wodoru i dlaczego.

-wyjaśnia zachowanie się metali wobec wody, roztworów soli innych metali, kwasów na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności metali.

-przedstawia model działania ogniwa galwanicznego, po połączeniu dwóch półogniw metalicznych.

-wyjaśnia, dlaczego stosuje się standardowe półogniwo wzorcowe.

-przedstawia budowę ogniwa o podanym schemacie. -znając sumaryczną reakcję zachodzącą podczas pracy ogniwa metalicznego, opisuje jego budowę, zapisuje schemat, oblicza SEM, podaje reakcje elektrodowe, wskazuje katodę i anodę.

-oblicza potencjały półogniw działających w warunkach różnych od standardowych.

-znając reakcje elektrodowe zachodzące podczas pracy ogniwa regenerowanego(odwracalnego), przedstawia równanie sumaryczne zachodzące podczas pracy i równanie zachodzące podczas regeneracji ogniwa

-znając równanie reakcji zachodzące podczas pracy i regeneracji ogniwa, zapisuje równania elektrodowe.

-na podstawie standardowych potencjałów półogniw omawia działanie, podaje SEM, wskazuje anodę i katodę ogniwa redoks.

-wyjaśnia, dlaczego stopień utlenienia fluoru w związkach wynosi zawsze -I.

-wyjaśnia rolę klucza elektrolitycznego w ogniwie galwanicznym.

-projektuje ogniwa, w których dana elektroda metaliczna pełni rolę katody lub anody.

- tłumaczy zmianę zabarwienia wskaźników wokół elektrod podczas elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad, soli.

-zapisuje równania reakcji elektrodowych zachodzących podczas elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad, soli z elektrodami grafitowymi lub platynowymi oraz stopionych soli i wodorotlenków.

-wyjaśnia, dlaczego podczas elektrolizy wodnych roztworów związków metali lekkich na katodzie wydziela się wodór, a nie metal.

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: -uzasadnia twierdzenie, że reakcji redukcji towarzyszy reakcja utlenienia.

-przewiduje, znając substraty i jeden z produktów reakcji, jakie mogą być pozostałe produkty reakcji.

-wyjaśnia, biorąc pod uwagę budowę substancji, która z nich może być tylko utleniaczem, a która tylko reduktorem.

-planuje doświadczenie mające na celu wykorzystanie reakcji redoks do ilościowych oznaczeń w laboratoriach chemicznych.

- planuje doświadczenie mające na celu uzupełnienie szeregu elektrochemicznego o dowolny metal..
- wyjaśnia dlaczego nie można zmierzyć bezwzględnych potencjałów półogniw.
- wyjaśnia dlaczego do pomiarów naukowych wygodniej stosować półogniwa II rodzaju, zamiast półogniwa wodorowego .
- wyjaśnia dlaczego wartość SEM ogniwa różni się od napięcia ogniwa.
- znając sumaryczną reakcję zachodzącą podczas pracy ogniwa redoks, przedstawia budowę tego ogniwa, podaje reakcje elektrodowe, wskazuje katodę i anodę.
- oblicza SEM ogniw działających w warunkach różnych od standardowych.
- oblicza zmianę masy elektrod i stężeń elektrolitu po pracy ogniwa.
- wyjaśnia, co to znaczy, że ogniwa tworzące akumulator ołowiany są odwracalne.

Ocena celująca.

Uczeń - na podstawie standardowych potencjałów półogniw, wykorzystując równanie Nernsta określa kierunek przebiegu reakcji redoks..

- przedstawia działanie i charakterystykę ogniw redoks działających w warunkach różnych od standardowych.
- na podstawie standardowych potencjałów półogniw i wzoru Nernsta omawia działanie, oblicza SEM, wskazuje anodę i katodę ogniwa stężeniowego.
- podaje związek między entalpią swobodną a siłą elektromotoryczną ogniwa.
- definiuje pojęcia: napięcie rozkładowe i nadnapięcie.
- wymienia czynniki wpływające na wartość nadnapięcia.
- przedstawia budowę i zasadę działania akumulatorów: niklowo-kadmowego, żelazowo-niklowego, niklowo-wodorkowego i litowojonowego.
- definiuje ogniwo paliwowe.
- przedstawia budowę i zasadę działania ogniwa tlenowo-wodorowego.
- stosuje prawa Faradaya do obliczeń

Dział: KOROZJA.

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: - definiuje pojęcia: korozja, pasywacja, korozja chemiczna, korozja elektrochemiczna, patyna, rdza.

- spośród podanych, powszechnie stosowanych metali, podaje te, które najłatwiej korodują i te, które korodują najtrudniej.
- podaje substancje, które powodują korozję metali.
- podaje, jakimi sposobami można chronić metale przed korozją.
- przedstawia w jaki sposób chroni się przed korozją przedmioty , z którymi spotykamy się w życiu codziennym.

Ocena dostateczna.

Uczeń: - wyjaśnia dlaczego niektóre metale korodują łatwiej inne trudniej.

- podaje kiedy, w jakich warunkach, korozja elektrochemiczna zachodzi szybciej.

- wskazuje metale, które mogą spełniać, względem danego metalu, rolę protektora.

Ocena dobra.

Uczeń: - opisuje doświadczenie ilustrujące, w jakich warunkach zachodzi korozja elektrochemiczna.

- wyjaśnia dlaczego powłoki z niektórych metali chronią przedmioty metalowe tylko wtedy gdy nie są uszkodzone, a inne również po ich uszkodzeniu.
- wyjaśnia, które metale mogą, względem danego metalu, rolę protektora.

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: - wyjaśnia, podając odpowiednie równania reakcji na czym polega korozja elektrochemiczna, na styku jakich metali zachodzi jakie czynniki ją przyspieszają.

- wyjaśnia, na czym polega ochrona katodowa oraz opóźnianie korozji przez inhibitory.
- w podanych konkretnych przypadkach, zaproponować metody zapobiegania korozji elektrochemicznej

Ocena celująca.

Uczeń: projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg korozji elektrochemicznej wyjaśnia mechanizm przebiegu korozji elektrochemicznej

- wyjaśnia, posługując się terminologią chemiczną i wiedzą z różnych źródeł informacji, a także równaniami reakcji chemicznych, w jaki sposób korozja wpływa na gospodarkę

Dział: Reakcje w roztworach

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -definiuje pojęcia: jon, kation, anion, dysocjacja jonowa, elektrolit, nieelektrolit.

- wskazuje, które substancje są elektrolitami, a które nieelektrolitami.

-definiuje pojęcia: sól, zasada, kwas zgodnie z teorią Arrheniusa.

-zapisuje równania reakcji dysocjacji zgodnie z teorią Arrheniusa.

-definiuje pojęcia: zasada, kwas zgodnie z teorią Brönsteda i Lewisa.

-zapisuje równania reakcji dysocjacji zgodnie z teorią Brönsteda

-w równaniach reakcji wskazuje kwas i sprzężoną z nim zasadę oraz zasadę i sprzężony z nią kwas.

-podaje jaka jest zależność między stężeniem molowym jonów wodorowych a jonów wodorotlenkowych w roztworach o odczynie obojętnym, kwasowym i zasadowym.

-podaje jaka jest zależność wielkości pH a odczynem roztworu.

-definiuje pojęcia: pH, wskaźnik.

-podaje jaka jest barwa lakmusu, oranżu metylowego i fenoloftaleiny i papierka uniwersalnego w roztworach o różnych odczynach.

-odczytuje jakie jest pH roztworu, porównując barwę wskaźnika uniwersalnego w tym roztworze z barwną skalą.

-podaje przykłady wykorzystywania pojęcia pH w praktyce. obliczyć pH (w zakresie wartości całkowitych) roztworu kwasu i zasady

- definiuje pojęcia: elektrolit mocny, elektrolit słaby.
- podaje, które substancje są elektrolitami mocnymi i słabymi.
- zapisuje równanie reakcji dysocjacji elektrolitu.
- definiuje pojęcia: stopień dysocjacji, stała dysocjacji.
- podaje od czego zależy stopień dysocjacji a od czego stała dysocjacji.
- określa moc elektrolitu na podstawie wartości stałej dysocjacji (danej lub wyszukanej) lub podanej wartości stopnia dysocjacji.
- definiuje pojęcia: kwas jedno-protonowy, kwas dwuprotonowy, I i II stopień dysocjacji.
- zapisuje równania stopniowej dysocjacji kwasów wieloprotonowych i zasad wielowodorotlenowych.
- definiuje pojęcia: reakcja jonowa, reakcja zobojętnienia, reakcja strącania osadu.
- zapisuje w formie cząsteczkowej i jonowej równania reakcji przebiegające w roztworach elektrolitów.
- na podstawie równań reakcji przebiegających w roztworze, wykonuje proste obliczenia stechiometryczne.
- na podstawie tabeli rozpuszczalności przewiduje czy po zmieszaniu roztworów zajdzie reakcja strącania osadu.
- podaje interpretację molową równań reakcji dysocjacji.
- oblicza stopień dysocjacji i stałą dysocjacji znając stężenie roztworu elektrolitu i stężenia jonów w roztworze.
- oblicza stężenia jonów znając stężenie roztworu i stopień dysocjacji.
- na podstawie znanych stałych dysocjacji uszeregowuje elektrolity według ich rosnącej mocy.
- znając kolejne stałe dysocjacji słabych kwasów dwuprotonowych określa, który jest większy I czy II stopień dysocjacji

Ocena dostateczna.

- Uczeń: -podaje, jakie fakty świadczą o słuszności teorii dysocjacji.
- określa odczyn roztworu na podstawie podanych stężeń jonów wodorowych lub wodorotlenkowych.
 - oblicza pH roztworu (w zakresie wartości niecałkowitych) znając stężenie molowe jonów wodorowych lub wodorotlenkowych w roztworze.
 - oblicza pH roztworu znając stężenie molowe kwasu lub zasady w roztworze.
 - oblicza, znając pH roztworu, stężenie molowe roztworów kwasów lub zasad.
 - oblicza stężenie molowe jonów wodorowych i wodorotlenkowych znając pH roztworu (w zakresie wartości niecałkowitych).
 - oblicza objętość roztworu substratu niezbędną do przeprowadzenia reakcji w roztworze.
 - oblicza ilość powstałego produktu reakcji, powstałego z określonej objętości roztworu substratu o znanym stężeniu.
 - definiuje pojęcia: jon oksoniowy, iloczyn jonowy wody.
 - oblicza pH roztworu słabego kwasu lub słabej zasady o podanym stężeniu, znając stałą dysocjacji
 - oblicza stałą dysocjacji znając stężenie roztworu i stopień dysocjacji.

- oblicza stopień dysocjacji w roztworze o znanym stężeniu elektrolitu i znanej stałej dysocjacji.
- znając stałą dysocjacji uszeregowuje jony w słabych kwasach wieloprotonowych według rosnącego ich stężenia.
- na podstawie nazwy soli (wzoru sumarycznego) zapisuje wyrażenie przedstawiające jej iloczyn rozpuszczalności. -podaje przykłady rozpuszczalników (innych niż woda), do których można zastosować teorię Brönsteda.
- definiuje pojęcie: roztwór buforowy.
- podaje zależność między mocą kwasu a mocą sprzężonej z nim zasady.

Ocena dobra.

Uczeń: -opisuje eksperymenty świadczące o słuszności teorii dysocjacji oraz odróżnienia elektrolitu od nieelektrolitu.

- opisuje doświadczenie, na którego podstawie można określić czy dana substancja jest elektrolitem mocnym czy słabym.
- z podanych wzorów cząsteczek lub jonów, wybiera te, które są kwasami, zasadami zgodnie z teorią protonową i elektronową.
- oblicza pH roztworu powstałego po zmieszaniu określonej objętości roztworów kwasu i zasady o znanym stężeniu.
- oblicza stężenie roztworu na podstawie wyników miareczkowania.
- interpretuje krzywą zależności zmiany pH w trakcie reakcji zobojętnienia.
- stosuje obliczenia iloczynu rozpuszczalności do przewidywania możliwości strącania osadu.
- wyjaśnia, dlaczego wartości stałej równowagi i iloczynu rozpuszczalności (K_{so}) są podawane jako wartości bezwymiarowe oraz potrafi wyprowadzić ich jednostki.
- oblicza stężenia równowagowe reagentów, znając początkowe stężenia substratów oraz wartość stałej równowagi w danej temperaturze
- oblicza rozpuszczalność podanej soli, znając wartość jej iloczynu rozpuszczalności
- wykazuje na podstawie obliczeń zależność między mocą kwasu a mocą sprzężonej z nim zasady.
- uzasadnia wybór z podanych wzorów cząsteczek lub jonów tych, które mogą być amfiprotyczne,
- na podstawie podanych stałych dysocjacji kwasu i zasady określa odczyn roztworu wodnego soli z nich powstałych.

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: -planuje eksperymenty mające na celu wykazanie słuszności teorii dysocjacji oraz odróżnienia elektrolitu od nieelektrolitu.

- projektuje doświadczenie pozwalające na rozróżnienie roztworów kwaśnych zasadowych, obojętnych.
- planuje doświadczenia, na których podstawie można stwierdzić, czy dana substancja jest elektrolitem mocnym czy słabym.
- planuje i wykonuje obliczenia, na których podstawie wnioskuje, że stała dysocjacji, w odróżnieniu od stopnia dysocjacji nie zależy od stężenia roztworu.
- wskazuje na kwas ortofosforowy(III) jako trójprotonowy dysocjujący tylko dwustopniowo, wyjaśnia tego przyczynę.

- projektuje doświadczenie udowadniające znikomą rozpuszczalność substancji trudno rozpuszczalnych.
- oblicza ilość produktu reakcji powstałego po zmieszaniu roztworów zawierających niestechiometryczne ilości substratów.
- proponuje sposób zmniejszenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli
- prowadzi obliczenia rozpuszczalności trudno rozpuszczalnej soli po dodaniu soli dobrze rozpuszczalnej
- podaje przykład reakcji kwas–zasada według Lewisa, niebędącej reakcją kwas–zasada według Brönsteda.

Ocena celująca.

Uczeń -wymienia sposoby sporządzenia roztworu buforowego.

- prowadzi obliczenia dotyczące roztworów buforowych.
- projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające stałość wartości pH buforu, pomimo dodania niewielkiej ilości mocnego kwasu, mocnej zasady lub rozpuszczalnika.
- potrafi wytłumaczyć zasadę działania wskaźników kwasowo- zasadowych

Dział: PIERWIASTKI BLOKU S, P, D

Ocena dopuszczająca.

Uczeń: -określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych

-określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych

-wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu

-zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)

-określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych

-określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu

-wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu

-definiuje pojęcie amfoteryczność na przykładzie wodorotlenku glinu

-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 , Ca(OH)_2) oraz omawia ich właściwości

-omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka 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 położenia tego pierwiastka 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 położenia tych pierwiastków w układzie okresowym
- wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów
- określa budowę atomu krzemu na podstawie 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
- wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki
- określa budowę atomu tlenu na podstawie 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
- określa budowę atomu azotu na podstawie 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
- określa budowę atomu siarki na podstawie 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))
- określa budowę atomu chloru na podstawie 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
- zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku d
- 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 bloku p
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny

- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje 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, nadtlenuków, siarczków i wodorków)
- wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków 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 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, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców
- omawia, jak zmienia się charakter chemiczny 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, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców
- 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 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 jej właściwości
- omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców
- wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców
- określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej 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
- wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną, wyjaśnia bierność chemiczną helowców
- omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku p

- omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku p
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów
- wskazuje zastosowanie wybranych pierwiastków bloku d ze względu na ich właściwości katalityczne wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych pierwiastków bloku d wraz ze zwiększeniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych
- omawia zastosowanie pierwiastków chemicznych bloku d i ich związków
- wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku d zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza
- zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku d z uwzględnieniem promocji elektronu
- zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu
- zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan określa, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
- omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie 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 właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach
- omawia charakter chemiczny tlenków pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn)
- wskazuje występowanie (rudy) i rozpowszechnienie chromu w przyrodzie rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do chromowców (Cr, Mo, W, Sg)
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomu chromu i jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+}
- wymienia właściwości fizyczne chromu zapisuje wzory i podaje nazwy związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole)
- opisuje metodę otrzymywania chromu z tlenku chromu(III)
- wskazuje, które tlenki chromu na II, III czy VI stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji zapisuje reakcje chemiczne chromu z tlenem i kwasami nieutleniającymi
- określa charakter chemiczny CrO , Cr_2O_3 , CrO_3
- zapisuje i wyjaśnia reakcje otrzymywania wodorotlenków chromu na II i III stopniu utlenienia
- charakter chemiczny $\text{Cr}(\text{OH})_2$ i $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- uzgadnia proste równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia
- określa barwę związków chromu na II, III, VI stopniu utlenienia
- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie manganu na Ziemi
- opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie manganu
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomu manganu i jonu Mn^{2+}
- rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do manganowców (Mn, Tc, Re, Bh)
- zapisuje wzory i podaje nazwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia

- podaje barwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia
- zapisuje równania reakcji manganu z kwasami nieutleniającymi
- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku i wodorotlenku manganu(II)
- wskazuje, które tlenki manganu na II, IV czy VII stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji
- zapisuje równania reakcji otrzymywania $Mn(OH)_2$ i $Mn(OH)_4$
- zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu $KMnO_4$
- stosuje metodę bilansu elektronowego w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu
- wskazuje występowanie żelaza na Ziemi
- opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza
- wymienia właściwości fizyczne żelaza
- pisze konfiguracje elektronowe atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+}
- zapisuje wzory oraz podaje nazwy związków żelaza na II i III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole)
- zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny
- wskazuje występowanie żelaza na Ziemi
- opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza
- wymienia właściwości fizyczne żelaza
- pisze konfiguracje elektronowe atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+}
- zapisuje wzory oraz podaje nazwy związków żelaza na II i III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole)
- zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny
- wskazuje występowanie żelaza na Ziemi
- opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza wymienia właściwości fizyczne żelaza
- pisze konfiguracje elektronowe atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+}
- zapisuje wzory oraz podaje nazwy związków żelaza na II i III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole)
- zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) zna zastosowanie żelaza i stali wskazuje różnice w zachowaniu się żelaza wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3 , stężony H_2SO_4) i nieutleniających
- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie miedzi na Ziemi
- opisuje metody otrzymywania miedzi z tlenku miedzi(II) i rud siarczkowych
- opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie miedzi
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomów miedzi oraz jonów Cu^+ , Cu^{2+} rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do miedziowców (Cu, Ag, Au, Rg)
- omawia metody otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia

- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i jego charakter chemiczny
- zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II)
- zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia
- zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II)
- zna zastosowanie miedzi
- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie cynku na Ziemi
- opisuje metody otrzymywania cynku z rud
- opisuje właściwości fizyczne i zastosowanie cynku
- zapisuje konfiguracje elektronowe atomu cynku i jonu Zn^{2+}
- rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do cynkowców (Zn, Cd, Hg)
- omawia reakcję otrzymywania tlenku cynku i jego charakter chemiczny
- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku i jego charakter chemiczny
- opisuje przebieg reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi
- opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych cynku
- omawia zastosowanie cynku zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku cynku oraz równania reakcji wykazujące jego charakter chemiczny
- zapisuje równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku
- zapisuje równania reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi
- opisuje biologiczną rolę cynku
- zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku

Ocena dostateczna.

Uczeń: -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 położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym

-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 -

-przeprowadza doświadczenie chemiczne Działanie chloru na substancje barwne i formułuje wniosek

-proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej

-wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania chromu, manganu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji

-porównuje trwałość jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów

-porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach chromu na II, III i VI stopniu utlenienia

-wyjaśnia właściwości redukujące związków chromu na II i III stopniu utlenienia

-wyjaśnia właściwości utleniające związków chromu na VI stopniu utlenienia (CrO_3 , K_2CrO_4 , $K_2Cr_2O_7$)

-omawia trwałość związków chromu(VI) w zależności od środowiska

- opisuje zastosowanie chromu w technice i wpływ związków chromu na III i VI stopniu utlenienia na organizmy
- zapisuje równanie reakcji manganu z kwasem utleniającym (stężony H_2SO_4)
- porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach manganu na II, IV i VII stopniu utlenienia
- opisuje zmianę charakteru chemicznego tlenków wraz ze wzrostem stopnia utlenienia manganu pisze równania reakcji wykazujące utleniające i redukujące właściwości tlenku manganu(IV)
- rozdziela produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska reakcji pisze równania reakcji wykazujące utleniające właściwości jonów manganianowych(VII) w środowisku kwasowym, obojętnym oraz zasadowym (np. utlenianie jonów SO_3^{2-} , NO_2^- , Fe^{2+}) zapisuje równania reakcji manganianu(VII) potasu oraz tlenku manganu(IV) z roztworem HCl stosuje zapis jonowo-elektronowy w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu
- porównuje trwałość jonów Fe^{2+} oraz Fe^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów tłumaczy proces utleniania wodorotlenku żelaza(II) z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 zapisuje równanie reakcji utleniania $\text{Fe}(\text{OH})_2$ z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2
- zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III)
- pisze równania reakcji żelaza z kwasami utleniającymi i nieutleniającymi
- wyjaśnia zjawisko pasywacji
- omawia zachowanie się miedzi wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3 , stężony H_2SO_4) i zapisuje odpowiednie równania reakcji
- opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych miedzi

Ocena dobra.

- Uczeń: -omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetałów na podstawie 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, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków 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, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
- charakteryzuje pierwiastki bloku p pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny
- wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku s porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie –
- zmienia się aktywność litowców i berylłowców 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) nadtlaniem 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 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
- 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

- interpretuje budowę atomów pierwiastków bloku d należących do 4. okresu układu okresowego pierwiastków: promienie atomowe, energie jonizacji projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy związków chromu w procesach utleniania i redukcji
- projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy chromianów(V) i dichromianów(VI) w zależności od środowiska
- rozwiązuje trudniejsze równania reakcji utleniania i redukcji z udziałem różnych związków chromu
- projektuje doświadczenia mające na celu porównanie charakteru chemicznego tlenków chromu na II, III i VI stopniu utlenienia umie zapisać i uzgodnić równania reakcji redoks z udziałem związków chromu na różnych stopniach utlenienia
- przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw przewiduje produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu
- analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu ze względu na energetykę procesu i szczególny rodzaj procesu utleniania i redukcji
- przewiduje zmianę barwy związków manganu w reakcjach zachodzących z udziałem zmiany stopnia utlenienia manganu
- przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw
- projektuje i analizuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i żelaza (III)
- projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(II) wodorotlenku żelaza(III)
- wykazuje różnice między surówką a stałą projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania miedzi z tlenku miedzi(II)
- projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania tlenku miedzi(II) w reakcji miedzi z tlenem
- projektuje doświadczenie otrzymywania tlenku miedzi(II) w procesie termicznego rozkładu wodorotlenku miedzi(II)
- projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku miedzi(II)
- projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II)
- projektuje doświadczenie obrazujące reakcje miedzi z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3 , stężony HNO_3 , stężony H_2SO_4)
- projektuje chemografy obrazujące właściwości miedzi i jej związków
- projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania tlenku cynku, zapisuje równania reakcji
- projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku cynku, zapisuje równania reakcji
- projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku, zapisuje równania reakcji
- projektuje doświadczenie wykazujące większą aktywność cynku od wodoru, zapisuje równanie reakcji omawia zachowanie się cynku wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3 , stężony H_2SO_4) i zapisuje odpowiednie równania reakcji

Ocena bardzo dobra.

Uczeń: -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 właściwości sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym
- wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadutlenkiem i ponadutlenkiem
- przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadutlenku sodu
- 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 charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku s i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku
- udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku s zmieniają się w ramach bloku
- omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku p i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku
- udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku p zmieniają się w ramach bloku
- 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 wodorów pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad
- omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku f wyjaśnia pojęcia lantanowce i aktynowce
- wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw
- udowadnia różnice w trwałości jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} , projektując odpowiednie doświadczenie chemiczne (np. reakcja z roztworem HCl z dostępem i bez dostępu tlenu) przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków chromu ze związkami organicznymi
- zapisuje i dobiera współczynniki stechiometryczne równania reakcji redoks z udziałem związków chromu na różnych stopniach utlenienia prowadzące do otrzymania alkoholi, aldehydów i kwasów organicznych
- projektuje doświadczenia reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw
- analizuje procesy dysmutacji zachodzące z udziałem związków manganu
- projektuje doświadczenia obrazujące utleniające właściwości jonów manganu(VII) uogólnia wnioski dotyczące zmiany właściwości utleniających manganu w związkach wraz z rosnącym stopniem jego utlenienia przewiduje produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII)
- wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji

- przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków manganu(VII) ze związkami organicznymi
- projektuje i analizuje chemografy obrazujące właściwości żelaza i jego związków
- projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnicę w trwałości jonów żelaza(II) i żelaza(III)
- projektuje doświadczenie prowadzące do zastosowania jonów żelaza(II) w wykrywaniu jonów NO_3^- – w obecności stężonego kwasu H_2SO_4 (próba obrączkowa)
- projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność miedzi wobec wodoru, cynku, srebra, glinu, żelaza]
- projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do usunięcia wody z hydratów
- wyjaśnia, jak powstaje patyna
- projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości cynku i jego związków
- projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność cynku wobec wodoru, miedzi, srebra, glinu, żelaza, zapisuje równania reakcji

Ocena celująca.

- Uczeń -wyjaśnia zagadnienie soli podwójnych żelaza(II) i żelaza(III) – ałuny żelaza
- charakteryzuje lantanowce i aktynowce
- wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku f
 - określa budowę atomów pierwiastków bloku f: porównuje konfiguracje elektronowe, wskazuje elektrony walencyjne, elektroujemność
 - opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności