**Wymagania programowe na poszczególne oceny z chemii dla klasy 3 technikum - chemia w zakresie rozszerzonym. (klasa 3ATP rozszerzenie)**

1. **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*, *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 informacje z wykresu rozpuszczalności na temat wybranej substancji- definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *koloid (zol)*, *żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla*
* wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej
* **omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki**
* wymienia zastosowania koloidów
* wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie
* wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem
* wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji
* sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji
* odczytuje informacje z wykresów rozpuszczalności na temat różnych substancji
* wyjaśnia mechanizm procesu krystalizacji
* projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji
* wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe
 | Uczeń:* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie różnych substancji w wodzie* oraz dokonuje podziału roztworów, ze względu na rozmiary cząstek substancji rozpuszczonej, na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy
* **projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki**
* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie* orazformułuje wniosek
* analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji
* wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja)
* projektuje doświadczenie chemiczne *Koagulacja białka* oraz określa właściwości roztworu białka jaja
* sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji
* wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym lub molowym
* wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe, z uwzględnieniem gęstości roztworu
 | Uczeń:* projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie* oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji
* wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję
* projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol oraz* formułuje wniosek
* wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji
* **wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym**, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności
* oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach
* wykonuje obliczenia dotyczące przeliczania stężeń procentowych i molowych roztworów
 |

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treści wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

* 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 i stężenie masowe, z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczania.
* wykonuje obliczenia związane z rozpuszczaniem hydratów.

**2. Kinetyka chemiczna**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca****[1]** | **Ocena dostateczna****[1 + 2]** | **Ocena dobra****[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra****[1 + 2 + 3 + 4]** |
| Uczeń:* definiuje pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny*
* definiuje pojęcia: *szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator*
* wymienia rodzaje katalizy
* wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej
 | Uczeń:* wyjaśnia pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu*
* wyjaśnia pojęcia*: teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej*
* omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej
 | Uczeń:* **przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów**
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym*
* projektuje doświadczenie chemiczne *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie*
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym***
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)***
* wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji*
* zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych
* **udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość** wybranych **reakcji chemicznych**,przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej*** i formułuje wniosek
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej***,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej*** i formułuje wniosek
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczna synteza jodku magnezu*** i formułuje wniosek
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru***,zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek
* podaje treść *reguły van’t Hoffa*
* wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa
* określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny
* porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania
* wyjaśnia, co to są *inhibitory* oraz podaje ich przykłady
* wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem
* **rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu**
 | 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**
* wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: *szybkość reakcji chemicznej*, *równanie kinetyczne*, *reguła van't Hoffa*
* udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów
* wyjaśnia różnice między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów
 |

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

* wyjaśnia pojęcie *równanie termochemiczne,*
* określa warunki standardowe,
* definiuje pojęcia *standardowa entalpia tworzenia* i *standardowa entalpia spalania,*
* podaje treść *reguły Lavoisiera-Laplace'a* i *prawa Hessa,*
* stosuje prawo Hessa w obliczeniach termochemicznych,
* dokonuje obliczeń termochemicznych z wykorzystaniem równania termochemicznego,
* zapisuje ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji chemicznych,
* definiuje pojęcie *okres półtrwania,*
* wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej,*
* omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory,*
* wyjaśnia pojęcie *aktywatory.*

**3. 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:* wyjaśnia pojęcia *elektrolity* i *nieelektrolity*
* omawia założenia *teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa* w 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 *stopnień 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**
* wyjaśnia 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 t*eorii Lewisa* w odniesieniu do kwasów i zasad
* zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, bez uwzględniania 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**
* wyjaśnia 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 i jonowej**
* analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów
* **zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej i jonowej**
* **wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn**
 | 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
* zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad
* **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**
* **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**
 | 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 mechanizm procesu 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**
* 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
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków***
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli***
* **zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego**
* wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody
* **posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H+ i OH**
* wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli
* **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**
 |

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

* podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny,
* 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,
* wyjaśnia pojęcie *iloczyn rozpuszczalności substancji,*
* podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze,
* wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu,
* przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej.

**4. 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:* wymienia najważniejsze właściwości atomu sodu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne sodu
* zapisuje wzory najważniejszych związków sodu (NaOH, NaCl)
* wymienia najważniejsze właściwości atomu wapnia na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia najważniejsze właściwości atomu glinu na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne glinu
* **wyjaśnia, na czym polega *pasywacja glinu*** **i wymienia zastosowania tego procesu**
* wyjaśnia, na czym polega amfoteryczność wodorotlenku glinu
* wymienia najważniejsze właściwości atomu krzemu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze składniki powietrza i wyjaśnia, czym jest powietrze
* wymienia najważniejsze właściwości atomu tlenu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze właściwości atomu azotu na podstawie znajomości 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
* wymienia najważniejsze właściwości atomu siarki na podstawie znajomości 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))
* wymienia najważniejsze właściwości atomu chloru na podstawie znajomości 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 chemicznych bloku *p*
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne borowców oraz wzory tlenków borowców i ich charakter chemiczny
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne węglowców oraz wzory tlenków węglowców i 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
* podaje, jak zmienia się aktywność chemiczna fluorowców wraz ze zwiększaniem się liczby atomowej
* wymienia właściwości fizyczne i chemiczne helowców oraz omawia ich aktywność chemiczną
* omawia zmienność aktywności chemicznej i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych 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
* podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków chromu
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych, które tworzy mangan
* podaje, od czego zależy charakter chemiczny związków manganu
* omawia aktywność chemiczną żelaza na podstawie znajomości 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 we właściwościach pierwiastków chemicznych w grupach układu okresowego i zmienność 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 znajomości 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 znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego 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 znajomości położenia tego pierwiastka chemicznego 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 znajomości ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wyjaśnia zjawisko alotropii na przykładzie tlenu i omawia różnice we właściwościach odmian alotropowych tlenu
* wyjaśnia, na czym polega proces skraplania gazów oraz kto i kiedy po raz pierwszy skroplił tlen oraz azot
* **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 chemicznych 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, jakie ma 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 chemicznych 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 i helu 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 zmienność charakteru chemicznego tlenków węglowców
* omawia zmienność charakteru chemicznego 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 zmienność charakteru chemicznego tlenków siarki, selenu i telluru
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne związków chemicznych tlenowców
* wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej tlenowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
* omawia zmienność właściwości fluorowców
* wyjaśnia zmienność aktywności chemicznej i właściwości utleniających fluorowców
* zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów tlenowych i beztlenowych fluorowców oraz omawia zmienność mocy tych kwasów
* omawia typowe właściwości pierwiastków chemicznych bloku *p*
* zapisuje strukturę elektronową zewnętrznej powłoki wybranych pierwiastków chemicznych bloku *d*
 | Uczeń:* omawia podobieństwa i różnice we właściwościach metali i niemetali na podstawie znajomości 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 zmienność charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych 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 zmienność aktywności chemicznej oraz właściwości utleniających fluorowców wraz ze zwiększaniem się ich liczby atomowej
* wyjaśnia bierność chemiczną helowców
* charakteryzuje pierwiastki chemiczne bloku *p* pod względem zmienności właściwości, elektroujemności, aktywności chemicznej i charakteru chemicznego
* wyjaśnia, dlaczego wodór, hel, litowce i berylowce należą do pierwiastków chemicznych bloku *s*
* **porównuje zmienność aktywności litowców i berylowców w zależności od położenia danego pierwiastka chemicznego w grupie**
* 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 zwiazków chromu i manganu od stopni utlenieniazwiązków chromu i manganu w tych zwiazkach chemicznych
* **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
* **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*
 | 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 we właściwościach sodu, wapnia, glinu, krzemu, tlenu, azotu, siarki i chloru na podstawie ich położenia w układzie okresowym pierwiastków chemicznych
* wyjaśnia różnice między tlenkiem, nadtlenkiem i ponadtlenkiem
* przewiduje i zapisuje wzór strukturalny nadtlenku sodu
* **projektuje doświadczenie chemiczne *Działanie kwasu i zasady na wodorotlenek glinu*** oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w sposób cząsteczkowy i jonowy
* 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 i udowadnia zmienność charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *s*
* udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *s*
* omawia i udowadnia zmienność właściwości, charakteru chemicznego, aktywności chemicznej oraz elektroujemności pierwiastków chemicznych bloku *p*
* udowadnia zmienność właściwości związków chemicznych pierwiastków chemicznych bloku *p*
* projektuje doświdczenie chemiczne umożliwiające zbadanie właściwości związków manganu, chromu, miedzi i żelaa
* rozwiązuje chemografy o dużym stopniu trudności dotyczące pierwiastków chemicznych bloków *s*, *p* oraz *d*
* **omawia typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków chemicznych 17. grupy, z uwzględnieniem ich zachowania wobec wody i zasad**
 |

**Wybrane wiadomości i umiejętności wykraczające poza treść wymagań podstawy programowej, których spełnienie może być warunkiem wystawienia oceny celującej. Uczeń:**

* wyjaśnia, na czym polegają połączenia klatratowe helowców,
* omawia kryterium przynależności pierwiastków chemicznych do bloku *f,*
* wyjaśnia pojęcia *lantanowce* i *aktynowce,*
* charakteryzuje lantanowce i aktynowce,
* wymienia zastosowania pierwiastków chemicznych bloku *f,*
* przygotowuje projekty zadań teoretycznych i doświadczalnych, wykorzystując wiadomości ze wszystkich obszarów chemii nieorganicznej.