**WYMAGANIA PROGRAMOWE Z CHEMII DLA KLASY 3 W CYKLU 4 - LETNIM**

**ZAKRES ROZSZERZONY**

**Opracowano na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum „To jest chemia. Chemia ogólna i nieorganiczna”, zakres rozszerzony, nr dopuszczenia: 991/1/201 oraz w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum „To jest chemia. Chemia organiczna”*,* zakres rozszerzony, nr dopuszczenia: 991/2/2020**

**1. 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* |

**2. 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:

* 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.

**3. 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 |

**4. 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* |

Opracowała

Emilia Zygadlińska