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

**1. . Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:  wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego;  zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej;  rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie  omawia budowę atomu  definiuje pojęcia: *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*  podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego  omawia budowę współczesnego modelu atomu;  definiuje pojęcia *pierwiastek chemiczny;*  podajetreśćprawa okresowości;  omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych;  wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s* oraz *p;*  określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym  wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali;  definiuje pojęcie *elektroujemność;*    wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych,    korzystając z tabeli elektroujemności;  wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O2, H2) i związków chemicznych (np. H2O, HCl);  definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol;*  wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne niespolaryzowane, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie metaliczne;  podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania;  wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane;  . | Uczeń:  wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego;  bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;  wyjaśnia pojęcia *powłoka*, *podpowłok;*  wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej*  zapisuje powłokową i podpowłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20  wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych  wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych  wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym  wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi  omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym  wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego  przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych  wymienia przykłady i opisuje właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe  wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego  opisuje budowę wewnętrzną metali. | Uczeń:  wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego  bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi  wyjaśnia pojęcia *powłoka*, *podpowłoka*  wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa*, *liczba atomowa*, *liczba masowa*, *jednostka masy atomowej*  zapisuje powłokową i podpowłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20  wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych  wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych  wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym  wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi  omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym  wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego  przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych  wymienia przykłady i opisuje właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe  wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego | Uczeń:  uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych  określa rodzaj i liczbę wiązań typu *σ* i typu *π* w prostych cząsteczkach (np. CO2, N2)  określa rodzaje oddziaływań między atomami  a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu  przewiduje wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji | Uczeń:  wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą  analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup 1., 2. oraz 13.–18. w zależności od położenia w układzie okresowym  wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru  zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku za pomocą symboli podpowłok elektronowych *s*, *p*, *d*, *f* (zapis konfiguracji pełny, skrócony), |

**2. . Systematyka związków nieorganicznych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:  definiuje pojęcie *tlenki*  zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali  zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem  definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne*, *tlenki amfoteryczne*  definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady*  opisuje budowę wodorotlenków  zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych wodorotlenków  wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem  zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady  definiuje pojęcia: *amfoteryczność*, *wodorotlenki amfoteryczne*  zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych  definiuje pojęcie *wodorki*  podaje zasady nazewnictwa wodorków  definiuje pojęcia *kwasy*, *reszta kwasowa, moc kwasu*  wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe)  zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów  wymienia metody otrzymywania kwasów  definiuje pojęcie *sole*  wymienia rodzaje soli  zapisuje wzory i nazwy systematyczne prostych soli  wymienia metody otrzymywania soli  wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości  wyjaśnia pojęcie *hydraty*  wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej  wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne | Uczeń:  zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków  zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20  dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne  wyjaśnia zjawisko amfoteryczności  wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych  zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie tlenku miedzi(II)*  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali*  wymienia przykłady zastosowania tlenków  klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy, obojętny)  zapisuje wzory i nazwy  systematyczne wodorotlenków  wymienia metody otrzymywaniawodorotlenków i zasad  klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny (zasadowy, amfoteryczny)  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą*  zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami  wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków  podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych  zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów  dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe  klasyfikuje kwasy ze względu na moc i właściwości utleniające  podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych  projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami  omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)  opisuje budowę soli  zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli  określa właściwości chemiczne soli  zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami  wyjaśnia pojęcie: *wodorosole*  zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Wykrywanie węglanu wapnia*  zapisuje wzory i nazwy hydratów  podaje właściwości hydratów  zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego  analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów  zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego | Uczeń:  wymienia różne kryteria podziału tlenków  wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne  dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych tych tlenków z kwasami i zasadami  wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne  dokonuje podziału wodorków na kwasowe, zasadowe i obojętne oraz  zapisuje równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorotlenków  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości wodorotlenku sodu*  zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej  projektuje i przeprowadza doświadczenie*Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  projektuje i przeprowadza doświadczenie*Otrzymywanie kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy)  zapisuje równania reakcji  otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym  określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych  i uwodnionych  podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wodorosoli  ustala wzory soli na podstawie ich nazw  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Gaszenie wapna palonego*  projektuje doświadczenie *Usuwanie wody z hydratów*  porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych  wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na zasadę*  przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej  bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo- -zasadowych  wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | Uczeń:  projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  przewiduje wzór oraz charakter chemiczny 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  określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków  projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków  zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów  przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami, pisze odpowiednie równania reakcji  określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych  ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych  proponuje metody, którymi można otrzymać wybraną sól i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym*  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym*  opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji  omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów  projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę*  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych soli i wodorotlenków* | Uczeń:  wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o odmianach tlenku krzemu(IV) występujących  w środowisku przyrodniczym i ich zastosowaniach  wyszukuje, porządkuje, porównuje  i prezentuje informacje o procesie produkcji szkła; jego rodzajach, właściwościach i zastosowaniach  projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na wodorki*  wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do przetykania rur  wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat zastosowania kwasów jako składników zawartych w napojach typu cola  wyszukuje, porządkuje, porównuje  i prezentuje informacje  o właściwościach i zastosowaniach skał wapiennych (wapień, marmur, kreda)  wyszukuje, porządkuje, porównuje  i prezentuje informacje  o właściwościach i zastosowaniach skał gipsowych  wyszukuje, porządkuje, porównuje  i prezentuje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki  wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków, np. środków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku  wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych  wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o zastosowaniach wybranych wodorotlenków, kwasów i soli  projektuje doświadczenie *Sporządzanie zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia*  projektuje doświadczenie *Termiczny rozkład wapieni*  projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: wodorotlenki, kwasy i sole; pisze odpowiednie równania reakcji; |

**3. Stechiometria**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:  definiuje pojęcia: *masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa*  wyjaśnia, czym jest *jednostka masy atomowej* *u*  odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych  wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa*  wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa*  określa *warunki normalne*  wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy | Uczeń:  wyjaśnia pojęcia *stała Avogadra* i *objętość molowa gazu*  wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych, stała Avogadra*  wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty*  wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego  wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne  dokonuje interpretacji (molowej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych  wykonuje proste obliczenia stechiometryczne dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym | Uczeń:  wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazu*, *stała Avogadra*  wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym  rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych  projektuje i wykonuje doświadczenie *Potwierdzenie prawa zachowania masy* | Uczeń:  porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych  wykonuje obliczenia stechiometryczne o znacznym stopniu trudności dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym  ustala wzory rzeczywiste i empiryczne związku chemicznego na podstawie jego masy molowej, stosunku procentowego i masowego pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład | Uczeń:  interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra  wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji, na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu |

**4. Roztwory**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:  definiuje pojęcia: *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *emulsja*, *rozpuszczalność substancji, roztwór, rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *stężenie procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *krystalizacja*  wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych  wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie  wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego  odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat rozpuszczalności wybranej substancji  zapisuje wzór na stężenie procentowe i molowe  wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *rozpuszczalność,* *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* | Uczeń:  wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej  opisuje tworzenie się emulsji  wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie  wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem  a roztwarzaniem  wymienia wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji  omawia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)*  podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym | Uczeń:  analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji  dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin  sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji  wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu  oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach  rozwiązuje zadania związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów | Uczeń:  wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji  wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym  projektuje i wykonuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym*  projektuje i wykonuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym*  przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie  przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie | Uczeń:  projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej*  projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz*  wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania reguły krzyżowej |

**5. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:  wyjaśnia pojęcia: *dysocjacja elektrolityczna*, *elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki kwasowo-*  *zasadowe, stopień dysocjacji, mocne elektrolity*, *słabe elektrolity, odczyn roztworu, pH, pOH*  zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów  zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej  oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej, podstawiając dane do wzoru  wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli  wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów  wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo- -zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania  wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać  wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby oraz odczyn gleby | Uczeń:  wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity  wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych  wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe  definiuje zasadę zachowania ładunku  zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji stopniowej  porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji  wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych  przedstawia zależność między wartością pH a odczynem roztworu  wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn  oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H+ i OH− i odwrotnie | Uczeń:  projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli*  wyjaśnia przebieg dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych  wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej  zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową kwasów  wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji*  wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu gleby*  projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby*  opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin | Uczeń:  zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworów kwasów i wodorotlenków  zapisuje równania reakcji dysocjacji soli i reakcji soli z wodą oraz wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu soli  uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu amoniaku  analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu  ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów | Uczeń:  wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby  analizuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt  proponuje sposoby zapobiegania degradacji gleby  wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych  wykonuje obliczenia o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem pojęć: *stopień dysocjacji*, *pH* i *pOH* |

**6.Reakcje utleniania- redukcji. Elektrochemia**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *stopień utlenienia, reakcja utleniania*-*redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM* * wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych * ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu * zapisuje proste schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów * wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji w prostych reakcjach redoks * określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks * odczytuje schemat ogniwa galwanicznego   ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym | Uczeń:   * oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych i jonach * wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * ustala współczynniki stechiometryczne w prostych równaniach reakcji utleniania- -redukcji metodą bilansu elektronowego * zapisuje równania reakcji rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag * wyjaśnia pojęcia *szereg elektrochemiczny metali* i *pasywacja* * analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym   podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego | Uczeń:   * przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów, położenia w układzie okresowym i elektroujemności * analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór * zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą * ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego * określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami * oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane * omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu * omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej * projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*   na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej | Uczeń:   * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami * projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia*   zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie | Uczeń:   * zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego * projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia *Badanie działania ogniwa Daniella* * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego utylizowania elektrośmieci * dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne i na podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych   wyszukuje metody zabezpieczenia metali przed korozją elektrochemiczną |

**7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4+5]** |
| Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny, układ*, *otoczenie*, *entalpia*, *zmiana entalpii, energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej, katalizator, reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna* * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej   interpretuje zapisy  Δ*H* < 0 i Δ*H* > 0 | Uczeń:   * wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych  i egzoenergetycznych * określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii   przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji | Uczeń:   * projektuje doświadczenie *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* * projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym* * projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym*   zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej | Uczeń:   * \ udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie*   kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych  (Δ*H* < 0) lub endoenergetycznych  (Δ*H* > 0) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów | Uczeń:   * konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji * porównuje wartości energii aktywacji reakcji chemicznych z udziałem i bez udziału katalizatora * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin * wyjaśnia pojęcie *inhibitor*i wyszukuje przykłady inhibitorów   wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem |