

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA**

**POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA Chemia. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony. I. Paleska, P. Ziaja, wyd. WSiP**

**LICEUM 4-letnie**

**ZAKRES ROZSZERZONY- KLASY 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy 3A, 3B1,3B2, 3C, 3D, 3F, 3I** | | | | | | | | |
| Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.  Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, które ze wszystkich form sprawdzania wiedzy i umiejętności uzyskał 100% możliwych do zdobycia punktów | | | | | | | | |
| **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 * wymienia nauki zaliczane do nauk przyrodniczych * definiuje pojęcia: *atom*, *elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne* * oblicza liczbę protonów, elektronów  i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu * definiuje pojęcia: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa* * podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając  z układu okresowego * oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO2 * definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: *orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m*s*), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane* * wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych na przykładzie atomu wodoru * omawia budowę współczesnego modelu atomu * definiuje pojęcie *pierwiastek chemiczny* * podajetreść *prawa okresowości* * omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloku *s*, *p*, *d* oraz *f* * określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali | | Uczeń:   * wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła  i sprzętu laboratoryjnego * bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi * wyjaśnia, dlaczego chemia należy do nauk przyrodniczych * wykonuje proste obliczenia związane  z pojęciami: *masa atomowa*, *masa cząsteczkowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej* * podaje treść *zasady nieoznaczoności Heisenberga*, *reguły Hunda* oraz *zakazu Pauliego* * opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty * zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej  *Z* od 1 do 10 * definiuje pojęcia: *promieniotwórczość, okres półtrwania* * wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych * przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych * 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, czym zajmuje się chemia nieorganiczna i organiczna * wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny * wykonuje obliczenia związane z pojęciami: masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej (o większym stopniu trudności) * zapisuje 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 * oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym * oblicza procentową zawartość izotopów  w pierwiastku chemicznym * wymienia nazwiska uczonych, którzy  w największym stopniu przyczynili się do zmiany poglądów na budowę materii * wyjaśnia sposób klasyfikacji pierwiastków chemicznych w XIX w. * omawia kryterium klasyfikacji pierwiastków chemicznych zastosowane przez Dmitrija I. Mendelejewa * 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 | | | Uczeń:   * wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć *ładunek* i *masa* * wyjaśnia, co to są siły jądrowe i jaki mają wpływ na stabilność jądra * wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy * zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 36 oraz jonów wybranych pierwiastków chemicznych, za pomocą liczb kwantowych * wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą * wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania * analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu * 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 liczbie atomowej większej od 100 | | Uczeń:   * wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej * określa rodzaje i właściwości promieniowania α, β, γ * podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych * wyjaśnia pojęcie szereg promieniotwórczy * wyjaśnia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej * zapisuje przykładowe równania reakcji jądrowych stosując regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa * analizuje zasadę działania reaktora jądrowego i bomby atomowej * podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia |
| **2. 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 *elektroujemność* * wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności * wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O2, H2) i związków chemicznych (np. H2O, HCl) * definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol* * wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) * podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania * wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne  i kowalencyjne spolaryzowane * definiuje pojęcia*: orbital molekularny (cząsteczkowy), wiązanie σ, wiązanie π, wiązanie metaliczne, wiązanie wodorowe, wiązanie koordynacyjne, donor pary elektronowej, akceptor pary elektronowej* * opisuje budowę wewnętrzną metali * definiuje pojęcie *hybrydyzacja orbitali atomowych* * podaje, od czego zależy kształt cząsteczki (rodzaj hybrydyzacji) | | Uczeń:   * omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym * wyjaśnia regułę *dubletu elektronowego*  i *oktetu elektronowego* * przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązania chemicznego * wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych * wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe * wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego * wyjaśnia różnicę miedzy orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym) * wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atomu* * podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych * przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH4, BF3) * definiuje pojęcia: *atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna* | Uczeń:   * analizuje zmienność elektroujemności  i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym * zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne * wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo- -akceptorowym * wyjaśnia pojęcie *energia jonizacji* * omawia sposób w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) * charakteryzuje wiązanie metaliczne  i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania * zapisuje równania 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 *siły van der Waalsa* * porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych * opisuje typy hybrydyzacji orbitali atomowych (*sp*, *sp*2, *sp*3) | | | 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 rodzaj i liczbę 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 | | Uczeń:   * wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja w cząsteczkach węglowodorów nienasyconych * oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek lub jonów |
| **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 *zjawisko fizyczne* i *reakcja chemiczna* * wymienia przykłady zjawisk fizycznych  i reakcji chemicznych znanych z życia codziennego * definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty,* *reakcja syntezy*, *reakcja analizy*, *reakcja wymiany* * zapisuje 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 aspekcie jakościowym i ilościowym * definiuje pojęcia *tlenki* i *nadtlenki* * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali * zapisuje równanie reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem * ustala doświadczalnie charakter chemiczny danego tlenku * definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne* * definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków * wyjaśnia różnicę między zasadą  a wodorotlenkiem * zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranej zasady * definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne* * zapisuje wzory i nazwy wybranych tlenków  i wodorotlenków amfoterycznych * definiuje pojęcia: *kwasy, moc kwasu* * wymienia sposoby klasyfikacji kwasów  (ze względu na ich skład, moc i właściwości utleniające) * zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów * zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów * definiuje pojęcie *sole* * wymienia rodzaje soli * zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli * przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli  w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * wymienia przykłady soli występujących  w przyrodzie, określa ich właściwości  i zastosowania * definiuje pojęcia: *wodorki*, *azotki*, *węgliki* | | Uczeń:   * wymienia różnice między zjawiskiem fizycznym a reakcją chemiczną * przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie prostego związku chemicznego (np. FeS), zapisuje równanie przeprowadzonej reakcji chemicznej, określa jej typ oraz wskazuje substraty i produkty * zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków * zapisuje równianie reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 30 * opisuje budowę tlenków * dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne * zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą * wymienia przykłady zastosowania tlenków * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków * opisuje budowę wodorotlenków * zapisuje równania reakcji otrzymywania zasad * wyjaśnia pojęcia: *amfoteryczność*, *tlenki amfoteryczne*, *wodorotlenki amfoteryczne* * zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych tlenków i wodorotlenków z kwasami i zasadami * 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wymienia przykłady zastosowania kwasów * opisuje budowę soli * zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli * wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole* * zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami * odszukuje informacje na temat występowania soli w przyrodzie * wymienia zastosowania soli w przemyśle  i życiu codziennym | 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki  i wodorotlenki amfoteryczne * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania tlenku glinu wobec zasady i kwasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych, w postaci cząsteczkowej i jonowej * wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie *Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów  o mniejszej mocy) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych * zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów * wymienia metody otrzymywania soli * zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami * podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli * odszukuje informacje na temat występowania w przyrodzie tlenków i wodorotlenków, podaje ich wzory i nazwy systematyczne oraz zastosowania * opisuje budowę, właściwości oraz zastosowania wodorków, węglików i azotków | | | Uczeń:   * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie charakteru chemicznego tlenków metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 30 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * określa różnice w budowie cząsteczek tlenków i nadtlenków * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równanania reakcji chemicznych * przewiduje wzór oraz charakter chemiczny 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 * projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej metali* oraz zapisuje 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 *Ogrzewanie siarczanu(VI) miedzi(II)woda(1/5)* oraz zapisuje odpowiednie równanie 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * ocenia, które z poznanych związków chemicznych mają istotne znaczenie  w przemyśle i gospodarce * określa typ wiązania chemicznego występującego w azotkach * zapisuje równania reakcji chemicznych,  w których wodorki, węgliki i azotki występują jako substraty | | Uczeń:   * przygotowuje i prezentuje prace projektowe oraz zadania testowe z systematyki związków nieorganicznych, z uwzględnieniem ich właściwości oraz wykorzystaniem wiadomości z zakresu podstawowego chemii |
| **4. 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 *mol* i *masa molowa* * wykonuje bardzo proste obliczenia związane  z pojęciami mol i masa molowa * 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 *objętość molowa gazów* * wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów 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 pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra* * wykonuje obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra (o większym stopniu trudności) * wyjaśnia pojęcie *wydajność reakcji chemicznej* * oblicza skład procentowy związków chemicznych * 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 na podstawie znajomości ich mas molowych * 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) | | Uczeń:   * wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym * stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury * wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona |
| **5. 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 *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* * wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych * określa stopnie utlenienia pierwiastków  w prostych związkach chemicznych * definiuje pojęcia: *reakcja utleniania*-*redukcji (redoks)*, *utleniacz*, *reduktor, utlenianie, redukcja* * zapisuje proste schematy bilansu elektronowego * wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle | Uczeń:   * oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych * 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 *szereg aktywności metali*  i *reakcja dysproporcjonowania* | | | 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 *Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)* oraz zapisuje 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 i w procesach biochemicznych | Uczeń:   * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)* * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V)* * zapisuje równania reakcji miedzi  z azotanem(V) srebra(I) oraz stężonym roztworem kwasu azotowego(V) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne w obydwu reakcjach chemicznych * analizuje szereg aktywności metali  i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami | | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcie *ogniwo galwaniczne* i podaje zasadę jego działania * opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella * wyjaśnia pojęcie *półogniwo* * wyjaśnia pojęcie *siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)* * oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa na podstawie szeregu napięciowego metali * wyjaśnia pojęcie *normalna elektroda wodorowa* * definiuje pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* * omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali * wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją * omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli * zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli * wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **6. 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: *roztwór*, *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *zawiesina*, *roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja* * 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: *koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja* * wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin * odczytuje informacje z wykresu rozpuszczalności na temat wybranej substancji * definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* * wykonuje proste obliczenia związane  z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *koloid (zol)*, *żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla* * 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 różnice między rozpuszczaniem  a roztwarzaniem * wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością  a szybkością rozpuszczania substancji * sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji * odczytuje informacje z wykresów rozpuszczalności na temat różnych substancji * wyjaśnia mechanizm procesu krystalizacji * projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji * wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe | | Uczeń:   * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie* oraz 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 *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie* orazformułuje wniosek * analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji * wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) * projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* 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 stężenie procentowe i stężenie molowe,  z uwzględnieniem gęstości roztworu | | Uczeń:   * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie  i benzynie* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji * wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol 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 * wykonuje obliczenia dotyczące przeliczania stężeń procentowych i molowych roztworów | | | | Uczeń:   * przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek * wyjaśnia pojęcie stężenie masowe roztworu * wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe i stężenie masowe, z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczania * wykonuje obliczenia związane z rozpuszczaniem hydratów | |
| **7. Kinetyka chemiczna** | | | | | | | | | | |
| **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: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny* * definiuje pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator* * wymienia rodzaje katalizy * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *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* * wyjaśnia pojęcia*: teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej* * omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej | | Uczeń:   * przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych  i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym* * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym* * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)* * wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji* * zapisuje 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 *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej*,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru*,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek * podaje treść *reguły van’t Hoffa* * wykonuje proste obliczenia chemiczne  z zastosowaniem reguły van't Hoffa * określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny * porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania * wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje  ich przykłady * wyjaśnia różnicę między katalizatorem  a inhibitorem * rysuje wykres zmian stężenia substratów  i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu | | Uczeń:   * udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych * wyjaśnia pojęcie *entalpia układu* * kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (Δ*H* < 0) lub endoenergetycznych (Δ*H* > 0)  na podstawie różnicy entalpii substratów  i produktów * wykonuje obliczenia chemiczne  z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van't Hoffa* * udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów * wyjaśnia różnice między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną  i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów | | | | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcie równanie termochemiczne * określa warunki standardowe * definiuje pojęcia standardowa entalpia tworzenia i standardowa entalpia spalania * podaje treść reguły Lavoisiera-Laplace'a i prawa Hessa * stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych * dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego * zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych * definiuje pojęcie okres półtrwania * wyjaśnia pojęcie temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej * omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie biokatalizatory * wyjaśnia pojęcie aktywatory | |
| **8. 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:   * wyjaśnia pojęcia *elektrolity* i *nieelektrolity* * omawia założenia *teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa* w odniesieniu do kwasów, zasad i soli * definiuje pojęcia*: reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna, stan równowagi chemicznej, stała dysocjacji elektrolitycznej, hydroliza soli* * podaje treść *prawa działania mas* * podaje treść *reguły przekory Le Chateliera- -Brauna* * zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów * definiuje pojęcie *stopnień dysocjacji elektrolitycznej* * wymienia przykłady elektrolitów mocnych  i słabych * wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej * wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli  i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne * zapisuje proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej * wyjaśnia pojęcie *odczyn roztworu* * 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 t*eorii Brönsteda- -Lowry’ego* w odniesieniu do kwasów i zasad * podaje założenia t*eorii Lewisa* w odniesieniu do kwasów i zasad * zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, bez uwzględniania 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 * zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas * wyjaśnia regułę przekory * wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej * zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej * wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej * zapisuje równania reakcji zobojętniania  w postaci cząsteczkowej i jonowej * analizuje tabelę rozpuszczalności soli  i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów * zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej * wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn | | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych* 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 * zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad * wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* * 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 *Reakcje zobojętniania zasad kwasami* * zapisuje równania reakcji zobojętniania  w postaci cząsteczkowej, jonowej  i skróconego zapisu jonowego * 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 * zapisuje równania reakcji hydrolizy soli  w postaci cząsteczkowej i jonowej | | Uczeń:   * omawia na dowolnych przykładach kwasów  i zasad różnice w interpretacji dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brönsteda-Lowry’ego i Lewisa * stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych * przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności * wyjaśnia mechanizm procesu 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 zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje 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 * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków* * projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli* * zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej  i skróconego zapisu jonowego * wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody * posługuje się pojęciem pH w odniesieniu  do odczynu roztworu i stężenia jonów H+  i OH * wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli * przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy  w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu wodnych roztworów soli*; zapisuje 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 | | | | Uczeń:   * podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny * 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 * wyjaśnia pojęcie iloczyn rozpuszczalności substancji * podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze * wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu * przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej | |
| **9. 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:   * wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia  w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu * zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl) * wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia  w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu * wyjaśnia, na czym polega *pasywacja glinu*  i wymienia zastosowania tego procesu * wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu * wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia zastosowania krzemu wiedząc,  że jest on półprzewodnikiem * zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku * wymienia najważniejsze składniki powietrza  i wyjaśnia, czym jest powietrze * wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości jego położenia  w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * zapisuje 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 * wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie znajomości jego położenia  w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne azotu * zapisuje wzory najważniejszych związków azotu (kwasu azotowego(V), azotanów(V))  i wymienia ich zastosowania * wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości jego położenia  w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki * zapisuje wzory najważniejszych związków siarki (tlenku siarki(IV), tlenku siarki(VI), kwasu siarkowego(VI) i siarczanów(VI)) * wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * zapisuje wzory najważniejszych związków chloru (kwasu chlorowodorowego i chlorków) * określa, jak zmienia się moc kwasów beztlenowych fluorowców wraz ze zwiększaniem się masy 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 zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * zapisuje wzór tlenku i wodorotlenku dowolnego pierwiastka chemicznego należącego do bloku *s* * wymienia nazwy i symbole chemiczne pierwiastków chemicznych bloku *p* * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców  i 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, nadtlenków, siarczków  i wodorków) * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców oraz przykładowe wzory związków fluorowców * podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną * omawia zmienność aktywności chemicznej  i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku *p* * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne bloku *d* * zapisuje konfigurację elektronową atomów manganu i żelaza * zapisuje konfigurację elektronową atomów miedzi i chromu, uwzględniając promocję elektronu * zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy chrom * podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu * zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan * podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu * omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości jego położenia w szeregu napięciowym metali * zapisuje 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 *d* * omawia podobieństwa we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność tych właściwości  w okresach | Uczeń:   * przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sodu* oraz formułuje wniosek * przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja sodu z wodą* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * omawia właściwości fizyczne i chemiczne sodu na podstawie przeprowadzonych doświadczeń chemicznych oraz znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego  w układzie okresowym * zapisuje 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 * zapisuje 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 znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym * wyjaśnia pojęcie pasywacji oraz rolę, jaką odgrywa ten proces w przemyśle materiałów konstrukcyjnych * wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu, zapisując odpowiednie równania reakcji chemicznych * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne krzemu na podstawie znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego 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 znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu * wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy skroplił tlen oraz azot * przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie tlenu z manganianu(VII) potasu* orazzapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza doświadczenie chemiczne *Spalanie węgla, siarki i magnezu w tlenie* orazzapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia rolę tlenu w przyrodzie * zapisuje wzory i nazwy systematyczne najważniejszych związków azotu i tlenu (N2O5, HNO3, azotany(V)) * wymienia właściwości fizyczne i chemiczne siarki na podstawie jej położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń chemicznych * wymienia odmiany alotropowe siarki * charakteryzuje wybrane związki siarki (SO2, SO3, H2SO4, siarczany(VI), H2S, siarczki) * wyjaśnia pojęcie *higroskopijność* * wyjaśnia pojęcie *woda chlorowa* i omawia, jakie ma właściwości * przeprowadza doświadczenie chemiczne *Działanie chloru na substancje barwne* i formułuje wniosek * zapisuje 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 chlorowodór w reakcji syntezy oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * proponuje doświadczenie chemiczne,  w którego wyniku można otrzymać chlorowodór z soli kamiennej oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * wyjaśnia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych i zapisuje strukturę elektronową wybranych pierwiastków chemicznych 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 i helu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje wzory ogólne tlenków  i wodorotlenków pierwiastków chemicznych bloku *s* * zapisuje strukturę elektronową powłoki walencyjnej wybranych pierwiastków chemicznych bloku *p* * omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców * omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków azotowców * omawia sposób otrzymywania, właściwości  i zastosowania amoniaku * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych soli azotowców * omawia obiegi azotu i tlenu w przyrodzie * omawia zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru * zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców * wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej * omawia zmienność właściwości fluorowców * wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej  i właściwości utleniających fluorowców * zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów * omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p* * zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku *d* | | Uczeń:   * omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetali na podstawie znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie roztworów mocnych kwasów na glin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Pasywacja glinu w kwasie azotowym(V)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * porównuje budowę wodorowęglanu sodu  i węglanu sodu * zapisuje równanie reakcji chemicznej otrzymywania węglanu sodu z wodorowęglanu sodu * wskazuje hydrat wśród podanych związków chemicznych oraz zapisuje równania reakcji prażenia tego hydratu * omawia właściwości krzemionki * omawia sposób otrzymywania oraz właściwości amoniaku i soli amonowych * zapisuje wzory ogólne tlenków, wodorków, azotków i siarczków pierwiastków chemicznych bloku *s* * wyjaśnia zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych bloku *s* * zapisuje wzory ogólne tlenków, kwasów tlenowych, kwasów beztlenowych oraz soli pierwiastków chemicznych bloku p * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarki plastycznej* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości tlenku siarki(IV)* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI)* i formułuje wniosek * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie siarkowodoru z siarczku żelaza(II) i kwasu chlorowodorowego* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * omawia właściwości tlenku siarki(IV)  i stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) * omawia sposób otrzymywania siarkowodoru * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie aktywności chemicznej fluorowców* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje zmienność aktywności chemicznej oraz właściwości utleniających fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej * wyjaśnia bierność chemiczną helowców * charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *p* pod względem zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności chemicznej  i charakteru chemicznego * wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce  i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s* * porównuje zmienność aktywności litowców  i berylowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie * zapisuje strukturę elektronową pierwiastków chemicznych bloku *d*, z uwzględnieniem promocji elektronu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku chromu(III)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorotlenku chromu(III) z kwasem i zasadą* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Utlenianie jonów chromu(III) nadtlenkiem wodoru w środowisku wodorotlenku sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja dichromianu(VI) potasu z azotanem(III) potasu w środowisku kwasu siarkowego(VI)*, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej oraz udowadnia, że jest to reakcja redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chromianu(VI) sodu z kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja manganianu(VII) potasu  z siarczanem(IV) sodu w środowiskach kwasowym, obojętnym i zasadowym,* zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych oraz udowadnia, że są to reakcje redoks (wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji) * wyjaśnia zależność charakteru chemicznego oraz właściwości utleniających od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku miedzi(II)*  i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wodorotlenku miedzi(II*) i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(II)  i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku żelaza(III)  i badanie jego właściwości* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *d* * rozwiązuje chemografy dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d* | | Uczeń:   * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amoniaku* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu azotowego(V)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przewiduje podobieństwa i różnice we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych * wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem * przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu * projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy  i jonowy * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja chloru z sodem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej i jonowej * rozróżnia tlenki obojętne, kwasowe, zasadowe i amfoteryczne wśród tlenków omawianych pierwiastków chemicznych * zapisuje równania reakcji chemicznych, potwierdzające charakter chemiczny danego tlenku * omawia i udowadnia zmienność charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *s* * udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *s* * omawia i udowadnia zmienność właściwości, charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *p* * udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *p* * projektuje doświdczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaa * rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d* * omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad | | | | Uczeń:   * wyjaśnia, na czym polegają połączenia klatratowe helowców * omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku f * wyjaśnia pojęcia lantanowce i aktynowce * charakteryzuje lantanowce i aktynowce * wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku f * przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej | |
| **10. 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 *chemii organicznej* * 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 *hybrydyzacji orbitali atomowych* | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcie *chemii organicznej* * 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 * wyjaśnia zastosowanie węgla aktywnego w medycynie | Uczeń:   * porównuje historyczną definicję *chemii organicznej* 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: *sublimacja*, *resublimacja*, *ekstrakcja*, *krystalizacja*, *chromatografia*, *destylacja* * projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej* * stosuje i wyjaśnia pojęcia: *wzór strukturalny*, *wzór półstrukturalny*, *wzór* *grupowy*, *wzór szkieletowy* * rozróżnia 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 * ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego * wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych * podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych | | | Uczeń:   * analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje i podaje przykłady zastosowania | | |
| **11. 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: *węglowodory*; *alkany*; *alkeny*; *alkiny*; *szereg homologiczny* *węglowodorów*; *grupa alkilowa*; *reakcje*: *podstawiania* *(substytucji)*, *przyłączania (addycji)*, *polimeryzacji*, *spalania*; *rzędowość atomów węgla*, *izomeria położeniowa i łańcuchowa* * definiuje pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *rodnik*, *izomeria* * podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce * zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów * zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4 * zapisuje wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania * zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu * zapisuje 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 przyrodniczym * wymienia produkty destylacji ropy naftowej * podaje źródła zanieczyszczeń powietrza | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *węglowodory*, *alkany*, *cykloalkany*, *alkeny*, *alkiny*, *grupa alkilowa*, *areny* * wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *reakcja substytucji*, *rodnik*, *izomeria* * zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym * zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych * przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie gazu ziemnego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych * stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) * opisuje przebieg destylacji ropy naftowej * opisuje proces pirolizy węgla kamiennego * projektuje doświadczenie chemiczne *Sucha destylacja węgla* * zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów * zapisuje równania reakcji bromowania etenu i etynu * określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru * wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* 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: *izomeria łańcuchowa*, *izomeria położeniowa*, *izomeria funkcyjna*, *izomeria cis-trans* * wymienia przykłady izomerów *cis*-*trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi * proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego | 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 zapisuje 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 węglowodór, i zapisuje ich równania * opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów * zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności * zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników * opisuje kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych * charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy * opisuje właściwości naftalenu * podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla * wyjaśnia znaczenie pojęcia *liczby oktanowej (LO)* | | Uczeń:   * zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii * projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów * zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów * udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych * projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej* | | | | 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 zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu * zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem | |
| **12. 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: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono- i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych * zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych * zapisuje 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 i amidów * zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów * zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi * określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej * zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu * wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów * zapisuje wzór i określa właściwości  propan-2-onu jako najprostszego ketonu * zapisuje 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 * zapisuje 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 * zapisuje wzór metanoaminy i określa jej właściwości * wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka * zapisuje wzór mocznika i określa jego właściwości | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono-i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów * wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin * zapisuje 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 * zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem) * zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu * zapisuje wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem * zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu * zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * zapisuje równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu * wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanalu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów * omawia metody otrzymywania ketonów * zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * zapisuje 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); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * omawia zastosowania kwasu etanowego * zapisuje 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 zapisuje równanie reakcji chemicznej * wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania * określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia * omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia * wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji * zapisuje wzór ogólny estru * zapisuje 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 i amidów | | Uczeń:   * omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów * wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) * wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty*, *duroplasty* * 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 chlorowodorem); zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* * omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu * zapisuje 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 *Badanie właściwości redukujących  propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego * wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji chemicznej * proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * zapisuje równanie utwardzania tłuszczów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu * bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada właściwości amidów * zapisuje równanie reakcji hydrolizy etanoamidu * bada doświadczalnie właściwości mocznika jako pochodnej kwasu węglowego * przeprowadza reakcję hydrolizy mocznika i zapisuje równanie tej reakcji chemicznej * zapisuje równanie reakcji kondensacji mocznika i wskazuje wiązanie peptydowe w cząsteczce powstałego związku chemicznego | | | Uczeń:   * wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli * wykrywa obecność fenolu * proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i zapisuje równania reakcji chemicznych * proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz zapisuje 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 * dokonuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje 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 charakter oleju roślinnego * udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin * wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin * porównuje przebieg reakcji hydrolizy etanoamidu w środowisku kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku sodu | | | Uczeń:   * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz zapisuje 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 i aniliny * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji |
| **13. 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: *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *białka*, *sacharydy*, *reakcje charakterystyczne* * zapisuje wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę * zapisuje wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę * omawia rolę białka w organizmie człowieka * podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce * dokonuje podziału sacharydów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny) * omawia rolę sacharydów w organizmie człowieka * określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym * zapisuje 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: *światło spolaryzowane*, *czynność optyczna*, *centrum chiralności*, *chiralność*, *enancjomer* * wyjaśnia pojęcia: *koagulacja*, *wysalanie*, *peptyzacja*, *denaturacja białka*, *fermentacja alkoholowa*, *fotosynteza*, *hydroliza* * wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek * wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów* * wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego * zapisuje równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe * zapisuje wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy * klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, zapisuje wzór liniowy cząsteczki glukozy * omawia reakcje charakterystyczne glukozy * wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz zapisuje równanie tej reakcji chemicznej * zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów * wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy * wykrywa obecność skrobi w badanej substancji * omawia występowanie i zastosowania sacharydów * opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym | Uczeń:   * omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów * wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydrosykwasy * wyjaśnia, co to jest aspiryna * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości glicyny i wykazuje jej właściwości amfoteryczne * zapisuje 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 *Badanie procesu wysalania białka* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja biuretowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja ksantoproteinowa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji 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 *Badanie właściwości glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sacharozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości skrobi* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości celulozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia znaczenie biologiczne sacharydów * wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych * dzieli włókna na celulozowe, białkowe, sztuczne i syntetyczne * identyfikuje różne rodzaje włókien * projektuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie jedwabiu sztucznego od naturalnego* * projektuje doświadczenie *Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego* * podaje przykłady rodzajów opakowań, wymienia ich zalety i wady | | Uczeń:   * zapisuje wzory projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych * porównuje właściwości enecjomerów * zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach * wyjaśnia pojęcia   *forma mezo*, *diastereoizomery*, *mieszanina racemiczna*   * udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * analizuje na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych * podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe * zapisuje równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala * opisuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek * projektuje doświadczenie chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy * zapisuje i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy * zapisuje wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe * wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów * zapisuje 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 *Badanie właściwości redukujących  maltozy – próba Tollensa* oraz zapisuje 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 | | | | Uczeń:   * zapisuje wzory perspektywiczne wybranych związków chemicznych * wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów* * omawia reguły pierwszeństwa podstawników i stosuje je do wyznaczania konfiguracji absolutnej * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * analizuje etapy syntezy białka * proponuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych | |