

Wymagania z chemii rozszerzonej dla klasy IIb na rok szkolny 2022/2023

1. Termochemia			
A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję pojęć: układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, reakcja egzoenergetyczna i endoenergetyczna, entalpia, równanie termochemiczne, standardowa entalpia molowa, • wymienia elementy składowe całkowitej energii układu, • wymienia elementy składowe energii wewnętrznej, • odróżnia reakcje egzotermiczne od endotermicznych, • analizuje tabele wartości energii wiązań kowalencyjnych, • odróżnia równania termochemiczne i równań reakcji w standardowym zapisie. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję pojęć: funkcja stanu, parametry stanu, cykl termochemiczny, • wyjaśnia warunki izobaryczne, izotermiczne i izochoryczne, • szacuje efekt energetyczny reakcji na podstawie energii wiązań, • podaje treść prawa Hessa, • podaje treść prawa Lavoisiera-Laplace'a, • oblicza ΔH reakcji na podstawie entalpii tworzenia reagentów, • oblicza ΔH reakcji na podstawie entalpii spalania reagentów. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice w znaczeniu pojęć: proces egzotermiczny i egzoenergetyczny oraz endotermiczny i endoenergetyczny, • oblicza masę, liczbę moli, liczbę drobin reagentów na podstawie równań termochemicznych, • oblicza ΔH reakcji na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji, • interpretuje efekty cieplne przemian fazowych. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii tworzenia, • konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii spalania.
2. Kinetyka i równowaga chemiczna			
A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję pojęć: szybkość średnia reakcji, szybkość chwilowa reakcji, cząsteczkowość reakcji, mechanizm reakcji, etap reakcji, produkt pośredni, równanie kinetyczne, stała szybkości, rząd reakcji, reakcja elementarna, reakcja złożona, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie, • podaje definicję pojęć: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, reakcja homofazowa, reakcja heterofazowa, • zapisuje równanie kinetyczne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję pojęć: mechanizm reakcji, akt elementarny, etap reakcji, produkt pośredni, cząsteczkowość reakcji, • wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu, • oblicza szybkość chwilową 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: etap limitujący, • zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu przebiegu reakcji, • proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora,

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza szybkość średnią reakcji na podstawie zmian stężenia reagentów i czasu trwania przemiany, • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od czasu, • przedstawia wykres zależności stężenia reagentów od czasu trwania przemiany, • wskazuje czynniki wpływające na szybkość reakcji, • podaje treść reguły van't Hoffa, • oblicza zmianę szybkości reakcji w zależności od zmiany temperatury, • podaje definicję pojęć: energia aktywacji, kataliza, katalizator, inhibitor, • wskazuje rodzaje katalizatorów, • wyjaśnia odwracalność i nieodwracalność reakcji, • podaje definicje pojęć: stan równowagi chemicznej, reguła przekory, • podaje treść prawa działania mas, • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji (oraz stężenia) od czasu dla reakcji osiągającej stan równowagi, • zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie homofazowym. 	<p>dla reakcji jednoetapowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równanie kinetyczne na podstawie danych o wpływie zmian stężenia reagenta na szybkość reakcji, • wykonuje obliczenia ukazujące wpływ zmiany stężenia reagenta na szybkość reakcji, • wykonuje obliczenia ukazujące wpływ zmiany objętości naczynia i ciśnienia w naczyniu na szybkość reakcji przebiegających w fazie gazowej, • projektuje doświadczenie, które pokazuje wpływ różnych czynników na szybkość reakcji, • oblicza czas połowicznego zaniku na podstawie stałej szybkości reakcji pierwszego rzędu, • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji od stężenia reagenta dla reakcji różnych rzędów, • rysuje krzywe przebiegu reakcji egzo- i endotermicznej, • zapisuje wyrażenie na stałą równowagi reakcji przebiegającej w układzie heterofazowym, • projektuje doświadczenie z przebiegiem reakcji bez i z udziałem katalizatora, • oblicza stężenia początkowe reagentów na podstawie stężeń w stanie równowagi (i 	<p>reakcji, wykorzystując równanie kinetyczne,</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniu o zwiększonym stopniu trudności, • podaje założenia teorii zderzeń i teorii kompleksu aktywnego, • oblicza stężenia początkowe reagentów na podstawie stężeń w stanie równowagi (i odwrotnie) o zwiększonym stopniu trudności, • interpretuje dane zawarte w tabelach i na wykresach dotyczące reakcji osiągających stan równowagi, • wyjaśnia wpływ katalizatora na szybkość ustalania się stanu równowagi, • wyjaśnia wpływ katalizatora na wydajność reakcji. 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia wykres zależności szybkości reakcji (stężenia reagenta) od czasu dla reakcji osiągającej stan równowagi, dla której stan ten został zakłócony, • oblicza wydajność reakcji, wykorzystując równowagowy stopień przemiany.
--	--	---	---

	<p>odwrotnie),</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentów, temperatury i ciśnienia w układzie na układ znajdujący się w stanie równowagi, • oblicza wydajność reakcji. 		
Chemia roztworów wodnych			
A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: dysocjacja jonowa, elektrolit, nieelektrolit, hydratacja jonów, jon oksoniowy H_3O^+, stopień dysocjacji, stała dysocjacji, elektrolit mocny, elektrolit słaby, dysocjacja jonowa stopniowa, prawo rozcieńczeń Ostwalda, autodysocjacja wody, kwas (w myśl teorii Arrheniusa), zasada (w myśl teorii Arrheniusa), iloczyn jonowy wody, skala pH, skala pOH, odczyn roztworu, wskaźnik odczynu roztworu, reakcja cząsteczkowa, reakcja jonowa, reakcja zobojętniania, reakcja strąceniowa, reakcja hydrolizy soli, • zapisuje równania dysocjacji jonowej kwasów, wodorotlenków i soli, • podaje nazwy jonów prostych i jonów złożonych, • wymienia elektrolity mocne i wskazuje elektrolity słabe, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: kwas (w myśl teorii Brønsteda i Lowry'ego), zasada (w myśl teorii Brønsteda i Lowry'ego), drobina amfiprotyczna, sprzężona para kwas-zasada, stała dysocjacji kwasowej K_a, stała dysocjacji zasadowej K_b, miareczkowanie, titrant, analit, punkt równoważnikowy, iloczyn rozpuszczalności, rozpuszczalność molowa, hydroliza wielostopniowa, roztwór buforowy, • wyjaśnia mechanizm dysocjacji substancji o budowie kowalencyjnej, • wyjaśnia mechanizm dysocjacji substancji o budowie jonowej, • zapisuje równania dysocjacji stopniowej kwasów i wodorotlenków, • podaje nazwy jonów, które tworzą się w procesie dysocjacji stopniowej, • wyjaśnia, od czego zależy moc 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, w którym bada, czy substancja jest elektrolitem, czy nieelektrolitem, • projektuje doświadczenie, w którym bada wpływ substancji rozpuszczonej na temperaturę wrzenia rozpuszczalnika, • wykonuje obliczenia, wykorzystując stałą dysocjacji elektrolitu, • wykonuje obliczenia, wykorzystując stopień dysocjacji elektrolitu, • projektuje doświadczenie, w którym bada moc elektrolityczną kwasów, • oblicza wartość pH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów oksoniowych, np. jeżeli $[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ to $\text{pH} = 4,3$, korzystając z odpowiednich tablic, • oblicza wartość pOH roztworu na podstawie stężenia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia, wykorzystując prawo rozcieńczeń Ostwalda, • oblicza pH wodnych roztworów słabych elektrolitów, korzystając ze stopnia dysocjacji, stałej dysocjacji i prawa rozcieńczeń Ostwalda, • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadzane jest miareczkowanie alkacymetryczne, • wykonuje obliczenia na podstawie wyników przeprowadzonego miareczkowania, • oblicza pH roztworu otrzymanego po zmieszaniu roztworu kwasu z roztworem zasady po zmieszaniu ich w stosunku niestechiometrycznym, • wykonuje obliczenia, wykorzystując rozpuszczalność molową, • oblicza pH wodnego roztworu

<ul style="list-style-type: none"> • podaje barwy wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metyloвого i uniwersalnego papierka wskaźnikowego) w roztworach o różnym odczynie, • wskazuje naturalne wskaźniki odczynu roztworu, • określa znaczenie pH gleby, • korzysta z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków. 	<p>kwasów beztlenowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy moc kwasów tlenowych, • podaje zależność stężenia jonów wodorowych i wodorotlenkowych w roztworach o różnym odczynie, • podaje zależność matematyczną ilustrującą iloczyn jonowy wody, • podaje wartość iloczynu jonowego wody w temperaturze pokojowej, • oblicza wartość pH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów oksoniowych, np. jeżeli $[H_3O^+] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ to $\text{pH} = 5$, • oblicza wartość pOH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów wodorotlenkowych, np. jeżeli $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ to $\text{pOH} = 5$, • wskazuje zależność liczbową pomiędzy pH a pOH roztworu, • podaje wartość pH, znając wartość pOH (i odwrotnie), • wskazuje odczyn roztworów obecnych w gospodarstwie domowym, • projektuje doświadczenie, w którym bada odczyn roztworu wodnego, • wskazuje sprzężone pary kwas-zasada, • zapisuje wyrażenie na stałą dysocjacji kwasowej K_a, 	<p>molowego jonów wodorotlenkowych, np. jeżeli $[OH^-] = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ to $\text{pOH} = 4,3$, korzystając z odpowiednich tablic,</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pH wodnych roztworów mocnych elektrolitów, • zapisuje równania reakcji drobin z cząsteczką wody, uzasadniając jej przynależność do kwasów Brønsteda i Lowry'ego, • zapisuje równania reakcji drobin z cząsteczką wody, uzasadniając jej przynależność do zasad Brønsteda i Lowry'ego, • zapisuje równania reakcji drobin z cząsteczką wody, uzasadniając jej przynależność do drobin amfiprotycznych, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji pomiędzy kwasami i zasadami o różnej mocy, • wykonuje obliczenia, wykorzystując iloczyn rozpuszczalności, • zapisuje jonowe równania reakcji hydrolizy soli, • wyjaśnia zasadę działania roztworu buforowego. 	<p>soli,</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pH roztworu buforowego otrzymanego przez fizyczne zmieszanie jego składników, • oblicza pH roztworu buforowego otrzymanego w wyniku przebiegu reakcji chemicznej.
---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wyrażenie na stałą dysocjacji zasadowej K_b, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji zobojętniania, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji zobojętniania pomiędzy mocnymi kwasami i mocnymi zasadami, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji strąceniowej, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji strąceniowej, • zapisuje wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności elektrolitu o ograniczonej rozpuszczalności w wodzie, • projektuje doświadczenie, w którym bada odczyn wodnego roztworu soli, • określa odczyn wodnego roztworu soli na podstawie mocy kwasu i wodorotlenku, z których dana sól powstała. 		
--	--	--	--

Elektrochemia

A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: wartościowość formalna, stopień utlenienia, reakcja redoks (utleniania-redukcji), równanie połówkowe, utlenianie, redukcja, reduktor, utleniacz, forma utleniona, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: reakcja dysproporcjonowania, reakcja synproporcjonowania, półogniwo metaliczne, półogniwo gazowe, półogniwo redoks, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: pierwsze prawo Faradaya, drugie prawo Faradaya, Faradaj, równanie elektrolizy, • wyjaśnia okresowość zmian stopni utleniania pierwiastków, • wyjaśnia mechanizm działania 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania ogniw zbudowanych z półogniw gazowych i redoks, • oblicza potencjał półogniwa w warunkach niestandardowych, wykorzystując równanie Nernsta,

<p>forma zredukowana, przewodnik metaliczny, przewodnik jonowy, półogniwo, korozja, rdza, niemetaliczne powłoki ochronne, metaliczne powłoki ochronne, ochrona katodowa, protektor, inhibitor, elektroliza, elektrolizer, elektroda w elektrolizerze,</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje reakcje redoks wśród różnych reakcji na podstawie analizy zmian stopni utlenienia pierwiastków, dokonyuje podziału metali na reaktywne i niereaktywne na podstawie położenia metali w szeregu napięciowym, wskazuje anodę i katodę na podstawie położenia półogniwa w szeregu napięciowym metali, wskazuje anodę i katodę na podstawie potencjału elektrochemicznego półogniwa, wymienia czynniki, które przyspieszają korozję elektrochemiczną, wymienia czynniki, które spowalniają korozję elektrochemiczną, wskazuje zastosowania akumulatorów litowo-jonowych. 	<p>elektrolityczny, ogniwo Daniella, siła elektromotoryczna SEM, potencjał standardowy półogniwa, reguła zegara, szereg napięciowy metali, szereg napięciowy półogniw redoks, potencjał rozkładowy, potencjał utleniania anodowego, potencjał redukcji katodowej, rafinacja metali, bateria, ogniwo nieregenerowalne, ogniwo regenerowalne (akumulator), ogniwo paliwowe,</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę pomiędzy pojęciami: wartościowość i stopień utlenienia, wskazuje najczęściej spotykane stopnie utlenienia tlenu, wodoru, fluoru, litowców i berylowców, wyznacza stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład prostych związków nieorganicznych, wyznacza stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład jonów prostych i jonów złożonych, ustala brakujące indeksy stechiometryczne we wzorach sumarycznych na podstawie stopni utlenienia pierwiastków, zapisuje równania półokwowe procesu utleniania i procesu redukcji, zapisuje bilans elektronowy 	<p>ogniwa Daniella,</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę działania klucza elektrolitycznego, zapisuje schemat ogniwa w konwencji sztokholmskiej, podaje rodzaje półogniw, wyjaśnia zasadę działania ogniw zbudowanych z półogniw metalicznych, projektuje doświadczenie, w którym konstruuje ogniwo zbudowane z półogniw metalicznych, przewiduje kierunek reakcji redoks, wykonuje obliczenia związane z przyrostem lub ubytkiem masy blaszki zanurzonej w roztworze soli innego metalu, wyjaśnia mechanizm przebiegu korozji elektrochemicznej, zapisuje równania procesów zachodzących w półogniwach mikroogniw korozyjnych, projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg korozji elektrochemicznej, wyjaśnia różnicę w zasadach działania elektrolizera i ogniwa, wyjaśnia, czym jest potencjał rozkładowy, przewiduje produkty anodowego utlenienia i katodowej redukcji wodnych roztworów kwasów beztlenowych, kwasów tlenowych, wodorotlenków i soli, 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na czym polega rafinacja metali, omawia przebieg elektrolizy tlenu glinu, wykonuje obliczenia oparte na prawach Faradaya, równaniu elektrolizy i zależności $Q = I \cdot t$.
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> reakcji redoks, • doбира brakujące współczynniki stechiometryczne na podstawie bilansu elektronowego reakcji redoks, • zapisuje bilans elektronowo-jonowy reakcji redoks, • doбира brakujące współczynniki stechiometryczne na podstawie bilansu elektronowo-jonowego reakcji redoks, • wskazuje utleniacze i reduktory wśród różnych drobin, • zapisuje elektronowe równania reakcji zachodzących w półogniwach, • zapisuje sumaryczne równania reakcji zachodzącej w ogniwie, • oblicza SEM ogniwa, • podaje sposoby ochrony przed korozją, • wyjaśnia różnice w ładunkach anody i katody w elektrolizerze i ogniwie, • odróżnia odnawialne od nieodnawialnych źródeł energii, • wyjaśnia ekologiczny aspekt działania ogniw paliwowych. 	<ul style="list-style-type: none"> • przewiduje produkty anodowego utlenienia i katodowej redukcji stopionych soli i tlenków (bez udziału wody), • projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza elektrolizę wody oraz roztworu wodnego dowolnego elektrolitu, • opisuje budowę baterii, • opisuje budowę akumulatora ołowiowego. 	
--	---	---	--

Chemia związków nieorganicznych

A	B	C	D
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: tlenek, właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, roztwarzanie, tlenek zasadowy, 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: nadtlenek, ponadtlenek (tlenek rodnikowy), kompleks, rdzeń kompleksu, ligand, liczba 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje tlenki wybranych pierwiastków, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę w budowie tlenków, nadtlenków i ponadtlenków, • wyjaśnia budowę kompleksów,

<p>tlenek kwasowy (bezwodnik kwasowy), tlenek amfoteryczny, tlenek obojętny, reaktywność, bierność chemiczna, wodorek, wodorek jonowy, wodorek metaliczny, wodorek kowalencyjny, kwas beztlenowy, wodorotlenek, wodorotlenek zasadowy, wodorotlenek amfoteryczny, kwas, kwas tlenowy, kwas beztlenowy, hydronowość (protonowość) kwasu, metal aktywny (reaktywny), metal nieaktywny (niereaktywny), pasywacja, sól, sól podwójna, sól wielokrotna, hydrat, woda hydratacyjna,</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje podziału związków organicznych, • przedstawia skład tlenków, • podaje nazwy systematyczne tlenków o podanych wzorach sumarycznych, • podaje wzory sumaryczne tlenków o podanych nazwach systematycznych, • stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych tlenków, • omawia występowanie tlenków w przyrodzie, • przedstawia skład wodorków, • podaje nazwy systematyczne wodorków o podanych wzorach sumarycznych, • podaje wzory sumaryczne wodorków o podanych nazwach 	<p>koordynacyjna, związek koordynacyjny (kompleksowy), amfoteryczność, związki amfoteryczne, hydroksoaniony, woda królewska, kwas utleniający, kwas nieutleniający, wodorosól, hydroksosól,</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę elektronową wybranych tlenków metali i niemetalii, • wyjaśnia, co to znaczy, że tlenek węgla(IV) jest zaliczany do tzw. gazów cieplarnianych, • omawia metody otrzymywania tlenków, • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków, • projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości chemiczne tlenku, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji wybranych tlenków z wodą, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji tlenków kwasowych z zasadami, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji tlenków zasadowych z kwasami, • przedstawia budowę elektronową wybranych wodorków metali i niemetalii, • omawia budowę wodorków jonowych, metalicznych i kowalencyjnych, • zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorków w 	<p>równania reakcji tlenków amfoterycznych z zasadami i kwasami,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory i nazwy hydroksylowych jonów kompleksowych berylu, cynku, chromu(III) i glinu, • wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości chemiczne tlenków pierwiastków na tle układu okresowego pierwiastków, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje wodorek wybranego pierwiastka, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje amoniak w reakcji soli amonowej z roztworem wodorotlenku, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje wybrany wodorotlenek, • projektuje doświadczenie, w którym bada rozkład termiczny wodorotlenku, • projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości zasadowe i amfoteryczne wodorotlenków, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji, które potwierdzają właściwości chemiczne wodorotlenku, • zapisuje wzory i nazwy hydroksylowych jonów kompleksowych berylu, cynku, chromu(III) i glinu, • wyjaśnia hydronowość kwasów, 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzory jonów kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników, • podaje nazwy jonów kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników, • zapisuje wzory związków kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników, • podaje nazwy związków kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników, • przewiduje odczyn wodnego roztworu wodorosoli na podstawie analizy wydajności procesów dysocjacji kwasowej i dysocjacji zasadowej wodorojonów, • przedstawia metody otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli ze szczególnym uwzględnieniem reakcji zobojętniania, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli, • biegle korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, np. tablic, • biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym i jonowym, • wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia
--	---	---	---

<p>systematycznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych wodorków, • omawia występowanie i zastosowanie ważniejszych wodorków, • przedstawia skład wodorotlenków, • podaje nazwy systematyczne wodorotlenków o podanych wzorach sumarycznych, • podaje wzory sumaryczne wodorotlenków o podanych nazwach systematycznych, • stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych wodorotlenków, • omawia występowanie i zastosowanie ważniejszych wodorotlenków, • przedstawia zasady pracy ze stężonymi roztworami wodorotlenków, • dokonuje podziału wodorotlenków ze względu na ich właściwości chemiczne, • dokonuje podziału kwasów na tlenowe (oksokwasy) i beztlenowe, • dokonuje podziału kwasów ze względu na ich hydronowość, • wyjaśnia zasady bezpiecznej pracy ze stężonymi roztworami kwasów, • stosuje nazwy kwasów według reguły nazwy kwasowej 	<p>reakcji syntezy pierwiastków z wodorem,</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje podziału właściwości chemicznych wodorków, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji wodorków z odczynnikami potwierdzającymi ich właściwości, • przedstawia budowę elektronową wybranych wodorotlenków, • zapisuje jonowe równania dysocjacji jonowej wodorotlenków, • przedstawia metody otrzymywania wodorotlenków dobrze rozpuszczalnych w wodzie (reakcje metali aktywnych, ich tlenków i wodorków z wodą), • przedstawia metody otrzymywania wodorotlenków słabo rozpuszczalnych w wodzie (reakcje soli metali z roztworami zasad i amoniakiem), • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wybranych wodorotlenków, • zapisuje równania reakcji termicznego rozkładu wodorotlenków, • zapisuje jonowe równania dysocjacji kwasów, • omawia metody otrzymywania kwasów tlenowych, • omawia metody otrzymywania kwasów beztlenowych, 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje roztwór kwasu, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje kwas nierozpuszczalny w wodzie, np. kwas metakrzemowy, • wyjaśnia, czym są kwasy utleniające i kwasy nieutleniające, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji metali nieaktywnych z kwasami utleniającymi, • wyjaśnia zjawisko pasywacji metali, • przedstawia budowę elektronową wybranych soli, • omawia budowę elektronową soli, • wyjaśnia budowę hydratów, • wyjaśnia zjawisko hydrolizy soli, • zapisuje jonowe równania reakcji hydrolizy wybranych soli, • projektuje doświadczenie, w którym bada produkty termicznego rozkładu soli (w tym soli amonowych), • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji soli z metalami, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji soli z wodorotlenkami, • analizuje przebieg reakcji soli z kwasami, • projektuje doświadczenie, w 	<p>dotyczące kinetyki chemicznej, równowag, chemii roztworów wodnych i elektrochemii.</p>
---	---	--	---

<p>skrótowej,</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonuje podziału kwasów na kwasy utleniające i kwasy nieutleniające, • przedstawia skład soli, • podaje nazwy systematyczne soli o podanych wzorach sumarycznych, • podaje wzory sumaryczne soli o podanych nazwach systematycznych, • stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych soli. 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji metali aktywnych z kwasami nieutleniającymi, • dokonuje podziału soli na sole proste i sole złożone, • podaje nazwy systematyczne hydratów, • omawia odczyn wodnych roztworów soli, • analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu soli, • zapisuje równania termicznego rozkładu soli, • analizuje przebieg reakcji soli z metalami, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z metalami, • analizuje przebieg reakcji soli z wodorotlenkami, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z wodorotlenkami, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z kwasami, • analizuje przebieg reakcji soli z innymi solami, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z innymi solami, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji soli z innymi solami, • analizuje przebieg reakcji otrzymywania soli kwasu beztlenowego w reakcji syntezy 	<p>którym bada przebieg reakcji soli z kwasami,</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji otrzymywania soli kwasów beztlenowych, • podaje nazwy systematyczne wodorosoli i hydroksosoli o podanych wzorach sumarycznych, • podaje wzory sumaryczne wodorosoli i hydroksosoli o podanych nazwach systematycznych, • stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych wodorosoli, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji rozkładu wodorowęglanu sodu, • biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym, • wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów. 	
--	--	--	--

	<p>pierwiastków,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji otrzymywania soli kwasów beztlenowych, • przedstawia skład wodorosoli i hydroksosoli. 		
Właściwości pierwiastków grup głównych i ich związków			
A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: metal, metal lekki, metal ciężki, niemetal, stop, gaz syntezowy, mieszanina piorunująca, prot, deuter, tryt, minerał, skała, złoża, ruda, saletra, próba płomieniowa, wapno palone, wapno gaszone, woda wapienna, zjawisko krasowe, twardość wody, twardość przemijająca, twardość trwała, wymiennicz jonowy, beton, zaprawa murarska, gips palony, gips krystaliczny, zaprawa gipsowa, aluminotermia, szkło, nawozy sztuczne, eutrofizacja, dziura ozonowa, freon, • wymienia właściwości fizyczne wodoru i helu, • wymienia zastosowania wodoru i helu, • wymienia zastosowania litowców, • wymienia właściwości fizyczne litowców, • analizuje wyniki prób płomieniowych litu, sodu i 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: cykl geochemiczny pierwiastka, degradacja biologiczna, gnicie, mineralizacja, alotropia, polimorfizm, diagram fazowy, ciało bezpostaciowe, papierek jodoskrobiowy, • analizuje położenie wodoru i helu w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • wymienia sposoby otrzymywania wodoru w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wodoru, • analizuje położenie litowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • wymienia sposoby otrzymywania litowców w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje właściwości chemiczne litowców, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości litowców i ich związków, • analizuje właściwości chemiczne berylowców, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości berylowców i ich związków, • projektuje doświadczenie, w którym wykrywa węglan wapnia w dowolnej próbce, • projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości chemiczne węglanu wapnia, • wyjaśnia chemiczny mechanizm twardnienia zaprawy murarskiej, • wyjaśnia chemiczny mechanizm zjawisk krasowych, • wyjaśnia przebieg twardnienia zaprawy murarskiej, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje zaprawę 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym jest widmo emisyjne pierwiastka, • dokonuje analizy widma emisyjnego wodoru, • analizuje właściwości chemiczne glinu, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości glinu i jego związków, • opisuje chemiczny mechanizm powstawania szkła, • biegle korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, np. tablic, • biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym i jonowym, • wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące kinetyki chemicznej, równowag, chemii roztworów wodnych i elektrochemii.

<p>potasu,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje główny składnik skał wapiennych, • wskazuje rodzaje skał wapiennych i ich zastosowania, • wskazuje sposoby wykorzystania skał wapiennych w budownictwie, • wymienia zastosowania wapna palonego i wapna gaszonego, • wskazuje główny składnik skał gipsowych, • wskazuje rodzaje skał gipsowych i ich zastosowania, • wymienia zastosowania berylowców, • wymienia właściwości fizyczne berylowców, • analizuje wyniki prób płomieniowych wapnia, strontu i baru, • wymienia sposoby wykorzystania zaprawy gipsowej w medycynie i w budownictwie, • wymienia zastosowania borowców, • wymienia właściwości fizyczne borowców, • opisuje właściwości fizyczne tlenku krzemu(IV), • opisuje właściwości i rodzaje szkła, • wymienia zastosowania szkła, • wymienia zastosowania węglowców, • wymienia właściwości fizyczne węglowców, 	<p>równania reakcji otrzymywania litowców,</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje położenie berylowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • wymienia sposoby otrzymywania berylowców w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania berylowców, • przedstawia główne rodzaje skał na Ziemi, • przedstawia właściwości i zastosowania: węgla wapnia, siarczanu(VI) wapnia, tlenku wapnia i wodorotlenku wapnia, • opisuje sposoby usuwania twardości przemijającej wody i twardości trwałej wody, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji procesów usuwania twardości wody, • analizuje położenie borowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • wymienia sposoby otrzymywania glinu w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania glinu, • analizuje położenie węglowców 	<p>gipsową i bada proces jej twardnienia,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równanie reakcji twardnienia zaprawy gipsowej, • projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje wodór w skali laboratoryjnej, • analizuje właściwości chemiczne wodoru, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości wodoru, • projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji glinu z wodnym roztworem wodorotlenku sodu, • projektuje przebieg reakcji aluminotermicznej, • analizuje właściwości chemiczne węgla i krzemu, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości węglowców i ich związków, • wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie odmian alotropowych węgla, • bada właściwości adsorpcyjne węgla (projektuje odpowiednie doświadczenie), • wyjaśnia, dlaczego szkło nie ma określonej temperatury topnienia, • opisuje budowę molekularną szkła i porównuje ją z budową drobinową tlenku krzemu(IV), 	
---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • wymienia właściwości fizyczne azotowców, • wymienia zastosowania azotowców, • wymienia właściwości fizyczne tlenowców, • wymienia zastosowania tlenowców, • wymienia właściwości fizyczne fluorowców, • wymienia zastosowania fluorowców. 	<p>w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby otrzymywania węgla i krzemu w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje równania reakcji otrzymywania węgla i krzemu, • przedstawia właściwości fizyczne i chemiczne: tlenku węgla(II), tlenku węgla(IV), • opisuje właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV) i zapisuje odpowiednie równania reakcji, • analizuje położenie azotowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • wymienia sposoby otrzymywania azotu i fosforu w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje równania reakcji otrzymywania azotu i fosforu, • zapisuje równania reakcji ilustrujące etapy przemysłowej syntezy kwasu azotowego(V), • charakteryzuje rodzaje nawozów, • omawia właściwości sztucznych nawozów fosforowych, • omawia zjawisko eutrofizacji, • analizuje położenie tlenowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje właściwości chemiczne azotu i fosforu, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości azotu i fosforu i ich związków, • analizuje zjawisko alotropii fosforu, • analizuje właściwości chemiczne tlenu i siarki, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości tlenu i siarki i ich związków, • opisuje zjawisko alotropii tlenu i siarki, • wymienia sposoby otrzymywania tlenu w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu (projektuje odpowiednie doświadczenie), • wymienia sposoby otrzymywania chloru w laboratorium i w przemyśle, • zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania chloru, • analizuje właściwości chemiczne fluorowców, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości fluorowców i ich związków, • bada reaktywność chemiczną fluorowców (projektuje odpowiednie doświadczenie), 	
--	---	--	--

	<p>pierwiastków,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji ilustrujące etapy przemysłowej syntezy kwasu siarkowego(VI), • omawia zjawisko dziury ozonowej i zjawisko występowania kwaśnych deszczy, • analizuje położenie fluorowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków. 	<ul style="list-style-type: none"> • biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym, • wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów. 	
--	---	--	--

Właściwości pierwiastków grup pobocznych i ich związków

A	B	C	D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: minerał, skała, złoża, ruda, saletra, stal, żeliwo, patyna, metale półszlachetne, metale szlachetne, mosiądz, brąz, • wymienia właściwości fizyczne chromu, • wymienia zastosowania chromu, • wymienia właściwości fizyczne manganu, • wymienia zastosowania manganu, • wymienia właściwości fizyczne żelaza, • wymienia zastosowania żelaza i jego stopów, • wymienia właściwości fizyczne miedziowców, • wymienia zastosowania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicje pojęć: próba płomieniowa, • analizuje położenie chromu w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy jego atomu, • analizuje położenie manganu w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy jego atomu, • analizuje położenie żelaza w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy jego atomu, • analizuje położenie miedziowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków, • analizuje właściwości chemiczne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje właściwości chemiczne chromu, • zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości chromu i jego związków na +II, +III i +VI stopniu utlenienia, • bada równowagę, jaka ustala się pomiędzy jonami chromianowymi(VI) a jonami dichromianowymi(VI) [wykonuje odpowiednie doświadczenie], • bada właściwości utleniające soli dichromianowych(VI) w środowisku kwasowym (wykonuje odpowiednie doświadczenie), • analizuje właściwości chemiczne manganu, • zapisuje równania cząsteczkowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • biegle korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, np. tablic, • biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym i jonowym, • wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące kinetyki chemicznej, równowag, chemii roztworów wodnych i elektrochemii.

<p>miedziowców, <ul style="list-style-type: none"> wymienia właściwości fizyczne cynkowców, wymienia zastosowania cynkowców. </p>	<p>miedziowców, <ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości miedziowców i ich związków, analizuje położenie cynkowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków. </p>	<p>i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości manganu i jego związków na +II, +IV, +VI i +VII stopniu utlenienia, <ul style="list-style-type: none"> bada właściwości utleniające soli manganianowych(VII) w środowisku kwasowym, obojętnym i zasadowym (wykonuje odpowiednie doświadczenie), analizuje właściwości chemiczne żelaza, zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości żelaza i jego związków na +II i +III stopniu utlenienia, analizuje właściwości chemiczne cynkowców, zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości cynkowców i ich związków, biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym, wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów. </p>	
--	---	--	--