**Wymagania programowe na poszczególne oceny   
przygotowane 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 podstawowy**

**KLASA II**

**4. 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 prostych związkach chemicznych * definiuje pojęcia: *reakcja utleniania*-*redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja* * zapisuje proste schematy bilansu elektronowego * wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji * określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks * wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle * wyjaśnia pojęcia: *ogniwo galwaniczne*, *półogniwo*, *elektroda*, *katoda*, *anoda*, *klucz elektrolityczny*, *SEM* * opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella * zapisuje schemat ogniwa galwanicznego * ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym * wyjaśnia pojęcie *potencjał elektrody* (*potencjał półogniwa*) * wyjaśnia pojęcie *standardowa* (*normalna*) *elektroda wodorowa* * wyjaśnia pojęcie *szereg elektrochemiczny metali* * wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją | Uczeń:   * oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach * 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* * projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag * analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym * podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego * dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne * definiuje pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* * omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali * opisuje sposoby zapobiegania korozji. * opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego * projektuje i wykonuje doświadczenie *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 i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym* * 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 * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella * oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania ogniwa galwanicznego* * omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu | Uczeń:   * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego * analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami * zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie * zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej * omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy
* omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli

**5. 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*, *mieszanina niejednorodna*, *rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *roztwór ciekły*, *roztwór stały*, *roztwór gazowy*, *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*, *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 proces rozpuszczania substancji w wodzie * wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem  a roztwarzaniem * sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji * wyjaśnia proces krystalizacji * projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)* * podaje zasady postępowania podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym * rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów | Uczeń:   * wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji * 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 * projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* * projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* * oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach | Uczeń:   * projektuje i wykonuje doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* * 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 * przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie * przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek
* wyjaśnia pojęcie *stężenie masowe roztworu*
* wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe, stężenie masowe z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczania

**6. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *dysocjacja elektrolityczna*, *elektrolity* i *nieelektrolity* * definiuje pojęcia *reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna* * zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów * definiuje pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej* * zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej * wyjaśnia pojęcia *mocne elektrolity*, *słabe elektrolity* * wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych * zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli * wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli * wyjaśnia pojęcia: *odczyn roztworu*, *wskaźniki kwasowo- -zasadowe*, *pH*, *pOH* * wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania * wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać * opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby * dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe) * wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych * wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby * 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:   * wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity * wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe * wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych * wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej * zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej * wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych * porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji * wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych * 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 * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli* * opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin * wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby * wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby * 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:   * 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 przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych * zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad * wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* * wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej * wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo * porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach  i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu gleby* * opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin * uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych  i pestycydów i podaje ich przykłady * wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek* * bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo- -zasadowych * wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | Uczeń:   * wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie * zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej * wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu * wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji * ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów * wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody * posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H+ i OH− * wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją * omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę* * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków* * opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji*
* podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze
* przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej
* omawia zjawiska krasowe i zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące te zjawiska
* omawia naturalne wskaźniki odczynu gleby
* wyjaśnia znaczenie symboli umieszczonych na etykietach nawozów

**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]** |
| 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: *energia aktywacji*, *entalpia*, *szybkość reakcji chemicznej, kataliza*, *katalizator* * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej * definiuje pojęcie *katalizator* * wymienia rodzaje katalizy | 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*, *ciepło*, *energia całkowita układu* * wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych * określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii * konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej * omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* * definiuje pojęcie *inhibitor* | Uczeń:   * przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów * projektuje doświadczenie *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* * wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji* * projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* * wyjaśnia, co to są inhibitory,oraz podaje ich przykłady * wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem * rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu | Uczeń:   * udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych * wyjaśnia pojęcie *entalpia układu* * kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (Δ*H* < 0) lub endoenergetycznych  (Δ*H* > 0) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów * udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów * udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne * opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

* określa warunki standardowe
* definiuje pojęcie *okres półtrwania*
* omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory*
* wyjaśnia pojęcie *aktywatory*