

## Wymagania szczegółowe na poszczególne oceny z chemii. Liceum ogólnokształcące poziom rozszerzony.

1. Atomy, izotopy i przemiany jądrowe			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: substancja prosta i substancja złożona, drobina, atom, pierwiastek chemiczny, liczba atomowa, elektron, proton, neutron, radionuklid, pierwiastek promieniotwórczy, naturalna przemiana promieniotwórcza, promieniowanie jądrowe, czas połowicznego zaniku, naturalny szereg promieniotwórczy,</li> <li>• wskazuje starożytne koncepcje budowy materii,</li> <li>• wskazuje pierwiastki i związki chemiczne w otoczeniu,</li> <li>• wymienia i charakteryzuje cząstki elementarne: protony, neutrony, elektrony, liczba masowa, nukleon, izotop i nuklid,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę cząstek elementarnych w atomie dowolnego pierwiastka na podstawie zapisu <math>{}^A_ZE</math>,</li> <li>• określa położenie pierwiastka w układzie okresowym na podstawie składu atomu,</li> <li>• określa masy izotopowe nuklidów i ich składy procentowe w związkach,</li> <li>• odróżnia izotopy od izobarów i izotonów,</li> <li>• wymienia cząstki, które wchodzi w skład protonów i neutronów,</li> <li>• wyjaśnia zasadę zachowania liczby nukleonów i ładunku,</li> <li>• wykonuje bilans równań naturalnych przemian jądrowych (<math>\alpha</math>, <math>\beta^-</math>, <math>\beta^+</math>, wychwyty elektronu),</li> <li>• interpretuje wykresy przedstawiające naturalne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia istotę oddziaływań silnych,</li> <li>• oblicza średnią masę atomową pierwiastka na podstawie składu izotopowego pierwiastka,</li> <li>• oblicza masy substancji promieniotwórczych, po czasie stanowiącym całkowitą wielokrotność czasu połowicznego zaniku,</li> <li>• wyjaśnia trwałość izotopów w kontekście składu jądra atomowego,</li> <li>• wykonuje bilans sztucznych przemian jądrowych,</li> <li>• przedstawia zapisy uproszczone sztucznych przemian jądrowych,</li> <li>• zapisuje przykładowe równania reakcji procesu łańcuchowego,</li> <li>• wyjaśnia, co oznacza dawka skuteczna i dawka pochłonięta,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustosunkowuje się krytycznie do treści postulatów Daltona w kontekście współczesnej wiedzy,</li> <li>• wyjaśnia zjawisko defektu masy,</li> <li>• oblicza skład izotopowy pierwiastka, znając masę izotopu, liczbę masową lub liczbę neutronów oraz średnią masę atomową,</li> <li>• oblicza czas połowicznego zaniku na podstawie zmian masy substancji promieniotwórczej w czasie,</li> <li>• sporządza i interpretuje wykres zależności masy izotopu od czasu,</li> <li>• wykazuje różnice między procesem kontrolowanego i niekontrolowanego rozszczepienia jądrowego,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy trzech izotopów wodoru,</li> <li>• zapisuje symbole izotopów i nuklidów (<math>{}^A_Z\text{E}</math>) i podaje nazwy,</li> <li>• oblicza skład nuklidu na podstawie zapisu <math>{}^A_Z\text{E}</math>,</li> <li>• odczytuje masy atomowe z układu okresowego,</li> <li>• oblicza masy atomów i cząsteczek w gramach,</li> <li>• klasyfikuje naturalne przemiany jądrowe i sztuczne przemiany jądrowe,</li> <li>• charakteryzuje cząstki uczestniczące w przemianach jądrowych,</li> <li>• określa ładunki i masy cząstek uczestniczących w przemianach jądrowych,</li> <li>• omawia naturalne szeregi promieniotwórcze,</li> <li>• wymienia surowce stosowane w energetyce jądrowej,</li> <li>• opisuje skutki promieniowania na organizmy żywe.</li> </ul>	<p>szeregi promieniotwórcze pierwiastków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tłumaczy, czym zajmuje się dozymetria,</li> <li>• porównuje przemianę <math>\beta^+</math> i wychwyt elektronu,</li> <li>• wyjaśnia czym jest promieniowanie jonizujące,</li> <li>• wymienia sposoby ochrony przed różnymi rodzajami promieniowania,</li> <li>• wyjaśnia czym zajmuje się medycyna nuklearna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na czym polega datowanie szczątków biologicznych węglem-14,</li> <li>• wyjaśnia, czym są efekty jądrowe, efekty radiacyjne i radioliza,</li> <li>• wyjaśnia co to jest aktywność promieniotwórcza źródła,</li> <li>• wyjaśnia, w jakich jednostkach wyraża się aktywność promieniotwórczą, dawka pochłonięta, dawka skuteczna,</li> <li>• wyjaśnia czym różni się uran niskowzbożony od uranu wysokowzbożonego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, w jakim celu przeprowadza się wzbogacanie uranu,</li> <li>• wyjaśnia różnice w zasadach działania elektrowni węglowej i elektrowni jądrowej.</li> </ul>
<b>2. Budowa atomu z elementami mechaniki kwantowej</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia zarys modelu atomu wg Thomsona,</li> <li>• przedstawia zarys modelu atomu wg Rutherforda,</li> <li>• przedstawia zarys modelu atomu wg Bohra,</li> <li>• przedstawia zarys współczesnego modelu budowy atomu,</li> <li>• wymienia wielkości dotyczące ruchu elektronu, które podlegają kwantowaniu,</li> <li>• wykazuje różnicę pomiędzy stanem podstawowym i stanem wzbudzonym,</li> <li>• podaje definicję pojęć: obszar orbitalny, powłoka elektronowa, podpowłoka elektronowa i poziom orbitalny,</li> <li>• wymienia bloki energetyczne w układzie okresowym,</li> <li>• podaje treść prawa okresowości w ujęciu makroskopowym i mikroskopowym,</li> <li>• omawia budowę układu okresowego,</li> <li>• podaje definicję pojęć: grupa główna, grupa poboczna, okres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zmiany energii elektronu w zależności od głównej i pobocznej liczby kwantowej,</li> <li>• określa wartości liczb kwantowych <math>n, l, m, m_s</math>,</li> <li>• wymienia rodzaje powłok i podpowłok elektronowych, określa ich pojemność,</li> <li>• wyjaśnia zależność budowy pozajądrowej od położenia pierwiastka w układzie okresowym,</li> <li>• zapisuje konfiguracje elektronowe (powłokowe, podpowłokowe, orbitalne) pierwiastków do <math>Z = 36</math>,</li> <li>• określa elektrony walencyjne dla pierwiastków wszystkich bloków energetycznych,</li> <li>• podaje treść zakazu Pauliego,</li> <li>• podaje treść i znaczenie reguły Hunda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia przestrzenie orbitalne trzech pierwszych powłok elektronowych,</li> <li>• identyfikuje pierwiastki w oparciu o budowę pozajądrową atomów,</li> <li>• zapisuje konfiguracje elektronowe, które uwzględniają promocje elektronowe dla Cr i Cu (powłokowe, podpowłokowe i orbitalne),</li> <li>• wskazuje elektrony sparowane i niesparowane w zapisie graficznym konfiguracji,</li> <li>• wskazuje, jakimi liczbami kwantowymi różnią się elektrony sparowane i niesparowane danej podpowłoki,</li> <li>• identyfikuje pierwiastki o podanej powłokowej konfiguracji walencyjnej,</li> <li>• zapisuje pełną i skróconą konfigurację podpowłokową,</li> <li>• omawia zmiany okresowych właściwości pierwiastków.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie zasady nieoznaczoności Heisenberga i dualistycznej natury elektronów,</li> <li>• zapisuje konfigurację elektronową podpowłokową i orbitalną dla wybranych pierwiastków 5. i 6. okresu,</li> <li>• określa elektrony walencyjne, przedstawia je graficznie,</li> <li>• opisuje stany kwantowe elektronów walencyjnych za pomocą liczb kwantowych.</li> </ul>
--	---	---	---

### 3. Wiązania chemiczne

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• wyjaśnia pojęcia: dublet elektronowy i oktet elektronowy,</li><li>• wyjaśnia regułę gazu szlachetnego,</li><li>• podaje definicję pojęć: elektroujemność, promień atomu, promień anionu, promień kationu, jednostka formalna, jonowa sieć krystaliczna, molekularna sieć krystaliczna, kowalencyjna sieć krystaliczna, stop,</li><li>• oblicza różnicę elektroujemności atomów i na tej podstawie określa rodzaj wiązania,</li><li>• określa zmiany elektroujemności na tle układu okresowego,</li><li>• wymienia rodzaje wiązań,</li><li>• określa kryterium decydujące o powstawaniu określonego rodzaju wiązania,</li><li>• podaje cechy substancji posiadających określony rodzaj wiązania,</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• zapisuje schematy powstawania jonów prostych,</li><li>• określa liczbę cząstek elementarnych w jonach,</li><li>• przedstawia wzory elektronowe Lewisa,</li><li>• zapisuje schematy powstawania wiązania jonowego ,</li><li>• zapisuje schematy powstawania wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego i niespolaryzowanego,</li><li>• zapisuje schematy powstawania wiązania koordynacyjnego,</li><li>• wyjaśnia istotę tworzenia wiązania wodorowego i metalicznego,</li><li>• zapisuje konfiguracje elektronowe jonów prostych,</li><li>• określa skład jednostki wzoru sumarycznego drobiny,</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• podaje definicję pojęć: promień atomu, promień anionu, promień kationu, energia jonizacji i powinowactwo elektronowe,</li><li>• wyjaśnia zmiany energii jonizacji na tle układu okresowego,</li><li>• wyjaśnia zmiany promieni atomowych i jonowych na tle układu okresowego,</li><li>• wyjaśnia istotę dubletu elektronowego w tworzeniu wiązań kowalencyjnych,</li><li>• rysuje wzory elektronowe (kropkowe i kreskowe) cząsteczek,</li><li>• określa zwroty wektorów momentów dipolowych,</li><li>• wskazuje pary wiązań i wolne pary elektronowe we wzorach elektronowych cząsteczek,</li><li>• porównuje budowę kryształu jonowego z kowalencyjnym i cząsteczkowym,</li><li>• wyjaśnia zmiany temperatur wrzenia wodorków</li></ul>	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• podaje definicje pojęć: promień kowalencyjny i promień van der Waalsa,</li><li>• wyjaśnia zmiany powinowactwa elektronowego na tle układu okresowego,</li><li>• określa zmiany ładunku cząsteczkowego i momentów dipolowych w cząsteczkach fluorowcowodorów,</li><li>• wyjaśnia istotę wiązania koordynacyjnego,</li><li>• zapisuje wzory kreskowe i kropkowo-kreskowe cząsteczek i jonów złożonych,</li><li>• wyjaśnia wpływ wiązań wodorowych na temperaturę topnienia, temperaturę wrzenia i gęstość wody.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia czym jest promień metaliczny,</li> <li>• wymienia znane przykłady stopów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje istotę oddziaływań van der Waalsa i dipol-dipol,</li> <li>• wyjaśnia wartościowość pierwiastka w kontekście wiązania jonowego,</li> <li>• wyjaśnia wartościowość pierwiastka w kontekście wiązania kowalencyjnego,</li> <li>• wyjaśnia różnicę w wiązaniach kowalencyjnych niespolaryzowanych i kowalencyjnych spolaryzowanych.</li> </ul>	<p>pierwiastków grup 14., 16. i 17.,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przewodnictwo substancji jonowej w fazie stałej i po stopieniu.</li> </ul>	
<b>4. Budowa cząsteczek i jonów</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje atom centralny w drobinie,</li> <li>• oblicza liczbę przestrzenną na podstawie wzoru elektronowego,</li> <li>• wskazuje typ hybrydyzacji orbitali atomowych (<math>sp</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp^3</math>) na podstawie wartości liczby przestrzennej,</li> <li>• podaje definicje pojęć: wiązanie <math>\sigma</math> i wiązanie <math>\pi</math>, atom centralny, liczba przestrzenna,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady drobin, w których występuje orientacja digonalna, trygonalna i tetraedyczna,</li> <li>• określa kąty między wiązaniami w cząsteczkach i w jonach złożonych,</li> <li>• określa, na podstawie wzorów elektronowych, rodzaj orientacji kierunków przestrzeni orbitalnych (i odwrotnie),</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: orientacja digonalna, orientacja trygonalna, orientacja tetragonalna.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje wiązania <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> na podstawie wzorów elektronowych,</li> <li>• zapisuje wzory prostych drobin w postaci <math>EA_nH_m</math>,</li> <li>• przedstawia zapis konfiguracji elektronowej pierwiastka w stanie wzbudzonym,</li> <li>• wskazuje drobinę polarną na podstawie jej budowy przestrzennej.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia mechanizm powstawania wiązań <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> na podstawie teorii orbitali molekularnych,</li> <li>• przewiduje budowę przestrzenną drobin, posługując się metodą VSEPR, uwzględniając wszystkie rodzaje orientacji kierunków przestrzeni orbitalnej,</li> <li>• przewiduje budowę przestrzenną rodników,</li> <li>• wykorzystuje metodę liganda zastępczego,</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wpływ wiązania <math>\pi</math> i wolnych par elektronowych na budowę przestrzenną drobin,</li> <li>• wyjaśnia pojęcia: orientacja bipyramidalna, orientacja bipyramidy trygonalnej, orientacja bipyramidy tetragonalnej, orientacja bipyramidy pentagonalnej.</li> </ul>
<b>5. Stechiometria</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu,</li> <li>• oblicza masy reagentów, stosując prawo zachowania masy,</li> <li>• określa stosunek masowy pierwiastków w związku chemicznym oraz skład procentowy związku,</li> <li>• podaje definicję pojęć: stosunek stechiometryczny, wzór elementarny, wzór rzeczywisty, równanie składu, liczba Avogadra, mol, masa molowa, objętość molowa, wielkość ekstensywna, wielkość intensywna,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masy i objętości reagentów w oparciu o prawo zachowania masy,</li> <li>• oblicza liczbę moli pierwiastków w danej liczbie moli związku chemicznego,</li> <li>• oblicza liczbę moli substancji na podstawie masy (i odwrotnie),</li> <li>• oblicza masy molowe gazów i ich gęstości,</li> <li>• oblicza masę, liczbę moli pierwiastka w próbce związku chemicznego,</li> <li>• określa masę, liczbę moli, objętość reagenta na podstawie danych innego reagenta,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza liczbę drobin na liczbę moli, masę (i odwrotnie),</li> <li>• oblicza masę, liczbę moli, liczbę drobin danej objętości gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• określa parametry warunków standardowych,</li> <li>• ustala wzory sumaryczne gazowych związków, znając ich wzór elementarny i gęstość w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• ustala wzory elementarne i rzeczywiste związków na podstawie stosunków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenia, za pomocą których stwierdza słuszność prawa zachowania masy i prawa stałości składu,</li> <li>• porównuje masy i liczby moli związków chemicznych z liczbą drobin zawartych w tych próbkach,</li> <li>• oblicza objętość dowolnej mieszaniny gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• oblicza masę danej objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masy molowe i masy mola substancji,</li> <li>• wyjaśnia pojęcie objętości molowej gazów w warunkach normalnych,</li> <li>• przelicza objętości gazów na liczbę moli i masę substancji,</li> <li>• określa stosunki stechiometryczne reagentów: molowe, masowe, objętościowe,</li> <li>• zapisuje równanie Clapeyrona i tłumaczy zawarte w nim wielkości fizyczne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala, którego substratu użyto w nadmiarze.</li> </ul>	<p>masowych pierwiastków w tych związkach i ich składu procentowego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala wzory gazowych reagentów na podstawie stechiometrycznych stosunków objętościowych,</li> <li>• oblicza masę, objętość, liczbę molekuł reagenta na podstawie danej masy, liczby moli, liczby molekuł innego reagenta w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• oblicza masy i objętości gazowych produktów reakcji po zmieszaniu substratów w stosunku niestechiometrycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza gęstości gazów w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• posługuje się w obliczeniach procentem objętościowym mieszanin w warunkach standardowych,</li> <li>• przelicza objętość mieszaniny na masę,</li> <li>• ustala wzory elementarne i sumaryczne związków gazowych na podstawie składu procentowego i składu masowego,</li> <li>• oblicza masę, objętość, liczbę moli reagenta na podstawie danej masy, liczby moli, liczby drobin innego reagenta w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,</li> <li>• oblicza skład procentowy objętościowy mieszanin poreakcyjnych, po zmieszaniu gazowych substratów w stosunku niestechiometrycznym.</li> </ul>
<b>6. Roztwory</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję pojęć: układ, otoczenie, faza,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia rodzaje układów dyspersyjnych na podstawie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się w obliczeniach stężeń,</li> </ul>

<p>mieszanina, roztwór, koloid, zawiesina, emulsja, emulgator, piana,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje podziału mieszanin według różnych kryteriów,</li> <li>• opisuje sposoby otrzymywania roztworów nasyconych i nienasyconych,</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega solwatacja i hydratacja,</li> <li>• wymienia sposoby rozdzielania mieszanin jednorodnych i niejednorodnych,</li> <li>• wymienia sposoby wyrażania stężeń roztworów,</li> <li>• wyjaśnia pojęcie stężenia procentowego roztworu,</li> <li>• wyjaśnia pojęcie stężenia molowego roztworu,</li> <li>• wykonuje proste obliczenia dotyczą rozpuszczalności, stężenia procentowego i stężenia molowego,</li> <li>• omawia zasady stosowane przy sporządzaniu roztworów o określonym stężeniu molowym,</li> <li>• wymienia sposoby zwiększania stężenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem i rozpuszczalnością,</li> <li>• interpretuje wykresy zależności rozpuszczalności od temperatury,</li> <li>• dokonuje obliczeń związanych z rozpuszczalnością,</li> <li>• przelicza rozpuszczalność na stężenie procentowe (i odwrotnie),</li> <li>• posługuje się w obliczeniach stężeniami procentowymi i molowymi,</li> <li>• oblicza stężenie masowe roztworów,</li> <li>• oblicza liczbę moli substancji rozpuszczonej, jej masę, objętość roztworu,</li> <li>• przelicza stężenie procentowe na molowe (i odwrotnie),</li> <li>• oblicza stosunki objętościowe i masowe roztworów wykorzystując schematy krzyżowe,</li> <li>• wyjaśnia na czym polega efekt Tyndalla,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje koloid,</li> <li>• wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: zol i żel,</li> </ul>	<p>stanu skupienia fazy rozproszonej i fazy rozpraszającej,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady układów koloidalnych, opisuje ich właściwości,</li> <li>• sporządza roztwór o określonym stężeniu molowym,</li> <li>• sporządza roztwory nasycone i nienasycone,</li> <li>• przelicza rozpuszczalność na stężenie molowe (i odwrotnie).</li> </ul>	<p>gęstością roztworów i rozpuszczalnika,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza stężenia roztworów powstałych w wyniku reakcji chemicznych,</li> <li>• oblicza masy molowe, masy cząsteczkowe substancji rozpuszczonej oraz gęstości roztworów, wykorzystując zależność stężenia molowego od stężenia procentowego,</li> <li>• oblicza stężenia roztworów po zmianie ilości substancji rozpuszczonej i rozpuszczalnika,</li> <li>• wyprowadza zależność między stężeniem procentowym i molowym,</li> <li>• wykonuje obliczenia związane z rozpuszczalnością hydratów.</li> </ul>
---	---	--	---



<p>roztworów i ich rozcieńczenia,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokonyuje podziału koloidów ze względu na ich powinowactwo do rozpuszczalnika,</li> <li>wyjaśnia pojęcia: rozwarstwienie, desaturacja i ekstrakcja,</li> <li>wyjaśnia czym różni się sól bezwodna od soli uwodnionej (hydratu),</li> <li>ustala wzory hydratów na podstawie nazwy systematycznej (i odwrotnie).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnicę w znaczeniu pojęć: koagulacja i peptyzacja,</li> <li>wyjaśnia czym różni się emulsja W/O od emulsji O/W,</li> <li>wyjaśnia zasadę działania emulgatora,</li> <li>opisuje zjawiska, które mogą towarzyszyć rozpuszczaniu substancji,</li> <li>projektuje doświadczenia, w którym rozdziela składniki mieszaniny i odzyskuje substancję rozpuszczoną,</li> <li>projektuje doświadczenia, w którym rozdziela składniki mieszaniny i odzyskuje rozpuszczalnik.</li> </ul>		
<b>7. Termochemia</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję pojęć: układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, reakcja egzoenergetyczna i endoenergetyczna, entalpia, równanie termochemiczne, standardowa entalpia molowa,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję pojęć: funkcja stanu, parametry stanu, cykl termochemiczny,</li> <li>wyjaśnia warunki izobaryczne, izotermiczne i izochoryczne,</li> <li>szacuje efekt energetyczny reakcji na podstawie energii wiązań,</li> <li>podaje treść prawa Hessa,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice w znaczeniu pojęć: proces egzotermiczny i egzoenergetyczny oraz endotermiczny i endoenergetyczny,</li> <li>oblicza masę, liczbę moli, liczbę drobin reagentów na podstawie równań termochemicznych,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii tworzenia,</li> <li>konstruuje cykle termochemiczne dowolnej reakcji z uwzględnieniem standardowych entalpii spalania.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy składowe całkowitej energii układu,</li> <li>wymienia elementy składowe energii wewnętrznej,</li> <li>odróżnia reakcje egzotermiczne od endotermicznych,</li> <li>analizuje tabele wartości energii wiązań kowalencyjnych,</li> <li>odróżnia równania termochemiczne i równań reakcji w standardowym zapisie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje treść prawa Lavoisiera-Laplace'a,</li> <li>oblicza <math>\Delta H</math> reakcji na podstawie entalpii tworzenia reagentów,</li> <li>oblicza <math>\Delta H</math> reakcji na podstawie entalpii spalania reagentów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza <math>\Delta H</math> reakcji na podstawie równań termochemicznych dowolnych reakcji,</li> <li>interpretuje efekty cieplne przemian fazowych.</li> </ul>	
---	---	---	--

## 8. Kinetyka i równowaga chemiczna

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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,</li> <li>oblicza szybkość średnią reakcji na podstawie zmian</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje szybkość reakcji jako zmianę stężenia reagenta w czasie,</li> <li>podaje definicję pojęć: równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, reakcja homofazowa, reakcja heterofazowa,</li> <li>zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji jednoetapowych,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję pojęć: mechanizm reakcji, akt elementarny, etap reakcji, produkt pośredni, cząsteczkowość reakcji,</li> <li>wyprowadza jednostkę stałej szybkości reakcji dla reakcji dowolnego rzędu,</li> <li>oblicza szybkość chwilową reakcji, wykorzystując równanie kinetyczne,</li> <li>oblicza zmiany szybkości reakcji w zadaniu o</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicje pojęć: etap limitujący,</li> <li>zapisuje równanie kinetyczne dla reakcji złożonych na podstawie mechanizmu przebiegu reakcji,</li> <li>proponuje mechanizm przebiegu reakcji z udziałem katalizatora,</li> <li>przedstawia wykres zależności szybkości reakcji (stężenia reagenta) od</li> </ul>

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

<p>reakcji osiagajacej stan rownowagi,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wyrazenie na stala rownowagi reakcji przebiegajacej w ukkladzie homofazowym.</li> </ul>	<p>przebiegajacej w ukkladzie heterofazowym,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doswiadczenie z przebiegiem reakcji bez i z udzialem katalizatora,</li> <li>• oblicza stężenia poczatkowe reagentow na podstawie stężeń w stanie rownowagi (i odwrotnie),</li> <li>• wyjaśnia wpływ zmian stężenia reagentow, temperatury i ciśnienia w ukkladzie na układ znajdujacy się w stanie rownowagi,</li> <li>• oblicza wydajność reakcji.</li> </ul>		
<b>Chemia roztworów wodnych</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: dysocjacja jonowa, elektrolit, nieelektrolit, hydratacja jonów, jon oksoniowy <math>H_3O^+</math>, 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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 <math>K_a</math>, stała dysocjacji zasadowej <math>K_b</math>, miareczkowanie, titrant, analit, punkt równoważnikowy, iloczyn rozpuszczalności, rozpuszczalność molowa,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada, czy substancja jest elektrolitem, czy nieelektrolitem,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada wpływ substancji rozpuszczonej na temperaturę wrzenia rozpuszczalnika,</li> <li>• wykonuje obliczenia, wykorzystując stałą dysocjacji elektrolitu,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia, wykorzystując prawo rozcieńczeń Ostwalda,</li> <li>• oblicza pH wodnych roztworów słabych elektrolitów, korzystając ze stopnia dysocjacji, stałej dysocjacji i prawa rozcieńczeń Ostwalda,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym przeprowadzane jest miareczkowanie alkacymetryczne,</li> </ul>

<p>wody, skala pH, skala pOH, odczyn roztworu, wskaźnik odczynu roztworu, reakcja cząsteczkowa, reakcja jonowa, reakcja zobojętniania, reakcja strąceniowa, reakcja hydrolizy soli,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równania dysocjacji jonowej kwasów, wodorotlenków i soli,</li> <li>• podaje nazwy jonów prostych i jonów złożonych,</li> <li>• wymienia elektrolity mocne i wskazuje elektrolity słabe,</li> <li>• podaje barwy wskaźników (fenoloftaleiny, oranżu metylowego i uniwersalnego papierka wskaźnikowego) w roztworach o różnym odczynie,</li> <li>• wskazuje naturalne wskaźniki odczynu roztworu,</li> <li>• określa znaczenie pH gleby,</li> <li>• korzysta z tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków.</li> </ul>	<p>hydroliza wielostopniowa, roztwór buforowy,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm dysocjacji substancji o budowie kowalencyjnej,</li> <li>• wyjaśnia mechanizm dysocjacji substancji o budowie jonowej,</li> <li>• zapisuje równania dysocjacji stopniowej kwasów i wodorotlenków,</li> <li>• podaje nazwy jonów, które tworzą się w procesie dysocjacji stopniowej,</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy moc kwasów beztlenowych,</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy moc kwasów tlenowych,</li> <li>• podaje zależność stężenia jonów wodorowych i wodorotlenkowych w roztworach o różnym odczynie,</li> <li>• podaje zależność matematyczną ilustrującą iloczyn jonowy wody,</li> <li>• podaje wartość iloczynu jonowego wody w temperaturze pokojowej,</li> <li>• oblicza wartość pH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia, wykorzystując stopień dysocjacji elektrolitu,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada moc elektrolityczną kwasów,</li> <li>• oblicza wartość pH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów oksoniowych, np. jeżeli <math>[H_3O^+] = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}</math> to <math>\text{pH} = 4,3</math>, korzystając z odpowiednich tablic,</li> <li>• oblicza wartość pOH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów wodorotlenkowych, np. jeżeli <math>[OH^-] = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}</math> to <math>\text{pOH} = 4,3</math>, korzystając z odpowiednich tablic,</li> <li>• oblicza pH wodnych roztworów mocnych elektrolitów,</li> <li>• zapisuje równania reakcji drobiny z cząsteczką wody, uzasadniając jej przynależność do kwasów Brønsteda i Lowry'ego,</li> <li>• zapisuje równania reakcji drobiny z cząsteczką wody, uzasadniając jej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia na podstawie wyników przeprowadzonego miareczkowania,</li> <li>• oblicza pH roztworu otrzymanego po zmieszaniu roztworu kwasu z roztworem zasady po zmieszaniu ich w stosunku niestechiometrycznym,</li> <li>• wykonuje obliczenia, wykorzystując rozpuszczalność molową,</li> <li>• oblicza pH wodnego roztworu soli,</li> <li>• oblicza pH roztworu buforowego otrzymanego przez fizyczne zmieszanie jego składników,</li> <li>• oblicza pH roztworu buforowego otrzymanego w wyniku przebiegu reakcji chemicznej.</li> </ul>
---	---	---	--

	<p>oksoniowych, np. jeżeli <math>[H_3O^+] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}</math> to <math>\text{pH} = 5</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość pOH roztworu na podstawie stężenia molowego jonów wodorotlenkowych, np. jeżeli <math>[OH^-] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}</math> to <math>\text{pOH} = 5</math>,</li> <li>• wskazuje zależność liczbową pomiędzy pH a pOH roztworu,</li> <li>• podaje wartość pH, znając wartość pOH (i odwrotnie),</li> <li>• wskazuje odczyn roztworów obecnych w gospodarstwie domowym,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada odczyn roztworu wodnego,</li> <li>• wskazuje sprzężone pary kwas-zasada,</li> <li>• zapisuje wyrażenie na stałą dysocjacji kwasowej <math>K_a</math>,</li> <li>• zapisuje wyrażenie na stałą dysocjacji zasadowej <math>K_b</math>,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji zobojętniania,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji zobojętniania pomiędzy</li> </ul>	<p>przynależność do zasad Brønsteda i Lowry'ego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równania reakcji drobiny z cząsteczką wody, uzasadniając jej przynależność do drobin amfiprotycznych,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji pomiędzy kwasami i zasadami o różnej mocy,</li> <li>• wykonuje obliczenia, wykorzystując iloczyn rozpuszczalności,</li> <li>• zapisuje jonowe równania reakcji hydrolizy soli,</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania roztworu buforowego.</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p>mocnymi kwasami i mocnymi zasadami,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji strąceniowej,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji strąceniowej,</li> <li>• zapisuje wyrażenie na iloczyn rozpuszczalności elektrolitu o ograniczonej rozpuszczalności w wodzie,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada odczyn wodnego roztworu soli,</li> <li>• określa odczyn wodnego roztworu soli na podstawie mocy kwasu i wodorotlenku, z których dana sól powstała.</li> </ul>		
<b>Elektrochemia</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: wartościowość formalna, stopień utlenienia, reakcja redoks (utleniania-redukcji), równanie półkowe, utlenianie, redukcja, reduktor, utleniacz, forma utleniona, forma</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: reakcja dysproporcjonowania, reakcja synproporcjonowania, półogniwo metaliczne, półogniwo gazowe, półogniwo redoks, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, ogniwo</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: pierwsze prawo Faradaya, drugie prawo Faradaya, Faradaj, równanie elektrolizy,</li> <li>• wyjaśnia okresowość zmian stopni utleniania pierwiastków,</li> <li>• wyjaśnia mechanizm działania ogniwa Daniella,</li> </ul>	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę działania ogniw zbudowanych z półogniw gazowych i redoks,</li> <li>• oblicza potencjał półogniwa w warunkach niestandardowych, wykorzystując równanie Nernsta,</li> </ul>

<p>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"> <li>wskazuje reakcje redoks wśród różnych reakcji na podstawie analizy zmian stopni utlenienia pierwiastków,</li> <li>dokonyuje podziału metali na reaktywne i niereaktywne na podstawie położenia metali w szeregu napięciowym,</li> <li>wskazuje anodę i katodę na podstawie położenia półogniwa w szeregu napięciowym metali,</li> <li>wskazuje anodę i katodę na podstawie potencjału elektrochemicznego półogniwa,</li> </ul>	<p>Daniella, siła elektromotoryczna SEM, potencjał standardowy półogniwa, reguła zegara, szereg napięciowy metali, szereg napięciowy półogniów 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"> <li>wyjaśnia różnicę pomiędzy pojęciami: wartościowość i stopień utlenienia,</li> <li>wskazuje najczęściej spotykane stopnie utlenienia tlenu, wodoru, fluoru, litowców i berylowców,</li> <li>wyznacza stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład prostych związków nieorganicznych,</li> <li>wyznacza stopnie utlenienia pierwiastków wchodzących w skład jonów prostych i jonów złożonych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania klucza elektrolitycznego,</li> <li>zapisuje schemat ogniwa w konwencji sztokholmskiej,</li> <li>podaje rodzaje półogniów,</li> <li>wyjaśnia zasadę działania ogniwa zbudowanego z półogniów metalicznych,</li> <li>projektuje doświadczenie, w którym konstruuje ogniwo zbudowane z półogniów metalicznych,</li> <li>przewiduje kierunek reakcji redoks,</li> <li>wykonuje obliczenia związane z przyrostem lub ubytkiem masy blaszki zanurzonej w roztworze soli innego metalu,</li> <li>wyjaśnia mechanizm przebiegu korozji elektrochemicznej,</li> <li>zapisuje równania procesów zachodzących w półogniwach mikroogniów korozyjnych,</li> <li>projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg korozji elektrochemicznej,</li> <li>wyjaśnia różnicę w zasadach działania elektrolizera i ogniwa,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na czym polega rafinacja metali,</li> <li>omawia przebieg elektrolizy tlenku glinu,</li> <li>wykonuje obliczenia oparte na prawach Faradaya, równaniu elektrolizy i zależności <math>Q = I \cdot t</math>.</li> </ul>
---	---	---	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia czynniki, które przyspieszają korozję elektrochemiczną,</li> <li>• wymienia czynniki, które spowalniają korozję elektrochemiczną,</li> <li>• wskazuje zastosowania akumulatorów litowo-jonowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala brakujące indeksy stechiometryczne we wzorach sumarycznych na podstawie stopni utlenienia pierwiastków,</li> <li>• zapisuje równania połówkowe procesu utleniania i procesu redukcji,</li> <li>• zapisuje bilans elektronowy reakcji redoks,</li> <li>• dobiera brakujące współczynniki stechiometryczne na podstawie bilansu elektronowego reakcji redoks,</li> <li>• zapisuje bilans elektronowo-jonowy reakcji redoks,</li> <li>• dobiera brakujące współczynniki stechiometryczne na podstawie bilansu elektronowo-jonowego reakcji redoks,</li> <li>• wskazuje utleniacze i reduktory wśród różnych drobin,</li> <li>• zapisuje elektronowe równania reakcji zachodzących w półogniwach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym jest potencjał rozkładowy,</li> <li>• przewiduje produkty anodowego utlenienia i katodowej redukcji wodnych roztworów kwasów beztlenowych, kwasów tlenowych, wodorotlenków i soli,</li> <li>• przewiduje produkty anodowego utlenienia i katodowej redukcji stopionych soli i tlenków (bez udziału wody),</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym przeprowadza elektrolizę wody oraz roztworu wodnego dowolnego elektrolitu,</li> <li>• <b>opisuje budowę baterii,</b></li> <li>• <b>opisuje budowę akumulatora ołowiowego.</b></li> </ul>	
---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje sumaryczne równania reakcji zachodzącej w ogniwie,</li> <li>• oblicza SEM ogniwa,</li> <li>• podaje sposoby ochrony przed korozją,</li> <li>• wyjaśnia różnice w ładunkach anody i katody w elektrolizerze i ogniwie,</li> <li>• odróżnia odnawialne od nieodnawialnych źródeł energii,</li> <li>• wyjaśnia ekologiczny aspekt działania ogniw paliwowych.</li> </ul>		
<b>Chemia związków nieorganicznych</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: tlenek, właściwości fizyczne, właściwości chemiczne, roztworzenie, tlenek zasadowy, tlenek kwasowy (bezwodnik kwasowy), tlenek amfoteryczny, tlenek obojętny, reaktywność, bierność chemiczna, wodorek, wodorek jonowy, wodorek metaliczny, wodorek kowalencyjny, kwas beztlenowy, wodorotlenek,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: nadtlenek, ponadtlenek (tlenek rodnikowy), kompleks, rdzeń kompleksu, ligand, liczba koordynacyjna, związek koordynacyjny (kompleksowy), amfoteryczność, związki amfoteryczne, hydroksoaniony, woda królewska, kwas utleniający, kwas nieutleniający, wodorosól, hydroksoosól,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje tlenki wybranych pierwiastków,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji tlenków amfoterycznych z zasadami i kwasami,</li> <li>• zapisuje wzory i nazwy hydroksylowych jonów kompleksowych berylu, cynku, chromu(III) i glinu,</li> <li>• wyjaśnia, jak zmieniają się właściwości chemiczne tlenków pierwiastków na tle</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia różnicę w budowie tlenków, nadtlenków i ponadtlenków,</li> <li>• wyjaśnia budowę kompleksów,</li> <li>• zapisuje wzory jonów kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników,</li> <li>• podaje nazwy jonów kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników,</li> </ul>

<p>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"> <li>• dokonuje podziału związków organicznych,</li> <li>• przedstawia skład tlenków,</li> <li>• podaje nazwy systematyczne tlenków o podanych wzorach sumarycznych,</li> <li>• podaje wzory sumaryczne tlenków o podanych nazwach systematycznych,</li> <li>• stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych tlenków,</li> <li>• omawia występowanie tlenków w przyrodzie,</li> <li>• przedstawia skład wodorków,</li> <li>• podaje nazwy systematyczne wodorków o podanych wzorach sumarycznych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia budowę elektronową wybranych tlenków metali i niemetalu,</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że tlenek węgla(IV) jest zaliczany do tzw. gazów cieplarnianych,</li> <li>• omawia metody otrzymywania tlenków,</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości chemiczne tlenku,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji wybranych tlenków z wodą,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji tlenków kwasowych z zasadami,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji tlenków zasadowych z kwasami,</li> <li>• przedstawia budowę elektronową wybranych wodorków metali i niemetalu,</li> <li>• omawia budowę wodorków jonowych, metalicznych i kowalencyjnych,</li> </ul>	<p>układu okresowego pierwiastków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje wodorek wybranego pierwiastka,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje amoniak w reakcji soli amonowej z roztworem wodorotlenku,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje wybrany wodorotlenek,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada rozkład termiczny wodorotlenku,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości zasadowe i amfoteryczne wodorotlenków,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji, które potwierdzają właściwości chemiczne wodorotlenku,</li> <li>• zapisuje wzory i nazwy hydroksylowych jonów kompleksowych berylu, cynku, chromu(III) i glinu,</li> <li>• wyjaśnia hydronowość kwasów,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje roztwór kwasu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzory związków kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników,</li> <li>• podaje nazwy związków kompleksowych zbudowanych z dowolnie dobranych składników,</li> <li>• przewiduje odczyn wodnego roztworu wodorosoli na podstawie analizy wydajności procesów dysocjacji kwasowej i dysocjacji zasadowej wodorojonów,</li> <li>• przedstawia metody otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli ze szczególnym uwzględnieniem reakcji zobojętniania,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli,</li> <li>• biegle korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, np. tablic,</li> <li>• biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym i jonowym,</li> <li>• wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące</li> </ul>
--	--	--	---

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

<p>na ich właściwości chemiczne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje podziału kwasów na tlenowe (oksokwasy) i beztlenowe,</li> <li>• dokonuje podziału kwasów ze względu na ich hydronowość,</li> <li>• wyjaśnia zasady bezpiecznej pracy ze stężonymi roztworami kwasów,</li> <li>• stosuje nazwy kwasów według reguły nazwy kwasowej skróconej,</li> <li>• dokonuje podziału kwasów na kwasy utleniające i kwasy nieutleniające,</li> <li>• przedstawia skład soli,</li> <li>• podaje nazwy systematyczne soli o podanych wzorach sumarycznych,</li> <li>• podaje wzory sumaryczne soli o podanych nazwach systematycznych,</li> <li>• stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych soli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wybranych wodorotlenków,</li> <li>• zapisuje równania reakcji termicznego rozkładu wodorotlenków,</li> <li>• zapisuje jonowe równania dysocjacji kwasów,</li> <li>• omawia metody otrzymywania kwasów tlenowych,</li> <li>• omawia metody otrzymywania kwasów beztlenowych,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji metali aktywnych z kwasami nieutleniającymi,</li> <li>• dokonuje podziału soli na sole proste i sole złożone,</li> <li>• podaje nazwy systematyczne hydratów,</li> <li>• omawia odczyn wodnych roztworów soli,</li> <li>• analizuje przebieg reakcji termicznego rozkładu soli,</li> <li>• zapisuje równania termicznego rozkładu soli,</li> <li>• analizuje przebieg reakcji soli z metalami,</li> </ul>	<p>reakcji soli z wodorotlenkami,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje przebieg reakcji soli z kwasami,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji soli z kwasami,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji otrzymywania soli kwasów beztlenowych,</li> <li>• podaje nazwy systematyczne wodorosoli i hydroksosoli o podanych wzorach sumarycznych,</li> <li>• podaje wzory sumaryczne wodorosoli i hydroksosoli o podanych nazwach systematycznych,</li> <li>• stosuje metodę krzyżową do ustalania wzorów sumarycznych wodorosoli,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji rozkładu wodorowęglanu sodu,</li> <li>• biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym,</li> <li>• wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące</li> </ul>	
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z metalami,</li> <li>• analizuje przebieg reakcji soli z wodorotlenkami,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z wodorotlenkami,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z kwasami,</li> <li>• analizuje przebieg reakcji soli z innymi solami,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji soli z innymi solami,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada przebieg reakcji soli z innymi solami,</li> <li>• analizuje przebieg reakcji otrzymywania soli kwasu beztlenowego w reakcji syntezy pierwiastków,</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania soli kwasów beztlenowych,</li> <li>• przedstawia skład wodorosoli i hydroksosoli.</li> </ul>	<p>stechiometrii i stężeń roztworów.</p>	
<b>Właściwości pierwiastków grup głównych i ich związków</b>			
<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne wodoru i helu,</li> <li>• wymienia zastosowania wodoru i helu,</li> <li>• wymienia zastosowania litowców,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne litowców,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje pojęć: cykl geochemiczny pierwiastka, degradacja biologiczna, gnicie, mineralizacja, alotropia, polimorfizm, diagram fazowy, ciało bezpostaciowe, papierek jodoskrobiowy,</li> <li>• analizuje położenie wodoru i helu w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</li> <li>• wymienia sposoby otrzymywania wodoru w laboratorium i w przemyśle,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania wodoru,</li> <li>• analizuje położenie litowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</li> <li>• wymienia sposoby otrzymywania litowców w laboratorium i w przemyśle,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania litowców,</li> <li>• analizuje położenie berylowców w układzie okresowym i wynikające z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje właściwości chemiczne litowców,</li> <li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości litowców i ich związków,</li> <li>• analizuje właściwości chemiczne berylowców,</li> <li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości berylowców i ich związków,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym wykrywa węglan wapnia w dowolnej próbce,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym bada właściwości chemiczne węglanu wapnia,</li> <li>• wyjaśnia chemiczny mechanizm twardnienia zaprawy murarskiej,</li> <li>• wyjaśnia chemiczny mechanizm zjawisk krasowych,</li> <li>• wyjaśnia przebieg twardnienia zaprawy murarskiej,</li> <li>• projektuje doświadczenie, w którym otrzymuje zaprawę gipsową i bada proces jej twardnienia,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym jest widmo emisyjne pierwiastka,</li> <li>• dokonuje analizy widma emisyjnego wodoru,</li> <li>• analizuje właściwości chemiczne glinu,</li> <li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości glinu i jego związków,</li> <li>• opisuje chemiczny mechanizm powstawania szkła,</li> <li>• biegle korzysta z dodatkowych źródeł wiedzy, np. tablic,</li> <li>• biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym i jonowym,</li> <li>• wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące kinetyki chemicznej, równowag, chemii roztworów wodnych i elektrochemii.</li> </ul>
---	---	---	---

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



<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia właściwości fizyczne borowców,</li> <li>• opisuje właściwości fizyczne tlenku krzemu(IV),</li> <li>• opisuje właściwości i rodzaje szkła,</li> <li>• wymienia zastosowania szkła,</li> <li>• wymienia zastosowania węglowców,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne węglowców,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne azotowców,</li> <li>• wymienia zastosowania azotowców,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne tlenowców,</li> <li>• wymienia zastosowania tlenowców,</li> <li>• wymienia właściwości fizyczne fluorowców,</li> <li>• wymienia zastosowania fluorowców.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia sposoby otrzymywania glinu w laboratorium i w przemyśle,</li> <li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania glinu,</li> <li>• analizuje położenie węglowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</li> <li>• wymienia sposoby otrzymywania węgla i krzemu w laboratorium i w przemyśle,</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania węgla i krzemu,</li> <li>• przedstawia właściwości fizyczne i chemiczne: tlenku węgla(II), tlenku węgla(IV),</li> <li>• opisuje właściwości chemiczne tlenku krzemu(IV) i zapisuje odpowiednie równania reakcji,</li> <li>• analizuje położenie azotowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego szkło nie ma określonej temperatury topnienia,</li> <li>• opisuje budowę molekularną szkła i porównuje ją z budową drobinową tlenku krzemu(IV),</li> <li>• analizuje właściwości chemiczne azotu i fosforu,</li> <li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości azotu i fosforu i ich związków,</li> <li>• analizuje zjawisko alotropii fosforu,</li> <li>• analizuje właściwości chemiczne tlenu i siarki,</li> <li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości tlenu i siarki i ich związków,</li> <li>• opisuje zjawisko alotropii tlenu i siarki,</li> <li>• wymienia sposoby otrzymywania tlenu w laboratorium i w przemyśle,</li> <li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenu (projektuje odpowiednie doświadczenie),</li> </ul>	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• wymienia sposoby otrzymywania azotu i fosforu w laboratorium i w przemyśle,</li><li>• zapisuje równania reakcji otrzymywania azotu i fosforu,</li><li>• zapisuje równania reakcji ilustrujące etapy przemysłowej syntezy kwasu azotowego(V),</li><li>• charakteryzuje rodzaje nawozów,</li><li>• omawia właściwości sztucznych nawozów fosforowych,</li><li>• omawia zjawisko eutrofizacji,</li><li>• analizuje położenie tlenowców w układzie okresowym i wynikające z tego konsekwencje dla budowy atomów tych pierwiastków,</li><li>• zapisuje równania reakcji ilustrujące etapy przemysłowej syntezy kwasu siarkowego(VI),</li><li>• omawia zjawisko dziury ozonowej i zjawisko występowania kwaśnych deszczy,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wymienia sposoby otrzymywania chloru w laboratorium i w przemyśle,</li><li>• zapisuje cząsteczkowe i jonowe równania reakcji otrzymywania chloru,</li><li>• analizuje właściwości chemiczne fluorowców,</li><li>• zapisuje równania cząsteczkowe i jonowe reakcji, które potwierdzają właściwości fluorowców i ich związków,</li><li>• bada reaktywność chemiczną fluorowców (projektuje odpowiednie doświadczenie),</li><li>• biegle posługuje się zapisem równań reakcji w zapisie cząsteczkowym,</li><li>• wykonuje zadania rachunkowe obejmujące zagadnienia dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów.</li></ul>	
--	---	--	--

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

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

		zagadnienia dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów.	
--	--	---	--

#### **UWAGA**

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- w wysokim stopniu opanował wiedzę i umiejętności z danego przedmiotu określone programem nauczania,
- stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
- formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
- proponuje rozwiązania nietypowe,
- osiąga sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny.