

Wymagania edukacyjne z chemii dla klasy drugiej szkoły ponadpodstawowej, zakres podstawowy, IV LO Gliwice

1. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i> – wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych – sporządza wodne roztwory substancji – wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie – wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>koloid, żel, efekt Tyndalla</i> – wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej – omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki – wymienia zastosowania koloidów – wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji – wyjaśnia proces krystalizacji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin – sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i> – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji – wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność

<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>koloid, zol, żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i> – wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin – odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji – definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> – podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym – rozwiązuje zadanie związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> – projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> – oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach 	<p>wykonywanych czynności</p> <ul style="list-style-type: none"> – przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie – przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie
---	---	---	---

2. Reakcje jonowe w roztworach i systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i> – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu

<p>i podaje nazwy powstających jonów</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i> – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i> – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno 	<p>dysocjacji elektrolitycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i> – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli 	<p><i>chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i> – bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych – 	<p>roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i> – opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku
--	---	---	---

rozpuszczalne	<p>i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego 		
<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie <i>tlenki</i> - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu - zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem - definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i> - definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i> - opisuje budowę wodorotlenków - zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków - wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków - 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 <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje wzór oraz

<ul style="list-style-type: none"> – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady – definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne</i> – zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcie <i>wodorki</i> – podaje zasady nazewnictwa wodorków – definiuje pojęcia <i>kwasy, moc kwasu</i> – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – wymienia metody otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie <i>sole</i> – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli – wymienia metody otrzymywania soli – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalii</i> – wymienia przykłady zastosowania tlenków – opisuje odmiany, właściwości i zastosowania SiO_2 – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad – klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i> – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – opisuje charakter chemiczny wodorków – projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków</i> 	<p>i ich wzory sumaryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej – zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych 	<p>charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków – analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków
---	--	---	--

<p>określa ich właściwości i zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia zastosowanie soli – opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka – 	<p><i>chemicznych z wodorem</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – określa właściwości chemiczne soli – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – 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 – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> –
--	--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej – 		
--	---	--	--

4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach – wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – dobiera współczynniki 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą

<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> – 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 – wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i> – opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella – zapisuje schemat ogniwa galwanicznego – ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym – wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – stechiometryczną metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks – wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag – analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym – podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego – dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne 	<ul style="list-style-type: none"> – doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i> – 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 – zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów 	<ul style="list-style-type: none"> – bilansu elektronowego – analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami – zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie – zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej – omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej
--	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i> – wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i> – wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i> – omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – opisuje sposoby zapobiegania korozji. – opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> 	<p>półogniw, z których jest ono zbudowane</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i> – omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu 	
--	--	--	--

6. Właściwości metali i ich związków

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <p>wskazuje w układzie okresowym metale i niemetale • określa blok konfiguracyjny (s lub p), do którego należy dany pierwiastek chemiczny • wymienia pierwiastki chemiczne o największym rozpowszechnieniu</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia formy występowania pierwiastków w przyrodzie oraz podaje przykłady wymienia typowe właściwości fizyczne metali i niemetali 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia formy występowania pierwiastków w przyrodzie oraz podaje przykłady wymienia typowe właściwości fizyczne metali i niemetali • identyfikuje oraz klasyfikuje pierwiastki chemiczne na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ wiązania metalicznego na właściwości fizyczne metali i ich stopów • porównuje, na wybranych przykładach, budowę oraz właściwości fizyczne substancji tworzących

<p>w skorupie ziemskiej</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach • omawia zastosowania najbardziej użytecznych metal <p>Sód i potas</p> <p>wskazuje w układzie okresowym litowce</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: substancja higroskopijna • 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 	<p>Sód i potas</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu oraz potasu • określa kierunek zmiany aktywności litowców w grupie • pisze równania reakcji, jakim ulegają sód i potas oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu wobec tlenu • określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków sodu i potasu • wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowców w grupie • wyszukuje i prezentuje informacje na temat specyficznych właściwości metali i ich stopów oraz niemetali 	<p>podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych lub reakcji chemicznych</p> <p>Sód i potas</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, np. Reakcja magnezu, żelaza i miedzi z kwasem solnym • 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 i potasu wobec wody • uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości 	<p>kryształy metaliczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza badanie mające na celu odróżnić metale lub gazy o podobnych właściwościach <p>Sód i potas</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia przynależność pierwiastków do grupy lub bloku konfiguracyjnego w układzie okresowym • wyjaśnia zmiany właściwości pierwiastków w grupach i okresach • uzasadnia przynależność sodu i potasu do grupy litowców oraz do bloku konfiguracyjnego s • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne sodu i potasu wobec kwasów nieutleniających • pisze równania reakcji sodu i potasu z tlenem, wodorem, siarką i chlorem • projektuje doświadczenie otrzymywania wodorotlenków sodu i potasu dwiema metodami oraz zapisuje
---	--	---	---

<p>Magnez i wapń</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym berylowce • omawia właściwości fizyczne i chemiczne magnezu oraz wapnia • pisze wzory chemiczne i podaje 	<p>Magnez i wapń</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie • określa kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca 	<p>pierwiastków, ich zastosowania</p> <p>Magnez i wapń</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa charakter chemiczny tlenków i wodorotlenków magnezu i wapnia • projektuje doświadczenie pozwalające wykryć w 	<p>odpowiednie równania reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 płomieniowe • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wapnia i magnezu wobec tlenu, chloru, siarki, wody i kwasów nieutleniających • przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji <p>Magnez i wapń</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia kierunek zmiany aktywności berylowców w grupie • uzasadnia kierunek zmiany aktywności chemicznej litowca i
--	---	---	--

<p>nazwy systematyczne tlenków, wodorotlenków i typowych soli magnezu i wapnia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Glin</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie glinu • omawia rozpowszechnienie glinu w skorupie ziemskiej okresowym • podaje różnicę między nazwami: glin i aluminium • wymienia nazwę najważniejszej rudy glinu • pisze wzory chemiczne i podaje nazwy systematyczne tlenku, wodorotlenku i typowych soli 	<p>i berylowca z tego samego okresu</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji, jakim ulegają magnez i wapń oraz ich najważniejsze związki nieorganiczne • wyjaśnia przyczyny i skutki osteoporozy <p>Glin</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę atomu glinu na podstawie położenia w układzie • definiuje pojęcia: pasywacja, charakter amfoteryczny • omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu • pisze równanie reakcji glinu z tlenem • podaje przykłady stopów glinu oraz omawia ich zastosowanie 	<p>laboratorium tlenek węgla(IV), interpretuje jej przebieg oraz pisze odpowiednie równanie reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje związki berylowców na podstawie wyników analizy płomieniowej <p>Glin</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z glinem • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne glinu wobec siarki, chloru i kwasów nieutleniających • wyjaśnia pojęcie pasywacja 	<p>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); omawia ich przebieg, pisze obserwacje, wnioski oraz odpowiednie równania reakcji</p> <p>Glin</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji • identyfikuje i klasyfikuje związki glinu na podstawie opisu reakcji chemicznych lub ich właściwości fizycznych i chemicznych • wyjaśnia, pisząc odpowiednie równania reakcji, że glin, tlenek i wodorotlenek glinu
---	--	--	---

<p>glinu</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia zastosowanie glinu <p>Żelazo, chrom i mangan</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie żelaza, chromu i manganu omawia rozpowszechnienie żelaza w skorupie ziemskiej <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: korozja, rdza, właściwości ferromagnetyczne omawia zastosowanie żelaza i stali oraz chromu i manganu 	<p>Żelazo, chrom i mangan</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia typowe właściwości żelaza, chromu i manganu pisze równanie reakcji żelaza z tlenem pisze równanie reakcji żelaza z tlenem wymienia sposoby ochrony metali przed korozją 	<p>Żelazo, chrom i mangan</p> <ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, odwołując się do określonych właściwości pierwiastków, ich zastosowania pisze równania reakcji żelaza z siarką, chlorem i kwasami nieutleniającymi wyjaśnia, jak powstaje i czym pod względem chemicznym jest rdza charakteryzuje sposoby ochrony metali przed korozją 	<ul style="list-style-type: none"> mają charakter amfoteryczny projektuje przebieg doświadczenia: Badanie zachowania glinu wobec rozcieńczonego kwasu solnego; zapisuje obserwacje, wnioski oraz odpowiednie równanie reakcji <p>Żelazo, chrom i mangan</p> <ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji chromu i manganu z kwasami nieutleniającymi projektuje doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> Reakcja żelaza z rozcieńczonym roztworem kwasu siarkowego(VI), Otrzymywanie $\text{Fe}(\text{OH})_2$ oraz $\text{Fe}(\text{OH})_3$; omawia ich przebieg, zapisuje obserwacje, wnioski oraz 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
--	--	---	---

<p>Cynk i ołów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie cynku i ołowiu • omawia właściwości fizyczne i chemiczne cynku i ołowiu • wymienia składniki mosiądzu oraz omawia jego zastosowanie • wymienia zastosowania cynku i ołowiu • omawia toksyczny wpływ związków ołowiu na organizm człowieka <p>Miedź, srebro, złoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie miedzi, srebra i złota • omawia właściwości fizyczne miedzi, srebra i złota; • definiuje pojęcia: patyna, metal szlachetny, metal półszlachetny, woda królewska • wymienia składniki brązu • omawia zastosowania 	<p>Cynk i ołów</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne cynku wobec tlenu i kwasów nieutleniających • omawia zastosowania cynku i ołowiu <p>Miedź, srebro, złoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równanie reakcji miedzi z tlenem • zapisuje równanie reakcji miedzi z tlenem • zapisuje równanie reakcji miedzi z tlenem • podaje przykłady rud najważniejszych metali 	<p>Cynk i ołów</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji cynku i ołowiu z tlenem, siarką i chlorem • wyjaśnia za pomocą odpowiednich równań reakcji, dlaczego woda wodociągowa doprowadzana niegdyś do użytkowników przy użyciu rur wykonanych z ołowiu była szkodliwa dla zdrowia • wyszukuje i prezentuje informacje na temat antydetonatorów stosowanych w benzynie bezołowiowej <p>Miedź, srebro, złoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>chemicznej związków żelaza, chromu i manganu</p> <p>Cynk i ołów</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, które pozwoli wykazać, że cynk, tlenek cynku i wodorotlenek cynku mają charakter amfoteryczny • projektuje doświadczenie: Działanie kwasu siarkowego(VI) na tlenek cynku oraz omawia jego przebieg, formułuje obserwacje, pisze wnioski oraz odpowiednie równanie reakcji <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji z udziałem związków kompleksowych cynku <p>Miedź, srebro, złoto</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa zachowanie miedzi, srebra i złota wobec wody i kwasów nieutleniających • przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z miedzią i
--	---	---	---

<p>brązu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia zastosowania metali szlachetnych • definiuje pojęcia: rudy metali, minerały, surówka, stal • wymienia surowce stosowane jako tzw. wsad w procesie wielkopiwowym • podaje zastosowanie najważniejszych metali użytkowych 	<p>użytkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia metody wydzielenia metali z ich rud • omawia zastosowania metali szlachetnych • wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania srebra w medycynie od starożytności 	<p>ze srebra pod wpływem siarki i jej związków</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia i wyjaśnia warunki stosowania metod wydzielenia metali z ich rud • pisze równania reakcji zachodzące w procesie wielkopiwowym • wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda wydzielenia metali z rud • omawia praktyczne znaczenie aluminotermii • pisze równania reakcji wydzielenia metali metodą aluminotermii 	<p>srebrem • przewiduje produkty reakcji na podstawie znajomości substratów i warunków przebiegu reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje metodę bilansu elektronowego do doboru współczynników stechiometrycznych w reakcjach 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); omawia ich przebieg, formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równania reakcji czasów współczesnych • wyjaśnia, na czym polega elektrolityczna metoda otrzymywania metali z rud
---	---	--	--

6. Właściwości niemetalu i ich związków

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie wodoru omawia właściwości fizyczne wodoru omawia właściwości wody omawia zastosowania wodoru definiuje pojęcie mieszaniny piorunującej <p>Węgiel i krzem</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w układzie okresowym położenie węgla i krzemu omawia rozpowszechnienie krzemu w skorupie ziemskiej oraz węgla w przyrodzie żywej i nieożywionej definiuje pojęcia: alotropia, efekt wymienia tlenki węgla (CO, CO₂) oraz omawia ich właściwości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> pisze równania reakcji, jakimi ulega wodór omawia sposób identyfikacji wodoru wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania wodoru jako paliwa w autach nowej generacji <p>Węgiel i krzem</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: alotropia, efekt cieplarniany, półprzewodnik podaje właściwości fizyczne oraz zastosowania grafitu i diamentu wymienia najważniejsze nieorganiczne związki węgla (CO, CO₂, H₂CO₃, CaCO₃) oraz omawia ich właściwości i pisze równania reakcji, w których wyniku można je 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia laboratoryjne metody otrzymywania wodoru omawia metody otrzymywania wodoru na skalę przemysłową pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru z niemetalami: Cl₂, O₂, N₂, S pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne wodoru z niemetalami: Cl₂, O₂, N₂, S <p>Węgiel i krzem</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczynę odmiennych właściwości odmian alotropowych węgla pisze równania reakcji, jakimi ulegają węgiel i krzem oraz ich typowe związki nieorganiczne bada i opisuje właściwości tlenku krzemu(IV) wyszukuje i prezentuje informacje na temat odnawialnych źródeł energii, np. kolektorów lub ogniw 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę działania ogniwa paliwowego (wodorowo-tlenowego) uzasadnia, dlaczego wodór określa się mianem paliwa przyszłości ilustruje graficznie metodę zbierania wodoru projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać wodór i zbadać jego właściwości: Otrzymywanie wodoru i badanie jego właściwości <p>Węgiel i krzem</p> <ul style="list-style-type: none"> 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

<ul style="list-style-type: none"> • wymienia odmiany alotropowe węgla • omawia właściwości krzemu oraz jego zastosowania • omawia toksyczny wpływ tlenku węgla(II) na organizm człowieka • wymienia związki o największym rozpowszechnieniu w litosferze • wymienia rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda) • opisuje właściwości fizyczne i chemiczne skał wapiennych • wymienia i omawia zastosowania skał wapiennych • omawia zastosowania występujących w przyrodzie odmian tlenku krzemu(IV) • wymienia najważniejsze makro- i mikroelementy glebowe • wskazuje przyczyny degradacji gleb • podaje przykłady najważniejszych surowców mineralnych • omawia zastosowania skał gipsowych 	<p>otrzymać</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnorodne zastosowania węglanów i wodorowęglanów, z uwagi na właściwości • wyszukuje i prezentuje informacje na temat roli krzemienia od epoki kamiennej do współczesności • wymienia zjawiska krasowe jako przykład reakcji zachodzących w skorupie ziemskiej • opisuje powstawanie zjawisk krasowych • pisze wzory związków wywołujących przemijającą twardość wody • wymienia rodzaje procesów wietrzenia skał oraz czynniki je wywołujące • podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych • definiuje pojęcia: twardość wody (trwała i przemijająca), kamień kotłowy, wyjałowienie gleby, degradacja gleby • wymienia nazwy związków wywołujących przemijającą twardość wody 	<p>słonecznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 równania reakcji • wskazuje źródła i wyjaśnia przyczyny twardości wody, pisze odpowiednie równania reakcji • opisuje sposób usuwania przemijającej twardości wody, pisząc odpowiednie równania reakcji • wyjaśnia tworzenie zjawisk krasowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji • pisze równania reakcji: prażenia wapieni, gaszenia wapna palonego, prażenia gipsu krystalicznego • wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej oraz pisze odpowiednie równania reakcji 	<p>równanie reakcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie skał wapiennych od innych skał i minerałów • uzasadnia potrzebę stosowania nawozów naturalnych i sztucznych • projektuje i przeprowadza doświadczenia: Badanie sorpcyjnych właściwości gleby, Badanie odczynu gleby; formułuje obserwacje i wnioski • wyjaśnia, w jaki sposób dany nawóz wpływa na zmianę pH gleby oraz pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej • przewiduje zachowanie się hydratów podczas ogrzewania i weryfikuje swoje przewidywania doświadczalnie • wyjaśnia różnice między stanem szklistym a stanem krystalicznym
--	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje szkła, omawia ich właściwości i zastosowania • podaje przykłady najważniejszych surowców mineralnych (• opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych • wymienia składniki zaprawy gipsowej • omawia zastosowania skał gipsowych <p>Azot i fosfor</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie azotu i fosforu • definiuje pojęcia: reakcja ksantoproteinowa, saletra 	<ul style="list-style-type: none"> • pisze wzory hydratów i soli bezwodnych (CaSO_4, • opisuje różnice we właściwościach hydratów i substancji bezwodnych • definiuje pojęcia: zaprawa powietrzna, zaprawa hydrauliczna, szkło • wymienia składniki zaprawy wapiennej (CaSO_4)₂ · H₂O i CaSO_4 · 2 H₂O) • wymienia składniki zaprawy gipsowej • wymienia podstawowe surowce do produkcji szkła • opisuje proces produkcji szkła • wymienia rodzaje szkła, omawia ich właściwości i zastosowania <p>Azot i fosfor</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 fizyczne i chemiczne azotu • wymienia najważniejsze 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej oraz pisze odpowiednie równanie reakcji • wyjaśnia procesy zachodzące podczas produkcji szkła oraz pisze odpowiednie równania reakcji • wyszukuje i prezentuje informacje na temat rekultywacji terenów przemysłowych <p>Azot i fosfor</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Azot i fosfor</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa charakter chemiczny tlenków azotu oraz tlenków fosforu • projektuje doświadczenia: Wykrywanie białka, Reakcja magnezu z kwasem fosforowym(V); sformułuje obserwacje i wnioski, pisze odpowiednie równanie reakcji
---	--	---	--

<p>Tlen i siarka</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie tlenu i siarki • omawia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu i siarki • wymienia zastosowanie tlenu i siarki <p>Chlor i brom</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w układzie okresowym położenie chloru i bromu • wyjaśnia pojęcia: woda chlorowa, woda bromowa • wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru i bromu • omawia zastosowania chloru oraz jego najważniejszych związków chemicznych • wymienia najważniejsze 	<p>odmiany alotropowe fosforu oraz omawia ich właściwości</p> <p>Tlen i siarka</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę atomów tlenu i siarki na podstawie położenia w układzie okresowym • omawia rolę tlenu w procesach zachodzących w przyrodzie • wymienia odmiany alotropowe tlenu i siarki • definiuje pojęcie: dziura ozonowa, kwaśny opad <p>Chlor i brom</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę atomów chloru i bromu na podstawie położenia w układzie okresowym • określa kierunek zmiany aktywności fluorowców w grupie • wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej chloru i bromu • wymienia surowce, z których 	<p>Tlen i siarka</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji, jakim ulegają tlen i siarka w reakcjach z metalami i niemetalami • określa stopnie utlenienia tlenu w tlenkach, nadtlenkach i ponadtlenkach • omawia rodzaje alotropii pierwiastków na przykładzie odmian alotropowych tlenu i siarki • wyszukuje i prezentuje informacje na temat skutków działania dziury ozonowej <p>Chlor i brom</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne chloru wobec metali i wodoru • wyjaśnia kierunek zmiany aktywności chemicznej fluorowców w grupie • tłumaczy na podstawie odpowiednich równań reakcji, na czym polega dezynfekcyjne 	<p>Tlen i siarka</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa i wyjaśnia różnice w aktywności chemicznej tlenu i siarki • projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać w laboratorium tlen • projektuje doświadczenie: Badanie wpływu produktu spalania siarki na barwniki roślin oraz formułuje obserwacje i wnioski • wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań nadtlenu wodoru <p>Chlor i brom</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie: Badanie aktywności chemicznej chloru i bromu; formułuje obserwacje i wnioski oraz pisze odpowiednie równanie reakcji • wyjaśnia metody otrzymywania wybranych niemetalii • wyjaśnia metody
--	---	--	---

<p>zastosowania: amoniaku, kwasu siarkowego(VI), kwasu azotowego(V) oraz kwasu solnego • omawia skutki stosowania w okresie zimowym soli kamiennej jako środka przeciw gołoledzi na drogach</p>	<p>można otrzymać m.in. gaz wodny, tlen, wodór, azot, krzem</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje i prezentuje informacje na temat wykorzystania chloru i jego związków jako bojowych środków trujących 	<p>działanie chloru (np. chlorowanie wody w basenach)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyszukuje i prezentuje informacje na temat osiągnięć polskich naukowców: Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego oraz Ignacego Mościckiego w dziedzinie chemii 	<p>otrzymywania i praktyczne znaczenie tzw. gazu wodnego (gazu syntezowego)</p> <ul style="list-style-type: none"> • pisze równania reakcji otrzymywania ważnych produktów przemysłu chemicznego wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją – opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku
---	---	---	--