

## Klasa 1 -zakres podstawowy

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna, zakres podstawowy*

### 1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej</li> <li>rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie</li> <li>omawia budowę atomu</li> <li>definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i></li> <li>oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu <math>{}^A_ZE</math></li> <li>definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa,</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi</li> <li>wyjaśnia pojęcia <i>powłoka, podpowłoka</i></li> <li>wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne</li> <li>przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą</li> <li>definiuje pojęcia <i>promieniotwórczość, okres półtrwania</i></li> <li>wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru</li> <li>uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>porównuje wiązanie</li> </ul>

<p><i>liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego</li> <li>– oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych</li> <li>– omawia budowę współczesnego modelu atomu</li> <li>– definiuje pojęcia <i>pierwiastek chemiczny, izotop</i></li> <li>– podaje treść prawa okresowości</li> <li>– omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s</i> oraz <i>p</i></li> <li>– określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do</li> </ul>	<p>atomowej <i>Z</i> od 1 do 20</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i></li> <li>– wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi</li> <li>– omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu</li> </ul>	<p>o liczbach atomowych <i>Z</i> od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>orbitale s, p, d, f</i></li> <li>– analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym</li> <li>– wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</li> <li>– analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne</li> </ul>	<p>koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</li> <li>– określa rodzaj i liczbę wiązań <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w prostych cząsteczkach (np. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)</li> <li>– określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu</li> <li>– analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole</li> <li>– wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</i></li> </ul>
---	---	---	--

<p>niemetali i metali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>– wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) i związków chemicznych (np. H<sub>2</sub>O, HCl)</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i></li> <li>– wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie koordynacyjne, (metaliczne))</li> <li>– definiuje pojęcia <i>wiązanie <math>\sigma</math></i>, <i>wiązanie <math>\pi</math></i></li> <li>– podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek, w których</li> </ul>	<p>elektronowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych</li> <li>– wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe</li> <li>– wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> </ul>	<p>spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym</li> <li>– omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</li> <li>– charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li>– wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów</li> <li>– zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>– przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>– określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i></li> </ul>	
---	--	--	--

występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane – opisuje budowę wewnętrzną metali		– porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych	
--	--	---	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym
- oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej
- podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia

## 2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i></li> <li>– definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>tlenki</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne</li> <li>– wyjaśnia zjawisko amfoteryczności</li> <li>– wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia różne kryteria podziału tlenków</li> <li>– zapisuje reakcje tlenu z metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie</li> </ul>

<p><i>kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>wodorotlenki</i> i <i>zasady</i></li> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>– zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– definiuje pojęcie <i>wodorki</i></li> <li>– podaje zasady nazewnictwa wodorków</li> <li>– definiuje pojęcia <i>kwasy, moc kwasu</i></li> <li>– wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe</li> </ul>	<p>obojętnych i amfoterycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i></li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu</i></li> <li>– wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>– opisuje odmiany, właściwości i zastosowania <math>\text{SiO}_2</math></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>– wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>– klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad</li> </ul>	<p>chemicznych z kwasami i zasadami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>– podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków</li> </ul>	<p>równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym</li> <li>– analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków</li> <li>– analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami</li> </ul>
--	--	---	---

<p>i beztlenowe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>– wymienia metody otrzymywania kwasów</li> <li>– definiuje pojęcie <i>sole</i></li> <li>– wymienia rodzaje soli</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> <li>– wymienia metody otrzymywania soli</li> <li>– wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>– omawia zastosowanie soli</li> <li>– opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i></li> <li>– wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej</li> </ul>	<p>z kwasami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>– opisuje charakter chemiczny wodoroków</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i></li> <li>– opisuje budowę kwasów</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów</li> <li>– dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– szereguje kwasy pod względem mocy</li> <li>– podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami</li> <li>– omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)</li> </ul>	<p>17. grupy z zasadami i wodą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania</li> </ul>	<p>wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodoroków</li> <li>– opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>– ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> <li>– podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem</i></li> </ul>
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę soli</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>– określa właściwości chemiczne soli</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i></li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej</li> <li>– opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i></li> <li>– projektuje doświadczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>– podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i></li> <li>– opisuje mechanizm zjawiska krasowego</li> <li>– porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych</li> <li>– wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia</li> </ul>	<p><i>chlorowodorowym</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Sporządzenie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i></li> <li>– opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji</li> </ul>
--	--	--	---

	<p><i>Termiczny rozkład wapieni</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki</li> <li>– podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy hydratów</li> <li>– podaje właściwości hydratów</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i></li> <li>– wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej</li> </ul>		
--	---	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii

### 3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>liczba Avogadra</i> i <i>stała Avogadra</i></li> <li>– wykonuje obliczenia związane</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych</li> </ul>



<p>z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>– podaje treść <i>prawa Avogadra</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy</li> </ul>	<p>związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i></li> <li>– wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym</li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji</li> </ul>	<p>z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu</li> <li>– oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>– rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>
--	---	--	--

	chemicznej		
--	------------	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym
- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)

#### 4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i></li> <li>– wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych</li> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i></li> <li>– zapisuje proste schematy bilansu elektronowego</li> <li>– wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach</li> <li>– wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>– dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>szereg</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</li> <li>– analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i></li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</li> <li>– zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</li> <li>– analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami</li> <li>– zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa</li> </ul>

<p>redukcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks</li> <li>– wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i></li> <li>– opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella</li> <li>– zapisuje schemat ogniwa galwanicznego</li> <li>– ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda wodorowa</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>– wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją</li> </ul>	<p><i>aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag</li> <li>– analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym</li> <li>– podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego</li> <li>– dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne</li> <li>– definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>– omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> <li>– opisuje sposoby zapobiegania</li> </ul>	<p><i>siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania</li> <li>– określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami</li> <li>– wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</li> <li>– oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i></li> <li>– omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego</li> </ul>	<p>galwanicznego o danym schemacie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej</li> <li>– omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej</li> </ul>
--	--	---	--

	<p>korozji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego</li> <li>– projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i></li> </ul>	zastosowania glinu	
--	--	--------------------	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
- omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli