**Wymagania edukacyjne z chemii dla klasy drugiej na poziomie podstawowym**

**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**

*Realizacja działu – Stechiometria w przypadku niemożliwości zrealizowania całości lub fragmentu działu*

**1. Stechiometria**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa*
* wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa*
* podaje treść *prawa Avogadra*
* wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów*
* wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych*
* wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty*
* wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym
* wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne
* interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek
* 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)
* wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym
* wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu
* oblicza skład procentowy związków chemicznych
* rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych
 | Uczeń:* porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych
* wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)
 |

**2. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych
* określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych
* zapisuje proste schematy bilansu elektronowego
* wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji
* wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle
* opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella
* zapisuje schemat ogniwa galwanicznego
* ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym
* 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
* 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.
* 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 doświadczenie chemiczne *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym*
* projektuje 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 *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
 |

**3. Roztwory**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* 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
* wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin
* odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji
* 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 doświadczenie chemiczne *Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu*
* projektuje 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 molowym*
* 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
 |

**4. 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:* zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów
* zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej
* wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych
* zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli
* wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli
* 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
* 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 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 doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby*
* projektuje 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
 |

**5. 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: reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, 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
* 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
 |

*W miarę czasu wolnego rozpoczyna realizację I działu chemii organicznej - Węglowodory*