

Wymagania programowe na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 1 i 2 podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna, zakres podstawowy*

1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego - zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej - rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie - omawia budowę atomu - definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i> - oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie	Uczeń: - wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego - bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi - wyjaśnia pojęcia <i>powłoka, podpowłoka</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> - zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków	Uczeń: - wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne - przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii - wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny - wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności) - zapisuje konfigurację elektronowe atomów pierwiastków	Uczeń: - wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy - wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą - definiuje pojęcie <i>promieniotwórczość</i> - wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru - uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków	Uczeń: - analizuje podobieństwa i różnice między różnymi teoriami budowy atomu - wyjaśnia pojęcia: energia jonizacji, powinowactwo elektronowe - analizuje i porównuje różne sposoby obliczania elektroujemności - projektuje doświadczenie, na podstawie którego można porównać właściwości substancji tworzących kryształy jonowe, kowalencyjne, molekularne oraz metaliczne

danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $\frac{A}{Z}E$ - definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i> - podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego - oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych - omawia budowę współczesnego modelu atomu - definiuje pojęcia <i>pierwiastek chemiczny, izotop</i> - podaje treść prawa okresowości	chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 - wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i> - wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych - wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym - wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami	chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji pełny i skrócony) - wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych - wyjaśnia pojęcia <i>orbitale s, p, d, f</i> - analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym - wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej - analizuje zmienność elektroujemności i	energetycznych - określa rodzaj i liczbę wiązań typu σ i π w prostych cząsteczkach (np. CO_2, N_2) - określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu - analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole - wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy</i> - porównuje właściwości substancji jonowych,	
---	---	--	---	--

– omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków <i>s</i> oraz <i>p</i> – określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali – definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> – wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O₂, H₂) i związków	fizycznymi i chemicznymi – omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego – przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych – wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych – wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne	charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane i jonowe – omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) – charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania – wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów – zapisuje równania	cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych	
--	--	---	---	--

chemicznych (np. H₂O, HCl) – definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i> – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, (metaliczne)) – definiuje pojęcia <i>wiązanie typu σ</i>, <i>wiązanie typu π</i> – podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania – wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i	spolaryzowane, jonowe – wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego	reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego – przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu σ i π – określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody – wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> –		
---	---	---	--	--

kowalencyjne spolaryzowane – opisuje budowę wewnętrzną metali				
--	--	--	--	--

2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej, substraty, produkty, reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany</i> – definiuje pojęcie <i>tlenki</i> – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu – zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej	Uczeń: – zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków – zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne – wyjaśnia zjawisko amfoteryczności – wymienia przykłady	Uczeń: – wymienia różne kryteria podziału tlenków – zapisuje reakcje tlenu z pierwiastkami o liczbach atomowych od 1 do 30 – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne – dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami	Uczeń: – określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – przewiduje wzór oraz charakter chemiczny	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetalu</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji

jednym sposobem – definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne, tlenki amfoteryczne</i> – definiuje pojęcia <i>wodorotlenki i zasady</i> – opisuje budowę wodorotlenków – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady – definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne</i>	tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych – zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie tlenku miedzi</i> – projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na tlenki metali i niemetalu</i> – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad – na podstawie wyników doświadczenia wnioskuje o	i zasadami – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne – podaje przykłady nadtlentów i ich wzory sumaryczne – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości wodorotlenku sodu</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad – zapisuje równania reakcji wodorotlenków 17. grupy z zasadami i wodą – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie	chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej – zapisuje równania reakcji tlenków i wodorotlenków amfoterycznych z zasadami, w których powstają związki kompleksowe – określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków, nadtlentów i ponadtlenków – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorotlenków – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje przykłady zastosowania tlenków – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian, właściwości i zastosowań SiO_2
---	--	--	--	--

– definiuje pojęcie <i>wodorki</i> – podaje zasady nazewnictwa wodorków – definiuje pojęcia <i>kwasy, moc kwasu</i> – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – wymienia metody otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie <i>sole</i> – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli – wymienia metody otrzymywania soli – opisuje znaczenie soli dla	– charakterze chemicznym wodorotlenku – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą</i> – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – opisuje charakter chemiczny wodorków – projektuje doświadczenie <i>Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków chemicznych z wodorem</i> – opisuje budowę kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów	– projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje	– równania reakcji – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych – ustala wzory soli na podstawie ich nazw – podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II)</i>	– wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów soli występujących w przyrodzie, ich właściwości i zastosowań – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań kwasów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań wodorotlenków – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat procesu produkcji szkła, jego rodzajach i zastosowaniach – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat rodzajów skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowań – wyszukuje, porządkuje,
---	--	--	--	--

funkcjonowania organizmu człowieka – wyjaśnia pojęcie <i>hydraty</i> – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej	– dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – szereguje kwasy pod względem mocy – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli	równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Gaszenie wapna palonego</i> – projektuje doświadczenie <i>Wykrywanie skal wapiennych</i> – projektuje doświadczenie <i>Termiczny rozkład wapieni</i>	z kwasem <i>chlorowodorowym</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> – opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji – porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych	porównuje i prezentuje informacje na temat procesu otrzymywania zaprawy wapiennej i procesu jej twardnienia – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych, uzasadnia potrzebę ich stosowania
---	---	--	---	--

	– określa właściwości chemiczne soli – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej – zapisuje wzory i			
--	---	--	--	--

	nazwy hydratów – podaje właściwości hydratów – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Usuwanie wody z hydratów</i>			
--	---	--	--	--

3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> – wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> – wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> – podaje treść <i>prawa Avogadra</i> – wykonuje proste	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i> , <i>masa molowa</i> , <i>objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy</i> , <i>skład ilościowy</i> , <i>wzór empiryczny</i> , <i>wzór rzeczywisty</i> – wyjaśnia różnicę między wzorem	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia <i>liczba Avogadra</i> i <i>stała Avogadra</i> – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i> , <i>masa molowa</i> , <i>objętość molowa gazów</i> , <i>liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności) – wykonuje obliczenia	Uczeń: – porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych – wykonuje obliczenia stochiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek w reakcji po zmieszaniu reagentów w stosunku stochiometrycznym (o znacznym stopniu trudności)	Uczeń: – wykonuje obliczenia stochiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestochiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) – wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej

obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	empirycznym a wzorem rzeczywistym – wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne – interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek – projektuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i> – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym – wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu – oblicza skład procentowy związków chemicznych – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych		ilości powstałego produktu
--	---	---	--	----------------------------

4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> - wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych - określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych - definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> - zapisuje proste schematy bilansu elektronowego - wskazuje w prostych reakcjach redoks	Uczeń: - oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach - wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji redoks - wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks - wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie</i>	Uczeń: - przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów - analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i>	Uczeń: - określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych - analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z , kwasami - zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie - na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu	Uczeń: - zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego - analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą i solami - projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i> - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat budowy i zasady

utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i> – odczytuje schemat ogniwa galwanicznego – ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym – wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i> – wyjaśnia pojęcie <i>standardowa</i>	<i>aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</i> – zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag – analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym – podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego – dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne – definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i> – opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego – projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych</i>	– dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania – określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami – oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane – omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu	korozji elektrochemicznej	działania ogniwa Daniella – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania reakcji redoks w przemyśle – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat równań reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat korozji i na ich podstawie zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat metod zabezpieczenia metali przed korozją – wyszukuje, porządkuje,
---	--	--	----------------------------------	---

(normalna) elektroda wodorowa – wyjaśnia pojęcie szeregu elektrochemicznego metali –	czynników na szybkość korozji elektrochemicznej			porównuje i prezentuje informacje na temat procesu korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali
---	--	--	--	--

5. Roztwory

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

substancji – wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie – wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego – odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji – definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>	– wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji – wyjaśnia proces krystalizacji – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> – podaje zasady postępowania podczas	składników mieszanin – sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu – projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> – projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> – oblicza stężenie	kolejność wykonywanych czynności – przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie – przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie	<i>ekstrakcji ciecz–ciecz</i> – wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania wiedzy dotyczącej stechiometrii reakcji
---	--	---	---	---

	sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym – rozwiązuje zadanie związane z zateżaniem i rozcieńczaniem roztworów	procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach		
--	---	--	--	--

6. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity i nieelektrolity</i> – definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i> – zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie	Uczeń: – 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	Uczeń: – wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz	Uczeń: – wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł zanieczyszczeń gleby, ich skutków oraz sposobów ochrony gleby przed degradacją – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat

– definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> – zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej – wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i> – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i> – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest	- dysocjacji elektrolitycznej – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie – projektuje i przeprowadza	- dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> – wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo	- zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu – wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji – ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie</i>	- działania leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku – wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych oraz klasyfikuje je pod kątem zawartości pierwiastków. – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowań reakcji zobojętniania – wykonuje obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stopień dysocjacji, pH i pOH o wyższym stopniu trudności
---	---	--	--	---

skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne	doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i> – opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej,	– porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i> – opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin – projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i> – bada przebieg reakcji zobojętniania z	<i>wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i>	
---	--	---	---	--

	jonowej i skróconego zapisu jonowego	użyciem wskaźników kwasowo- -zasadowych – wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych		
--	--------------------------------------	---	--	--

7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i> - definiuje pojęcia: <i>energia aktywacji, entalpia, szybkość reakcji chemicznej,</i>	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu</i> - wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych - określa efekt energetyczny reakcji	Uczeń: - przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów - projektuje doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> - projektuje	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i> - kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów - udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem	Uczeń: - projektuje, przeprowadza i omawia wyniki doświadczenia chemicznego <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> - wyjaśnia różnicę między procesem <i>endotermicznym a endoenergetycznym (analogicznie między egzotermicznym a egzoenergetycznym)</i>

<i>kataliza, katalizator</i> – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – definiuje pojęcie <i>katalizator</i> – wymienia rodzaje katalizy	chemicznej na podstawie wartości entalpii – konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej – omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> – definiuje pojęcie <i>inhibitor</i>	doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> – wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i> – wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz wyszukuje ich przykłady – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz	energii wewnętrznej substratów i produktów – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne	– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin – krytycznie analizuje wyniki doświadczeń
--	--	--	---	--

		szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu		
--	--	--	--	--

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

8. Wprowadzenie do chemii organicznej

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną – definiuje pojęcie <i>chemia organiczna</i> – wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych – określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym – wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i>	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie <i>chemia organiczna</i> – określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym – omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym	Uczeń: – wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór szkieletowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i> – przeprowadza doświadczenie chemiczne związane z wykrywaniem węgla w cukrze	Uczeń: – proponuje wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej	Uczeń: – projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia pozwalającego wykryć obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat odmian alotropowych węgla i ich właściwości, wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla – na podstawie wyszukanych informacji wymienia zastosowania odmian alotropowych węgla wynikające z ich właściwości

9. 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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, izomeria, rodnik</i> - wymienia rodzaje izomerii - zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów - zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne i podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 10 - zapisuje wzory	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie zdelokalizowane, stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu σ i π, reakcje: substytucji, addycji, polimeryzacji</i> - zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów, a na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów - przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają - podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie	Uczeń: - określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego - charakteryzuje zmianę właściwości fizycznych i chemicznych węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego - określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów - wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady	Uczeń: - zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów); określa typ izomerii - projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów - udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych - zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen	Uczeń: - wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizm reakcji: substytucji, addycji, eliminacji, polimeryzacji i kondensacji - proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu - zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z bromem lub chlorem - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania metanu, etenu i etynu, na podstawie wyszukanych informacji zapisuje równania reakcji otrzymywania metanu,

przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy – zapisuje równania reakcji spalania metanu, etenu, etynu – zapisuje wzory benzenu	ich wzorów półstrukturalnych – stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) – zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów, alkinów – zapisuje równania reakcji: bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu – wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczność</i> na przykładzie benzenu – zapisuje wzór ogólny szeregu homologicznego benzenu – wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora,	– podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie – określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor; zapisuje ich równania – odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od węglowodorów nienasyconych – omawia budowę pierścienia benzenowego i wyjaśnia pojęcie <i>delokalizacja elektronów</i> – zapisuje równania reakcji spalania benzenu – wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia	(spalanie, bromowanie z użyciem i bez użycia katalizatora, uwodornienie, nitrowanie i sulfonowanie) – projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych	etenu i etynu – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat właściwości i zastosowań węglowodorów aromatycznych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat źródeł węglowodorów w środowisku przyrodniczym – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów i zastosowań produktów przeróbki ropy naftowej – wyszukuje i prezentuje przykłady węgla kopalnych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat zastosowania
--	--	---	--	--

	uwodornianie, nitrowanie)	wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – wyjaśnia przyczyny stosowania przedrostków: <i>meta-</i> , <i>orto-</i> , <i>para-</i> w nazwach izomerów – podaje nazwy i zapisuje wzory toluenu, ksylenów – wyjaśnia, na czym polegają procesy krakingu i reformingu – wyjaśnia pojęcie <i>zielona chemia</i>		produktów pirolizy węgla – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat przebiegu destylacji ropy naftowej – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat sposobów ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją
--	------------------------------	--	--	--

10. Fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole, fenole, aldehydy i ketony

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna</i>, <i>fluorowcopochodne</i>, <i>alkohole mono- i polihydroksylowe</i>, <i>fenole</i>, <i>aldehydy</i>, <i>ketony</i> - zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych - zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych - zapisuje wzory metanolu i etanolu, wymienia ich właściwości, omawia ich wpływ na organizm człowieka - podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych,	Uczeń: - wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładzie PVC - wyjaśnia pojęcie <i>rzędowość alkoholi</i> - zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne - wyprowadza wzór ogólny alkoholi - zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, - zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem - zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym	Uczeń: - bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem) - wyjaśnia pojęcie <i>reakcja eliminacji</i>: - bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) - zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem - przeprowadza próby	Uczeń: - porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości - wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych - porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładach etanolu i glicerolu - wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu - ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu - przedstawia sposób, w	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>dawka</i>, <i>uzależnienie</i> - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu różnych alkoholi na organizm - wyjaśnia, na czym polega proces fermentacji alkoholowej, wyszukuje, porządkuje i porównuje informacje na ten temat - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat rodzajów tworzyw sztucznych - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat źródeł, otrzymywania i właściwości fenoli i alkoholi - omawia mechanizm

alkoholi mono- i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów – zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów i ketonów – zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi – zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, – zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, – zapisuje wzory aldehydów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne – wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów – wskazuje różnice w	i podaje ich nazwy systematyczne – zapisuje równanie reakcji otrzymywania aldehydu octowego z etanolu – wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie aldehydu mrówkowego (próby Tollensa i Trommera) – wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów	Tollensa i Trommera dla aldehydu octowego – bada doświadczalnie właściwości acetonu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących	jaki można wykryć obecność fenolu – porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli – zapisuje równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla aldehydów mrówkowego i octowego – analizuje i porównuje budowę cząsteczek aldehydów i ketonów – wykazuje, że aldehydy i ketony o takiej samej liczbie atomów węgla są względem siebie izomerami – zapisuje równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych	reakcji eliminacji na przykładzie butan-2-olu – projektuje i wykonuje doświadczenie, w którym wykryje obecność fenolu, analizuje jego wyniki – bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu, kwasem azotowym(V) i kwasem chlorowodorowym; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat metody otrzymywania, właściwości oraz zastosowań fluorowcopochodnych węglowodorów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania, właściwościach i zastosowaniach
---	---	--	--	---

budowie aldehydów i ketonów				aldehydów i ketonów
-----------------------------	--	--	--	---------------------

11. Kwasy karboksylowe, estry, aminy i amidy

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, niższe i wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, mydła, estry, reakcja kondensacji, reakcja estryfikacji, reakcja hydrolizy estrów, napięcie powierzchniowe cieczy, twardość wody, aminy, nikotynizm</i> – zapisuje wzory kwasów mrówkowego i octowego, podaje ich nazwy systematyczne, omawia właściwości i zastosowania – karboksylowych – omawia właściwości kwasów karboksylowych – podaje przykład kwasu	Uczeń: – podaje wzór ogólny kwasów karboksylowych – zapisuje wzory i podaje nazwy kwasów szeregu homologicznego kwasów karboksylowych – podaje właściwości kwasów karboksylowych – opisuje reakcje kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o małej mocy – podaje nazwy soli	Uczeń: – opisuje izomery kwasów karboksylowych – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych – zapisuje równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, wodorotlenkami i solami kwasów o mniejszej mocy – zapisuje równania reakcji spalania	Uczeń: – wyjaśnia podobieństwa we właściwościach kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych – przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z magnezem i tlenkiem miedzi(II); zapisuje odpowiednie równania reakcji – przeprowadza doświadczalnie reakcję kwasu stearynowego z wodorotlenkiem	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów – zapisuje równania reakcji hydrolizy tłuszczów – otrzymuje doświadczalnie mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej – opisuje zachowanie mydła w twardej wodzie – wyszukuje,

tłuszczowego – omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną – opisuje właściwości estrów – omawia budowę tłuszczów jako estrów glicerolu i wyższych kwasów karboksylowych – dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia – opisuje powstawanie emulsji	kwasów karboksylowych – zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne – opisuje izomery kwasów karboksylowych – bada właściwości kwasów mrówkowego i octowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami) – zapisuje wzory trzech kwasów tłuszczowych, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego zalicza się je do wyższych kwasów karboksylowych – wyjaśnia, na czym	kwasów karboksylowych – zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów karboksylowych – projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające rozróżnienie wyższych kwasów karboksylowych nasyconych i nienasyconych – bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych – zapisuje równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych – reakcje spalania i reakcję z zasadami – przeprowadza reakcję otrzymywania octanu etylu; bada jego właściwości – zapisuje równanie	sodu; zapisuje równanie tej reakcji – przeprowadza doświadczalne proces otrzymywania estru w reakcji alkoholu z kwasem – odróżnia doświadczalne tłuszcze nasycone od tłuszczów nienasyconych – określa moc kwasów karboksylowych	porządkuje, porównuje i prezentuje wpływ niektórych środków czystości na stan środowiska przyrodniczego – przeprowadza doświadczenie, w którym porównuje moc kwasów organicznych i nieorganicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje metody otrzymywania właściwości i zastosowań kwasów karboksylowych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań wyższych kwasów
---	---	---	---	--

	polega reakcja estryfikacji – zapisuje wzór ogólny estrów – zapisuje wzory i nazwy estrów – wyjaśnia przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym – zapisuje wzór ogólny tłuszczów – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tłuszczów – wyjaśnia mechanizm utwardzania tłuszczów ciekłych – wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych – zapisuje wzór ogólny amin – zapisuje wzory amin – wymienia	reakcji otrzymywania octanu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna – zapisuje równania reakcji hydrolizy estrów w środowiskach zasadowym i kwasowym – wyjaśnia, dlaczego estryfikację można zaliczyć do reakcji kondensacji – wyjaśnia rolę katalizatora w przebiegu reakcji estryfikacji – zapisuje reakcje utwardzania tłuszczów ciekłych – bada wpływ różnych substancji na napięcie powierzchniowe wody – przedstawia zjawisko izomerii amin – zapisuje równania reakcji amin z wodą,		karboksylowych – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat tego, czym są mydła i sposobu ich otrzymywania – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań estrów i tłuszczów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat substancji powierzchniowo czynnych, podaje ich przykłady – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat
--	---	--	--	---

	właściwości amin	kwadem chlorowodorowym		występowania i zastosowań amin – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat wpływu nikotyny i kofeiny na organizm człowieka
--	------------------	---------------------------	--	---

12. 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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>wielofunkcyjne pochodne węglowodorów, hydroksykwasy, aminokwasy, punkt izoelektryczny, jon obojnaczy, peptydy, wiązanie peptydowe, białka, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, wysalanie białek, sacharydy, monosacharydy, aldozy, ketozy, disacharydy, polisacharydy, próba jodaskrobiowa, recykling</i> - zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu - zapisuje wzór najprostszego aminokwasu podaje wzór ogólny aminokwasów - określa skład pierwiastkowy białek - omawia sposób wykrywania obecności białka - określa skład pierwiastkowy sacharydów - dzieli sacharydy na proste	Uczeń: - opisuje budowę hydroksykwasów - podaje nazwy grup funkcyjnych w aminokwasach - zapisuje wzory i omawia właściwości glicyny i alaniny - zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera glukozy i fruktozy; - wyszukuje informacje na temat właściwości skrobi i celulozy	Uczeń: - wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych - wyjaśnia proces hydrolizy peptydów - bada doświadczalnie właściwości glukozy i fruktozy - wykrywa doświadczalnie obecność grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy - wyszukuje odpowiednie informacje i na ich podstawie wyjaśnia, jakie tworzywa nazywane są biodegradowalnymi	Uczeń: - wykonuje doświadczenie, które potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów - zapisuje równanie reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów - przeprowadza doświadczenia umożliwiające identyfikację wiązania peptydowego (reakcje biuretowa i ksantoproteinowa) - porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek	Uczeń: - analizuje wpływ używania tworzyw na środowisko przyrodnicze; omawia potrzebę poszukiwania odpowiednich procesów i materiałów przyjaznych środowisku przyrodniczemu - omawia potrzebę segregacji odpadów i jej sposoby - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i sposobów otrzymywania hydroksykwasów - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat roli fotosyntezy w powstawaniu monosacharydów - analizuje wyniki

i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny)				doświadczeń chemicznych – próby Trommera i Tollensa z wykorzystaniem cukrów, – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat występowania i zastosowań wybranych aminokwasów i roli białka w organizmie – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy; na podstawie wyszukanych informacji wymienia źródła tych substancji w środowisku przyrodniczym oraz ich zastosowania
---	--	--	--	--

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