**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII – klasa 2 i 3**

| **Temat lekcji** | **Wymagania podstawowe**  **Uczeń:** | | **Wymagania ponadpodstawowe**  **Uczeń:** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ocena dopuszczająca** | ocena dostateczna  *wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:* | ocena dobra  *wymagania na ocenę dostateczną oraz:* | ocena bardzo dobra  *wymagania na ocenę dobrą oraz:* | ocena celująca  *wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:* |
| **REAKCJE JONOWE W ROZTWORACH** | | | | | |
| **1. Kwasy. Wskaźniki kwasowo-zasadowe** | * podaje definicję i wzór ogólny kwasów * klasyfikuje dany związek chemiczny do kwasów na podstawie wzoru * opisuje doświadczalny sposób wykrycia roztworu kwasu * wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) * zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów * wymienia metody otrzymywania kwasów | * podaje zabarwienie wskaźników kwasowo- -zasadowych w roztworach kwasów i wodzie * pisze równania dysocjacji poznanych kwasów * opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali i wodorotlenków * opisuje budowę kwasów * zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów * dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe * szereguje kwasy pod względem mocy * podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych * projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami * omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) | * klasyfikuje poznane kwasy ze względu na ich skład i moc * pisze równania dysocjacji stopniowej poznanych kwasów wieloprotonowych * podaje przykłady reakcji kwasów mocniejszych z solami kwasów o mniejszej mocy * projektuje i przeprowadza doświadczenie*Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie*Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) * zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów * wymienia przykłady zastosowania kwasów | * pisze równania reakcji kwasów z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami * wyjaśnia, dlaczego w roztworach kwasów wskaźniki barwią się w podobny sposób | * opisuje zasady, na których podstawie dokonywano kolejnych podziałów na kwasy i zasady * pisze równanie reakcji kwasów mocniejszych z solami kwasów o mniejszej mocy |
| **2. Wodorotlenki i zasady** | * klasyfikuje dany związek chemiczny do wodorotlenków na podstawie wzoru * opisuje doświadczalny sposób wykrycia roztworu zasady * podaje zabarwienie wskaźników kwasowo- -zasadowych w roztworach zasad * definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* * opisuje budowę wodorotlenków * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków * wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem * zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady * definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *wodorotlenki amfoteryczne* * zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych | * klasyfikuje poznane wodorotlenki ze względu na ich rozpuszczalność w wodzie * pisze równania dysocjacji poznanych zasad * wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku na podstawie wyników doświadczenia * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków * wymienia metody otrzymywaniawodorotlenków i zasad * klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą* * zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami * wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków | * klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny oraz moc * podaje zabarwienie wskaźnika uniwersalnego w roztworach o różnym stężeniu jonów wodoru * opisuje doświadczenie służące do wykazania zasadowych właściwości wodnego roztworu amoniaku * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości wodorotlenku sodu* * zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej | * wyjaśnia, dlaczego w roztworach zasad wskaźniki barwią się w podobny sposób * pisze równania reakcji potwierdzające zasadowy charakter wodorotlenków * analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie * pisze równania reakcji potwierdzające amfoteryczny charakter odpowiednich wodorotlenków | * wyjaśnia, dlaczego wodne roztwory amoniaku mają odczyn zasadowy * analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych * projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii |
| **3. Reakcje zobojętniania. Sole** | * pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej * opisuje doświadczenie wykazujące, że sól jest produktem reakcji zobojętniania * klasyfikuje dany związek chemiczny do soli na podstawie wzoru * definiuje pojęcie *sole* * wymienia rodzaje soli * zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli * wymienia metody otrzymywania soli * wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania * omawia zastosowanie soli * opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka * wyjaśnia pojęcie *hydraty* | * opisuje doświadczenie przedstawiające reakcję zobojętniana * podaje typowe właściwości soli * podaje przykłady stosowania reakcji zobojętniania w życiu codziennym * opisuje budowę soli * zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli * określa właściwości chemiczne soli * zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami * przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole* * zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej | * wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania * pisze równania reakcji zobojętniania w formie jonowej pełnej * podaje przykłady wodoro- i hydroksosoli oraz hydratów | * klasyfikuje dany związek chemiczny do wodoro- i hydroksosoli oraz hydratów na podstawie wzoru * pisze równania reakcji zobojętniania w formie jonowej skróconej * wyjaśnia typowe właściwości soli * zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym * określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych  i uwodnionych * podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli * ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych * ustala wzory soli na podstawie ich nazw * podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | * podaje warunki wymagane do utworzenia wodoro- i hydroksosoli * podaje nazwę wodoro- i hydroksosoli, hydratów na podstawie ich wzorów * wyszukuje w Internecie informacji o zastosowaniu różnych soli * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* * przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii |
| **4. pH roztworu** | * podaje definicję pH w ujęciu jakościowym * podaje przykłady pH produktów stosowanych w życiu codziennym | * podaje zakres wartości pH dla roztworów o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym * opisuje sposób określania pH za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego * podaje wartość pH na podstawie [H+] podanej w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą | * podaje [H+] dla całkowitych wartości pH * określa pH roztworu za pomocą uniwersalnego papierka wskaźnikowego * podaje zależność między pH i pOH | * wykazuje znaczenie znajomości pH w życiu codziennym * podaje zależność między stężeniem jonów H+ i OH– * podaje stężenie jonów H+ na podstawie stężenia jonów OH– wyrażonego w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą * posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H+ i OH− | * wyjaśnia związek między wartością pH a stężeniem jonów wodoru * szacuje granice, w których zawiera się [H+] dla niecałkowitych wartości pH, podając je w postaci wykładniczej, gdy wykładnik jest liczbą całkowitą * wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody |
| **5. Charakter chemiczny tlenków metali i niemetali** | * podaje definicję tlenków * podaje przykłady tlenków metali i niemetali * klasyfikuje dany związek chemiczny do tlenków na podstawie jego wzoru sumarycznego * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali * zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem * definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne*, *tlenki amfoteryczne* | * opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków * podaje zasady tworzenia nazw tlenków * podaje podział tlenków metali ze względu na ich właściwości chemiczne * zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 * dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne * wyjaśnia zjawisko amfoteryczności * wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych * zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie tlenku miedzi* * projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali* * wymienia przykłady zastosowania tlenków * opisuje odmiany, właściwości i zastosowania SiO2 | * opisuje przebieg doświadczeń służących do określenia właściwości chemicznych tlenków * zapisuje równania reakcji świadczące o określonych właściwościach chemicznych tlenków * podaje nazwę tlenku na podstawie jego wzoru sumarycznego * wymienia różne kryteria podziału tlenków * zapisuje reakcje tlenu z  metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne * dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami. * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne * podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne | * wyjaśnia wpływ wiązania występującego w tlenkach na ich właściwości * podaje, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków w okresach * wyszukuje w dostępnych źródłach informacji na temat zastosowania tlenków * określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków | * wyjaśnia przyczyny zmian charakteru chemicznego tlenków w okresach * opisuje przyczyny szkodliwego wpływu niektórych tlenków na środowisko * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym * analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków. |
| **6. Charakter chemiczny wodorków metali i niemetali** | * podaje definicję wodorków * podaje przykłady wodorków metali i niemetali * klasyfikuje dany związek chemiczny do wodorków na podstawie jego wzoru sumarycznego * podaje zasady nazewnictwa wodorków | * opisuje typowe właściwości fizyczne wodorków * podaje zasady tworzenia nazw wodorków * podaje podział wodorków ze względu na ich właściwości chemiczne * wymienia wodorki o właściwościach toksycznych * opisuje charakter chemiczny wodorków * projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem* | * opisuje przebieg doświadczeń służących do określenia właściwości chemicznych wodorków * opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy * podaje nazwę wodorku na podstawie jego wzoru sumarycznego, również nazwy zwyczajowe * opisuje właściwości wody istotne dla jej roli w przyrodzie * zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą * projektuje i przeprowadza doświadczenie*Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | * wyjaśnia przyczynę różnych właściwości wodorków * zapisuje równania reakcji świadczące o określonych właściwościach chemicznych wodorków * podaje, jak zmienia się charakter chemiczny wodorków w okresach * opisuje zmiany charakteru chemicznego wodorków 17. grupy * zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków | * podaje, od czego zależy zmiana charakteru chemicznego wodorków w okresach * wyjaśnia przyczyny zmiany charakteru chemicznego wodorków 17. grupy * wyjaśnia właściwości wody istotne dla jej roli w przyrodzie |
| **7. Reakcje soli w roztworach wodnych** | * informuje, w jaki sposób można wyprzeć słabe kwasy z ich soli * informuje, w jaki sposób można wyprzeć słabe zasady z ich soli * informuje, że wodne roztwory soli mogą nie mieć odczynu obojętnego | * opisuje przebieg reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami * opisuje przebieg reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami * podaje przykłady praktycznego zastosowania reakcji wypierania słabych kwasów z ich soli * podaje skład soli, które ulegają hydrolizie | * pisze równania reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami * pisze równania reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami * podaje odczyn soli ulegających hydrolizie, znając skład danej soli | * wyjaśnia przebieg reakcji soli słabych kwasów z mocnymi kwasami * wyjaśnia przebieg reakcji soli słabych zasad z mocnymi zasadami * wyjaśnia przebieg procesu hydrolizy * pisze równania reakcji wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej | * wyjaśnia, dlaczego hydrolizie nie ulegają sole trudno rozpuszczalne w wodzie * wyszukuje w Internecie informacje na temat zastosowania wymieniaczy jonowych |
| **8. Reakcje strąceniowe** | * podaje przykłady soli i wodorotlenków trudno rozpuszczalnych w wodzie | * podaje zasady korzystania z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie * opisuje przebieg reakcji otrzymywania substancji trudno rozpuszczalnej w wodzie | * określa rozpuszczalność soli lub wodorotlenku w wodzie za pomocą tabeli rozpuszczalności * pisze równania reakcji strącania osadów w formie jonowej pełnej i skróconej | * dobiera substancje, które utworzą substancję trudno rozpuszczalną w wodzie | * podaje praktyczne zastosowania reakcji strąceniowych * projektuje sposób rozdzielenia mieszaniny trzech wybranych kationów za pomocą reakcji strąceniowych |
| **REAKCJE UTLENIANIA–REDUKCJI** | | | | | |
| **9. Stopień utlenienia pierwiastków** | * definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego * podaje reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych * określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych | * określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych i jonach | * oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych oraz prostych jonach | * przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów * oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach węglowodorów | * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w dowolnych cząsteczkach i jonach złożonych |
| **10. Reakcje utleniania–redukcji** | * definiuje pojęcia: reakcja utleniania–redukcji, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja * analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami utleniania–redukcji * zapisuje proste schematy bilansu elektronowego * wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks * wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle | * wskazuje w prostych reakcjach utleniania–redukcji utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * zapisuje proste schematy bilansu elektronowego * wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks * wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks * wyjaśnia pojęcia *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania* | * określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami * dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji utleniania–redukcji * przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów * analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym* * dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania * określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami * wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle | * dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji utleniania–redukcji * wskazuje zastosowania reakcji utleniania–redukcji w przemyśle * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego * zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego | * dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w nietypowych równaniach reakcji utlenienia–redukcji- zapis jonowy |
| **11. Ogniwa galwaniczne** | * definiuje pojęcia: półogniwo i ogniwo galwaniczne, klucz elektrochemiczny, katoda, anoda, SEM * wymienia typy ogniw galwanicznych * wyjaśnia pojęcia: *ogniwo galwaniczne*, *półogniwo*, *elektroda*, *katoda*, *anoda*, *klucz elektrolityczny*, *SEM* * opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella * zapisuje schemat ogniwa galwanicznego * ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym | * opisuje budowę ogniw galwanicznych | * wyjaśnia zasadę działania ogniwa galwanicznego * wskazuje na kierunek przepływu elektronów i jonów w ogniwie galwanicznym * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania ogniwa galwanicznego* * omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu | * zapisuje i nazywa równania reakcji zachodzące w półogniwach ogniwa galwanicznego * projektuje doświadczenie porównujące reaktywność chemiczną dwóch różnych metali (schemat, obserwacje, wnioski, równania reakcji) | * podaje, kiedy ogniwo jest uznawane za odwracalne lub nieodwracalne * określa, jaką rolę odgrywa w ogniwie galwanicznym przegroda porowata i klucz elektrolityczny * wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy * omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli |
| **12. Siła elektromotoryczna ogniwa galwanicznego** | * odróżnia schemat ogniwa Volty od ogniwa Daniella * definiuje pojęcia: anoda, katoda * definiuje SEM | * wskazuje na schemacie ogniwa galwanicznego bieguny ujemny i dodatni oraz anodę i katodę * oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane | * wskazuje na podstawie opisu budowy ogniwa: bieguny ogniwa, katodę i anodę oraz kierunek przepływu elektronów * zapisuje schemat ogniwa na podstawie opisu jego budowy | * określa sens fizyczny znaków graficznych w schemacie ogniwa galwanicznego * zapisuje sumaryczne równanie reakcji pracy ogniwa na podstawie reakcji zachodzących w półogniwach * projektuje ogniwo galwaniczne do podanej reakcji utleniania–redukcji |  |
| **13. Potencjał standardowy półogniwa** | * definiuje pojęcie: potencjał standardowy półogniwa * definiuje pojęcie: szereg elektrochemiczny (napięciowy) * wyjaśnia pojęcie *standardowa* (*normalna*) *elektroda wodorowa* * wyjaśnia pojęcie *szereg elektrochemiczny metali* | * omawia budowę standardowego półogniwa wodorowego * omawia budowę układu pomiarowego do wyznaczania potencjału standardowego danego półogniwa * podaje wzór na obliczenie SEM | * podaje, kiedy potencjał standardowy przyjmuje wartość dodatnią, a kiedy ujemną * oblicza SEM danego ogniwa galwanicznego | * przewiduje zachowanie różnych metali wobec wody, kwasów nieutleniających oraz soli * projektuje doświadczenie pozwalające na sprawdzenie wniosków wynikających z szeregu elektrochemicznego metali (schemat, obserwacje, wnioski, równania reakcji) | * projektuje ogniwo galwaniczne w celu otrzymania określonej wartości SEM |
| **14. Techniczne ogniwa galwaniczne** | * podaje przykłady źródeł prądu stałego * podaje przykłady ładowalnych (odwracalnych) źródeł prądu stałego * podaje przykłady nieładowalnych (nieodwracalnych) źródeł prądu stałego | * wymienia podstawowe elementy składowe ogniwa Leclanchego * wymienia podstawowe elementy składowe ogniwa srebrowo- -cynkowego * wymienia podstawowe elementy składowe akumulatora ołowiowego * wymienia podstawowe elementy składowe akumulatora zasadowego * podaje wymagania, jakie muszą spełniać ogniwa techniczne | * zapisuje schemat budowy ogniwa Leclanchego * zapisuje schemat budowy ogniwa srebrowo- -cynkowego * zapisuje schemat budowy akumulatora ołowiowego * zapisuje schemat budowy akumulatora zasadowego | * wyjaśnia zasadę działania ogniwa Leclanchego * wyjaśnia zasadę działania ogniwa srebrowo-cynkowego * wyjaśnia zasadę działania akumulatora ołowiowego * wyjaśnia zasadę działania akumulatora zasadowego | * wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa wodorowo-tlenowego * podaje informacje o właściwościach ogniw litowo-jonowych, które spowodowały ich szerokie zastosowanie |
| **15. Korozja i ochrona przed jej powstawaniem** | * definiuje pojęcie: korozja * wymienia rodzaje korozji (chemiczna, elektrochemiczna) * omawia skutki korozji w życiu codziennym * wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją | * opisuje przyczyny i skutki korozji chemicznej * wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją * omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali * opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego * projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* | * wymienia czynniki wpływające na szybkość korozji elektrochemicznej * omawia poszczególne metody zabezpieczania metali przed korozją | * wyjaśnia, jak różne czynniki wpływają na szybkość korozji elektrochemicznej * omawia przebieg korozji elektrochemicznej, jednocześnie zapisując odpowiednie równania reakcji | * projektuje zabezpieczenia antykorozyjne dla przedmiotów wykonanych z określonego metalu * zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej * omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej |
| **WŁAŚCIWOŚCI METALI I ICH ZWIĄZKÓW** | | | | | |
| **16. Metale i niemetale** | * wskazuje w układzie okresowym metale i niemetale * wymienia pierwiastki chemiczne o największym rozpowszechnieniu w skorupie ziemskiej * omawia formy występowania pierwiastków w przyrodzie oraz podaje przykłady * wymienia typowe właściwości fizyczne metali i niemetali * omawia zastosowania najbardziej użytecznych metali | * określa blok konfiguracyjny (*s* lub *p*), do którego należy dany pierwiastek chemiczny (metal lub niemetal) * określa zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach * wyjaśnia formy występowania niektórych pierwiastków w przyrodzie (stan wolny i stan związany) | * wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów * identyfikuje oraz klasyfikuje pierwiastki chemiczne na podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych lub przebiegu reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza badanie mające na celu odróżnić gazy o podobnych właściwościach * wyjaśnia zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach * projektuje doświadczenie chemiczne, np. Reakcja magnezu, żelaza i miedzi z kwasem solnym; przewiduje produkty reakcji | * porównuje, na wybranych przykładach, budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy metaliczne * projektuje i przeprowadza badanie mające na celu odróżnić metale o podobnych właściwościach * uzasadnia przynależność pierwiastków do grupy lub bloku konfiguracyjnego *s* lub *p* w układzie okresowym * uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości pierwiastków, ich zastosowania | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat specyficznych właściwości metali i ich stopów oraz niemetali w aspekcie ich praktycznego znaczenia |
| **17. Sód i potas** | * wskazuje w układzie okresowym litowce * omawia właściwości fizyczne sodu oraz potasu * definiuje pojęcie: substancja higroskopijna * omawia przebieg reakcji sodu i potasu z wodą * określa kierunek zmiany aktywności litowców w grupie * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli sodu i potasu * wymienia najważniejsze związki sodu i potasu oraz omawia ich zastosowanie * omawia zasady postępowania z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi | * omawia właściwości chemiczne sodu oraz potasu * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej sodu i potasu * pisze równania reakcji, jakim ulegają sód i potas oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne | * porównuje właściwości fizyczne i chemiczne sodu i potasu * projektuje doświadczenie ilustrujące różnice w aktywności chemicznej sodu i potasu, np.: Reakcja sodu i potasu z wodą * formułuje obserwacje i wnioski oraz zapisuje równania reakcji sodu i potasu z wodą * wyjaśnia sposób przechowywania sodu i potasu * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu wobec tlenu * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec wody * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec kwasów nieutleniających * pisze równania reakcji sodu i potasu z tlenem, wodorem, kwasami, siarką i chlorem * określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków sodu i potasu | * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowców w grupie * uzasadnia przynależność sodu i potasu do grupy litowców oraz do bloku konfiguracyjnego *s* w układzie okresowym * projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu dwiema metodami oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji | * wyjaśnia przyczyny tworzenia różnych produktów (tlenków, nadtlenków i ponadtlenków) w reakcji litowców z tlenem * identyfikuje związki litowców na podstawie wyników analizy płomieniowej |
| **18. Magnez i wapń** | * wskazuje w układzie okresowym berylowce * omawia właściwości fizyczne magnezu oraz wapnia * omawia przebieg reakcji magnezu i wapnia z wodą * określa kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli magnezu i wapnia * opisuje laboratoryjną metodę wykrywania tlenku węgla(IV) * omawia zastosowania najważniejszych związków magnezu i wapnia * podaje przykłady stopów magnezu oraz omawia ich zastosowanie * omawia skutki niedoboru wapnia w organizmie | * omawia właściwości chemiczne magnezu oraz wapnia * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej magnezu i wapnia * określa kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu * pisze równania reakcji, jakim ulegają magnez i wapń oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne * pisze równanie reakcji wykrywania tlenku węgla(IV) za pomocą wody wapiennej | * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wapnia i magnezu wobec tlenu, wody i kwasów nieutleniających * pisze równania reakcji magnezu i wapnia z tlenem, wodorem, siarką i chlorem * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie * określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków magnezu i wapnia * projektuje doświadczenie pozwalające wykryć w laboratorium tlenek węgla(IV), interpretuje jej przebieg oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * wyjaśnia przyczyny i skutki osteoporozy | * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji * uzasadnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i berylowca z tego samego okresu * projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków magnezu i wapnia dwiema metodami oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji * projektuje doświadczenia: Reakcja magnezu z wodą (w temp. ok. 20°C i w temp. ok. 70°C), Reakcja wapnia z wodą, Reakcja magnezu z kwasem siarkowym(VI); formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równania reakcji | * wyjaśnia zanik zmętnienia wody wapiennej pod wpływem tlenku węgla(IV) przy dłuższym nasycaniu wody wapiennej CO2 oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * identyfikuje związki berylowców na podstawie wyników analizy płomieniowej |
| **19. Glin** | * wskazuje w układzie okresowym położenie glinu * omawia rozpowszechnienie glinu w skorupie ziemskiej * podaje różnicę między nazwami: glin i aluminium * wymienia nazwę najważniejszej rudy glinu * omawia właściwości fizyczne glinu * pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli glinu * wymienia zastosowanie glinu | * omawia budowę atomu glinu na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopień utlenienia glinu w związkach chemicznych * definiuje pojęcia: pasywacja, charakter amfoteryczny * omawia właściwości chemiczne glinu * pisze równanie reakcji glinu z tlenem | * pisze równania reakcji glinu z kwasami, siarką i chlorem * identyfikuje i klasyfikuje związki glinu na podstawie opisu reakcji chemicznych lub ich właściwości fizycznych i chemicznych * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne glinu wobec tlenu i kwasów nieutleniających * wyjaśnia pojęcie: pasywacja * projektuje przebieg doświadczenia: Badanie zachowania glinu wobec rozcieńczonego kwasu solnego; formułuje obserwacje, wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * podaje przykłady stopów glinu oraz omawia ich zastosowanie | * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji * przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z glinem * wyjaśnia na podstawie odpowiednich równań reakcji, że glin, tlenek i wodorotlenek glinu mają charakter amfoteryczny * uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości glinu i jego stopów, ich zastosowania | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat otrzymywania glinu na skalę przemysłową |
| **20. Żelazo, chrom i mangan** | * wskazuje w układzie okresowym położenie żelaza, chromu i manganu * omawia rozpowszechnienie żelaza w skorupie ziemskiej * wymienia właściwości fizyczne żelaza, chromu i manganu * definiuje pojęcia: korozja metali, rdza * wymienia sposoby ochrony metali przed korozją * omawia zastosowanie żelaza i stali oraz chromu i manganu | * wymienia właściwości chemiczne żelaza * pisze równanie reakcji żelaza z tlenem * opisuje proces korozji metali na przykładzie rdzewienia wyrobów z żelaza i stali | * pisze równania reakcji żelaza z siarką i chlorem * pisze równania reakcji chromu i manganu z kwasami nieutleniającymi * wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest rdza * charakteryzuje sposoby ochrony metali przed korozją * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne żelaza wobec kwasów nieutleniających | * projektuje doświadczenia: Reakcja żelaza z rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI), Otrzymywanie Fe(OH)2 oraz Fe(OH)3; formułuje obserwacje, wnioski oraz pisze odpowiednie równania reakcji * przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z żelazem | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat analizy chemicznej związków żelaza, chromu i manganu * wyszukuje i prezentuje informacje na temat ferromagnetyków |
| **21. Cynk i ołów** | * wskazuje w układzie okresowym położenie cynku i ołowiu * omawia właściwości fizyczne cynku i ołowiu * wymienia składniki mosiądzu oraz omawia jego zastosowanie * wymienia zastosowania cynku i ołowiu * omawia toksyczny wpływ ołowiu i jego związków na organizm człowieka | * omawia właściwości chemiczne cynku i ołowiu * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne cynku wobec tlenu * projektuje doświadczenie potwierdzające toksyczne działanie soli ołowiu na organizm | * pisze równania reakcji cynku i ołowiu z kwasami, siarką i chlorem * omawia, odwołując się do właściwości cynku i ołowiu, zastosowania tych metali | * projektuje doświadczenie, które pozwoli wykazać, że cynk, tlenek cynku i wodorotlenek cynku mają charakter amfoteryczny * projektuje doświadczenie: Działanie kwasu siarkowego(VI) na tlenek cynku; formułuje obserwacje, wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej | * wyjaśnia za pomocą odpowiednich równań reakcji, dlaczego woda wodociągowa doprowadzana niegdyś do użytkowników przy użyciu rur wykonanych z ołowiu była szkodliwa dla zdrowia * pisze równania reakcji z udziałem związków kompleksowych cynku * wyszukuje i prezentuje informacje na temat antydetonatorów stosowanych w benzynie bezołowiowej |
| **22. Miedź, srebro i złoto** | * wskazuje w układzie okresowym położenie miedzi, srebra i złota * omawia właściwości fizyczne miedzi, srebra i złota * omawia rozpowszechnienie i formy występowania miedzi, srebra i złota w skorupie ziemskiej * wymienia składniki brązu * omawia zastosowanie brązu * wymienia zastosowania miedzi, srebra i złota | * definiuje pojęcia: patyna, metal szlachetny, metal półszlachetny, woda królewska * wyjaśnia formy występowania miedzi, srebra i złota (stan wolny i stan związany) * pisze równania reakcji ilustrujące właściwości chemiczne miedzi wobec tlenu | * określa zachowanie miedzi, srebra i złota wobec wody i kwasów nieutleniających * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne miedzi wobec chloru i siarki * wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest patyna * wyjaśnia matowienie wyrobów ze srebra pod wpływem siarki i jej związków * omawia zastosowania metali szlachetnych | * przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z miedzią i srebrem * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji; * stosuje metodę bilansu elektronowego do doboru współczynników stechiometrycznych w reakcji utleniania–redukcji z udziałem miedzi i srebra * projektuje doświadczenia: Badanie zachowania miedzi wobec rozcieńczonego roztworu H2SO4, Badanie zachowania miedzi wobec rozcieńczonego i stężonego kwasu azotowego(V), Synteza siarczku srebra(I); formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równania reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania srebra w medycynie od starożytności do czasów współczesnych |
| **23. Otrzymywanie metali w przemyśle** | * wymienia surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopiecowym * podaje przykłady rud najważniejszych metali użytkowych * wymienia metody wydzielania metali z ich rud * podaje zastosowanie najważniejszych metali użytkowych | * definiuje pojęcia: rudy metali, minerały, surówka, stal * omawia funkcje, jakie pełnią surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopiecowym | * omawia i wyjaśnia warunki doboru metody do wydzielenia danego metalu z jego rudy * na podstawie schematu analizuje procesy zachodzące w wielkim piecu * pisze równania reakcji zachodzące w procesie wielkopiecowym * omawia praktyczne znaczenie aluminotermii | * pisze, stosując bilans elektronowy, równania reakcji wydzielania metali metodą aluminotermii oraz inne równania utleniania–redukcji otrzymywania metali | * wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda otrzymywania metali z rud |
| **WŁAŚCIWOŚCI NIEMETALI I ICH ZWIĄZKÓW** | | | | | |
| **24. Wodór** | * wskazuje w układzie okresowym położenie wodoru * omawia właściwości fizyczne wodoru * omawia właściwości wody * definiuje pojęcie mieszanina piorunująca * omawia zastosowania wodoru | * pisze równania reakcji, jakim ulega wodór * omawia sposób identyfikacji wodoru | * omawia laboratoryjne metody otrzymywania wodoru * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru wobec: Cl2, O2, N2, S * ilustruje graficznie i wyjaśnia metodę zbierania wodoru | * omawia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową * uzasadnia, dlaczego wodór określa się mianem paliwa przyszłości * projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór i zbadać jego właściwości: Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości | * wyjaśnia zasadę działania ogniwa paliwowego (wodorowo-tlenowego) * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania wodoru jako paliwa w autach nowej generacji |
| **25. Węgiel i krzem** | * wskazuje w układzie okresowym położenie węgla i krzemu * definiuje pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik * wymienia odmiany alotropowe węgla * podaje właściwości fizyczne oraz zastosowanie grafitu i diamentu * wymienia tlenki węgla (CO, CO2) oraz omawia ich właściwości * omawia właściwości krzemu oraz jego zastosowanie * omawia toksyczny wpływ tlenku węgla(II) na organizm człowieka | * wyjaśnia pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik * omawia rozpowszechnienie krzemu w skorupie ziemskiej oraz węgla w przyrodzie ożywionej i nieożywionej * wymienia najważniejsze nieorganiczne związki węgla (CO, CO2, H2CO3, CaCO3) oraz pisze równania reakcji, w których wyniku można je otrzymać | * pisze równania reakcji, jakim ulegają węgiel i krzem oraz ich typowe związki nieorganiczne * przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji * wyjaśnia przyczynę odmiennych właściwości znanych odmian alotropowych węgla * bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) | * projektuje doświadczenie: Badanie przewodnictwa elektrycznego pierwiastków chemicznych * uzasadnia, odwołując się do struktury i właściwości, zastosowania alotropowych odmian węgla * projektuje doświadczenie pozwalające z piasku otrzymać krzem oraz pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat odnawialnych źródeł energii, np. kolektorów lub ogniw słonecznych |
| **26. Związki tworzące skorupę ziemską** | * wymienia związki o największym rozpowszechnieniu w litosferze * wymienia rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) * opisuje właściwości fizyczne skał wapiennych * wymienia zastosowania skał wapiennych * wymienia występujące w przyrodzie odmiany tlenku krzemu(IV) | * opisuje właściwości chemiczne skał wapiennych * omawia zastosowania skał wapiennych * omawia zastosowania odmiany tlenku krzemu(IV) | * omawia przebieg reakcji skał wapiennych z kwasami, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równania reakcji * omawia przebieg termicznego rozkładu skał wapiennych, formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji | * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie skał wapiennych od innych skał i minerałów * wyjaśnia różnorodne zastosowania węglanów i wodorowęglanów, z uwagi na ich właściwości | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat roli krzemienia od epoki kamiennej do współczesności |
| **27. Reakcje chemiczne zachodzące w skorupie ziemskiej** | * definiuje pojęcia: twardość wody (trwała i przemijająca), kamień kotłowy, wyjałowienie gleby, degradacja gleby * wymienia zjawiska krasowe jako przykład reakcji zachodzących w skorupie ziemskiej * wymienia nazwy związków wywołujących przemijającą twardość wody * wymienia rodzaje procesów wietrzenia skał * podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych * wymienia najważniejsze makro- i mikroelementy glebowe * wskazuje przyczyny degradacji gleb * omawia sposoby rekultywacji gleb | * opisuje powstawanie zjawisk krasowych * wymienia czynniki wywołujące różne rodzaje procesów wietrzenia skał * pisze wzory związków wywołujących przemijającą twardość wody * wyjaśnia znaczenie określenia „przemijająca twardość wody” | * opisuje sposób usuwania przemijającej twardości wody, pisząc odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia procesy glebotwórcze * uzasadnia potrzebę stosowania nawozów naturalnych i sztucznych * projektuje i przeprowadza doświadczenia: Badanie sorpcyjnych właściwości gleby, Badanie odczynu gleby; formułuje obserwacje i wnioski | * wyjaśnia powstawanie zjawisk krasowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wskazuje źródła i wyjaśnia przyczyny twardości wody, pisze odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia, w jaki sposób dany nawóz wpływa na zmianę pH gleby oraz pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat rekultywacji terenów poprzemysłowych |
| **28. Tworzywa pochodzenia mineralnego** | * podaje przykłady najważniejszych surowców mineralnych * wymienia składniki zaprawy wapiennej * opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych * pisze wzór chemiczny gipsu krystalicznego * wymienia składniki zaprawy gipsowej * omawia zastosowania skał gipsowych * wymienia podstawowe surowce do produkcji szkła * wymienia rodzaje szkła | * definiuje pojęcia: hydrat, woda krystalizacyjna, zaprawa powietrzna, zaprawa hydrauliczna, szkło * pisze wzory hydratów i soli bezwodnych oraz stosuje ich nazwy systematyczne (CaSO4, (CaSO4)2 · H2O i CaSO4 · 2 H2O) * opisuje proces produkcji szkła * omawia właściwości różnych rodzajów szkła oraz ich zastosowanie | * pisze równania reakcji: prażenia wapieni, gaszenia wapna palonego, prażenia gipsu krystalicznego * podaje nazwy mineralogiczne hydratów i soli bezwodnych * przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie | * wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji * wyjaśnia procesy zachodzące podczas produkcji szkła oraz pisze odpowiednie równania reakcji * wyjaśnia różnice między stanem szklistym a stanem krystalicznym | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości szkła fenickiego (weneckiego) i jego zastosowań |
| **29. Azot i fosfor** | * wskazuje w układzie okresowym położenie azotu i fosforu * omawia właściwości fizyczne azotu * wymienia najważniejsze odmiany alotropowe fosforu oraz omawia ich właściwości * pisze wzory tlenków azotu i fosforu oraz określa ich nazwy * definiuje pojęcia: reakcja ksantoproteinowa, saletry | * omawia budowę atomów azotu i fosforu na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopnie utlenienia azotu i fosforu w związkach chemicznych * omawia właściwości chemiczne azotu | * określa charakter chemiczny tlenków azotu oraz tlenków fosforu * omawia zastosowania azotu i fosforu oraz ich najważniejszych związków chemicznych w aspekcie ich właściwości * pisze równania reakcji, jakim ulegają azot i fosfor oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne | * projektuje doświadczenie: Wykrywanie białka; formułuje obserwacje i wnioski * projektuje doświadczenie: Reakcja magnezu z kwasem fosforowym(V); formułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat teorii „siły życiowej” oraz syntezy Wöhlera w rozwoju chemii organicznej |
| **30. Tlen i siarka** | * wskazuje w układzie okresowym położenie tlenu i siarki * wymienia odmiany alotropowe tlenu * omawia rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie * wymienia najważniejsze odmiany alotropowe siarki * omawia właściwości fizyczne tlenu i siarki * wymienia zastosowanie tlenu i siarki * definiuje pojęcia: dziura ozonowa, kwaśny opad | * omawia budowę atomów tlenu i siarki na podstawie położenia w układzie okresowym * określa i uzasadnia stopnie utlenienia tlenu i siarki w związkach chemicznych * charakteryzuje odmiany alotropowe tlenu oraz siarki * omawia właściwości chemiczne tlenu i siarki | * pisze równania reakcji, jakim ulegają tlen i siarka w reakcjach z metalami i niemetalami * omawia rodzaje alotropii pierwiastków na przykładzie odmian alotropowych tlenu i siarki | * określa i wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej tlenu i siarki * projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium tlen * określa stopnie utlenienia tlenu w tlenkach, nadtlenkach i ponadtlenkach * projektuje doświadczenie: Badanie wpływu produktu spalania siarki na barwniki roślin; formułuje obserwacje i wnioski | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowania nadtlenku wodoru * wyszukuje i prezentuje informacje na temat skutków działania dziury ozonowej na organizmy na Ziemi |
| **31. Chlor i brom** | * wskazuje w układzie okresowym położenie chloru i bromu * wyjaśnia pojęcia: woda chlorowa, woda bromowa * wymienia właściwości fizyczne chloru i bromu * określa kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie * omawia zastosowania chloru oraz jego najważniejszych związków chemicznych | * omawia budowę atomów chloru i bromu na podstawie położenia w układzie okresowym * wymienia właściwości chemiczne chloru i bromu * wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej chloru i bromu | * pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne chloru wobec metali i wodoru * pisze równania reakcji kwasu solnego z metalami * wyjaśnia kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie | * projektuje doświadczenie: Badanie aktywności chemicznej chloru i bromu; formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania chloru i jego związków jako bojowych środków trujących * tłumaczy na podstawie odpowiednich równań reakcji, na czym polega dezynfekcyjne działanie chloru (np. chlorowanie wody w basenach) |
| **32. Ważne produkty przemysłu chemicznego** | * wymienia najważniejsze zastosowania: gazu wodnego (gazu syntezowego), amoniaku, kwasu siarkowego(VI), kwasu azotowego(V) oraz kwasu solnego | * omawia koncepcję „zielonej chemii” * wymienia surowce, z których można otrzymać m.in. gaz wodny, tlen, wodór, azot, krzem * omawia skutki stosowania w okresie zimowym soli kamiennej jako środka przeciw gołoledzi na drogach | * pisze, stosując bilans elektronowy, równania reakcji otrzymywania ważnych produktów przemysłu chemicznego | * wyjaśnia metody otrzymywania wybranych niemetali * wyjaśnia metody otrzymywania i praktyczne znaczenie tzw. gazu wodnego | * wyszukuje i prezentuje informacje na temat osiągnięć polskich naukowców: Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego oraz Ignacego Mościckiego w dziedzinie chemii |
| **BUDOWA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH. WĘGLOWODORY** | | | | | |
| **33. Budowa związków organicznych** | * definiuje pojęcia: chemia organiczna, izomeria * wymienia pierwiastki wchodzące w skład związków organicznych * odróżnia wzory sumaryczne, strukturalne i półstrukturalne związków organicznych | * wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne * wymienia główne założenia teorii strukturalnej | * opisuje sposób identyfikacji węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych * rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne na podstawie podanego wzoru sumarycznego | * wyjaśnia przyczynę różnorodności związków organicznych | * wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w wybranych produktach spożywczych |
| **34. Budowa i nazewnictwo alkanów** | * definiuje pojęcia: węglowodory, węglowodór nasycony, szereg homologiczny, homolog, alkan, izomeria, izomeria łańcuchowa * podaje wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów * wymienia nazwy alkanów do C10 | * pisze wzory sumaryczne alkanów do C10 na podstawie wzoru ogólnego alkanów * pisze wzory półstrukturalne izomerów butanu, pentanu, heksanu | * opisuje zasady nazewnictwa węglowodorów rozgałęzionych * rozpoznaje związki będące izomerami | * zapisuje wzory półstrukturalne izomerów na podstawie ich nazwy i odwrotnie | * wyjaśnia pojęcie rzędowości atomów węgla |
| **35. Właściwości alkanów** | * określa wybrane właściwości fizyczne: metanu, etanu, propanu i butanu * definiuje pojęcia: reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania) * wymienia produkty reakcji spalania alkanów | * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkanów * określa produkty reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego * wskazuje główne zastosowania alkanów | * wyjaśnia przyczynę zmian właściwości fizycznych nierozgałęzionych alkanów * zapisuje równania reakcji spalania alkanu * zapisuje równania reakcji substytucji metanu | * wyjaśnia przyczynę różnic niektórych właściwości fizycznych izomerów * wyjaśnia mechanizm reakcji metanu z chlorem | * oblicza ilość tlenu i powietrza potrzebnego do spalenia określonej ilości alkanu * wyjaśnia skutki działania czadu na organizm człowieka |
| **36. Węglowodory nienasycone – alkeny** | * definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alken, reakcja addycji, monomer, polimer, reakcja polimeryzacji * zapisuje wzór sumaryczny alkenu na podstawie wzoru ogólnego szeregu homologicznego | * omawia budowę i właściwości etylenu * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkenów * podaje nazwę alkenu na podstawie jego wzoru sumarycznego * rysuje wzory półstrukturalne alkenów | * opisuje izomerię położenia wiązania podwójnego i reguły nazewnictwa alkenów * opisuje właściwości chemiczne alkenów * odróżnia węglowodory na podstawie przebiegu reakcji z wodą bromową i roztworem KMnO4 | * zapisuje równania reakcji addycji, polimeryzacji i spalania etylenu | * wyjaśnia mechanizm reakcji addycji i polimeryzacji * podaje produkty reakcji addycji do niesymetrycznych węglowodorów nienasyconych |
| **37. Węglowodory nienasycone – alkiny** | * definiuje pojęcia: węglowodór nienasycony, alkin, reakcja addycji, monomer, polimer, reakcja polimeryzacji * zapisuje wzór sumaryczny alkinu na podstawie wzoru ogólnego szeregu homologicznego * opisuje sposoby otrzymywania acetylenu | * omawia budowę acetylenu i innych alkinów * podaje nazwę alkinu na podstawie jego wzoru sumarycznego * opisuje tendencję zmian właściwości fizycznych alkinów * wymienia właściwości fizyczne acetylenu | * opisuje właściwości chemiczne acetylenu * odróżnia węglowodory na podstawie przebiegu reakcji z wodą bromową i roztworem KMnO4 * wymienia zastosowania acetylenu | * zapisuje wzory i nazwy izomerów butynu * zapisuje równania reakcji: otrzymywania i spalania acetylenu oraz addycji i polimeryzacji * na podstawie wzoru sumarycznego przyporządkowuje węglowodór do alkanów, alkenów lub alkinów | * oblicza gęstość wybranych węglowodorów gazowych |
| **38. Węglowodory aromatyczne** | * definiuje pojęcie węglowodór aromatyczny * zapisuje wzór sumaryczny benzenu | * podaje wzory i nazwy homologów benzenu * opisuje właściwości fizyczne benzenu * wymienia źródła pozyskiwania węglowodorów aromatycznych | * opisuje budowę cząsteczki benzenu * przedstawia różne formy zapisu wzoru strukturalnego benzenu * opisuje właściwości chemiczne benzenu | * zapisuje równania reakcji uwodornienia oraz substytucji (m.in. nitrowania) benzenu * wskazuje sposób na odróżnienie węglowodorów | * omawia warunki przebiegu reakcji substytucji benzenu i addycji do benzenu |
| **39. Ropa naftowa, gaz ziemny i węgiel kamienny** | * definiuje pojęcia: gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel kamienny * opisuje właściwości fizyczne gazu ziemnego, ropy naftowej i węgla kamiennego | * definiuje pojęcia: destylacja frakcyjna, frakcja, piroliza (koksowanie, sucha destylacja) * wymienia produkty destylacji ropy naftowej * wymienia produkty suchej destylacji węgla * wskazuje zastosowania gazu ziemnego | * definiuje pojęcia: kraking, reforming, liczba oktanowa * opisuje przebieg procesu destylacji ropy naftowej i zastosowanie poszczególnych frakcji * opisuje przebieg i zastosowanie produktów pirolizy węgla | * opisuje skład chemiczny produktów destylacji ropy naftowej oraz pirolizy węgla * wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się procesy: krakingu i reformingu * opisuje, w jaki sposób wyznacza się liczbę oktanową | * wyjaśnia przebieg procesu krakingu i reformingu |
| **POCHODNE WĘGLOWODORÓW** | | | | | |
| **40. Fluorowco-pochodne węglowodorów** | * definiuje pojęcia: grupa funkcyjna, fluorowcopochodna * podaje przykłady wzorów fluorowcopochodnych węglowodorów * wymienia zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów | * omawia budowę fluorowcopochodnych węglowodorów * omawia reguły nazewnictwa fluorowcopochodnych węglowodorów * omawia właściwości fizyczne fluorowcopochodnych węglowodorów * podaje sposoby otrzymywania fluorowcopochodnych węglowodorów | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych fluorowcopochodnych węglowodorów * omawia właściwości chemiczne fluorowcopochodnych węglowodorów | * zapisuje równania reakcji otrzymywania fluorowcopochodnych węglowodorów * zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne fluorowcopochodnych węglowodorów | * podaje przykłady (wzory, nazwy) fluorowcopochodnych węglowodorów i ich zastosowania |
| **41. Aminy** | * definiuje pojęcia: grupa aminowa, amina, rzędowość amin * podaje ogólny wzór strukturalny amin | * omawia budowę i reguły nazewnictwa amin * opisuje właściwości fizyczne i chemiczne amin | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych amin * wyjaśnia przyczyny zasadowego charakteru amin | * zapisuje równania reakcji ilustrujące otrzymywanie i właściwości chemiczne amin | * wyjaśnia związek amin z aminoplastami |
| **42. Alkohole monohydroksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol monohydroksylowy, rzędowość alkoholi * podaje ogólny wzór strukturalny alkoholi monohydroksylowych * podaje wzory półstrukturalne oraz nazwy systematyczne i zwyczajowe alkoholi o prostym łańcuchu do C5 * podaje przykłady zastosowań alkoholi monohydroksylowych | * definiuje pojęcia: alkohol I- , II- i III-rzędowy * wymienia sposoby otrzymywania alkoholi monohydroksylowych * wymienia właściwości fizyczne alkoholi monohydroksylowych * wymienia charakterystyczne reakcje, jakim ulegają alkohole monohydroksylowe * dostrzega szkodliwe działanie alkoholu metylowego i etylowego na organizm ludzki | * definiuje pojęcie izomeria położenia podstawnika * określa rzędowość danego alkoholu na podstawie jego wzoru strukturalnego * podaje nazwy i wzory alkoholi o różnej rzędowości * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych alkoholi monohydroksylowych | * zapisuje równania reakcji otrzymywania alkoholi monohydroksylowych * zapisuje równania reakcji spalania, substytucji i eliminacji alkoholi monohydroksylowych * porównuje właściwości alkoholi o różnej rzędowości | * wyjaśnia mechanizm i konsekwencje szkodliwego działania alkoholu metylowego i etylowego na organizm ludzki * rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z właściwości alkoholi monohydroksylowych |
| **43. Alkohole polihydroksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, alkohol polihydroksylowy * podaje wzory strukturalne glikolu etylenowego i gliceryny * podaje przykłady zastosowań: glikolu etylenowego, gliceryny | * wymienia właściwości fizyczne: glikolu etylenowego i gliceryny * podaje sposoby otrzymywania glikolu etylenowego i gliceryny * wymienia właściwości chemiczne glikolu etylenowego i gliceryny | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych alkoholi polihydroksylowych | * porównuje właściwości alkoholi mono- i polihydroksylowych | * projektuje doświadczenie pozwalające zidentyfikować alkohole polihydroksylowe w produktach codziennego użytku |
| **44. Fenole** | * definiuje pojęcia: grupa hydroksylowa, fenol * podaje ogólny wzór strukturalny fenoli * podaje przykłady zastosowań fenolu | * odróżnia wzory fenoli i alkoholi * wymienia sposoby otrzymywania fenoli * wymienia właściwości fizyczne fenolu * określa charakter chemiczny fenolu | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych fenoli * wyjaśnia przyczyny kwasowego charakteru fenoli | * zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne fenolu * porównuje właściwości alkoholi i fenoli | * projektuje doświadczenia odróżniające alkohole i fenole |
| **45. Aldehydy** | * definiuje pojęcia: grupa aldehydowa, aldehyd * podaje ogólny wzór strukturalny aldehydów * podaje przykłady zastosowań aldehydów | * podaje (wymiennie) wzory oraz nazwy zwyczajowe i systematyczne aldehydów do C5 * wymienia sposoby otrzymywania aldehydów * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne aldehydów | * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych aldehydów * wyjaśnia różnice we właściwościach alkoholi i aldehydów * opisuje przebieg prób Tollensa i Trommera | * zapisuje równania reakcji otrzymywania aldehydów * zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne aldehydów | * określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych * interpretuje rolę aldehydów w reakcjach utleniania–redukcji |
| **46. Ketony** | * definiuje pojęcia: grupa karbonylowa, keton * podaje ogólny wzór strukturalny ketonów * podaje przykłady zastosowań propanonu (acetonu) | * omawia budowę i reguły nazewnictwa ketonów * wymienia sposoby otrzymywania ketonów * wymienia właściwości fizyczne propanonu (acetonu) | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych ketonów * porównuje budowę i właściwości aldehydów i ketonów | * zapisuje równania reakcji: otrzymywania, spalania i redukcji propanonu (acetonu) | * projektuje doświadczenia odróżniające: alkohole, aldehydy, ketony |
| **47. Kwasy karboksylowe** | * definiuje pojęcia: grupa karboksylowa, kwas tłuszczowy, wyższy kwas tłuszczowy * podaje ogólny wzór strukturalny kwasów karboksylowych * podaje przykłady zastosowań kwasów metanowego i etanowego, wyższych kwasów tłuszczowych oraz mydeł | * podaje (wymiennie) wzory oraz nazwy zwyczajowe i systematyczne kwasów karboksylowych do C5 * wymienia sposoby otrzymywania kwasów karboksylowych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne kwasów karboksylowych * podaje przykłady kwasów aromatycznych i polikarboksylowych | * wyjaśnia właściwości chemiczne kwasów na podstawie analizy budowy grupy funkcyjnej * wyjaśnia przyczyny zmian określonych właściwości fizycznych kwasów karboksylowych * wyjaśnia przyczyny nienasyconego charakteru kwasu oleinowego * określa kierunek zmian aktywności chemicznej kwasów w szeregu homologicznym | * zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych * zapisuje równania reakcji charakteryzujące właściwości chemiczne kwasów karboksylowych | * rozwiązuje zadania stechiometryczne wynikające z właściwości kwasów karboksylowych * określa stopnie utlenienia atomów węgla w związkach organicznych * interpretuje przebieg reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych jako reakcji utleniania– –redukcji |
| **48. Hydroksykwasy i amidy** | * definiuje pojęcia: grupa amidowa, amid, hydroksykwas * podaje przykłady hydroksykwasów i amidów | * wymienia sposoby pozyskiwania i otrzymywania hydroksykwasów oraz otrzymywania amidów * podaje przykłady zastosowań hydroksykwasów i amidów | * wyjaśnia przyczyny określonych właściwości fizycznych i chemicznych hydroksykwasów oraz amidów | * pisze wzory strukturalne i półstrukturalne najprostszych hydroksykwasów, amidów i mocznika | * projektuje doświadczenie odróżniające kwas salicylowy od kwasu mlekowego |
| **49. Estry** | * definiuje pojęcia: ester, grupa estrowa (wiązanie estrowe), estryfikacja * podaje ogólny wzór strukturalny estrów * wskazuje zastosowania estrów | * opisuje właściwości fizyczne estrów * tworzy nazwę estru, znając substraty reakcji estryfikacji * opisuje przebieg reakcji estryfikacji * dzieli estry na grupy ze względu na ich budowę * wskazuje miejsca występowania danych estrów | * zapisuje wzór strukturalny i półstrukturalny (grupowy) estru na podstawie jego nazwy * zapisuje równanie reakcji estryfikacji za pomocą wzorów ogólnych * przedstawia tendencje zmian niektórych właściwości fizycznych estrów * opisuje właściwości chemiczne estrów | * wyjaśnia zależność między budową cząsteczki estru a jego właściwościami * zapisuje równanie reakcji otrzymywania danego estru * wyjaśnia rolę kwasu siarkowego(VI) w reakcji estryfikacji * zapisuje równania reakcji hydrolizy danego estru | * wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji i hydrolizy estrów * planuje sposób otrzymania danego estru na podstawie schematu reakcji * omawia budowę i zastosowania estrów kwasów nieorganicznych |