

Wymagania edukacyjne z chemii klasa 2 – zakres rozszerzony

Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy 2D

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.
Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, które ze wszystkich form sprawdzania wiedzy i umiejętności uzyskał 100% możliwych do zdobycia punktów

1. 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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> – wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mol i masa molowa – podaje treść prawa Avogadra – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i> w warunkach normalnych – interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek – wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie <i>stała Avogadra</i> – wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>stała Avogadra</i> (o większym stopniu trudności) – wyjaśnia pojęcie <i>wydajność reakcji chemicznej</i> – oblicza skład procentowy związków chemicznych – wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym – podaje równanie Clapeyrona – wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a wzorem rzeczywistym związku chemicznego – rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe – wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) – wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych – wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności) – stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury – wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza zmianę objętości, ciśnienia, temperatury lub gęstości w warunkach izotermicznych, izochorycznych i izobarycznych z wykorzystaniem równania Clapeyrona – wykonuje zadania problemowe, w których połączono różne elementy stechiometrii

2. 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]
----------------------------	------------------------------	----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna (homogeniczna), mieszanina niejednorodna (heterogeniczna), rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie, rozpuszczalność, krystalizacja</i> – 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: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i> – wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin – odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji – definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> – wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla</i> – 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 różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji – sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji – odczytuje z wykresów rozpuszczalności informacje na temat różnych substancji – wyjaśnia proces krystalizacji – projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji – wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i> oraz formułuje wniosek – analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji – wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka – 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 <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji – wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol</i> 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 – oblicza stężenia procentowe roztworów hydratów – przelicza stężenia procentowe i molowe roztworów – przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek – projektuje doświadczenie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące roztworów wodnych – wykonuje zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru hydratu na podstawie odpowiednich informacji związanych z jego roztworem wodnym
--	---	--	---	---

			chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych metodą chromatografii</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z jodku potasu</i>	
--	--	--	--	--

3. Kinetyka chemiczna i termochemia

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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i> – definiuje pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne</i> – wymienia rodzaje katalizy – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – określa warunki standardowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia: <i>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</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i> – omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej – podaje treść reguły van't Hoffa – wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa – wyjaśnia pojęcie <i>temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej</i> – omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie <i>biokatalizatory</i> – wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i> – wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji</i> – pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych – udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych – wyjaśnia pojęcie <i>entalpia</i> – 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 różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej

		<p>szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – 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 – pisze ogólne równania kinetyczne reakcji chemicznych i na ich podstawie określa rząd tych reakcji 		
--	--	--	--	--

4. Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia <i>elektrolyty</i> i <i>nieelektrolyty</i> – podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – definiuje pojęcia: <i>reakcja odwracalna</i>, <i>reakcja nieodwracalna</i>, <i>stan równowagi chemicznej</i>, <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i>, <i>hydroliza soli</i> – podaje treść prawa działania mas – podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna – pisze 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 pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej w postaci cząsteczkowej – wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne – pisze proste równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej – definiuje pojęcie <i>odczyn roztworu</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad – pisze równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem 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 – pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas – podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej – pisze wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> 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 – 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 wyniki doświadczenia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze 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 – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej – projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania

<ul style="list-style-type: none"> – 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"> – wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej – pisze równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów – pisze równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i> – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – tłumaczy właściwości sorpcyjne oraz kwasowość gleby – wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i> 	<p>chemicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i> – pisze równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i> – 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 – pisze równania reakcji hydrolizy soli w postaci jonowej – wyjaśnia znaczenie reakcji zobojętniania w stosowaniu dla działania leków na nadkwasotę podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny – określa zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością soli w danej temperaturze – wyjaśnia, na czym polega efekt wspólnego jonu 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, pisze równania reakcji hydrolizy w postaci jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>; pisze 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 – 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 – przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze strąci się łatwiej, a która trudniej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Miareczkowanie zasady kwasem w obecności wskaźnika kwasowo-zasadowego</i> 	
---	---	--	--	--

5. 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]
<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 – definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> – pisze proste schematy bilansu elektronowego – wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – definiuje pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> i podaje zasadę jego działania – opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella – definiuje pojęcie <i>półogniwo</i> – omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – wymienia metody zabezpieczania metali przed korozją 	<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 – 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> i <i>reakcja dysproporcjonowania</i> – pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyjaśnia pojęcie <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM)</i> – wyjaśnia pojęcie <i>normalna elektroda wodorowa</i> – podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych – wyjaśnia pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i> i <i>szereg elektrochemiczny metali</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> 	<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 pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową – 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 – oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregu napięciowego metali – wyjaśnia różnicę między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw – opisuje budowę, zasadę działania i zastosowania źródeł prądu stałego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i> – pisze równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne – analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami – pisze równania reakcji redoks i ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową – przewiduje kierunek przebiegu reakcji redoks na podstawie potencjałów standardowych półogniw – pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji, np. takich, w których występuje tlenek mieszaný lub zachodzą dwa procesy utleniania

