

Propozycja wymagań programowych na poszczególne oceny opracowane na podstawie programu nauczania autorstwa Marii Litwin i Szaroty Styki-Wlazło do treści zawartych w części 1 i 2 podręcznika dla liceum i technikum – NOWA To jest chemia, cz. 1 i 2

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]
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	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 chemicznych stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury wykonuje obliczenia	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)

i rzeczywistych związków
chemicznych

stechiometryczne
z zastosowaniem równania
Clapeyrona

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]
Uczeń: definiuje pojęcia: <i>roztwór</i>, <i>mieszanina jednorodna</i> (<i>homogeniczna</i>), <i>mieszanina</i> <i>niejednorodna</i> (<i>heterogeniczna</i>), <i>rozpuszczalnik</i>, <i>substancja</i> <i>rozpuszczana</i>, <i>roztwór</i> <i>właściwy</i>, <i>zawiesina</i>, <i>roztwór</i> <i>nasycony</i>, <i>roztwór</i> <i>nienasycony</i>, <i>roztwór</i> <i>przesycony</i>, <i>rozpuszczanie</i>, <i>rozpuszczalność</i>, <i>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	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>koloid</i> (<i>zol</i>), <i>żel</i>, <i>koagulacja</i>, <i>peptyzacja</i>, <i>denaturacja</i>, <i>koloid liofobowy</i>, <i>koloid</i> <i>lioofilowy</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 cieczech) na składniki wymienia zastosowania koloidów wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie wyjaśnia różnicę między rozpuszczaniem a roztwarzaniem wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania	Uczeń: 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 cieczech) 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	Uczeń: wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez 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 jaja projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie wpływu</i> <i>rozpuszczalnika na</i>	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie</i> <i>barwników roślinnych</i> <i>metodą chromatografii</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne <i>Ekstrakcja jodu z</i> <i>wodnego roztworu jodku</i> <i>potasu</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Obserwacja wiązki światła</i> <i>przechodzącej przez roztwór</i> <i>właściwy i zol</i>, podaje obserwacje, formułuje wniosek, zapisuje równania zachodzących reakcji chemicznych przelicza zawartość substancji

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>	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>	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	<i>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	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 roztwór o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności wykonuje obliczenia dotyczące stężeń procentowych i molowych wymagające przekształcania wzorów i przeliczania jednostek
---	---	---	---	---

3. 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]
Uczeń: wyjaśnia pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> podaje reguły obliczania stopni utlenienia atomów pierwiastków w związkach chemicznych określa stopnie utlenienia atomów pierwiastków	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	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)	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	Uczeń: ustala współczynniki stechiometryczne metodą jonowo-elektronową równań skomplikowanych reakcji chemicznych wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o korozji

w cząsteczkach prostych związków chemicznych wyjaśnia pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i>, <i>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	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</i>	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	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	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
---	--	---	---	--

oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa na podstawie wartości potencjałów standardowych redukcji półogniw	<i>szybkość korozji elektrochemicznej</i> i formułuje wniosek przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji (redoks) na podstawie potencjałów standardowych półogniw pisze równania reakcji chemicznych metali z wodą i kwasami nieutleniającymi	i nieodwracalnym oraz podaje przykłady takich ogniw pisze równania reakcji chemicznych metali z solami		
---	---	---	--	--

4. 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	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> i <i>biokatalizatory</i> wyjaśnia pojęcie <i>aktywatory</i> wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych pisze wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas	Uczeń: przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów projektuje doświadczenie chemiczne <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 projektuje doświadczenie	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	Uczeń: wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące kinetyki chemicznej wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące równowagi chemicznej

reakcji chemicznych 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	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	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	i formułuje wniosek 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	
--	--	--	---	--

		reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów stosuje regułę przekory do ustalenia stanu równowagi w wyniku zmiany stężenia substratów i produktów		
--	--	--	--	--

5. 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]
Uczeń: wyjaśnia pojęcia <i>elektrolity</i> i <i>nieelektrolity</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	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 teorii Lewisa w odniesieniu do kwasów i zasad pisze równania reakcji dysocjacji elektrolitycznej kwasów, zasad i soli pisze równania dysocjacji stopniowej kwasów	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 nieelektrolity 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>	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	Uczeń: projektuje i przeprowadza doświadczenie z wykorzystaniem miareczkowania stosuje prawo rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności

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	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 osadów pisze równania reakcji strącania osadów w postaci zapisu cząsteczkowego, jonowego i jonowego skróconego	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 równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne <i>Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli</i>,	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 chemiczne <i>Badanie odczynu wodnych roztworów soli</i>; pisze równania reakcji hydrolizy w postaci zapisu cząsteczkowego i jonowej
---	---	--	---

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	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</i>	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	
--	---	---	--

		wodnych roztworów soli formułuje wniosek, pisze równania reakcji hydrolizy wodnych roztworów wodorosoli, w postaci zapisu jonowego oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy		
--	--	---	--	--