

## Wymagania edukacyjne z chemii – poziom rozszerzony

Na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia, zakres rozszerzony* wydawnictwa Nowa Era

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

### 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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego</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, 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 prostych związków chemicznych, np. MgO, CO<sub>2</sub></li> <li>definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m<sub>s</sub>), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i></li> <li>wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego</li> <li>wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i></li> <li>podaje treść reguły Hunda oraz zakazu Pauliego</li> <li>opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty</li> <li>pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10</li> <li>definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość naturalna i promieniotwórczość sztuczna</i></li> <li>wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych</li> <li>przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych</li> <li>wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny</li> <li>wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych <i>s, p, d, f</i> (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego</li> <li>określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej</li> <li>określa rodzaje i właściwości promieniowania (<i>α, β, γ</i>)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i></li> <li>podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia zależności między liczbami kwantowymi a kształtami orbitali atomowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą</li> <li>pisze przebieg reakcji jądrowych</li> <li>wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej</li> <li>porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją</li> <li>uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych</li> <li>uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7.</li> <li>wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych większych od 100</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje dany pierwiastek na podstawie opisu jego właściwości elektronowych</li> <li>oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym</li> <li>oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu</li> <li>– definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i></li> <li>– podaje treść prawa okresowości</li> <li>– omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne)</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i></li> <li>– określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i>)</li> <li>– wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w.</li> <li>– omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa</li> <li>– analizuje, jak – zależnie od położenia w układzie okresowym – zmienia się charakter chemiczny pierwiastków grup głównych</li> <li>– wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej</li> </ul>		
--	--	---	--	--

## Wiązania chemiczne

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 pojęcie <i>elektroujemność</i></li> <li>– wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności</li> <li>– wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (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, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol, moment dipolowy</i></li> <li>– wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego</li> <li>– przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, jonowych i metalicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemiczny pierwiastków w układzie okresowym</li> <li>– pisze wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe drobin, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i></li> <li>– omawia sposób, w jaki atomy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią</li> <li>– porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym</li> <li>– proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne</li> <li>– określa typy 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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia wpływ różnych czynników (kształt drobin, typy oddziaływań) na właściwości fizyczne związków chemicznych</li> <li>– rysuje wzory elektronowe związków chemicznych, w których występują wiązania jonowe i kowalencyjne (w tym wiązania koordynacyjne)</li> </ul>

<p>kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zależność między różnicą elektryczności w cząsteczce a rodzajem wiązania</li> <li>wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane</li> <li>definiuje pojęcia: <i>orbital molekularny (cząsteczkowy)</i>, <i>wiązanie <math>\sigma</math></i>, <i>wiązanie <math>\pi</math></i>, <i>wiązanie metaliczne</i>, <i>wiązanie wodorowe</i>, <i>wiązanie koordynacyjne</i>, <i>donor pary elektronowej</i>, <i>akceptor pary elektronowej</i></li> <li>opisuje budowę wewnętrzną metali</li> <li>definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i></li> <li>wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia typy kryształów i i podaje przykłady substancji, które tworzą dane typy krzysztalów</li> <li>wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego</li> <li>wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym)</li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu</i>, <i>stan wzbudzony atomu</i></li> <li>wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych</li> <li>podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych</li> <li>przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSEPR</li> <li>definiuje pojęcia: <i>atom centralny</i>, <i>ligand</i>, <i>liczba koordynacyjna</i></li> </ul>	<p>pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwale konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania</li> <li>pisze równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego</li> <li>przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typów <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody i innych substancji chemicznych</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i></li> <li>porównuje właściwości kryształów jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych i metalicznych</li> <li>oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek</li> <li>opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (<i>sp</i>, <i>sp<sup>2</sup></i>, <i>sp<sup>3</sup></i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole</li> <li>wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji</li> <li>przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH<sub>4</sub>, BF<sub>3</sub>)</li> <li>udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki</li> <li>określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki</li> <li>określa kształt cząsteczek i jonów metodą VSEPR</li> </ul>	
--	---	---	--	--

### 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>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i></li> <li>wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego</li> <li>definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej</i>, <i>substraty</i>, <i>produkty</i>, <i>reakcja syntezy</i>, <i>reakcja analizy</i>,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną</li> <li>przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), pisze równanie przeprowadzonej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian</li> <li>określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu</li> <li>stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego</li> <li>podaje przykłady nadtlenków i ich wzory</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest określenie charakteru chemicznego nietypowych tlenków i wodorotlenków</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja związków</li> </ul>

<p><i>reakcja wymiany</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany)</li> <li>– podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego</li> <li>– interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym</li> <li>– definiuje pojęcie <i>tlenki</i></li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu</li> <li>– pisze równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem</li> <li>– ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne</i></li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>– definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i></li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków</li> <li>– wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem</li> <li>– pisze równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– pisze wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>kwasy, moc kwasu</i></li> <li>– wymienia sposoby klasyfikacji</li> </ul>	<p>reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30</li> <li>– opisuje budowę tlenków</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne</li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania tlenków</li> <li>– wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w środowisku przyrodniczym</li> <li>– opisuje proces produkcji szkła</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków</li> <li>– opisuje budowę wodorotlenków</li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania zasad</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność, tlenki amfoteryczne, wodorotlenki amfoteryczne</i></li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków</li> </ul>	<p>sumaryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji</li> <li>– dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami</li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie <i>Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorotlenków</i> i pisze odpowiednie równania reakcji</li> <li>– omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p><i>zasady i kwasu na tlenki</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; pisze 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>– projektuje doświadczenie</li> </ul>	<p>chemicznych, znajdujących się w nieopisanych naczyniach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze ciąg przemian prowadzący do otrzymania różnych związków chemicznych</li> </ul>
--	---	---	--	--

<p>kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne kwasów</li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania kwasów</li> <li>– definiuje pojęcie <i>sole</i></li> <li>– wymienia rodzaje soli</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne prostych soli</li> <li>– przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania</li> <li>– opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości</li> <li>– podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>wodorki</i>, <i>azotki</i>, <i>węgliki</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych</li> <li>– opisuje budowę kwasów</li> <li>– dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe</li> <li>– wymienia metody otrzymywania kwasów i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia przykłady zastosowania kwasów</li> <li>– opisuje budowę soli</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne soli</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i></li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami</li> <li>– znajduje informacje na temat występowania soli w przyrodzie</li> <li>– wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym</li> <li>– wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego</li> <li>– określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania</li> <li>– wyjaśnia wpływ składników wód mineralnych na organizm ludzki</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia metody otrzymywania soli</li> <li>– pisze równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami</li> <li>– podaje nazwy i pisze wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli</li> <li>– odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania</li> <li>– opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków</li> <li>– opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie węgla wapnia</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Termiczny rozkład wapieni</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Gaszenie wapna palonego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>chemiczne <i>Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych</li> <li>– określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych</li> <li>– ustala wzory soli na podstawie ich nazw</li> <li>– proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce</li> <li>– określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach</li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty</li> </ul>	
---	---	---	--	--

## 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 bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>podaje treść prawa Avogadra</li> <li>wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)</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>interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie <i>stała Avogadra</i></li> <li>wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>stała Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i></li> <li>oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym</li> <li>podaje równanie Clapeyrona</li> <li>wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego</li> <li>rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe</li> <li>wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych</li> <li>wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)</li> <li>stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury</li> <li>wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza zmianę objętości, ciśnienia, temperatury lub gęstości w warunkach izotermicznych, izochorycznych i izobarycznych z wykorzystaniem równania Clapeyrona</li> <li>wykonuje zadania problemowe, w których połączono różne elementy stechiometrii</li> </ul>

## 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]
<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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych</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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V)</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji, np. takich, w których występuje tlenek mieszaný</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i></li> <li>– pisze proste schematy bilansu elektronowego</li> <li>– wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>– wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> <li>– definiuje pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> i podaje zasadę jego działania</li> <li>– opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella</li> <li>– definiuje pojęcie <i>półogniwo</i></li> <li>– omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> <li>– wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją</li> </ul>	<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 reakcja dysproporcjonowania</i></li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>normalna elektroda wodorowa</i></li> <li>– podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową</li> <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>– oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali</li> <li>– wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw</li> <li>– opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego</li> </ul>	<p><i>srebra(I)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne</li> <li>– analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami</li> <li>– pisze równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową</li> <li>– przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw</li> <li>– pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego</li> </ul>	<p>lub zachodzą dwa procesy utleniania</p>
--	---	--	--	--

## Roztwory

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>roztwór, mieszanina jednorodna (homogeniczna), mieszanina niejednorodna (heterogeniczna),</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie</i> oraz określa, od</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące roztworów wodnych</li> <li>– wykonuje zadania rachunkowe</li> </ul>

<p><i>rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</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>– definiuje pojęcia: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i></li> <li>– wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</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>– wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</li> <li>– omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki</li> <li>– wymienia zastosowania koloidów</li> <li>– wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>– wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</li> <li>– sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>– odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji</li> <li>– wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i></li> </ul>	<p>i koloidy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i> oraz formułuje wnioski</li> <li>– analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>– wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka jaja</li> <li>– sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>– wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym</li> <li>– wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> </ul>	<p>czego zależy rozpuszczalność substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol</i> oraz formułuje wnioski</li> <li>– wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</li> <li>– wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności</li> <li>– oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> <li>– oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów</li> <li>– przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów</li> <li>– przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z jodku potasu</i></li> </ul>	<p>dotyczące ustalenia wzoru hydratu na podstawie odpowiednich informacji związanych z jego roztworem wodnym</p>
---	---	--	---	--



## Kinetyka chemiczna i termochemia

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, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>– definiuje pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne</i></li> <li>– wymienia rodzaje katalizy</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– określa warunki standardowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i></li> <li>– omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>– podaje treść reguły van't Hoffa</li> <li>– wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej</i></li> <li>– omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie <i>biokatalizatory</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</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 chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i></li> <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>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i></li> <li>– pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych</li> <li>– udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i> i formułuje wniosek</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>entalpia</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> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i></li> <li>– udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów</li> <li>– wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek</li> <li>– określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny</li> <li>– porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania</li> <li>– wyjaśnia, co to są <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady</li> <li>– wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem</li> <li>– rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu</li> <li>– pisze ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych</li> </ul>		
--	--	---	--	--

### Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

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>elektrolity</i> i <i>nieelektrolity</i></li> <li>– podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja odwracalna</i>, <i>reakcja nieodwracalna</i>, <i>stan równowagi chemicznej</i>, <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i>, <i>hydroliza soli</i></li> <li>– podaje treść prawa działania mas</li> <li>– podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>– wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad</li> <li>– podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad</li> <li>– pisze równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej</li> <li>– wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe</li> <li>– porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych</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 różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>– wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii</li> <li>– stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry’ego i Lewisa</li> <li>– stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych</li> <li>– przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności</li> <li>– wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie</li> <li>– wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– pisze równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów</li> <li>– definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i></li> <li>– wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej</li> <li>– wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne</li> <li>– pisze proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej</li> <li>– definiuje pojęcie <i>odczyn roztworu</i></li> <li>– wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania</li> <li>– wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</li> </ul>	<p>dysocjacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych</li> <li>– pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas</li> <li>– podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej</li> <li>– pisze wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>– pisze równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej</li> <li>– analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</li> <li>– pisze równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i></li> <li>– wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli</li> <li>– tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowość gleby</li> <li>– wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych</li> <li>– porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i></li> <li>– pisze równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i></li> <li>– bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</li> <li>– przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy</li> <li>– pisze równania reakcji hydrolizy soli w postaci jonowej</li> <li>– wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotę podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny</li> <li>– określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu</li> <li>– wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji</li> <li>– omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych</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>– przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, pisze równania reakcji hydrolizy w postaci jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>; pisze równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy</li> <li>– przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych</li> <li>– oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda</li> <li>– stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności</li> <li>– przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego</i></li> </ul>	
--	--	---	---	--

## Charakterystyka pierwiastków i związków 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>– określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu</li> <li>– pisze wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)</li> <li>– określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu</li> <li>– definiuje pojęcie <i>amfoteryczność</i> na przykładzie wodorotlenku glinu</li> <li>– określa budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem</li> <li>– pisze wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku</li> <li>– wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wniosek</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z wodą</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO<sub>3</sub>) oraz omawia ich właściwości</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>– pisze wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub> · 2 H<sub>2</sub>O, CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>) oraz omawia ich właściwości</li> <li>– omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetali na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie roztworów mocnych kwasów na glin</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu</li> <li>– pisze równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu</li> <li>– wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz pisze równania reakcji prażenia tego hydratu</li> <li>– omawia właściwości krzemionki</li> <li>– omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych</li> <li>– pisze wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku s</li> <li>– wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku s</li> <li>– pisze wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarki plastycznej</i> i</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu azotowego(V)</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– przewiduje podobieństwa i różnice właściwości sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem</li> <li>– przewiduje i pisze wzór strukturalny nadtlenku sodu</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chloru z sodem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej</li> <li>– rozróżnia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje wpływ środowiska na właściwości utleniające KMnO<sub>4</sub>; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje właściwości utleniające K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI) w odpowiednim środowisku</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– pisze równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie</li> <li>– określa budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu</li> <li>– pisze wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania</li> <li>– określa budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki</li> <li>– pisze wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI))</li> <li>– określa budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych</li> <li>– pisze wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków)</li> <li>– określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy atomów fluorowców</li> <li>– podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków <i>s</i>,</li> </ul>	<p>materiałów konstrukcyjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym</li> <li>– wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym</li> <li>– wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, HNO<sub>3</sub>, azotany(V))</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe siarki</li> </ul>	<p>formuluje wniosek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</i> i formuluje wniosek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> i formuluje wniosek</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</li> <li>– omawia sposób otrzymywania siarkowodoru</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie aktywności chemicznej fluorowców</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej</li> <li>– wyjaśnia bierność chemiczną helowców</li> <li>– charakteryzuje pierwiastki bloku <i>p</i> pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i></li> <li>– porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się aktywność litowców i berylłowców</li> <li>– pisze strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> z uwzględnieniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku</li> <li>– omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku <i>s</i> i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku</li> <li>– udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku <i>s</i> zmieniają się w ramach bloku</li> <li>– omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku <i>p</i> i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku</li> <li>– udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku <i>p</i> zmieniają się w ramach bloku</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza</li> <li>– rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i></li> <li>– omawia typowe właściwości</li> </ul>
---	--	--	---

<p><i>p, d oraz f</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku <i>s</i></li> <li>– wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu</li> <li>– podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– pisze wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku <i>s</i></li> <li>– wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku <i>p</i></li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje ich charakter chemiczny</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenków, siarczków i wodorków)</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców</li> <li>– określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje wybrane związki siarki (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, siarczany(VI), H<sub>2</sub>S, siarczki)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>higroskopijność</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>woda chlorowa</i> i omawia jej właściwości</li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na substancje barwne</i> i formułuje wniosek</li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami</li> <li>– wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych</li> <li>– proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór w reakcji syntezy, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i pisze strukturę elektronową wybranych pierwiastków bloku <i>s</i></li> <li>– wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku <i>s</i></li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór</li> <li>– omawia sposoby otrzymywania wodoru oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>promocji elektronu</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Utlenianie jonów chromu(III) nadtlakiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja manganianu(VII) potasu z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym</i>, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji)</li> <li>– wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad</li> <li>– omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>f</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>lantanowce</i> i <i>aktynowce</i></li> <li>– charakteryzuje lantanowce i aktynowce</li> <li>– wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>f</i></li> </ul>	
---	--	--	--	--

<p>aktywność chemiczną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku <i>p</i></li> <li>– wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i></li> <li>– pisze konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza</li> <li>– pisze konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom</li> <li>– określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan</li> <li>– określa, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu</li> <li>– omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie jego położenia w szeregu napięciowym metali</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości</li> <li>– wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości</li> <li>– wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i></li> <li>– omawia podobieństwa właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzory ogólne tlenków i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i></li> <li>– pisze strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></li> <li>– omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców</li> <li>– omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców</li> <li>– omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców</li> <li>– omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie</li> <li>– omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców</li> <li>– wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców</li> <li>– omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców</li> <li>– wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców</li> <li>– pisze wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów</li> <li>– omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i></li> <li>– pisze strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku <i>d</i></li> </ul>	<p><i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i></li> <li>– rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i></li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II)</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>		
---	---	---	--	--

## Chemia organiczna jako chemia związków węgla

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 pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych</li> <li>– określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacji orbitali atomowych</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje historyczną definicję <i>chemii organicznej</i> z definicją współczesną</li> <li>– wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla</li> <li>– wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości</li> <li>– charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>sublimacja, resublimacja, ekstrakcja, krystalizacja, chromatografia, destylacja</i></li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej</i></li> <li>– stosuje i wyjaśnia pojęcia: <i>wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy</i></li> <li>– rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia historię rozwoju chemii organicznej</li> <li>– ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność</li> <li>– analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje</li> <li>– ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego</li> <li>– podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania obecności węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych</li> <li>– ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach problemowych</li> </ul>



## Węglowodory

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>węglowodory</i>; <i>alkany</i>; <i>alkeny</i>; <i>alkiny</i>; <i>szereg homologiczny węglowodorów</i>; <i>grupa alkilowa</i>; <i>reakcje: podstawiania (substytucji)</i>, <i>przylączenia (addycji)</i>, <i>polimeryzacji</i>, <i>spalania</i>; <i>rzędowość atomów węgla</i>, <i>izomeria położeniowa i łańcuchowa</i></li> <li>definiuje pojęcia: <i>stan podstawowy</i>, <i>stan wzbudzony</i>, <i>wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></i>, <i>rodnik</i>, <i>izomeria</i></li> <li>podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce</li> <li>pisze wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</li> <li>pisze wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4</li> <li>pisze wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze równania reakcji spalania i bromowania metanu</li> <li>pisze równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory</i>, <i>alkany</i>, <i>cykloalkany</i>, <i>alkeny</i>, <i>alkiny</i>, <i>grupa alkilowa</i>, <i>areny</i></li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy</i>, <i>stan wzbudzony</i>, <i>wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></i>, <i>reakcja substytucji</i>, <i>rodnik</i>, <i>izomeria</i></li> <li>pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym</li> <li>pisze wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych</li> <li>przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie gazu ziemnego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych</li> <li>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> <li>charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji</li> <li>otrzymuje metan, eten i etyn oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady</li> <li>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> <li>określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodor, i pisze ich równania</li> <li>opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów</li> <li>pisze mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>odróżnia doświadczalnie węglowodory</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji</li> <li>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego</li> <li>proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i pisze je na przykładzie chlorowania etanu</li> <li>pisze mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</li> <li>pisze wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii</li> <li>projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</li> <li>pisze równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów</li> <li>udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym masowym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów nasyconych i nienasyconych; stosując metodę bilansu-jonowo elektronowego pisze i uzgadnia równania reakcji</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów aromatycznych i niearomatycznych (np. cykloheksanu i toluenu)</li> <li>wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej, wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania</li> <li>wyszukuje, porządkuje,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)</li> <li>- wymienia rodzaje izomerii</li> <li>- wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku przyrodniczym</li> <li>- wymienia produkty destylacji ropy naftowej i ich zastosowania</li> <li>- wymienia produkty pirolizy węgla kamiennego o och zastosowania</li> <li>- podaje źródła zanieczyszczeń powietrza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</li> <li>- pisze równania reakcji bromowania etenu i etynu</li> <li>- określa rządowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczności</i> na przykładzie benzenu</li> <li>- wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>- wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu</li> <li>- wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa</i>, <i>izomeria położeniowa</i>, <i>izomeria funkcyjna</i>, <i>izomeria cis-trans</i></li> <li>- wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi</li> <li>- proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego</li> </ul>	<p>nasycone od nienasyconych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości benzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości metylobenzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników</li> <li>- opisuje kierujący wpływ podstawników i pisze równania reakcji chemicznych</li> <li>- charakteryzuje areny wielopierścieniowe, pisze ich wzory i podaje nazwy</li> <li>- opisuje właściwości naftalenu</li> <li>- podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla</li> <li>- wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>liczby oktanowej (LO)</i></li> </ul>	<p>aromatycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Destylacja frakcjonowana ropy naftowej</i></li> </ul>	<p>porównuje i prezentuje informacje na temat pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania;</p>
---	---	--	---	--

## Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

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>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych</li> <li>pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</li> <li>pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka</li> <li>podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin</li> <li>pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin</li> <li>pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>rzędowości</i> alkoholi i amin</li> <li>pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu</li> <li>pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)</li> <li>pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu</li> <li>pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem</li> <li>pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu</li> <li>pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony)</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęć: <i>termoplasty, duroplasty</i></li> <li>podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów</li> <li>porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</li> <li>bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbie</li> <li>bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</li> <li>bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)</i></li> <li>omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu</li> <li>wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu</li> <li>ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu</li> <li>wykrywa obecność fenolu</li> <li>porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli</li> <li>proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (<math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego</li> <li>wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru</li> </ul>

<p>alkoholi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</li> <li>- pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>- pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>- pisze wzory metanal i etanal, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe</li> <li>- omawia metodę otrzymywania metanal i etanal</li> <li>- wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów</li> <li>- pisze wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu</li> <li>- pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania</li> <li>- omawia, na czym polega proces fermentacji octowej</li> <li>- podaje przykład kwasu tłuszczowego</li> <li>- określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania</li> <li>- pisze dowolny przykład reakcji zmydlania</li> <li>- omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania</li> <li>- definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów</li> </ul>	<p>homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pisze równanie reakcji otrzymywania etanal z etanolu</li> <li>- wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanal – próba Tollensa i próba Trommera</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości etanal</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów</li> <li>- omawia metody otrzymywania ketonów</li> <li>- pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe</li> <li>- pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego</li> <li>- omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- omawia zastosowania kwasu etanowego</li> <li>- pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>- otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej</li> <li>- wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia</li> </ul>	<p><i>metanal z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanal z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanal</li> <li>- pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanal</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi</li> <li>- bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z magnezem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie mocy kwasów: etanowego,</i></li> </ul>	<p>pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanal z fenolem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- przeprowadza reakcję polikondensacji metanal z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji</li> <li>- proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony</li> <li>- analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów</li> <li>- udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami</li> <li>- dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych</li> <li>- porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na</li> </ul>	<p>empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru</p>
---	--	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka</li> <li>- dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów</li> <li>- pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości</li> <li>- wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka</li> </ul>	<p>mechanizm mycia i prania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia</li> <li>- omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji</li> <li>- pisze wzór ogólny estru</li> <li>- pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna</li> <li>- przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości</li> <li>- omawia miejsca występowania i zastosowania estrów</li> <li>- dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów</li> <li>- wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów</li> <li>- podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone</li> <li>- omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział</li> <li>- opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania</li> <li>- analizuje skład kosmetyków</li> <li>- wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne</li> <li>- wyjaśnia budowę cząsteczek amidów</li> <li>- omawia właściwości oraz zastosowania amin</li> </ul>	<p>węglowego i siarkowego(VI) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>- wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z kwasem etanowym</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej</li> <li>- proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- pisze równanie utwardzania tłuszczów</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- pisze równanie reakcji hydrolizy tłuszczu</li> <li>- bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amin</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul>	<p>wybranych przykładach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych</li> <li>- proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>- udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego</li> <li>- udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin</li> <li>- wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin</li> </ul>	
---	---	--	--	--

## Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów

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>hydroksykwas</i>, <i>aminokwas</i>, <i>białko</i>, <i>cukry</i>, <i>reakcje charakterystyczne</i></li> <li>– pisze wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę</li> <li>– pisze wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę</li> <li>– omawia rolę białka w organizmie człowieka</li> <li>– podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce</li> <li>– dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)</li> <li>– omawia rolę cukrów w organizmie człowieka</li> <li>– określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym</li> <li>– pisze równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi</li> <li>– wyjaśnia znaczenie białek</li> <li>– omawia zastosowanie i występowanie białek</li> <li>– wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>światło spolaryzowane</i>, <i>czynność optyczna</i>, <i>centrum chiralności</i>, <i>chiralność</i>, <i>enancjomer</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i>, <i>wysalanie</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>denaturacja białka</i>, <i>fermentacja alkoholowa</i>, <i>fotosynteza</i>, <i>hydroliza</i></li> <li>– wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>dwufunkcyjne pochodne węglowodorów</i></li> <li>– wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicyłowego</li> <li>– pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe</li> <li>– pisze wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy</li> <li>– klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, pisze wzór liniowy cząsteczki glukozy</li> <li>– omawia reakcje charakterystyczne glukozy</li> <li>– wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz pisze równanie tej reakcji chemicznej</li> <li>– pisze równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów</li> <li>– wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydroksykwasy</li> <li>– wyjaśnia, co to jest aspiryna</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości glicyny i wykazuje jej właściwości amfoteryczne</li> <li>– pisze równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe</li> <li>– wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne, oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>– wskazuje chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych</li> <li>– bada skład pierwiastkowy białek</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie procesu wysalania białka</i></li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą</i></li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja biuretowa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja ksantoproteinowa</i> oraz pisze</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych</li> <li>– wyjaśnia znaczenie pojęć <i>konfiguracja względna</i> i <i>absolutna enancjomerów</i></li> <li>– porównuje właściwości stereozomerów</li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach</li> <li>– wyjaśnia pojęcia <i>diastereoizomery</i>, <i>mieszana racemiczna</i></li> <li>– udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– analizuje na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych</li> <li>– podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe</li> <li>– pisze równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego</li> <li>– analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek</li> <li>– analizuje etapy syntezy białka</li> <li>– projektuje doświadczenie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych grup funkcyjnych w związkach wielofunkcyjnych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych związków wielofunkcyjnych znajdujących się w nieopisanych naczyniach</li> <li>– wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego</li> </ul>

	<p>hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy</li> <li>– wykrywa obecność skrobi w badanej substancji</li> <li>– omawia występowanie i zastosowania sacharydów</li> <li>– opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym</li> </ul>	<p>odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza doświadczenia chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek</li> <li>– bada skład pierwiastkowy sacharydów</li> <li>– omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego</li> <li>– bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości glukozy i fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sacharozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości skrobi</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia znaczenie biologiczne cukrów</li> <li>– wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych</li> </ul>	<p>chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie glukozy od fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– pisze i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy</li> <li>– pisze wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe</li> <li>– wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów</li> <li>– pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe</li> <li>– przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek</li> <li>– analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu</li> </ul>	
--	---	--	--	--