

**Chemia**  
**Nauczyciel: Jadwiga Jasińska**  
**rok szkolny 2024/2025**

**Podręcznik: To jest chemia ZP, część 1**

**Nowa Era**

**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1. do rozporządzenia, Dz.U. z 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia organiczna, 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego – zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej – rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie	Uczeń: – wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego – bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi – wyjaśnia pojęcia <i>powłoka</i> , <i>podpowłoka</i>	Uczeń: – wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne – przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii – wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy – wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą – definiuje pojęcie <i>promieniotwórczość</i>	Uczeń: – analizuje podobieństwa i różnice między różnymi teoriami budowy atomu – wyjaśnia pojęcia: energia jonizacji, powinowactwo elektronowe

<ul style="list-style-type: none"> <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 <i>ZAE</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i></li> <li>– podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego</li> <li>– oblicza masy cząsteczkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 atomowej <i>Z</i> od 1 do 20</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 o liczbach atomowych <i>Z</i> od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>orbitale s, p, d, f</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru</li> <li>– uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>– określa rodzaj i liczbę wiązań typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math> w prostych cząsteczkach (np. <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{N}_2</math>)</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje i porównuje różne sposoby obliczania elektrojemności</li> <li>– projektuje doświadczenie, na podstawie którego można porównać właściwości substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne</li> </ul>
--	--	--	---	---

<p>związków chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego</li> <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,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych</li> </ul>	
--	---	---	---	--

<p>chemiczne zaliczane do niemetalu i metali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i></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, (metaliczne))</li> <li>– definiuje pojęcia <i>wiązanie typu <math>\sigma</math></i>, <i>wiązanie typu <math>\pi</math></i></li> <li>– podaje zależność między różnicą</li> </ul>	<p>kowalencyjne spolaryzowane, jonowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> </ul>	<p>wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane i jonowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		
---	--	--	--	--

<p>elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>opisuje budowę wewnętrzną metali</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <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>sily van der Waalsa</i></li> <li></li> </ul>		
--	--	---	--	--

## 2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<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> </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>dokonyuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różne kryteria podziału tlenków</li> <li>zapisuje reakcje tlenu z pierwiastkami o liczbach atomowych od 1 do 30</li> <li>wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody,</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 niemetali</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku</i></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i></li> <li>– definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i></li> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zjawisko amfoteryczności</li> <li>– wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <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 niemetali</i></li> <li>– zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>– wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad</li> <li>– na podstawie wyników doświadczenia wnioskuje o charakterze chemicznym wodorotlenku</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne</li> <li>– podaje przykłady nadtlentków 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>– zapisuje równania reakcji wodorotlenków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– zapisuje równania reakcji tlenków i wodorotlenków amfoterycznych z zasadami, w których powstają związki kompleksowe</li> <li>– określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków, nadtlentków i ponadtlenków</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorotlenków</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje przykłady zastosowania tlenków</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian, właściwości i zastosowań <math>\text{SiO}_2</math></li> <li>– wyszukuje i prezentuje informacje na temat</li> </ul>
---	--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <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>– 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 i beztlenowe)</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami</li> <li>– opisuje charakter chemiczny wodorków</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 i soli kwasów o mniejszej mocy)</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów</li> <li>– zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przykładów soli występujących w przyrodzie, ich właściwości i zastosowań</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań kwasów</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań wodorotlenków</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu produkcji szkła, jego rodzajach i zastosowaniach</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat rodzajów skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowań</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu otrzymywania zaprawy wapiennej i procesu jej twardnienia</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje</li> </ul>
---	--	--	---	--

<p>systematyczne kwasów</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>- opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i></li> <li>- wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej</li> </ul>	<p>metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)</p> <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></li> <li>- zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej</li> <li>- zapisuje wzory i nazwy hydratów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>- podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skał wapiennych</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych 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</i></li> </ul>	<p>informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania</li> </ul>
--	---	--	--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje właściwości hydratów</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i></li> </ul>		<p><i>miedzi(II) z kwasem 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>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i></li> <li>– opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji</li> <li>– porównuje właściwości</li> </ul>	
--	--	--	--	--

			hydratów i soli bezwodnych	
--	--	--	----------------------------	--

### 3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 +4 + 5]
<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 z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i></li> <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 stochiometryczne związane z prawem zachowania masy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy</i>, <i>skład ilościowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i></li> <li>– wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym</li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stochiometryczne</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 z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych</li> <li>– wykonuje obliczenia stochiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek w reakcji po zmieszaniu reagentów w stosunku stochiometrycznym (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia stochiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestochiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>– wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 chemicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>		
--	--	--	--	--

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

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia</i>	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia	Uczeń: – określa stopnie utlenienia	Uczeń: – zapisuje równania reakcji kwasów

<p><i>pierwiastka chemicznego</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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 redukcji</li> <li>- określa etapy ustalania współczynników</li> </ul>	<p>w związkach chemicznych i jonach</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 aktywności metali</i> i <i>reakcja dysproporcjonowania</i></li> <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> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i></li> <li>- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</li> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z , kwasami</li> <li>- zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</li> <li>- na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej</li> </ul>	<p>utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą i solami</li> <li>- projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i></li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat budowy i zasady działania ogniwa Daniella</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania reakcji redoks w przemyśle</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje</li> </ul>
---	---	---	--	---

<p>stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i></li> <li>- odczytuje 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)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>- 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>	<p>w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami</li> <li>- oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> <li>- omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu</li> </ul>		<p>informacje na temat równań reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat korozji i na ich podstawie zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat metod zabezpieczenia metali przed korozją</li> <li>- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> </ul>
---	--	--	--	---

<p><i>elektroda wodorowa</i></p> <p>– wyjaśnia pojęcie szeregu elektrochemicznego metali</p> <p>–</p>				
---	--	--	--	--

## 5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <p>– definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i></p>	<p>Uczeń:</p> <p>– wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</p> <p>– omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</p> <p>– analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</p> <p>– dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</p> <p>– wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– opisuje tworzenie się emulsji</p> <p>– projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i></p> <p>– projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i></p> <p>– wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych</li> <li>– sporządza wodne roztwory substancji</li> <li>– wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie</li> <li>– wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego</li> <li>– odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji</li> <li>– definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>w cieczach) na składniki</li> <li>– wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>– wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>– sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>– wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielenie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i></li> <li>– podaje zasady postępowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>składników mieszanin</li> <li>– sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywanych czynności</li> <li>– przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie</li> <li>– przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie</li> </ul>	<p>mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania wiedzy dotyczącej stechiometrii reakcji</p>
--	--	--	---	---

	<p>podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów</li> </ul>	<p><i>roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> </ul>		
--	---	--	--	--

## 6. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity i nieelektrolity</i></li> <li>– definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i></li> <li>– zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>– wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe</li> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł zanieczyszczeń gleby, ich skutków oraz sposobów ochrony gleby przed degradacją</li> </ul>



<p>podaje nazwy powstających jonów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i></li> <li>– zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i></li> <li>– wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>– zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>– wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i></li> <li>– wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej</li> <li>– porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</li> <li>– wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych</li> <li>– wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn</li> <li>– oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math> i odwrotnie</li> </ul>	<p><i>różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>– zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i></li> <li>– wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji</li> <li>– ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów</li> <li>– wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody</li> <li>– posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math></li> <li>– omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku</li> <li>– wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków.</li> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań reakcji zobojętniania</li> <li>– wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stopień dysocjacji, pH i pOH o wyższym stopniu trudności</li> </ul>
--	---	---	--	---

<p>omawia ich zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</li> <li>– opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej</li> <li>– wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i></li> <li>– opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin</li> <li>– zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> <li>– analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</li> <li>– zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci</li> </ul>	<p>dysocjujących stopniowo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i></li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i></li> <li>– opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i></li> </ul>	
---	---	---	---	--

	cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych</li> <li>– wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>		
--	---	--	--	--

## 7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>energia aktywacji,</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Rozpuszczanie</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i></li> <li>– kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (<math>\Delta H &lt; 0</math>) lub endoenergetycznych (<math>\Delta H &gt; 0</math>) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje, przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia chemicznego <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i></li> <li>– wyjaśnia różnicę między procesem endotermicznym a endoenergetycznym (<i>analogicznie między</i></li> </ul>

<p><i>entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– definiuje pojęcie <i>katalizator</i></li> <li>– wymienia rodzaje katalizy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych</li> <li>– określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii</li> <li>– konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej</li> <li>– omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>– definiuje pojęcie <i>inhibitor</i></li> </ul>	<p><i>azotanu(V) amonu w wodzie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i></li> <li>– wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz wyszukuje ich przykłady</li> <li>– wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów</li> <li>– udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> </ul>	<p><i>egzotermicznym a egzoenergetycznym)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin</li> <li>– krytycznie analizuje wyniki doświadczeń</li> </ul>
---	--	---	--	--

		– rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu		
--	--	---	--	--

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.