

Chemia fizyczna – wymagania programowe na poszczególne oceny

Chemia jądrowa. Chemia kwantowa. Budowa atomu i cząsteczki.

| Ocena dopuszczająca [1] | Ocena dostateczna [1 + 2] | Ocena dobra [1 + 2 + 3] | Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4] |
|--|---|--|---|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej wymienia nauki zaliczane do nauk przyrodniczych definiuje pojęcia: <i>atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne</i> oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu A_ZE definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa</i> podaje masy atomowe i liczby atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych, np. MgO, CO₂ definiuje pojęcia dotyczące współczesnego modelu budowy atomu: <i>orbital atomowy, liczby kwantowe (n, l, m, m_s), stan energetyczny, stan kwantowy, elektrony sparowane</i> wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych na przykładzie atomu wodoru omawia budowę współczesnego modelu atomu definiuje pojęcie <i>pierwiastek chemiczny</i> podaje treść <i>prawa okresowości</i> omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych (podział na grupy, okresy i bloki konfiguracyjne) wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloku <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i> określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi wyjaśnia, dlaczego chemia należy do nauk przyrodniczych wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> podaje treść <i>zasady nieoznaczoności Heisenberga, reguły Hunda oraz zakazu Pauliego</i> opisuje typy orbitali atomowych i rysuje ich kształty zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej Z od 1 do 10 definiuje pojęcia: <i>promieniotwórczość, okres półtrwania</i> wymienia zastosowania izotopów pierwiastków promieniotwórczych przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii od starożytności do czasów współczesnych wyjaśnia budowę współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i> wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych (konfiguracja elektronowa wyznaczająca podział na bloki <i>s, p, d</i> oraz <i>f</i>) wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym zajmuje się chemia nieorganiczna i organiczna wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej</i> (o większym stopniu trudności) wyjaśnia, na czym polega zjawisko promieniotwórczości naturalnej i sztucznej, określa rodzaje i właściwości promieniowania <i>α, β, γ,</i> podaje przykłady naturalnych przemian jądrowych zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów o podanym ładunku, za pomocą symboli podpowłok elektronowych <i>s, p, d, f</i> (zapis konfiguracji pełny i skrócony) lub schematu klatkowego, korzystając z reguły Hunda i zakazu Pauliego określa stan kwantowy elektronów w atomie za pomocą czterech liczb kwantowych, korzystając z praw mechaniki kwantowej oblicza masę atomową pierwiastka chemicznego o znanym składzie izotopowym oblicza procentową zawartość izotopów w pierwiastku chemicznym analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć <i>ładunek i masa</i> wyjaśnia, co to są siły jądrowe i jaki mają wpływ na stabilność jądra wyjaśnia pojęcie <i>szereg promieniotwórczy</i> wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych Z od 1 do 36 oraz jonów wybranych pierwiastków chemicznych, za pomocą liczb kwantowych wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą wyznacza masę izotopu promieniotwórczego na podstawie okresu półtrwania analizuje zmiany masy izotopu promieniotwórczego w zależności od czasu uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych wyjaśnia zależność między długością wiązania a jego energią porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym proponuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe dla cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne określa typ wiązań (<i>σ</i> i <i>π</i>) w prostych cząsteczkach (np. CO₂, N₂) przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu <i>σ</i> i <i>π</i> określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody wyjaśnia pojęcie <i>siły van der Waalsa</i> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali – definiuje pojęcie <i>elektroujemność</i> – 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: <i>wiązanie chemiczne, wartościowość, polaryzacja wiązania, dipol</i> – wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane) – podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania | <ul style="list-style-type: none"> – omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę <i>dubletu elektronowego</i> i <i>oktetu elektronowego</i> – przewiduje na podstawie różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych rodzaj wiązania chemicznego – wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych – wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, jonowe – wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego – wyjaśnia różnicę między orbitalem atomowym a orbitalem cząsteczkowym (molekularnym) – wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy atomu, stan wzbudzony atom</i> | <ul style="list-style-type: none"> – analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, jonowe oraz koordynacyjne – wyjaśnia, dlaczego wiązanie koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo-akceptorowym – wyjaśnia pojęcie <i>energia jonizacji</i> – omawia sposób w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku <i>s</i> i <i>p</i> osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) – charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania – zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego – definiuje pojęcia: <i>atom centralny, ligand, liczba koordynacyjna</i> | |
|--|--|--|--|

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

- wyjaśnia pojęcie *szereg promieniotwórczy*,
- wyjaśnia przebieg kontrolowanej i niekontrolowanej reakcji łańcuchowej,
- zapisuje przykładowe równania reakcji jądrowych stosując regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa,
- analizuje zasadę działania reaktora jądrowego i bomby atomowej,
- podaje przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska promieniotwórczości i ocenia związane z tym zagrożenia.
 - określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu
 - analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole
 - wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji
 - przewiduje typ hybrydyzacji
 - udowadnia zależność między typem hybrydyzacji a kształtem cząsteczki
 - określa wpływ wolnych par elektronowych na geometrię cząsteczki

Kinetyka i równowaga chemiczna. Termochemia

| Ocena dopuszczająca [1] | Ocena dostateczna [1 + 2] | Ocena dobra [1 + 2 + 3] | Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4] |
|---|--|---|---|
| Uczeń: – definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja</i> | Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja</i> | Uczeń: – przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów | Uczeń: – udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych – wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p><i>endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator</i> – wymienia rodzaje katalizy – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – definiuje pojęcia: <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna, stan równowagi chemicznej,</i> – podaje treść <i>prawa działania mas</i> – podaje treść <i>reguły przekory</i> | <p><i>endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i> – omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas – wyjaśnia regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej | <ul style="list-style-type: none"> – stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych – zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – podaje treść <i>reguły van't Hoffa</i> – 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 <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem – rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu | <ul style="list-style-type: none"> – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i> – udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów – wyjaśnia pojęcie <i>równanie termochemiczne,</i> – określa warunki standardowe, – definiuje pojęcia <i>standardowa entalpia tworzenia</i> i <i>standardowa entalpia spalania,</i> – podaje treść <i>reguły Lavoisiera-Laplace'a</i> i <i>prawa Hessa,</i> – 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, |
|--|---|---|--|

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

- wyjaśnia pojęcie *temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej,*
- omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie *biokatalizatory,*
- wyjaśnia pojęcie *aktywatory.*

5. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia. Chemia roztworów wodnych.

| Ocena dopuszczająca [1] | Ocena dostateczna [1 + 2] | Ocena dobra [1 + 2 + 3] | Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4] |
|--|---|---|--|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> – wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych – wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – wyjaśnia pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> i podaje zasadę jego działania, – opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella, – zapisuje równania reakcji chemicznych |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> - zapisuje proste schematy bilansu elektronowego - wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle | <ul style="list-style-type: none"> - 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 <i>szereg aktywności metali</i> - wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity i nieelektrolity</i> - omawia założenia <i>teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa</i> w odniesieniu do kwasów, zasad i soli, <i>stała dysocjacji elektrolitycznej, hydroliza soli</i> - podaje treść <i>prawa działania mas</i> - podaje treść <i>reguły przekory Le Chateliera-Brauna</i> - zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów - definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> - 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 <i>odczyn roztworu</i> - wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania - wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać - | <ul style="list-style-type: none"> - zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej - i podaje jego interpretację elektronową - dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks - określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami - wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle i w procesach biochemicznych - wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity - wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej - 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 - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - zachodzących w ogniwie Daniella, - wyjaśnia pojęcie <i>półogniwo</i>, - wyjaśnia pojęcie <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)</i>, - oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali, - wyjaśnia pojęcie <i>normalna elektroda wodorowa</i>, - definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i> i <i>szereg elektrochemiczny metali</i>, - wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> - 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 |
|--|--|--|--|

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

- omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali,
- wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją,
- omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów i stopionych soli,
- zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli,
- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy.