

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 - definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i> - oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu ${}^A_Z\text{E}$ - 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 prostych związków chemicznych, np. MgO, CO_2 - definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m_s), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i> - wyjaśnia na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych - omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu - definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i> - podaje treść prawa okresowości - omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do	Uczeń: - wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> - podaje treść reguły Hunda oraz zakazu Pauliego - opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty - pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 10 - definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość naturalna i promieniotwórczość sztuczna</i> - wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych - wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki s, p, d oraz f - wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki s, p, d oraz f) - wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym	Uczeń: - wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny - wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności) - pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych s, p, d, f (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego - określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej - określa rodzaje i właściwości promieniowania (α, β, γ) - wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i> - podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości - wyjaśnia, na jakiej podstawie klasyfikowano pierwiastki chemiczne w XIX w. - omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija Mendelejewa - analizuje, jak – zależnie od położenia w układzie okresowym – zmienia się charakter chemiczny pierwiastków grup głównych	Uczeń: - przedstawia zależności między liczbami kwantowymi a kształtami orbitali atomowych - wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą - pisze przebieg reakcji jądrowych - wyjaśnia kontrolowany i niekontrolowany przebieg reakcji łańcuchowej - porównuje układ okresowy pierwiastków chemicznych opracowany przez Mendelejewa (XIX w.) ze współczesną wersją - uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych - uzasadnia, dlaczego lantanowce znajdują się w grupie 3. i okresie 6., a aktynowce w grupie 3. i okresie 7. - wymienia nazwy systematyczne superciężkich pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych większych od 100	Uczeń: - identyfikuje dany pierwiastek na podstawie opisu jego właściwości elektronowych - oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym - oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym

bloków <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> oraz <i>f</i> – określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetalu i metali		– wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej		
---	--	--	--	--

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]
Uczeń: - definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> - wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności - wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków (np. O₂, H₂) i związków chemicznych (np. H₂O, HCl) - definiuje pojęcia: <i>wiązanie chemiczne</i>, <i>wartościowość</i>, <i>polaryzacja wiązania</i>, <i>dipol</i>, <i>moment dipolowy</i> - wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) - wskazuje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania - wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane - definiuje pojęcia: <i>orbital molekularny (cząsteczkowy)</i>, <i>wiązanie σ</i>, <i>wiązanie π</i>, <i>wiązanie metaliczne</i>, <i>wiązanie wodorowe</i>, <i>wiązanie koordynacyjne</i>, <i>donor pary elektronowej</i>, <i>akceptor pary elektronowej</i> - opisuje budowę wewnętrzną metali - definiuje pojęcie <i>hybrydyzacja orbitali atomowych</i> - wskazuje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji)	Uczeń: - omawia, jak zmienia się elektroujemność pierwiastków chemicznych w układzie okresowym - wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i regułę oktetu elektronowego - przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych - wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych - wymienia typy kryształów i i podaje przykłady substancji, które tworzą dane typy krzysztalów - wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego - wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym) - wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu</i>, <i>stan wzbudzony atomu</i> - wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych - podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych - przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃) - definiuje pojęcia: <i>atom centralny</i>, <i>ligand</i>, <i>liczba koordynacyjna</i>	Uczeń: - analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemicznego pierwiastków w układzie okresowym - pisze wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe drobin, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne - wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym - wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i> - omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloków s i p osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) - charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania - pisze równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego - przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typów σ i π - określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody i innych substancji chemicznych - wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> - porównuje właściwości kryształów jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych i metalicznych - oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt	Uczeń: - wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią - porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym - proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne - określa typy wiązań (σ i π) w prostych cząsteczkach (np. CO₂, N₂) - 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 - przewiduje typ hybrydyzacji w cząsteczkach (np. CH₄, BF₃) - udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki - określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki - określa kształt cząsteczek i jonów	Uczeń: - przedstawia wpływ różnych czynników (kształt drobin, typy oddziaływań) na właściwości fizyczne związków chemicznych - rysuje wzory elektronowe związków chemicznych, w których występują wiązania jonowe i kowalencyjne (w tym wiązania koordynacyjne)

		cząsteczek — opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (sp , sp^2 , sp^3)		
--	--	---	--	--

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>zjawisko fizyczne</i> i <i>reakcja chemiczna</i> - wymienia przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego - definiuje pojęcia: <i>równanie reakcji chemicznej</i>, <i>substraty</i>, <i>produkty</i>, <i>reakcja syntezy</i>, <i>reakcja analizy</i>, <i>reakcja wymiany</i> - pisze równania prostych reakcji chemicznych (reakcji syntezy, analizy i wymiany) - podaje treść prawa zachowania masy i prawa stałości składu związku chemicznego - interpretuje równania reakcji chemicznych w aspektach jakościowym i ilościowym - definiuje pojęcie <i>tlenki</i> - pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetalu - pisze równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem - ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku - definiuje pojęcia: <i>tlenki kwasowe</i>, <i>tlenki zasadowe</i>, <i>tlenki obojętne</i> - pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych wodoroków - definiuje pojęcia <i>wodorotlenki</i> i <i>zasady</i> - pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków - wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem	Uczeń: - wymienia różnicę między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną - przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), pisze równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty - pisze równanie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 30 - opisuje budowę tlenków - dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne - pisze równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą - wymienia przykłady zastosowania tlenków - wymienia odmiany tlenku krzemu(IV) występujące w środowisku przyrodniczym - opisuje proces produkcji szkła - pisze wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków - opisuje budowę wodorotlenków - pisze równania reakcji otrzymywania zasad - wyjaśnia pojęcia: <i>amfoteryczność</i>, <i>tlenki amfoteryczne</i>, <i>wodorotlenki amfoteryczne</i> - pisze równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami	Uczeń: - wskazuje zjawiska fizyczne i reakcje chemiczne wśród podanych przemian - określa typ reakcji chemicznej na podstawie jej przebiegu - stosuje prawo zachowania masy i prawo stałości składu związku chemicznego - podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne - wymienia kryteria podziału tlenków i na tej podstawie dokonuje ich klasyfikacji - dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami - wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki i wodorotlenki amfoteryczne - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaciach cząsteczkowej i jonowej - wymienia metody otrzymywania tlenków, wodoroków, wodorotlenków i kwasów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku sodu</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorotlenku wapnia</i>	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetalu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania zasady i kwasu na tlenki</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - 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 - określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku, znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym - analizuje właściwości pierwiastków	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest określenie charakteru chemicznego nietypowych tlenków i wodorotlenków - projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja związków chemicznych, znajdujących się w nieopisanych naczyniach - pisze ciąg przemian prowadzący do otrzymania różnych związków chemicznych

– pisze równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady – definiuje pojęcia: <i>amfoteryczność</i>, <i>tlenki amfoteryczne</i>, <i>wodorotlenki amfoteryczne</i> – pisze wzory i nazwy wybranych tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcia: <i>kwasy</i>, <i>moc kwasu</i> – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające) – pisze wzory i nazwy systematyczne kwasów – pisze równania reakcji otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie <i>sole</i> – wymienia rodzaje soli – pisze wzory i nazwy systematyczne prostych soli – przeprowadza doświadczenie mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania – opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości – podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych – definiuje pojęcia: <i>wodorki</i>, <i>azotki</i>, <i>węglik</i>	- i zasadami – wymienia przykłady zastosowania wodorków – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych – opisuje budowę kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – wymienia metody otrzymywania kwasów i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wymienia przykłady zastosowania kwasów – opisuje budowę soli – pisze wzory i nazwy systematyczne soli – wyjaśnia pojęcia <i>wodorosole</i> i <i>hydroksosole</i> – pisze równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami – znajduje informacje na temat występowania soli w przyrodzie – wymienia zastosowania soli w przemyśle i życiu codziennym – wyjaśnia mechanizm zjawiska krasowego – określa przyczyny twardości wody i sposoby jej usuwania – wyjaśnia wpływ składników wód mineralnych na organizm ludzki – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych	- pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie <i>Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie <i>Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków</i> i pisze odpowiednie równania reakcji – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wymienia metody otrzymywania soli – pisze równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami – podaje nazwy i pisze wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli – odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory	- chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ogrzewanie siarczynu(VI) miedzi(II)–woda(1/5)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznej – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych – ustala wzory soli na podstawie ich nazw – proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie w przemyśle i gospodarce – określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach – pisze równania reakcji chemicznych, w których wodorki, węglik i azotki występują jako substraty	
--	--	---	--	--

		i nazwy systematyczne oraz zastosowania – opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania węglików i azotków – opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie węglanu wapnia</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Termiczny rozkład wapieni</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Gaszenie wapna palonego</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych		
--	--	---	--	--

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 bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> - podaje treść prawa Avogadra - wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)	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</i> w warunkach normalnych - interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek - wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne - wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie <i>stała Avogadra</i> - 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) - wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i> - oblicza skład procentowy związków chemicznych - wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym - podaje równanie Clapeyrona - wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego - rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych	Uczeń: - porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe - wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) - wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych - wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności) - stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury - wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona	Uczeń: - oblicza zmianę objętości, ciśnienia, temperatury lub gęstości w warunkach izotermicznych, izochorycznych i izobarycznych z wykorzystaniem równania Clapeyrona - wykonuje zadania problemowe, w których połączono różne elementy stechiometrii

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 cząsteczkach prostych związków chemicznych - definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> - pisze proste schematy bilansu elektronowego - wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle - definiuje pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> i podaje zasadę jego działania - opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella - definiuje pojęcie <i>półogniwo</i> - omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali - wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją	Uczeń: - oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych - 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> i <i>reakcja dysproporcjonowania</i> - pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella - wyjaśnia pojęcie <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)</i> - wyjaśnia pojęcie <i>normalna elektroda wodorowa</i> - podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych - wyjaśnia pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i> i <i>szereg elektrochemiczny metali</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</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 doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową - 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 - wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle - oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali - wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw - opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego	Uczeń: - określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i> - pisze równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne - analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami - pisze równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową - przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw - pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego	Uczeń: ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji, np. takich, w których występuje tlenek mieszaný lub zachodzą dwa procesy utleniania

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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna (homogeniczna), mieszanina niejednorodna (heterogeniczna), rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i> - wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - sporządza wodne roztwory substancji - wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie - wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego - definiuje pojęcia: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i> - wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin - odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji - definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla</i> - 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 - wymienia zastosowania koloidów - wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie - wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem - wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji - sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji - odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji - wyjaśnia proces krystalizacji - projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji - wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>	Uczeń: - dokonuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy - projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i> oraz formułuje wniosek - analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji - wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka jaja - sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji - wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym - wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji - wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol</i> oraz formułuje wniosek - 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 kolejność wykonywanych czynności - oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach - oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów - przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów - przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek	Uczeń: - wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące roztworów wodnych - wykonuje zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru hydratu na podstawie odpowiednich informacji związanych z jego roztworem wodnym

			– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z jodku potasu</i>	
--	--	--	---	--

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]
Uczeń: - 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> - definiuje pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne</i> - wymienia rodzaje katalizy - wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej - określa warunki standardowe	Uczeń: - 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> - wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i> - omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej - podaje treść reguły van't Hoffa - wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa - wyjaśnia pojęcie <i>temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej</i> - omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie <i>biokatalizatory</i> - wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i>	Uczeń: - przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i> - wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i> - pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych - udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek - projektuje doświadczenie	Uczeń: - udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych - wyjaśnia pojęcie <i>entalpia</i> - kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów - wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i> - udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów - wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów	Uczeń: wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej

		chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny – porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania – wyjaśnia, co to są <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu – pisze ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych		
--	--	--	--	--

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]
Uczeń: - definiuje pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nieelektrolity</i> - podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli - definiuje pojęcia: <i>reakcja odwracalna</i>, <i>reakcja nieodwracalna</i>, <i>stan równowagi chemicznej</i>, <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i>, <i>hydroliza soli</i> - podaje treść prawa działania mas - podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna - pisze proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów - definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> - wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych - wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej - wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne - pisze proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej - definiuje pojęcie <i>odczyn roztworu</i> - wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania - wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać	Uczeń: - wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity - wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej - podaje założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad - podaje założenia teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad - pisze równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej - wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe - porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji - wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych - pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas - podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory - wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej - pisze wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej - wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej - pisze równania reakcji	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 dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity - wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii - stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów - wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> - stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych - porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i>	Uczeń: - omawia na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry’ego i Lewisa - stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych - przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności - wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie - wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - pisze równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli - analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu - wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji - omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych - wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody - posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- - przewiduje odczyn wodnych	Uczeń: - wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej - projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania

	zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – pisze równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i> – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowość gleby – wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i>	– pisze równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i> – bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – pisze równania reakcji hydrolizy soli w postaci jonowej – wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotę podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny – określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze – wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu	roztworów soli, pisze równania reakcji hydrolizy w postaci jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>; pisze równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych – oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu o znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda – stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności – przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego</i>	
--	--	--	---	--

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]
Uczeń: - określa budowę atomów wodoru i helu na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - określa budowę atomu sodu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu - pisze wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl) - określa budowę atomu wapnia na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - określa budowę atomu glinu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu - wyjaśnia, na czym polega pasywacja glinu, i wymienia zastosowania tego procesu - definiuje pojęcie <i>amfoteryczność</i> na przykładzie wodorotlenku glinu - określa budowę atomu krzemu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - wymienia zastosowania krzemu, wiedząc, że jest on półprzewodnikiem - pisze wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku - wyjaśnia, czym jest powietrze,	Uczeń: - przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sodu</i> oraz formułuje wniosek - przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja sodu z wodą</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym - pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków sodu (m.in. NaNO₃) oraz omawia ich właściwości - wymienia właściwości fizyczne i chemiczne wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz przeprowadzonych doświadczeń chemicznych - pisze wzory i nazwy chemiczne wybranych związków wapnia (CaCO₃, CaSO₄ · 2 H₂O, CaO, Ca(OH)₂) oraz omawia ich właściwości - omawia właściwości fizyczne i chemiczne glinu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz położenia tego pierwiastka w układzie okresowym - wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych - wyjaśnia, na czym polega	Uczeń: - omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetałów na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Działanie roztworów mocnych kwasów na glin</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - porównuje budowę wodorowęglanu sodu i węglanu sodu - pisze równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu - wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz pisze równania reakcji prażenia tego hydratu - omawia właściwości krzemionki - omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych - pisze wzory ogólne tlenków, wodoroków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku s - wyjaśnia, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków bloku s - pisze wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p - projektuje doświadczenie	Uczeń: - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amoniaku</i> i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu azotowego(V)</i> i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - przewiduje podobieństwa i różnice właściwości sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym - wyjaśnia różnicę między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem - przewiduje i pisze wzór strukturalny nadtlenu sodu - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chloru z sodem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej - rozdziela tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych - pisze równania reakcji chemicznych potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku - omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku s i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku - udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku s zmieniają się	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje wpływ środowiska na właściwości utleniające KMnO₄; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego - projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje właściwości utleniające K₂Cr₂O₇; pisze odpowiednie równania reakcji i uzgadania je z zastosowaniem bilansu jonowo-elektronowego - projektuje i przeprowadza doświadczenia, w których wykazuje trwałość jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI) w odpowiednim środowisku

i wymienia jego najważniejsze składniki – określa budowę atomu tlenu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – pisze równania reakcji spalania węgla, siarki i magnezu w tlenie – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne oraz zastosowania tlenu – wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i jaką rolę odgrywa w przyrodzie – określa budowę atomu azotu na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu – pisze wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V)) i wymienia ich zastosowania – określa budowę atomu siarki na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki – pisze wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI)) – określa budowę atomu chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych – pisze wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków) – określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy	amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie położenia tego pierwiastka w układzie okresowym – wymienia składniki powietrza i określa, które z nich są stałe, a które zmienne – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenu oraz azotu na podstawie położenia tych pierwiastków w układzie okresowym – wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu – wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie – pisze wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N_2O_5, HNO_3, azotany(V)) – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – wymienia odmiany alotropowe siarki – charakteryzuje wybrane związki	chemiczne <i>Otrzymywanie siarki plastycznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości tlenku siarki(IV)</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – omawia właściwości tlenku siarki(IV) i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) – omawia sposób otrzymywania siarkowodoru – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie aktywności chemicznej fluorowców</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej – wyjaśnia bierność chemiczną helowców – charakteryzuje pierwiastki bloku <i>p</i> pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny – wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylłowce należą do pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> – porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się	w ramach bloku – omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku <i>p</i> i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku – udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku <i>p</i> zmieniają się w ramach bloku – projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza – rozwiązuje chemograpy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i> – omawia typowe właściwości chemiczne wodoroków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad – omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku <i>f</i> – wyjaśnia pojęcia <i>lantanowce</i> i <i>aktynowce</i> – charakteryzuje lantanowce i aktynowce – wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku <i>f</i>	
--	---	--	---	--

atomów fluorowców – podaje kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloków s, p, d oraz f – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku s – wymienia właściwości fizyczne, chemiczne oraz zastosowania wodoru i helu – podaje wybrany sposób otrzymywania wodoru i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – pisze wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku s – wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków bloku p – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i podaje ich charakter chemiczny – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i podaje ich charakter chemiczny – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotowców oraz przykładowe wzory tlenków, kwasów i soli azotowców – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne tlenowców oraz przykładowe wzory związków tlenowców (tlenków, nadtlenuków, siarczków i wodoroków) – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców – określa, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – wymienia właściwości fizyczne	siarki (SO₂, SO₃, H₂SO₄, siarczany(VI), H₂S, siarczki) – wyjaśnia pojęcie <i>higroskopijność</i> – wyjaśnia pojęcie <i>woda chlorowa</i> i omawia jej właściwości – przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Działanie chloru na substancje barwne</i> i formułuje wnioski – pisze równania reakcji chemicznych chloru z wybranymi metalami – wymienia właściwości fizyczne i chemiczne chloru na podstawie jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych – proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodor w reakcji syntezy, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – proponuje doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej, oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i pisze strukturę elektronową wybranych pierwiastków bloku s – wyjaśnia, dlaczego wodór i hel należą do pierwiastków bloku s – przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór – omawia sposoby otrzymywania wodoru oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze wzory ogólne tlenków	aktywność litowców i berylowców – pisze strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku d z uwzględnieniem promocji elektronu – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenukiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – 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) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – 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		
---	---	--	--	--

i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną – omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków bloku <i>p</i> – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> – pisze konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza – pisze konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu – pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom – określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu – pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan – określa, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu – omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie jego położenia w szeregu napięciowym metali – pisze wzory i nazwy systematyczne związków żelaza oraz wymienia ich właściwości – wymienia nazwy systematyczne i wzory sumaryczne związków miedzi oraz omawia ich właściwości – wymienia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>d</i> – omawia podobieństwa właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany tych właściwości w okresach	i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> – pisze strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> – omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców – omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków azotowców – omawia sposób otrzymywania, właściwości i zastosowania amoniaku – pisze wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców – omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie – omawia, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru – pisze wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców – wyjaśnia, jak – wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej – zmienia się aktywność chemiczna tlenowców – omawia, jak zmieniają się właściwości fluorowców – wyjaśnia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i właściwości utleniające fluorowców – pisze wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów – omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku <i>p</i> – pisze strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku <i>d</i>	utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) – wyjaśnia zależność charakteru chemicznego związków chromu i manganu od stopni utlenienia związków chromu i manganu w tych związkach chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II) i badanie jego właściwości</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III) i badanie jego właściwości</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku <i>d</i> – rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków <i>s</i>, <i>p</i> oraz <i>d</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II) i pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</i>		
--	--	--	--	--

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]
Uczeń: - definiuje pojęcie <i>chemii organicznej</i> - wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych - określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków - wymienia odmiany alotropowe węgla - definiuje pojęcie <i>hybrydyzacji orbitali atomowych</i>	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie <i>chemii organicznej</i> - określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków - omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym - wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości - wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne	Uczeń: - porównuje historyczną definicję <i>chemii organicznej</i> z definicją współczesną - wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla - wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości - charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny - wyjaśnia pojęcia: <i>sublimacja, resublimacja, ekstrakcja, krystalizacja, chromatografia, destylacja</i> - projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej</i> - stosuje i wyjaśnia pojęcia: <i>wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy</i> - rozdziela typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe	Uczeń: - przedstawia historię rozwoju chemii organicznej - ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność - analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje - ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego - podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania obecności węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych - ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach problemowych

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; szereg homologiczny węglowodorów; grupa alkilowa; reakcje: podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania; rzędowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa</i> - definiuje pojęcia: <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu σ i π, rodnik, izomeria</i> - podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce - pisze wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów - pisze wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4 - pisze wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania - pisze równania reakcji spalania i bromowania metanu - pisze równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu - wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie) - wymienia rodzaje izomerii - wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny</i> - wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu σ i π, reakcja substytucji, rodnik, izomeria</i> - pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym - pisze wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych - przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie gazu ziemnego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych - stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) - pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów	Uczeń: - określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego - charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego - określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji - otrzymuje metan, eten i etyn oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu σ i π - wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady - podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności) - określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor, i pisze ich równania - opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów - pisze mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji	Uczeń: - przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji - wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego - proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i pisze je na przykładzie chlorowania etanu - pisze mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem - pisze wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii - projektuje i doświadcza łącznie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów - pisze równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów - udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym masowym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych - projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Destylacja frakcjonowana ropy naftowej</i>	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów nasyconych i nienasyconych; stosując metodę bilansu-jonowo elektronowego pisze i uzgadnia równania reakcji - projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów aromatycznych i niearomatycznych (np. cykloheksanu i toluenu) - wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej, wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tego

przyrodniczym – wymienia produkty destylacji ropy naftowej i ich zastosowania – wymienia produkty pirolizy węgla kamiennego o ich zastosowania – podaje źródła zanieczyszczeń powietrza	– pisze równania reakcji bromowania etenu i etynu – określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru – wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczności</i> na przykładzie benzenu – wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) – wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu – wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych – wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa</i> , <i>izomeria położeniowa</i> , <i>izomeria funkcyjna</i> , <i>izomeria cis-trans</i> – wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego	chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości benzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości metylobenzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników – opisuje kierujący wpływ podstawników i pisze równania reakcji chemicznych – charakteryzuje areny		procesu i ich zastosowania;
--	---	---	--	-----------------------------

		wielopierścieniowe, pisze ich wzory i podaje nazwy – opisuje właściwości naftalenu – podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla – wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>liczby oktanowej (LO)</i>		
--	--	---	--	--

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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i> - pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych - pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych - pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka - podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin - pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin - pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi - określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej - pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania - pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania - pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe - omawia metodę otrzymywania	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i> - omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów - wyjaśnia pojęcie <i>rzędowości</i> alkoholi i amin - pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne - wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych - podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu - pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodem) - pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu - pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania - pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem - pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu - pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne	Uczeń: - omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów - wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) - wyjaśnia znaczenie pojęć: <i>termoplasty, duroplasty</i> - podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów - porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości - bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce - bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) - bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)</i> - omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania	Uczeń: - wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu - wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu - ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu - wykrywa obecność fenolu - porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli - proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach - projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (KMnO_4, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego - wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru

metanalu i etanalu - wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów - pisze wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu - pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania - omawia, na czym polega proces fermentacji octowej - podaje przykład kwasu tłuszczowego - określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania - pisze dowolny przykład reakcji zmydlania - omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania - definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów - wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka - dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów - pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości - wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka	- pisze równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu - wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości etanalu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów - omawia metody otrzymywania ketonów - pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe - pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego - omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - omawia zastosowania kwasu etanowego - pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych - otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej - wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania - określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia	reakcji bromowania i nitrowania fenolu - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etanalu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu - pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanalu - wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi - bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z magnezem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej	<i>Reakcja metanalu z fenolem</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej - przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji - proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony - analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów - udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami - dokonyuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych - porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach - ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych - proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne - udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy - projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony
---	--	--	--

	i czyszczenia – omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia – wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji – pisze wzór ogólny estru – pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna – przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości – omawia miejsca występowania i zastosowania estrów – dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia – wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów – wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów – podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone – omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział – opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania – analizuje skład kosmetyków – wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne – wyjaśnia budowę cząsteczek amidów – omawia właściwości oraz zastosowania amin	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego – wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z kwasem etanowym</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej – proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze	charakter oleju roślinnego – udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin – wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin
--	--	--	--

		odpowiednie równanie reakcji chemicznej – przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – pisze równanie utwardzania tłuszczów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – pisze równanie reakcji hydrolizy tłuszczu – bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości amin</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych		
--	--	--	--	--

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>hydroksykwas, aminokwas, białko, cukry, reakcje charakterystyczne</i> - pisze wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę - pisze wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę - omawia rolę białka w organizmie człowieka - podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce - dokonyuje podziału cukrów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny) - omawia rolę cukrów w organizmie człowieka - określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym - pisze równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi - wyjaśnia znaczenie białek - omawia zastosowanie i występowanie białek - wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom	Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>światło spolaryzowane, czynność optyczna, centrum chiralności, chiralność, enancjomer</i> - wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja, wysalanie, peptyzacja, denaturacja białka, fermentacja alkoholowa, fotosynteza, hydroliza</i> - wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek - wyjaśnia pojęcie <i>dwufunkcyjne pochodne węglowodorów</i> - wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego - pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe - pisze wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy - klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, pisze wzór liniowy cząsteczki glukozy - omawia reakcje charakterystyczne glukozy - wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz pisze równanie tej reakcji chemicznej - pisze równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów - wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy - wykrywa obecność skrobi w badanej substancji	Uczeń: - omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów - wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydroksykwasy - wyjaśnia, co to jest aspiryna - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - bada doświadczalnie właściwości glicyny i wykazuje jej właściwości amfoteryczne - pisze równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe - wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne, oraz podaje odpowiednie przykłady - wskazuje chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych - bada skład pierwiastkowy białek - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie procesu wysalania białka</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja biuretowa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcja ksantoproteinowa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji	Uczeń: - pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych - wyjaśnia znaczenie pojęć <i>konfiguracja względna i absolutna enancjomerów</i> - porównuje właściwości stereoisomerów - pisze równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach - wyjaśnia pojęcia <i>diastereoizomery, mieszanina racemiczna</i> - udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych - analizuje na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych - podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe - pisze równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego - analizuje białko jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek - analizuje etapy syntezy białka - projektuje doświadczenie chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie glukozy od fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych	Uczeń: - projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych grup funkcyjnych w związkach wielofunkcyjnych - projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych związków wielofunkcyjnych znajdujących się w nieopisanych naczyniach - wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego

	– omawia występowanie i zastosowania sacharydów – opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym	chemicznych – przeprowadza doświadczenia chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek – bada skład pierwiastkowy sacharydów – omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego – bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości glukozy i fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sacharozy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości skrobi</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – wyjaśnia znaczenie biologiczne cukrów – wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych	– pisze i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy – pisze wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe – wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów – pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe – przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących maltozy – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek – analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu	
--	--	---	---	--