

Plan wynikowy – Klasa 2

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
SZYBKOŚĆ REAKCJI CHEMICZNYCH, EFEKTY ENERGETYCZNE I STAN RÓWNOWAGI		
1. Szybkość reakcji chemicznych	• podaje definicję pojęć: szybkość średnia, szybkość chwilowa, szybkość początkowa reakcji • interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie • oblicza szybkość reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania reakcji • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od czasu • przedstawia wykres zależności stężenia reagentów od czasu trwania przemiany • wskazuje czynniki wpływające na szybkość reakcji • omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji	• analizuje wykres zależności stężenia reagentów od czasu • przewiduje wpływ czynników na szybkość analizowanego procesu chemicznego • projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie szybkości reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie wpływu stężenia i temperatury na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym”, zapisuje równania reakcji • rozwiązuje zadania problemowe, oparte na analizie i interpretowaniu wykresów i danych empirycznych
2. Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji chemicznych	• definiuje pojęcia: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, cząsteczkowość reakcji, okres półtrwania • zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych • wykonuje obliczenia zmian szybkości reakcji wynikające ze zmiany stężenia reagenta w czasie • wykonuje obliczenia szybkości reakcji przebiegających w fazie gazowej wywołane zmianą ciśnienia • oblicza okres półtrwania na podstawie stałej szybkości reakcji pierwszego rzędu • rysuje wykres zależności szybkości reakcji od stężenia reagenta dla reakcji różnych rzędów • interpretuje wykresy szybkości reakcji, odczytuje stężenia substratów i produktów, oblicza zmiany stężeń substratów i produktów w czasie • wykonuje obliczenia wykazujące wpływ zmiany objętości układu oraz ciśnienia na szybkość reakcji przebiegającej w układzie	• przewiduje wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej • projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ stężenia (ciśnienia) substratów na szybkość reakcji chemicznej • wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu • wykorzystując równanie kinetyczne oblicza szybkość chwilową reakcji • wyprowadza wyrażenie równania kinetycznego na podstawie danych o wpływie zmiany stężenia substratów na wartość szybkości reakcji • oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniach o zwiększonym stopniu trudności • rysuje wykresy zmian stężenia reagenta w czasie i odczytuje okres półtrwania • na podstawie wykresu szybkości reakcji w funkcji czasu wnioskuje o rzędowości reakcji • rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia substratów i produktów w czasie • interpretuje wykresy zależności średnich szybkości reakcji od czasu • interpretuje wykresy szybkości reakcji w funkcji stężenia dla reakcji o różnej rzędowości

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
3. Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznych	- definiuje pojęcia: energia aktywacji, kompleks aktywny - podaje treść reguły van't Hoffa - oblicza zmianę szybkości reakcji wywołaną zmianą temperatury reakcji - definiuje i stosuje równanie Arrheniusa - rysuje wykresy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji - na podstawie danych empirycznych rysuje wykresy zależności szybkości reakcji rozkładu od temperatury	- przewiduje wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej - interpretuje zależności między energią aktywacji, temperaturą reakcji i stałą szybkości reakcji - projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku miedzi(II) z kwasem etanowym”, zapisuje równania reakcji - wnioskuje o wartości energii aktywacji na podstawie zależności $\log k$ od $\frac{1}{T}$ - analizuje wykresy zmian energii reagentów podczas przebiegu reakcji, wyciąga wnioski - oblicza zmianę temperatury reakcji na podstawie zmian szybkości reakcji
4. Katalizatory	- definiuje pojęcia: katalizator, inhibitor, kataliza homogeniczna, kataliza heterogeniczna, kataliza mikroheterogeniczna, kompleks aktywny, etap reakcji, produkt pośredni, akt elementarny - wskazuje rodzaje katalizatorów, podaje przykłady - podaje mechanizm działania katalizatora - rysuje wykresy zależności zmian energii reakcji w czasie zachodzącej z udziałem i bez udziału katalizatora	- przewiduje wpływ katalizatora na szybkość reakcji chemicznej - projektuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące wpływ katalizatora lub inhibitora na szybkość reakcji chemicznej - rozpoznaje i proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora - zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu reakcji - wyjaśnia różnice między katalizą heterogeniczną, katalizą homogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów - projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące działanie katalizatora homogenicznego - interpretuje schematy obrazujące mechanizm działania katalizatorów, enzymów - analizuje pojęcie etap limitujący
5. Efekty energetyczne przemian chemicznych	- definiuje pojęcia: układ, otoczenie układu - rozpoznaje układy ze względu na wymianę masy i energii z otoczeniem układu (otwarty, zamknięty i izolowany) - opisuje różnice między układem otwartym, zamkniętym i izolowanym - tłumaczy pojęcia: funkcje stanu i parametry stanu, energia wewnętrzna, energia wiązań, reakcje endoenergetyczne i egzoenergetyczne, reakcje egzotermiczne i endotermiczne - rysuje wykresy zmian energii dla reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych - zaznacza na wykresach ilustrujących zmiany energii w procesach endoenergetycznych i egzoenergetycznych, energię substratów, energię produktów, energię aktywacji - tłumaczy zmiany energii reagentów podczas przebiegu reakcji chemicznej	- różnicuje znaczenie procesów: egzoenergetyczny i egzotermiczny oraz endoenergetyczny i endotermiczny - interpretuje efekty cieplne zachodzące podczas zmian fazy układu - analizuje efekty energetyczne procesów stosowanych w przemyśle

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	• analizuje wartości energii wiązań ujętych w tablicach chemicznych • wskazuje jakie elementy wpływają na wartość energii wewnętrznej • oblicza ciepło reakcji na podstawie danych termodynamicznych • szacuje na podstawie wartości energii wiązań czy reakcja jest endoenergetyczna czy egzoenergetyczna	
6. Entalpia	• definiuje i stosuje pojęcia: entalpia reakcji, standardowa entalpia reakcji • definiuje pojęcia warunków: izobarycznych, izochorycznych i izotermicznych • definiuje cykl termodynamiczny i równanie termodynamiczne • interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ • określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii • podaje treść prawa Hessa • podaje treść prawa Lavoisiera-Laplace'a • stosuje prawo Hessa do obliczeń efektów energetycznych przemian na podstawie wartości standardowych entalpii tworzenia i standardowych entalpii spalania • oblicza ciepło reakcji na podstawie wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia reagentów	• wykonuje obliczenia ΔH reakcji na podstawie równań termodynamicznych dowolnych reakcji • wykonuje obliczenia ilości reagentów na podstawie równań termodynamicznych dowolnych reakcji • buduje cykle termodynamiczne dowolnej reakcji chemicznej uwzględniając wartości entalpii spalania lub entalpii tworzenia • wyjaśnia pojęcie entropii, analizuje stan uporządkowania układów
7. Równowaga chemiczna	• definiuje pojęcia: procesy odwracalne i nieodwracalne, stan równowagi chemicznej • opisuje prawo działania mas • pisze wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym i heterofazowym • wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi • wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów	• wykonuje obliczenia stężeń początkowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości stężeń reagentów w stanie równowagi o zwiększonym stopniu trudności • wykonuje obliczenia stężeń równowagowych reagentów na podstawie wartości stałej równowagi reakcji i wartości początkowych stężeń reagentów o zwiększonym stopniu trudności • wnioskuje na podstawie obliczeń o kierunku przebiegu reakcji odwracalnej • analizuje dane ujęte w wykresach lub tabelach dotyczące procesów odwracalnych i porządkuje je według wskazanych kryteriów
8. Reguła przekory	• wyjaśnia treść reguły przekory • wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji • wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, ciśnienia i temperatury na układ będący w stanie równowagi dynamicznej • wyjaśnia dlaczego katalizator nie wpływa na wydajność przemiany • wykonuje obliczenia wydajności reakcji • rysuje wykresy zależności stężenia reagentów w czasie dla procesów w stanie równowagi oraz procesów, dla których stan równowagi został zakłócony	• wyjaśnia rolę katalizatorów w zmianie szybkości osiągania przez układ stanu równowagi dynamicznej • uzasadnia brak wpływu katalizatora na wydajność procesów chemicznych • wykonuje obliczenia wydajności reakcji na podstawie równowagowego stopnia przemiany • interpretuje jakościowo wpływ zmian temperatury, zmian stężenia reagentów, zmian ciśnienia na układ w stanie równowagi dynamicznej (stosowanie reguły przekory)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
TLEN, WODÓR I SYSTEMATYKA ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH		
9. Tlen	• omawia występowanie tlenu w przyrodzie • opisuje sposoby laboratoryjnego otrzymywania tlenu w przyrodzie • opisuje budowę atomu tlenu, ozonu, jonu tlenkowego (wzory Lewisa) • zapisuje konfigurację elektronową atomu tlenu i wskazuje na przynależność tlenu do bloku <i>p</i> • opisuje właściwości fizyczne tlenu i ozonu • opisuje zjawisko alotropii tlenu • opisuje różnice we właściwościach chemicznych odmian alotropowych tlenu • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu • przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać w laboratorium tlen (np. reakcja rozkładu H_2O_2, reakcja rozkładu KMnO_4) • porównuje procesy: utleniania–redukcji i spalania • interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	• opisuje budowę jonu nadtlenkowego i jonu ponadtlenkowego (wzory Lewisa) • podaje przykłady minerałów zawierających tlen • tłumaczy powstawanie ozonu w atmosferze • tłumaczy budowę cząsteczki ozonu, istnienie struktur rezonansowych • tłumaczy rolę ozonu w przyrodzie • przewiduje skutki braku lub nadmiaru ozonu w środowisku, w którym żyje człowiek • uzasadnia tezę, że tlen jest niezbędnym dla człowieka pierwiastkiem • projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania tlenu w laboratorium wyniku rozkładu nadtlenku wodoru i termicznego rozkładu manganianu(VII) potasu. • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące właściwości tlenu
10. Tlenki metali i tlenki niemetalu	• definiuje pojęcia: tlenki, nadtlenki • zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu o liczbie atomowej 1 do 30 • wymienia metody otrzymywania tlenków • opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 • opisuje typowe właściwości fizyczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 • wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków metali i niemetalu co najmniej jednym sposobem (np. synteza pierwiastków, rozkład soli np. CaCO_3, rozkład wodorotlenków np. $\text{Cu}(\text{OH})_2$) • przeprowadza doświadczenie obrazujące otrzymywanie tlenków (np. SO_2, MgO) • omawia przemysłowe metody otrzymywania tlenków z występujących w przyrodzie minerałów • interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym • omawia zastosowanie tlenków w przemyśle i życiu codziennym • interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	• wyjaśnia pojęcie: ponadtlenki • ocenia różnice w budowie tlenków, nadtlenków i ponadtlenków • wymienia metody otrzymywania tlenków i zapisuje odpowiednie równania reakcji • omawia związek między budową tlenku a jego właściwościami • projektuje i analizuje doświadczenie spalania w tlenie metali i niemetalu (np. Na, Ca, Al, P, S), zapisuje równania reakcji • projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami tlenki metali i niemetalu, zapisuje odpowiednie równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie „działanie kwasu siarkowego(VI) (lub solnego) na węgiel sodu oraz siarczan(IV) sodu, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
11. Charakter chemiczny tlenków	- definiuje pojęcia: tlenki obojętne, tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki amfoteryczne, hydroksokompleksy - klasyfikuje tlenki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowe, zasadowe, amfoteryczne, obojętne) - opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego tlenków - przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny tlenku - zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych z wodą i roztworami zasad - zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków zasadowych z wodą i roztworami kwasów, zapisuje równanie reakcji	- podaje przykłady nadtlenuków, rysuje wzory elektronowe Lewisa - klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny i zapisuje odpowiednie równania reakcji - przewiduje charakter chemiczny tlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej - projektuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny tlenku i zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie charakteru chemicznego (wybranych) tlenków metali 3 okresu”, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie charakteru chemicznego tlenków niemetalu (wybranych)”, zapisuje równania reakcji - wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku pierwiastka o liczbie atomowej od 1 do 30 na podstawie zachowania wobec roztworu zasady, roztworu kwasu i wody - omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków pierwiastków należących do grup głównych układu okresowego - na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym tlenku - wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć tlenki amfoteryczne - projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku fosforu(V) i tlenku krzemu(IV) wobec roztworów zasady sodowej i kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie badające zachowanie tlenku glinu wobec roztworów zasady sodowej i kwasu solnego, zapisuje odpowiednie równania reakcji
12. Wodorotlenki i zasady	- definiuje pojęcia: wodorotlenki, zasady, hydroksokompleksy - zapisuje wzory i podaje nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków - opisuje budowę wodorotlenków - wskazuje i wyjaśnia różnice między wodorotlenkami i zasadami - wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad co najmniej jednym sposobem - przeprowadza doświadczenie „Reakcja sodu z wodą”, zapisuje równania reakcji - przeprowadza doświadczenie „Reakcja tlenku wapnia z wodą”, zapisuje równania reakcji	- przewiduje charakter chemiczny wodorotlenku na podstawie produktów reakcji tego tlenku z wodą, roztworem kwasu chlorowodorowego i roztworem zasady sodowej - projektuje i przeprowadza doświadczenia identyfikujące charakter chemiczny wodorotlenku - projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorotlenki, zapisuje odpowiednie równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania trudno rozpuszczalnych wodorotlenków w wodzie, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- definiuje pojęcia: charakter chemiczny wodorotlenków, wodorotlenki zasadowe i amfoteryczne - opisuje empiryczne sposoby wykazania charakteru chemicznego wodorotlenków - przeprowadza doświadczenie wskazujące na charakter chemiczny wodorotlenku - przeprowadza doświadczenie wskazujące zasadowy charakter wodorotlenku - zapisuje równania reakcji wodorotlenku zasadowego z kwasem - zapisuje równania reakcji wodorotlenku amfoterycznego z kwasem i zasadą - określa właściwości chemiczne wodorotlenków - omawia zastosowanie wodorotlenków w przemyśle i życiu codziennym - interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	- projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) w reakcji chlorku żelaza(III) z zasadą sodową”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania wodorotlenku cynku wobec kwasu i zasady”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć wodorotlenki amfoteryczne - na podstawie obserwacji doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku - wskazuje w układzie okresowym, które pierwiastki mogą tworzyć wodorotlenki amfoteryczne - przewiduje skutki działania wodnego roztworu amoniaku na wodorotlenki amfoteryczne, na tej podstawie dokonuje identyfikacji wodorotlenku - projektuje i analizuje doświadczenia otrzymywania i roztwarzania wodorotlenków amfoterycznych w wodnym roztworze amoniaku
13. Wodór	- omawia występowanie wodoru w przyrodzie - opisuje budowę atomu wodoru - omawia izotopy wodoru - zapisuje konfigurację elektronową atomu wodoru i omawia jego przynależność do bloku s - wymienia właściwości fizyczne wodoru - omawia właściwości chemiczne wodoru - wymienia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową i laboratoryjną - przeprowadza doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium (reakcje aktywnych metali z wodą, reakcja Zn z $\text{HCl}_{(\text{aq})}$) - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodoru na skalę przemysłową - zapisuje równania utleniania-redukcji z udziałem wodoru	- projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór w laboratorium, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie wykazujące redukujące właściwości wodoru, zapisuje równania reakcji - opisuje proces wytwarzania gazu wodnego
14. Wodorki metali i niemetalu	- zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków - klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny) - pisze równania otrzymywania wodorków w reakcji metalu aktywnego i niemetalu z wodorem - przeprowadza doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorku - pisze równania reakcji wskazujące na charakter chemiczny wodorku	- uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów wodorków niemetalu - uzasadnia przyczyny zasadowego odczynu wodorków metali aktywnych i amoniaku - na podstawie wyniku doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku - projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami wodorki

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- opisuje typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17 grupy w tym ich zachowanie wobec wody i zasad - interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	- projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja wodoru z chlorem”, zapisuje równanie reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie amoniaku w reakcji chlorku amonu z wodorotlenkiem sodu”, zapisuje równania w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chlorowodoru w reakcji chlorku sodu z kwasem siarkowym(VI) - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie charakteru chemicznego wodoroków”, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie „Reakcja wodoru sodu z wodą”, zapisuje równanie reakcji
15. Kwasy nieorganiczne	- definiuje pojęcia: kwas, moc kwasu - opisuje sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na budowę, moc, właściwości utleniające) - podaje reguły nazewnictwa kwasów - tłumaczy podział kwasów na tlenowe i beztlenowe, wylicza co najmniej po dwa przykłady - tłumaczy podział kwasów na mocne i słabe, wylicza co najmniej dwa przykłady - pisze równania dysocjacji kwasów - wyjaśnia pojęcie: moc kwasu - tłumaczy podział kwasów na utleniające i nieutleniające, wylicza co najmniej dwa przykłady - zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów nieorganicznych - wymienia metody otrzymywania kwasów tlenowych i beztlenowych - zapisuje równania reakcji otrzymywania danego kwasu co najmniej jednym sposobem - wymienia przykłady zastosowania kwasów w życiu codziennym i przemyśle - omawia typowe właściwości chemiczne kwasów nieorganicznych (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków, soli kwasów o mniejszej mocy), pisze odpowiednie równania reakcji - interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	- projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy nieorganiczne - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu krzemowego”, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą” - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV) - ocenia, które kwasy mają znaczenie w przemyśle - projektuje doświadczenie różnicujące kwasy ze względu na ich moc
16. Sole	- opisuje budowę soli i podaje przykłady - definiuje pojęcia: sole obojętne, wodorosole, hydroksosole, sole pojedyncze, sole podwójne, sole wielokrotne, hydraty, hydroliza soli, sole kompleksowe, kryształ jonowy, jednostka formalna - wskazuje sole kwasów tlenowych i beztlenowych	- wnioskuje o właściwościach fizycznych soli na podstawie ich budowy - rozpoznaje zasady klasyfikacji soli - rozpoznaje rodzaj soli, podaje nazwy soli różnych typów, mając ich wzór - dobiera metody, którymi można otrzymać daną sól obojętną, wodorosól i hydroksosól, zapisuje równania reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- wskazuje sole rozpuszczalne i trudno rozpuszczalne - zapisuje wzory i podaje nazwy pojedynczych soli obojętnych - wymienia metody otrzymywania soli (metal + kwas, tlenek zasadowy + kwas, wodorotlenek + kwas, wodorotlenek + tlenek kwasowy, tlenek kwasowy + tlenek zasadowy, metal + niemetal) - zapisuje równania reakcji otrzymywania soli co najmniej jednym sposobem - przeprowadza doświadczenie obrazujące reakcję zobojętniania i pisze odpowiednie równanie w formie cząsteczkowej i jonowej - wyjaśnia właściwości chemiczne soli - omawia zastosowanie soli w przemyśle i życiu codziennym - wyszukuje w informacji na temat występowania soli w przyrodzie, podaje ich wzory, nazwy systematyczne, sposób wykorzystania przez człowieka - interpretuje równania reakcji w aspekcie jakościowym i ilościowym	- udowadnia odczyn soli obojętnych, wodorosoli i hydroksosoli zapisując odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - klasyfikuje i porównuje sole ze względu na ich rozpuszczalność korzystając z danych zawartych w tablicach chemicznych - przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie prowadzące do otrzymania soli trudno rozpuszczalnej, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - ocenia, które sole mają znaczenie dla człowieka, analizuje ich właściwości oraz pozytywny i negatywny wpływ - projektuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnego roztworu soli, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - projektuje i analizuje doświadczenie „Odwodnienie hydratu chlorku kobaltu(II), zapisuje równanie reakcji - wyjaśnia i analizuje wykorzystanie papierków jodokrobiowych i kobalto-wych w laboratorium
PROCESY UTLENIANIA I REDUKCJI		
17. Stopień utlenienia pierwiastka	- wyjaśnia pojęcie: stopień utlenienia - wymienia reguły określania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych (organicznych i nieorganicznych) - wyjaśnia pojęcie: niecałkowity stopień utlenienia pierwiastka (azydki, nad-tlenki, ponadtlenki) - określa stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych, jonach prostych i złożonych - na podstawie konfiguracji elektronowej atomów przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych (minimalny i maksymalny stopień utlenienia) - definiuje pojęcia: reakcja utleniania, reakcja redukcji, utleniacz, reduktor	- uzasadnia związek między stopniem utlenienia pierwiastka a konfiguracją elektronową jego atomu - określa stopnie utlenienia pierwiastków w złożonych związkach (np. sole wielokrotne, sole, w których anion i kation są jonami kompleksowymi)
18. Reakcje utleniania-redukcji	- definiuje pojęcia: spalanie, utlenianie, reakcja utleniania-redukcji, proces redukcji, proces utleniania, reduktor, utleniacz, reakcja dysproporcjonowania - rozpoznaje w równaniu chemicznym utleniacz, reduktor, proces utleniania, proces redukcji - opisuje, które substancje proste lub złożone mogą być reduktorami, a które utleniaczami	- wykonuje jonowo-elektronową interpretację procesów redukcji i utleniania, bilansuje równanie reakcji utleniania-redukcji - przewiduje kierunek reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów redoks - rozróżnia procesy synproporcjonowania i dysproporcjonowania, uzasadnia sposób klasyfikacji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- rozpoznaje wpływ środowiska reakcji (kwasowe, zasadowe, obojętne) na produkty reakcji utleniania–redukcji - zapisuje schematy procesów utleniania–redukcji - określa zmiany stopni utlenienia pierwiastków w równaniach utleniania–redukcji - wykonuje interpretację elektronową procesów redukcji i utleniania, bilansuje równanie reakcji utleniania–redukcji - omawia zastosowanie procesów utleniania–redukcji w przemyśle - wskazuje procesy utleniania–redukcji zachodzące w przyrodzie - wskazuje główne najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle	- analizuje procesy otrzymywania pierwiastków z rud w przemyśle w reakcjach utleniania–redukcji - projektuje i analizuje doświadczenie obrazujące rolę nadtlenu wodoru w procesach utleniania–redukcji
19. Szereg aktywności metali	- definiuje pojęcia: szereg aktywności metali, elektroujemność, energia jonizacji - rozpoznaje aktywność metali na podstawie położenia metalu w szeregu aktywności - wskazuje w układzie okresowym metale aktywne, określa ich przynależność do bloków <i>s</i>, <i>p</i> lub <i>d</i> - zapisuje równania utleniania–redukcji i metodą bilansu elektronowego ustala współczynniki stechiometryczne	- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg różnych reakcji metali z wodą, roztworami kwasów i roztworami soli - przewiduje kierunek reakcji na podstawie znajomości potencjałów redoks - stosuje zapis jonowo–elektronowy w procesach utleniania–redukcji - wyciąga wnioski o aktywności metali na podstawie wartości pierwszych energii jonizacji - projektuje i analizuje doświadczenie „Porównanie aktywności miedzi i cynku”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Porównanie aktywności miedzi i srebra”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja miedzi z gorącym stężonym kwasem siarkowym(VI)”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja srebra ze stężonym kwasem azotowym(V), zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykazać różnice aktywności kilku metali względem siebie, zapisuje równania reakcji
METALE BLOKÓW <i>s</i> i <i>p</i>		
20. Litowce	- wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy litowców - opisuje budowę atomów litowców, podaje kryterium przynależności litowców do bloku <i>s</i>, zapisuje konfigurację elektronową atomów i jonów litowców - podaje kryterium podziału metali na lekkie i ciężkie - opisuje właściwości fizyczne litowców (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy - opisuje zmianę aktywności litowców w obrębie grupy - omawia zachowanie litowców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji	- wyjaśnia pojęcie: ponadtlarki litowców - interpretuje sposób powstawania wodoroków i azotków litowców - identyfikuje litowce na podstawie barwy płomienia wywołanej przez związki litowców - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości sodu”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja sodu z wodą”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie sodu w chlorze”, zapisuje równania reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- definiuje pojęcia: tlenki, nadtelniki - mawia przebieg reakcji litowców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji - wymienia zastosowanie wolnych litowców	- uzasadnia hipotezy dotyczące występowania litowców w przyrodzie, dobiera argumenty i wyciąga wnioski - udowadnia, że właściwości (charakter chemiczny, aktywność, elektroujemność) litowców zmieniają się w obrębie grupy
21. Związki chemiczne litowców	- omawia występowanie i rozpowszechnienie litowców w przyrodzie - opisuje właściwości fizyczne wodorotlenków litowców - opisuje właściwości chemiczne wodorotlenków litowców, zapisuje równania reakcji - omawia zastosowanie wodorotlenków litowców - omawia zastosowanie soli litowców - omawia zagadnienia dysocjacji i hydrolizy soli litowców, pisze równania reakcji - ustala produkty reakcji litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji - ustala produkty reakcji tlenków litowców z kwasami, zapisuje równania reakcji	- projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu ustalenie charakteru chemicznego tlenków litowców, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości wodorotlenku sodu”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie odczynu wodnych roztworów soli: NaHCO_3, Na_2CO_3, NaHSO_4, Na_2SO_4”, zapisuje równania reakcji - analizuje budowę soli litowców na podstawie danych ujętych w tablicach chemicznych - na podstawie danych empirycznych (np. barwa wskaźników kwasowo – zasadowych) identyfikuje wodne roztwory soli litowców - projektuje i rozwiązuje chemografy obrazujące właściwości litowców i ich związków
22. Berylownce	- wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków zaliczanych do grupy litowców - opisuje budowę atomów berylownców, podaje kryterium przynależności berylownców do bloku s, zapisuje konfigurację elektronową atomów i jonów - opisuje właściwości fizyczne berylownców (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia), porównuje je w obrębie grupy - opisuje zmianę aktywności berylownców w obrębie grupy - omawia zachowanie berylownców w powietrzu i w wodzie, zapisuje równania reakcji - omawia przebieg reakcji berylownców z niemetalami (wodorem, azotem, siarką, chlorem), zapisuje równania reakcji - wymienia zastosowanie berylownców - porównuje aktywność berylownców z aktywnością litowców	- projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie wapnia i magnezu w tlenie”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowania wapnia i magnezu wobec wody”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja magnezu z azotem”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcje magnezu z kwasem solnym i rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI)”, zapisuje równania reakcji - dobiera argumenty i stawia hipotezy dotyczące podobieństw i różnic właściwości chemicznych berylownców
23. Związki chemiczne berylownców	- definiuje pojęcie: pierwiastki ziem alkalicznych - opisuje występowanie i rozpowszechnienie berylownców w przyrodzie - opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości - wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego - wyjaśnia pojęcia: mleko wapienne, wapno palone, wapno gaszone	- projektuje doświadczenie „Wykrywanie węglanu wapnia”, zapisuje odpowiednie równania - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie zachowania mydła w wodzie twardej i wodzie miękkiej, przewiduje obserwacje i uzasadnia swoje tezy, zapisując równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania - opisuje zastosowanie związków wapnia w budownictwie - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia”, zapisuje odpowiednie równania reakcji - podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych - opisuje rolę berylowców w życiu ludzi i zwierząt - wymienia zastosowanie wybranych soli berylowców - wymienia tlenki i wodorotlenki berylowców - opisuje charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków berylowców, zapisuje odpowiednie równania reakcji - wyjaśnia budowę hydroksokompleksów berylu - opisuje procesy zachodzące w wapienniku - omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji - omawia przebieg reakcji berylowców z kwasami utleniającymi - zapisuje równanie reakcji berylu ze stężonym roztworem wodorotlenku sodu	- projektuje i analizuje doświadczenie „Zastosowanie wody wapiennej w identyfikowaniu tlenku węgla(IV), zapisuje równania reakcji - udowadnia, jak w obrębie grupy zmieniają się właściwości chemiczne berylowców, dobiera argumenty - projektuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku berylu i badanie jego charakteru chemicznego”, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenia otrzymywania wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu, wskazuje różnice w sposobie otrzymywania tych związków - projektuje doświadczenia obrazujące charakter chemiczny wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu - wyjaśnia przebieg reakcji berylu z zasadą sodową, zapisuje równania reakcji - wyjaśnia pojęcie związku koordynacyjnego, interpretuje budowę tych związków, wskazuje atom centralny, ligandy, liczbę koordynacyjną - objaśnia zasadę działania wymiennicza jonowego - wyjaśnia procesy zachodzące w instalacji do zmiękczenia wody - interpretuje wpływ stężenia kwasu azotowego(V) na produkty reakcji tego kwasu z wapniem, zapisuje równania reakcji - wykonuje obliczenia prowadzące do ilościowego określenia twardości wody - wykonuje obliczenia pH wodnych roztworów wodorotlenku wapnia i wodorotlenku berylu - projektuje doświadczenia prowadzące do usunięcia twardości przemijającej wody, zapisuje równania reakcji
24. Glin	- opisuje budowę i właściwości fizyczne glinu - opisuje reakcje glinu z niemetalami (z tlenem, chlorem, bromem, jodem i siarką) - wyjaśnia reakcję glinu z kwasami nieutleniającymi, zapisuje równania reakcji - definiuje pojęcie: pasywacja glinu - omawia zachowanie glinu wobec wody - omawia zachowanie glinu wobec kwasów utleniających - zapisuje odpowiednie równania reakcji glinu z kwasem chlorowodorowym, kwasem azotowym(V) i kwasem siarkowym(VI) - omawia reakcje glinu z roztworami mocnych zasad, zapisuje odpowiednie równania reakcji	- projektuje i analizuje doświadczenie „Zachowanie glinu wobec kwasów” (rozcieńczony HCl i stężony HNO₃), zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie chemiczne „Badanie zachowania glinu wobec zasady i kwasu”, zapisuje odpowiednie równania w formie cząsteczkowej i jonowej - projektuje i analizuje doświadczenie „Działanie roztworu mocnej zasady na glin”, zapisuje odpowiednie równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Spalanie glinu w chlorze i tlenie”, zapisuje odpowiednie równania reakcji - udowadnia, że glin reaguje z bromem, jodem i siarką, zapisuje odpowiednie równania reakcji - różnicuje właściwości glinu warunkujące przydatność tego pierwiastka w przemyśle

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
25. Związki chemiczne glinu	- omawia występowanie glinu w przyrodzie - opisuje właściwości tlenku glinu, zapisuje równania reakcji - wyjaśnia jak zmienia się charakter chemiczny tlenków borowców - opisuje właściwości wodorotlenku glinu, zapisuje równania reakcji - omawia charakter chemiczny tlenku i wodorotlenku glinu - zapisuje równania reakcji wodorotlenku glinu z kwasem chlorowodorowym i wodorotlenkiem sodu - omawia zagadnienie hydrolizy soli glinu, zapisuje równania reakcji - wymienia zastosowanie wybranych soli glinu - wyjaśnia zagadnienie aluminotermii - wyjaśnia w jaki sposób powstają halogenki i azotki borowców	- projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów soli glinu - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie charakteru chemicznego wodorotlenku glinu”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje procesy wykazujące redukujące właściwości pyłu glinowego - projektuje doświadczenia badające obecność jonów glinu w roztworze, analizuje obserwacje i wyciąga wnioski - projektuje i rozwiązuje chemografy z udziałem glinu i jego związków
26. Cyna i ołów	- omawia budowę atomów cyny i ołowiu - omawia właściwości fizyczne cyny i ołowiu - omawia charakter chemiczny tlenków cyny i ołowiu - wyjaśnia zjawisko hydrolizy soli ołowiu i soli cyny - omawia procesy otrzymywania cyny i ołowiu z rud tlenkowych - wymienia zastosowanie związków cyny i ołowiu - wskazuje występowanie cyny i ołowiu w przyrodzie	- projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów soli cyny i ołowiu - projektuje i analizuje doświadczenia uzasadniające charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków cyny i ołowiu - interpretuje zasadę działania akumulatora, w którym źródłem prądu jest reakcja redoks, gdzie utleniaczem jest PbO_2, a reduktorem – metaliczny ołów - projektuje doświadczenia utleniania i redukcji z udziałem cyny, ołowiu i ich związków, zapisuje równania
METALE BLOKU d		
27. Pierwiastki bloku d	- wskazuje grupy układu okresowego pierwiastków chemicznych tworzące blok d - wymienia nazwy przykładowych pierwiastków chemicznych bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg) - określa budowę atomów wybranych pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Ag, Au), określa wielkość promieni atomowych - pisze konfiguracje elektronowe atomów i jonów wybranych pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Ag, Zn) i wskazuje elektrony walencyjne - opisuje właściwości fizyczne pierwiastków bloku d należących do 4 okresu układu okresowego pierwiastków: (gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) - wskazuje zastosowanie wybranych pierwiastków bloku d ze względu na ich katalityczne właściwości - wyjaśnia jak zmieniają się właściwości utleniające związków chemicznych pierwiastków bloku d wraz ze zwiększeniem się stopnia utlenienia tych pierwiastków chemicznych - omawia charakter chemiczny tlenków pierwiastków bloku d (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn) - omawia zastosowanie pierwiastków chemicznych bloku d i ich związków	budowa atomów pierwiastków bloku d należących do 4 okresu układu okresowego pierwiastków: konfiguracje elektronowe, elektrony walencyjne, promienie atomowe, energie jonizacji, elektroujemność

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
28. Chrom	- wskazuje występowanie (rudy) i rozpowszechnienie chromu w przyrodzie - wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania chromu - rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do chromowców (Cr, Mo, W, Sg) - zapisuje konfigurację elektronową atomu chromu i jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} - porównuje trwałość jonów Cr^{2+} oraz Cr^{3+} na podstawie konfiguracji elektronicznej jonów - wymienia własności 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) - porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach chromu na II, III i VI stopniu utlenienia - 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 - 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, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) - określa charakter chemiczny CrO, Cr_2O_3, CrO_3 - zapisuje i wyjaśnia reakcje otrzymywania wodorotlenków chromu na II i III stopniu utlenienia - określa charakter chemiczny $\text{Cr}(\text{OH})_2$ i $\text{Cr}(\text{OH})_3$ - omawia trwałość związków chromu(VI) w zależności od środowiska - 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 - opisuje zastosowanie chromu w technice i wpływ związków chromu na III i VI stopniu utlenienia na organizmy żywe	- projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy związków chromu w procesach utleniania i redukcji - projektuje doświadczenia wykazujące zmianę barwy chromianów(VI) 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 - przewidzieć produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu - przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków chromu na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw - przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków chromu ze związkami organicznymi - 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)
29. Mangan	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie manganu na Ziemi - wyjaśnia metodę aluminotermiczną otrzymywania manganu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji - opisuje własności fizyczne i zastosowanie manganu - zapisuje konfigurację elektronową atomu manganu i jonu Mn^{2+} - rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do manganowców (Mn, Tc, Re, Bh)	- 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 produkty i środowisko reakcji w niekompletnych równaniach reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII)

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	• 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 oraz kwasem utleniającym (stężony H_2SO_4) • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku i wodorotlenku manganu(II) • porównuje rodzaj wiązań występujących w tlenkach manganu na II, IV i VII stopniu utlenienia • wskazuje, które tlenki manganu na II, IV czy VII stopniu utlenienia reagują z wodą, kwasem lub zasadą oraz zapisuje zachodzące równania reakcji • opisuje zmianę charakteru chemicznego tlenków wraz ze wzrostem stopnia utlenienia manganu • pisze równania reakcji wykazujące utleniające i redukujące właściwości tlenku manganu(IV) • rozróżnia 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+}) • wymienia barwy związków manganu na II, IV, VI i VII stopniu utlenienia • zapisuje równania reakcji manganianu(VII) potasu oraz tlenku manganu(IV) z roztworem HCl • zapisuje równania reakcji otrzymywania $\text{Mn}(\text{OH})_2$ i $\text{Mn}(\text{OH})_4$ • zapisuje równanie reakcji termicznego rozkładu KMnO_4 • stosuje metodę bilansu elektronowego w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu • stosuje zapis jonowo-elektronowy w uzgadnianiu równań reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu	• przewiduje przebieg procesów reakcji utleniania i redukcji z udziałem związków manganu(VII) na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw • przewiduje przebieg reakcji utleniania–redukcji związków manganu(VII) ze związkami organicznymi • wnioskuje o przebiegu reakcji chemicznej na podstawie opisanych obserwacji • 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
30. Żelazo	• wskazuje występowanie żelaza na Ziemi • opisuje proces technologiczny otrzymywania żelaza • wymienia właściwości fizyczne żelaza • pisze konfigurację elektronową atomu żelaza i jonów Fe^{2+} i Fe^{3+} • porównuje trwałość jonów Fe^{2+} oraz Fe^{3+} na podstawie konfiguracji elektronowej jonów • zapisuje wzory i podaje nazwy związków żelaza na II, III stopniu utlenienia (tlenki, wodorotlenki, sole) • zapisuje równania reakcji chemicznych żelaza z tlenem, chlorem, bromem i siarką	• projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego charakteru chemicznego • projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) • projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(II) • projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku żelaza(III) • produkuje doświadczenie wykazujące różnicę w trwałości żelaza(II) i żelaza(III) • projektuje chemografy obrazujące właściwości żelaza i jego związków

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(II) i jego charakter chemiczny - omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku żelaza(III) i jego charakter chemiczny - tłumaczy proces utleniania wodorotlenku żelaza(II) z udziałem tlenu z powietrza oraz H_2O_2 - zapisuje równanie reakcji utleniania $Fe(OH)_2$ przy pomocy tlenu z powietrza oraz H_2O_2 - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków żelaza(II) i żelaza(III) - zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny 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 - pisze równania reakcji żelaza z kwasami utleniającymi i nieutleniającymi - wyjaśnia zjawisko pasywacji	- wyjaśnia zagadnienie soli podwójnych żelaza(II) i żelaza (III), aluny żelaza - wykazuje różnice między surówką i stalą - projektuje doświadczenie prowadzące do zastosowania jonów żelaza(II) w wykrywaniu jonów NO_3^- w obecności stężonego kwasu H_2SO_4 (próba obrączkowa) - rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do żelazowców (Fe, Co, Ni), platynowców lekkich (Ru, Rh, Pd) i platynowców ciężkich (Os, Ir, Pt)
31. Miedź	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie miedzi na Ziemi - opisuje metody otrzymywania miedzi z tlenku miedzi(II) i rud siarczkowych - opisuje własności fizyczne i zastosowanie miedzi i srebra - zapisuje konfigurację elektronową atomu miedzi, atomu srebra oraz jonów Cu^+, Cu^{2+}, Ag^+ - rozpoznaje w układzie okresowym pierwiastki należące do miedziowców (Cu, Ag, Au, Rg) - omawia metody otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia oraz tlenku srebra(I) - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków miedzi na I i II stopniu utlenienia oraz tlenku srebra(I) - omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) i jego charakter chemiczny - zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenku miedzi(II) - zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku miedzi(II) - zna zastosowanie miedzi - omawia zachowanie się miedzi i srebra 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 i srebra	- 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 srebra(I) - 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 doświadczenie obrazujące reakcje srebra z kwasami utleniającymi (rozcieńczony HNO_3, stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) - projektuje chemografy obrazujące właściwości miedzi i jego związków - projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać odczynnik Tollensa, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie strącania i roztwarzania osadu chlorku srebra - projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność miedzi wobec wodoru, cynku, srebra, glinu, żelaza - wyjaśnia jak powstaje patyna - analizuje proces fotograficzny - projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do usunięcia wody z hydratów

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
32. Cynk	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie cynku na Ziemi - opisuje metody otrzymywania cynku rud - opisuje własności fizyczne i zastosowanie cynku - zapisuje konfigurację elektronową 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 - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenku cynku oraz równania reakcji wykazujące jego charakter chemiczny - omawia przebieg reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku i jego charakter chemiczny - zapisuje równanie reakcji otrzymywania wodorotlenku cynku - zapisuje równania reakcji wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku - opisuje przebieg reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi - zapisuje równania reakcji cynku z kwasami nieutleniającymi - opisuje budowę i podaje nazwy związków kompleksowych cynku - omawia zastosowanie cynku - opisuje biologiczną rolę cynku	- projektuje doświadczenia prowadzące do otrzymania tlenku cynku - projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenku cynku - projektuje doświadczenie wykazujące charakter chemiczny wodorotlenku cynku - projektuje doświadczenie wykazujące większą aktywność cynku od wodoru - projektuje doświadczenie, które pozwoli porównać aktywność cynku wobec wodoru, miedzi, srebra, glinu, żelaza - projektuje chemografy obrazujące właściwości cynku i jego związków - omawia zachowanie się cynku wobec kwasów utleniających (rozcieńczony i stężony HNO_3, stężony H_2SO_4) i zapisuje odpowiednie równania reakcji
PROCESY ELEKTROCHEMICZNE		
33. Ogniwo galwaniczne	- definiuje i stosuje pojęcia: półogniwo, ogniwo galwaniczne, anoda, katoda, ogniwo stężeniowe, ogniwo redoksowe, ogniwo odwracalne, i nieodwracalne, klucz elektrolityczny - podaje przykłady ogniw i półogniw galwanicznych - omawia zasadę działania ogniwa galwanicznego - wyjaśnia procesy katodowe i anodowe - pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego - opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella - wyjaśnia pojęcia: potencjał standardowy półogniwa, szereg elektrochemiczny metali, SEM ogniwa, wzór Nernsta - oblicza SEM ogniwa Daniella - wyjaśnia pojęcia: normalna elektroda wodorowa - podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych - zapisuje schematy ogniw w konwencji sztokholmskiej - wskazuje katodę i anodę ogniwa zapisanego schematem, zapisuje równania zachodzące na elektrodach - oblicza SEM ogniwa na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane	- konstruuje ogniwo i analizuje procesy elektrodowe, zapisuje równania reakcji elektrodowych - projektuje ogniwo odwracalne i nieodwracalne, w którym zachodzi reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Badanie działania ogniwa Daniela”, zapisuje schemat ogniwa i procesy elektrodowe - przewiduje kierunek reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości - wykonuje obliczenia wartości potencjałów standardowych półogniw SEM ogniw

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
34. Korozja elektrochemiczna	- definiuje : zjawisko korozji - omawia procesy korozji chemicznej i korozji elektrochemicznej metali - wymienia czynniki wywołujące korozję - wymienia sposoby zabezpieczania metali przed korozją - tłumaczy mechanizm korozji stali - wskazuje i opisuje sposoby ochrony stali przed korozją	- projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie procesu korozji metali”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie środków zapobiegających korozji”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie wpływu różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej”, zapisuje równania reakcji - interpretuje wpływ różnych czynników na korozję metali - projektuje powłoki protektorowe dla stali i różnych materiałów metalicznych na podstawie szeregu aktywności metali
35. Elektroliza	- definiuje i stosuje pojęcia: elektroliza, elektrody, potencjał rozkładowy - omawia procesy elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów stopionych soli - opisuje różnicę w procesach elektrodowych zachodzących w ogniwie i podczas elektrolizy - wymienia reguły pozwalające określić kolejność wydzielania się produktów elektrolizy - omawia dysocjacje termiczną, zapisuje równania reakcji - zapisuje równania reakcji elektrodowych dla wodnych roztworów elektrolitów zachodzących w trakcie elektrolizy - pisze równania dysocjacji termicznej - wyjaśnia przebieg elektrolizy stopionych soli - wyjaśnia przebieg elektrolizy wodnych roztworów soli, zapisuje równania procesów elektrodowych	- interpretuje równaniami reakcji procesy elektrodowe zachodzące podczas elektrolizy wodnych roztworów i stopionych soli - wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i ogniwem nieodwracalnym - przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, soli, wodorotlenków, wodnych roztworów kwasów i soli oraz zasad - projektuje i analizuje doświadczenia, w których drogą elektrolizy otrzyma wodór, tlen, chlor, miedź, zapisuje odpowiednie równania reakcji - przewiduje produkty elektrolizy stopionych tlenków, wodorotlenków i soli oraz wodnych roztworów kwasów, wodnych roztworów soli i zasad - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu”, zapisuje równania reakcji - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu kwasu chlorowodorowego”, zapisuje równania reakcji - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)”, zapisuje równania reakcji
36. Współczesne źródła energii elektrycznej	- definiuje pojęcia: ogniwo galwaniczne, rodzaje ogniw galwanicznych, ogniwa odwracalne i nieodwracalne, fotoogniwo, ogniwo paliwowe - wyjaśnia budowę i zasadę działania akumulatorów - wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa Leclanche'go - opisuje budowę i zasadę działania współczesnych źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe)	- interpretuje zasadę działania akumulatorów (np. kwasowo – ołowiowego, niklowo – wodorkowego, niklowo – kadmowego, litowo – jonowego, tlenowo – wodorowego), zapisuje równania reakcji - analizuje zasadę działania fotoogniw, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu - analizuje zasadę działania ogniw paliwowych, rozpoznaje korzyści wynikające ze stosowania tych źródeł prądu - oblicza SEM ogniw
NIEMETALE		
37. Helowce	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie helowców w przyrodzie - podaje kryterium przynależności pierwiastków do niemetałów - wskazuje kryterium przynależności helowców do bloku energetycznego s lub p - wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do helowców	- uzasadnia związek między budową elektronową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym - uzasadnia związek między budową atomu a właściwościami chemicznymi helowców

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	• pisze konfiguracje elektronowe atomów (He, Ne, Ar, Kr) • omawia właściwości fizyczne helowców • wskazuje jak zmieniają się właściwości fizyczne helowców wraz z rosnącą liczbą atomową pierwiastka • omawia właściwości chemiczne helowców • wyjaśnia wpływ promienia atomowego helowców na ich reaktywność • omawia zastosowanie helowców	• dokonuje klasyfikacji nielicznych związków helowców na podstawie opisu ich budowy lub wzoru sumarycznego • tłumaczy z czego wynika zdolność niektórych helowców do tworzenia wiązań kowalencyjnych • wyjaśnia zagadnienie połączeń klatratowych helowców
38. Fluorowce	• wymienia nazwy i podaje symbole pierwiastków należących do grupy fluorowców • zapisuje konfiguracje elektronowe atomów i jonów prostych fluorowców • zapisuje konfigurację elektronową powłoki walencyjnej fluorowców • wyjaśnia na podstawie konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej możliwe stopnie utlenienia fluorowców w związkach • wymienia właściwości fizyczne fluorowców (stan skupienia, barwa, gęstość, temperatury wrzenia i topnienia) • opisuje jak właściwości fluorowców zmieniają się w obrębie grupy • wyjaśnia na podstawie typu wiązania występującego w cząsteczkach fluorowców zjawisko ich rozpuszczalności w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych • wyjaśnia na podstawie położenia fluorowców w układzie okresowym, jak zmienia się aktywność i zdolności utleniające fluorowców • pisze równania reakcji fluorowców z metalami bloków <i>s</i>, <i>p</i> i <i>d</i> • pisze równania reakcji uzasadniające aktywność fluorowców • opisuje metody otrzymywania fluorowców • wymienia sposoby otrzymywania fluorowców, zapisuje równania reakcji • opisuje wpływ fluorowców na organizmy żywe	• omawia właściwości wody bromowej i wody chlorowej zapisuje równania reakcji • udowadnia, że właściwości fizyczne fluorowców zmieniają się w obrębie grupy, projektuje doświadczenie, wyciąga wnioski • omawia procesy zachodzące w wodnym roztworze jodu, wyjaśnia rolę jodku potasu w płynie Lugola i jodynie • projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chloru”, uzasadnia wybór metody, zapisuje równanie reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości wody chlorowej”, interpretuje wyniki empiryczne i uzasadnia je • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w aktywności fluorowców, wybiera metodę, uzasadnia wyniki empiryczne, zapisuje równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące różnice w rozpuszczalności fluorowców w rozpuszczalnikach polarnych i niepolarnych, wyjaśnia wyniki empiryczne • projektuje i analizuje doświadczenia wykazujące właściwości utleniające fluorowców, wyjaśnia wyniki empiryczne, zapisuje równania w formie jonowo-elektronowej
39. Związki fluorowców	• wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fluorowców w przyrodzie • omawia metody otrzymywania fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji • wymienia właściwości fizyczne fluorowcowodorów • zapisuje wzory i nazwy beztlenowych kwasów fluorowców • omawia otrzymywanie i właściwości fluorowcowodorów, zapisuje równania reakcji • omawia właściwości chemiczne fluorowców, zapisuje równania reakcji • przeprowadza doświadczenie „Badanie zachowania chlorowodoru wobec wody”, zapisuje równania reakcji • opisuje budowę tlenków chloru • opisuje rolę związków w procesach utleniania–redukcji, zapisuje równania i bilansuje je na podstawie zmiany stopnia utlenienia fluorowca • omawia zastosowanie fluorowców i ich związków w przemyśle i życiu codziennym	• wyjaśnia jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz z rosnącą liczbą atomową fluorowca • wyjaśnia jak zmienia się moc kwasów tlenowych chloru wraz ze wzrostem stopnia utlenienia chloru • uzasadnia moc tlenowych kwasów różnych fluorowców o tym samym stopniu utlenienia • projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie chlorowodoru”, zapisuje równania reakcji • projektuje i analizuje doświadczenia prowadzące do identyfikacji obecności jonów Cl^-, Br^-, I^- w wodnych roztworach, zapisuje równania reakcji, uzasadnia dobór metody • interpretuje w zapisie jonowo – elektronowym procesy utleniania–redukcji z udziałem związków fluorowców

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
40. Siarka	- wymienia nazwy i podaje symbole tlenowców - wskazuje występowanie i rozpowszechnienie siarki w przyrodzie - opisuje obieg siarki w przyrodzie - określa budowę atomu siarki na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym, zapisuje konfigurację elektronową atomu i jonu S^{2-} - wyjaśnia pojęcia: katenacja, alotropia siarki, siarka rombowa, siarka jednoskośna, siarka plastyczna, kwiat siarczany, oleum - omawia właściwości fizyczne siarki - omawia właściwości chemiczne siarki (reakcje z metalami, tlenem, wodorem), zapisuje równania reakcji - omawia właściwości fizyczne siarkowodoru i siarczków - omawia reakcje otrzymywania siarkowodoru, zapisuje równania reakcji - podaje wzory i nazwy tlenków siarki - omawia właściwości fizyczne tlenków siarki - omawia charakter chemiczny tlenków siarki - przeprowadza doświadczenie „Otrzymywanie SO_2 i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji - omawia właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI), wskazuje dlaczego jest żrący - opisuje proces otrzymywania kwasu siarkowego(VI), zapisuje równania reakcji - omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających siarkę (np. siarczków, siarczanów(IV)), zapisuje odpowiednie równania reakcji	- przeprowadza i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie siarki plastycznej”, interpretuje przemiany siarki podczas ogrzewania - projektuje doświadczalny pomiar stężenia jodu w roztworze (jodometria), wyciąga wnioski, zapisuje równania reakcji - wskazuje właściwość chemiczną $tio(-II)$siarczanu(VI) sodu dzięki, której znalazł on zastosowanie w procesie bielenia tkanin - projektuje i przeprowadza doświadczenie „Otrzymywanie siarkowodoru w reakcji siarczku żelaza(II) z kwasem chlorowodorowym”, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie otrzymania siarki koloidalnej z roztworu $tio(-II)$siarczanu(VI) sodu - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu siarkowego(VI) z węglem i z siarką”, zapisuje równania reakcji - przeprowadza doświadczenie „Badanie właściwości kwasu siarkowego(VI), formułuje wniosek - przeprowadza doświadczenie „Badanie utleniających właściwości kwasu siarkowego(VI), formułuje wniosek, zapisuje równania reakcji - projektuje doświadczenie umożliwiające wykrycie jonów SO_4^{2-} w roztworze wodnym, zapisuje równania reakcji
41. Azot	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie azotu w przyrodzie - opisuje budowę atomu azotu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, rysuje wzór Lewisa cząsteczki azotu - wyjaśnia przynależność azotu do bloku p - wymienia nazwy i podaje symbole azotowców - opisuje właściwości fizyczne azotu - wyjaśnia na czym polega proces skraplania gazów - omawia właściwości chemiczne azotu - omawia budowę tlenków azotu i zapisuje ich wzory elektronowe, podaje ich nazwy - wyjaśnia jak powstają tlenki azotu, zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków azotu - omawia charakter chemiczny tlenków azotu - zapisuje równania reakcji, którym ulegają tlenki azotu - opisuje budowę i właściwości amoniaku, zapisuje wzór Lewisa - zapisuje równania reakcji otrzymywania amoniaku, dysocjacji amoniaku w wodzie	- projektuje i analizuje doświadczenia „Otrzymywanie azotu i badanie jego właściwości” - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie amoniaku i badanie jego właściwości”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości kwasu azotowego(V)”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu azotowego(V) z węglem”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja kwasu azotowego(V) z siarką”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Synteza salmiaku”, zapisuje równanie reakcji, wyciąga wnioski - udowadnia wpływ temperatury na dimeryzację NO_2, uogólnia wnioski - projektuje doświadczenie mające wykazać różnice właściwości utleniających właściwości stężonego i rozcieńczonego kwasu azotowego(V), zapisuje równania reakcji i wyciąga wnioski

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
	- omawia budowę kwasu azotowego(III) i kwasu azotowego (V), zapisuje wzory elektronowe drobin, zapisuje wzory sumaryczne tych kwasów - omawia właściwości fizyczne i chemiczne kwasu azotowego(V) - zapisuje równania reakcji, którym ulega kwas azotowy(V) - omawia właściwości utleniające kwasu azotowego(V) w reakcjach z metalami - uzgadnia współczynniki reakcji utleniania–redukcji, w których utleniaczem jest kwas azotowy(V) lub jego sól - omawia występowanie i znaczenie azotu dla człowieka - wymienia zastosowanie azotu i jego związków w przemyśle i życiu codziennym - podaje przykłady zastosowania soli azotu w intensyfikacji produkcji rolnej - omawia zagadnienie hydrolizy soli zawierających azot np. soli amonowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji - zapisuje równanie reakcji rozkładu stężonego kwasu azotowego(V) - zapisuje równania reakcji powstawania soli amonowych, azotanów(III) i azotanów(V)	- analizuje proces autodysocjacji amoniaku, zapisuje równanie reakcji, interpretuje sprzężone pary kwas – zasada - definiuje pojęcie: azotki - określa typ wiązania występującego w azotkach - zapisuje równania reakcji, w których azotki są substratami
42. Fosfor	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie fosforu w przyrodzie - omawia budowę atomu fosforu i cząsteczek fosforu - wymienia odmiany alotropowe fosforu i omawia ich właściwości fizyczne - omawia właściwości chemiczne fosforu - wyjaśnia pojęcia: azotki, wodorki azotowców, fosforki - omawia budowę tlenków fosforu (P_4O_{10}, P_4O_6), zapisuje wzory Lewisa - omawia zagadnienie hydrolizy fosforanów, zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej - określa znaczenie i zastosowanie związków fosforu w przemyśle i życiu codziennym - omawia budowę kwasu fosforowego(V), rysuje wzór Lewisa - omawia sposoby otrzymywania kwasu ortofosforowego(V), zapisuje równania reakcji - zapisuje stopniową dysocjację kwasu fosforowego(V) - omawia sposób otrzymania kwasów pirofosforowego(V) i metafosforowego(V), zapisuje ich wzory sumaryczne i elektronowe - zapisuje równania reakcji otrzymywania fosforanów, wodorofosforanów, diwodorofosforanów - podaje przykłady związków fosforu stosowanych jako dodatki do żywności	- analizuje podobieństwa i różnice w budowie cząsteczek azotu i fosforu, dobiera argumenty - projektuje i analizuje doświadczenie chemiczne umożliwiające ustalenie charakteru chemicznego tlenku fosforu(V) - wyjaśnia zasadę działania buforu fosforanowego, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odmienne właściwości fosforu białego i czerwonego, uzasadnia dobór metody - projektuje i analizuje doświadczenie „Reakcja P_4O_{10} z wodą”, zapisuje równanie reakcji

Temat lekcji	Wymagania podstawowe Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe Uczeń:
43. Węgiel	- wskazuje występowanie i rozpowszechnienie i pochodzenie, węgla w przyrodzie (minerały i węgle kopalne) - wymienia nazwy i podaje symbole węglowców (krzem, german, cyna i ołów) - omawia proces suchej destylacji węgla - omawia budowę atomu węgla (izotopy), zapisuje konfigurację elektronową węgla - definiuje węgle kopalne - wymienia odmiany alotropowe węgla, wskazuje na różnice w budowie, właściwościach, określa hybrydyzację atomów węgla w tych odmianach i wskazuje zastosowanie tych odmian - omawia budowę (wzory elektronowe), podaje nazwy tlenków węgla - wyjaśnia charakter chemiczny tlenków węgla - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków węgla - pisze wzory i podaje nazwy nieorganicznych związków węgla - zapisuje równania reakcji hydrolizy węglanów i wodorowęglanów sodu - wyjaśnia wpływ tlenków węgla na organizmy żywe i jakość środowiska (efekt cieplarniany) - wymienia wykorzystanie izotopów węgla przez człowieka - omawia zastosowanie węgla i jego związków w życiu codziennym i przemyśle - wyjaśnia zagadnienie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii	- definiuje pojęcie: węgliki, cyjanki - określa typ wiązania występującego w węglkach - tłumaczy budowę sieci krystalicznych odmian alotropowych węgla - omawia zastosowanie węglików w chemii organicznej, zapisuje równania reakcji, w których węgliki są substratami - wyjaśnia zależność między budową tlenku węgla(IV) a jego rozpuszczalnością w wodzie - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie tlenku węgla(IV) w wyniku działania kwasu siarkowego(VI) na węglany, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie pozwalające na identyfikację gazu otrzymanego w wyniku reakcji mocnego kwasu z węglanami, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie, które pozwoli wykryć obecność jonów CO_3^{2-} i HCO_3^- w roztworze, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie wykazujące odczyn wodnych roztworów węglanu sodu i wodorowęglanu sodu, wyjaśnia i zapisuje równania reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej
44. Krzem	- omawia budowę atomu krzemu, zapisuje konfigurację elektronową atomu, wskazuje elektrony walencyjne - omawia właściwości fizyczne krzemu - omawia budowę i właściwości fizyczne krzemu - wskazuje występowanie i rozpowszechnienie krzemu w przyrodzie - omawia właściwości fizyczne i właściwości chemiczne tlenku krzemu ze szczególnym uwzględnieniem zachowania tlenku krzemu wobec wody, HF i NaOH, zapisuje równania reakcji - podaje nazwy i wzory kwasów krzemowych i ich soli - omawia właściwości fizyczne kwasów krzemowych - omawia sposoby otrzymywania kwasów krzemowych i krzemianów, zapisuje równania reakcji - omawia zastosowanie krzemu	- projektuje i analizuje doświadczenie „Badanie właściwości krzemianów”, zapisuje równania reakcji - projektuje i analizuje doświadczenie „Otrzymywanie kwasu krzemowego”, zapisuje równania reakcji - analizuje nazwy kwas metakrzemowy i ortokrzemowy, dobiera argumenty na podstawie zdobytej wiedzy - projektuje i analizuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie pH i odczynu wodnych roztworów węglanów i krzemianów