**Wymagania edukacyjne z chemii**

**dla liceum ogólnokształcącego po szkole podstawowej**

**poziom rozszerzony**

**Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych   
w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna,* zakres rozszerzony   
i w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia organiczna,* zakres rozszerzony**

**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]** |
| Uczeń:   * wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego * zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej * bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi * 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 na przykładzie atomu wodoru, co to są izotopy pierwiastków chemicznych * omawia współczesne teorie dotyczące budowy modelu atomu * definiuje pojęcie *pierwiastek chemiczny* * podajetreśćprawa okresowości * omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s*, *p*, *d* oraz *f* * określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie jego położenia w układzie okresowym * wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali | Uczeń:   * wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego * 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 liczbach atomowych *Z* od 1 do 10 * definiuje pojęcia: *promieniotwórczość naturalna* i *promieniotwórczość sztuczna*, *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, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny * wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomow*a, *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 * określa rodzaje i właściwości promieniowania (**, **, ** * wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy* * 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 * wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej | Uczeń:   * wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy * zapisuje za pomocą liczb kwantowych konfiguracje elektronowe atomów dowolnych pierwiastków chemicznych oraz jonów wybranych pierwiastków * wyjaśnia, dlaczego masa atomowa pierwiastka chemicznego zwykle nie jest liczbą całkowitą * wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania * analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu * rysuje wykres zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu * zapisuje 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 |

**2. Wiązania chemiczne**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:   * definiuje pojęcie *elektroujemność* * 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: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol, moment dipolowy* * 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: *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* * 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 przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe * wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego * wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym) * wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy atomu*, *stan wzbudzony atomu* * wyjaśnia, na czym polega hybrydyzacja orbitali atomowych * podaje warunek wystąpienia hybrydyzacji orbitali atomowych * przedstawia przykład przestrzennego rozmieszczenia wiązań w cząsteczkach (np. CH4, BF3) * wyjaśnia, na czym polega i do czego służy metoda VSERP * definiuje pojęcia: *atom centralny*, *ligand*, *liczba koordynacyjna* | Uczeń:   * analizuje, jak zmieniają się elektroujemność i charakter chemicznego pierwiastków 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 bloków *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) * charakteryzuje wiązania metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania * zapisuje 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 * wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa* * porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych, kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych * oblicza liczbę przestrzenną i na podstawie jej wartości określa typ hybrydyzacji oraz możliwy kształt cząsteczek * 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 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 metodą VSEPR |

**3. Systematyka związków nieorganicznych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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 aspektach jakościowym i ilościowym * definiuje pojęcie *tlenki* * 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* * zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorków * 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 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 * opisuje rodzaje skał wapiennych i ich właściwości * podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych * definiuje pojęcia: *wodorki*, *azotki*, *węgliki* | Uczeń:   * wymienia różnicę 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 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 * zapisuje 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 * 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 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 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 * 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 *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | 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 tych tlenków 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 postaciach cząsteczkowej i jonowej * wymienia metody otrzymywania tlenków, wodorków, wodorotlenków i kwasów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku wapnia* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie *Reakcja tlenku fosforu(V) z wodą* i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie *Badanie charakteru chemicznego wybranych wodorków* i zapisuje odpowiednie równania reakcji * 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 * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * 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 węglików i azotków * opisuje różnice we właściwościach hydratów i soli bezwodnych na przykładzie skał gipsowych * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie węglanu wapnia* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Termiczny rozkład wapieni* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Gaszenie wapna palonego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | 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 liczbach atomowych *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 równania 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 *Działanie kwasu chlorowodorowego na etanian sodu* 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 |

**4. Stechiometria**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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 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 |

**5. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:   * definiuje pojęcie *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* * wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych * określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków 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 * definiuje pojęcie *ogniwo galwaniczne* i podaje zasadę jego działania * opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella * definiuje pojęcie *półogniwo* * 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 *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania* * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella * wyjaśnia pojęcie *siła elektromotoryczna ogniwa* (*SEM*) * wyjaśnia pojęcie *normalna elektroda wodorowa* * podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych * wyjaśnia pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* * omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* | 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 * oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali * zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli * wyjaśnia różnie między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw * opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego * projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych * projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych * projektuje doświadczenie chemiczne *Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji elektrodowych | Uczeń:   * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)* * zapisuje 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 * zapisuje równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową * wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy * przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw * zapisuje i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego * przewiduje produkty elektrolizy wodnych roztworów kwasów, zasad i soli |

**6. Roztwory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:   * definiuje pojęcia: *roztwór*, *mieszanina jednorodna* (*homogeniczna*), *mieszanina niejednorodna* (*heterogeniczna*), *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 z wykresu rozpuszczalności informacje 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 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 *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* | 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 *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* orazformułuje 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 * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii* * projektuje doświadczenie chemiczne *Ekstrakcja jodu z jodku potasu* |

**7. Kinetyka chemiczna i termochemia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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*, *równanie termochemiczne* * wymienia rodzaje katalizy * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej * określa warunki standardowe * podaje treść reguły Lavoisiera–Laplace’a i prawa Hessa * definiuje pojęcie *okres półtrwania 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 * podaje treśćreguły van’t Hoffa * wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van’t Hoffa * wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne* * wyjaśnia pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania* * wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej* * omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory* * wyjaśnia pojęcie *aktywatory* | 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 * 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 * zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych | Uczeń:   * udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych * wyjaśnia pojęcie *entalpia* * 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 różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów * stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych * dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego |

**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]** |
| Uczeń:   * definiuje pojęcia *elektrolity* i *nieelektrolity* * podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusaw 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 *stopień 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 * definiuje 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 teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad * podaje założenia teorii Lewisaw odniesieniu do kwasów i zasad * zapisuje 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 * zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas * podaje przykłady wyjaśniające 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, jonowej i jonowej skróconej * analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów * zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej * wyjaśnia pojęcie *iloczyn jonowy wody* * 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 *iloczyn rozpuszczalności substancji* | 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 * 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 * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków* * projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli* * 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 * wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotępodaje 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 | 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; 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 * 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 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 * 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 *Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego* |

**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]** |
| 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 * zapisuje 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 *amfoteryczność* 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 * zapisuje wzór i nazwę systematyczną związku krzemu, który jest głównym składnikiem piasku * wyjaśnia, czym jest powietrze, i wymienia jego najważniejsze składniki * określa budowę atomu tlenu na podstawie 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 * określa budowę atomu azotu na podstawie 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 * określa budowę atomu siarki na podstawie 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)) * określa budowę atomu chloru na podstawie 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 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, nadtlenków, siarczków i wodorków) * 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 i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną * omawia, jak zmieniają się aktywność chemiczna i charakter chemiczny pierwiastków 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 * określa, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu * zapisuje 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 * 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 właściwości pierwiastków chemicznych w ramach grup układu okresowego i zmiany 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 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 położenia tego pierwiastka 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 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 *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 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 jej 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 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 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, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków węglowców * omawia, jak zmienia się charakter chemiczny 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, jak zmienia się charakter chemiczny tlenków siarki, selenu i telluru * zapisuje 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 * zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia, jak zmienia się moc tych kwasów * omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p* * zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków bloku *d* | Uczeń:   * omawia podobieństwa i różnice właściwości metali i niemetali na podstawie 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, jak zmienia się charakter chemiczny pierwiastków 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, jak zmieniają się aktywność chemiczna oraz właściwości utleniające fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej * wyjaśnia bierność chemiczną helowców * charakteryzuje pierwiastki bloku *p* pod względem tego, jak zmieniają się ich właściwości, elektroujemność, aktywność chemiczna i charakter chemiczny * wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s* * porównuje, jak – w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie – zmienia się aktywność litowców i berylowców * 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 związków chromu i manganu od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu w tych związkach 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* * 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 | 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 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 zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu * 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 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 w ramach bloku * omawia charakter chemiczny, aktywność chemiczną oraz elektroujemność pierwiastków bloku *p* i udowadnia, że właściwości te zmieniają się w ramach bloku * udowadnia, że właściwości związków chemicznych pierwiastków bloku *p* zmieniają się w ramach bloku * projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaza * rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d* * omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad * omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f* * wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce* * charakteryzuje lantanowce i aktynowce * wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f* |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* w wysokim stopniu opanował wiedzę i umiejętności z danego przedmiotu określone programem nauczania,
* stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
* formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
* proponuje rozwiązania nietypowe,
* osiąga sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny.

**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]** |
| 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 * analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje * 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 |

**11. Węglowodory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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:   * 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 * 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* |

**12. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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 * 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 * wykrywa obecność fenolu * porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli * 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 * 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 * 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 |

**13. Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| 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 chemiczne *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 chemiczne *Odróżnianie włókien naturalnych pochodzenia zwierzęcego od włókien naturalnych pochodzenia roślinnego* * podaje przykłady rodzajów opakowań, wymienia ich zalety i wady | Uczeń:   * zapisuje wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych * wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów* * omawia reguły pierwszeństwa podstawników i stosuje je do wyznaczania konfiguracji absolutnej * porównuje właściwości stereoizomerów * zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach * wyjaśnia pojęcia *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, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego * analizuje białka 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 *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * 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 * proponuje doświadczenia chemiczne umożliwiające wykrycie różnych grup funkcyjnych |
|  |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* w wysokim stopniu opanował wiedzę i umiejętności z danego przedmiotu określone programem nauczania,
* stosuje wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
* formułuje problemy oraz dokonuje analizy i syntezy nowych zjawisk,
* proponuje rozwiązania nietypowe,
* odnosi sukcesy w konkursach chemicznych na szczeblu wyższym niż szkolny.