

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]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> - wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami mola i masy molowej - podaje treść prawa Avogadra - wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z pojęciem masy molowej (z zachowaniem stechiometrycznych ilości substratów i produktów reakcji chemicznej)	Uczeń: - 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	Uczeń: - 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	Uczeń: - porównuje gęstości różnych gazów, znając ich masy molowe - wykonuje obliczenia związane z wydajnością reakcji chemicznych - wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych - wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów - stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury - wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona	Uczeń: - wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności) - wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona (o znacznym stopniu trudności) - wykonuje obliczenia umożliwiające określenie wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych (o znacznym stopniu trudności)

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]
Uczeń: definiuje pojęcia: <i>roztwór</i>, <i>mieszanina jednorodna</i>	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>koloid (zol)</i>, <i>żel</i>, <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>,	Uczeń: dokonyuje podziału roztworów (ze względu na rozmiary cząstek	Uczeń: wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie barwników roślinnych</i>

(homogeniczna), mieszanina niejednorodna (heterogeniczna), 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: <i>koloid (zol)</i>, <i>żel</i>, <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>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> i <i>stężenie molowe</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <i>stężenie molowe</i>	<i>denaturacja</i>, <i>koloid liofobowy</i>, <i>koloid liofilowy</i>, <i>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> i <i>stężenie molowe</i>	substancji rozpuszczonej) na roztwory właściwe, zawiesiny i koloidy - projektuje doświadczenie chemiczne pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (substancji stałych w cieczach) na składniki - analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji - wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) - 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> i <i>stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu	kondensację lub dyspersję - wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji - 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 - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Koagulacja białka</i> oraz określa właściwości roztworu białka - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu rozpuszczalnika na rozpuszczanie się chlorku sodu</i> oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych	<i>metodą chromatografii</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z wodnego roztworu jodku potasu</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych - przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek - wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności - wykonuje obliczenia dotyczące stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania wzorów i przeliczania jednostek
---	---	--	---	---

Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
[1]	[1 + 2]	[1 + 2 + 3]	[1 + 2 + 3 + 4]	[1 + 2 + 3 + 4 + 5]

Uczeń: – wyjaśnia pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> – podaje reguły obliczania stopni utlenienia atomów pierwiastków w związkach chemicznych – określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych – wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i> – pisze proste schematy bilansu elektronowego – wskazuje w prostych reakcjach utleniania-redukcji (redoks) utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle – wyjaśnia pojęcie <i>ogniwo galwaniczne</i> – wyjaśnia sposób działania ogniwa galwanicznego – opisuje budowę i sposób działania ogniwa Daniella – wyjaśnia pojęcie <i>półogniwo</i> – analizuje szereg aktywności chemicznej metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami – podaje wartości potencjałów standardowych redukcji dla danego półogniwa na podstawie tablic – oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa na podstawie wartości potencjałów	Uczeń: – oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych w cząsteczkach związków nieorganicznych, organicznych oraz jonowych – wymienia przykłady reakcji utleniania-redukcji (redoks) oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji – ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji utleniania--redukcji (redoks) – wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks – wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności chemicznej metali, reakcja dysproporcjonowania, reakcja synproporcjonowania</i> – pisze równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella – wyjaśnia pojęcia <i>siła elektromotoryczna ogniwa (SEM), standardowa elektroda wodorowa</i> – podaje przykłady półogniw i ogniw galwanicznych – wyjaśnia pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> i formułuje wniosek – przewiduje kierunek przebiegu	Uczeń: – przewiduje typowe stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów – analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami utleniania-redukcji (redoks) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z chlorkiem żelaza(III)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i podaje jego interpretację elektronową – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie działania ogniwa Daniella</i> i formułuje wniosek – ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu jonowo-elektronowego w równaniach reakcji utleniania-redukcji (redoks), w tym w reakcjach dysproporcjonowania i synproporcjonowania – określa, które pierwiastki, związki chemiczne lub jony mogą być utleniaczami, a które reduktorami – wyjaśnia na czym polega różnica między ogniwem odwracalnym i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw – pisze równania reakcji chemicznych	Uczeń: – określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – pisze równanie reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) i metodą bilansu jonowo-elektronowego dobiera współczynniki stechiometryczne – pisze i rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego – pisze równania reakcji chemicznych metali z kwasami utleniającymi	Uczeń: – ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji chemicznych – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o metodach zabezpieczania metali przed korozją – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie i działaniu źródeł prądu stałego (akumulator, bateria, ogniwo paliwowe) – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza kwasu chlorowodorowego</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodu</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Elektroliza wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II)</i> i formułuje wniosek
--	---	---	--	--

standardowych redukcji półogniw	reakcji utleniania-redukcji(redoks) na podstawie potencjałów standardowych półogniw – pisze równania reakcji chemicznych metali z wodą i kwasami nieutleniającymi	metali z solami		
---------------------------------	--	-----------------	--	--

Energetyka reakcji chemicznych. Kinetyka i statystyka chemiczna

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]
Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, entalpia</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne</i> – wymienia rodzaje katalizy – wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej – podaje warunki standardowe – wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i> – podaje treść prawa działania mas – podaje treść reguły Le Chateliera-Brauna (reguły przekory) – pisze równania kinetyczne reakcji chemicznych	Uczeń: – wyjaśnia pojęcie <i>energia całkowita układu</i> – wyjaśnia pojęcia: <i>teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej</i> – porównuje 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> – wyjaśnia pojęcie <i>biokataliza i biokatalizatory</i> – wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i> – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – pisze wzór matematyczny	Uczeń: – przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów – projektuje doświadczeniechemiczne <i>Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI)</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – określa wpływ temperatury, stężenia substratów, rozdrobnienia substratów i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia substratów na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek	Uczeń: – wyjaśnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: <i>szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa</i> – wyjaśnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a energią wewnętrzną substratów i produktów – stosuje prawo działania mas w różnych reakcjach odwracalnych – przewiduje warunki przebiegu konkretnych reakcji chemicznych w celu zwiększenia ich wydajności – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczna synteza jodku magnezu</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	Uczeń: – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej – wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej

– porównuje podane przykłady reakcji chemicznych i określa, które należą do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$), a które do endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów – stosuje regułę przekory w prostych reakcjach chemicznych	– przedstawiający treść prawa działania mas – podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory – wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany temperatury	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> i formułuje wniosek – określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny – porównuje rodzaje katalizy – wyjaśnia, co to są <i>inhibitory</i> oraz podaje ich przykłady – wyjaśnia na czym polega różnica między katalizatorem a inhibitorem – analizuje 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 chemicznych – stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany stężenia substratów i produktów	– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu stężenia substratów i produktów na stan równowagi chemicznej</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu temperatury na stan równowagi chemicznej</i> i formułuje wniosek – stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany ciśnienia lub objętości	
--	--	---	---	--

Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
[1]	[1 + 2]	[1 + 2 + 3]	[1 + 2 + 3 + 4]	[1 + 2 + 3 + 4 + 5]

Uczeń: – wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nielektrolity</i> – podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: <i>stała dysocjacji elektrolitycznej</i>, <i>hydroliza soli</i> – pisze proste równania dysocjacji elektrolitycznej kwasów, zasad i soli oraz podaje nazwy powstających jonów – wyjaśnia pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i> – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej stosując zapis cząsteczkowy – określa na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie, które związki chemiczne są trudno rozpuszczalne – pisze proste równania reakcji strącania osadów stosując zapis cząsteczkowy – wyjaśnia pojęcie <i>odczyn roztworu</i> – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe i podaje ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nielektrolity – 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 elektrolitycznej kwasów, zasad i soli – pisze równania dysocjacji stopniowej kwasów – wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe – porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – pisze wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej – wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej – pisze równania reakcji zobojętniania w formie zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem przeprowadzenia doświadczenia chemicznego, w którym zajdzie reakcja strącania	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nielektrolity – wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i> – 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 <i>Reakcje zobojętniania zasad kwasami</i> – pisze równania reakcji zobojętniania postaci zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków</i>; pisze odpowiednie	Uczeń: – porównuje na dowolnych przykładach kwasów i zasad różnice w interpretacji przebiegu dysocjacji elektrolitycznej według teorii Arrheniusa, Brønsteda–Lowry’ego i Lewisa – wyjaśnia przebieg procesu dysocjacji elektrolitycznej z uwzględnieniem roli wody – wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych – pisze równania dysocjacji elektrolitycznej, 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 – określa istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – wyjaśnia zależność między wartością pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem wartości pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H_3O^+ (H^+) i OH^- – pisze równania reakcji hydrolizy kationów z uwzględnieniem powstawania związków kompleksowych w postaci zapisu jonowego – projektuje doświadczenie	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania – stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności
--	---	---	---	---

	osadów – pisze równania reakcji strącania osadów w postaci zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn jonowy wody</i> – wyznacza wartość pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli – wyjaśnia, na czym polegają właściwości sorpcyjne gleby – wyjaśnia korzyści i zagrożenia wynikające ze stosowania środków ochrony roślin – wyjaśnia pojęcie <i>iloczyn rozpuszczalności substancji</i> – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i> i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> i formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów soli prostych, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek – bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – określa na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj zachodzącej reakcji hydrolizy – pisze równania reakcji hydrolizy soli w postaci zapisu jonowego – 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 – wykazuje jak efekt wspólnego jonu wpływa na wartość pH, stałą oraz stopień dysocjacji – projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i> formułuje wniosek – pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów wodorosoli, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy	chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>; pisze równania reakcji hydrolizy w postaci zapisu cząsteczkowego i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy – określa odczyn wodnego 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 – porównuje, 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</i>, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek	
--	--	--	--	--