

III LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE im. Kazimierza Kosińskiego w Kłobucku

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII

dla uczniów klas II (2b) realizujących chemię w zakresie rozszerzonym

Stechiometria			
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 pojęcia mol i masa molowa 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 objętość molowa gazów wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów 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 pojęcia liczba Avogadra i stała Avogadra wykonuje obliczenia związane z pojęciami: mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra (o większym stopniu trudności) wyjaśnia pojęcie wydajność reakcji chemicznej 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 <ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona
--	--	--	--

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

- wyjaśnia różnicę między gazem doskonałym a gazem rzeczywistym,
- stosuje równanie Clapeyrona do obliczenia objętości lub liczby moli gazu w dowolnych warunkach ciśnienia i temperatury,
- wykonuje obliczenia stechiometryczne z zastosowaniem równania Clapeyrona.

Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia			
Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie stopień utlenienia pierwiastka chemicznego wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych określa stopnie utlenienia pierwiastków w cząsteczkach prostych związków chemicznych definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja zapisuje proste schematy bilansu elektronowego wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji wymienia najważniejsze 	Uczeń: <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 definiuje pojęcie ogniwo galwaniczne i podaje zasadę jego działania opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella definiuje pojęcie półogniwo omawia procesy korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali wymienia metody 	Uczeń: <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 Reakcja magnezu z chlorem żelaza(III) oraz zapisuje dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania określa, które pierwiastki chemiczne w staniowolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja miedzi z azotanem(V) srebra(I) projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja miedzi re stężonym roztworem kwasu azotowego(V) zapisuje równania reakcji miedzi z azotanem(V) srebra(I) oraz stężonym roztworem kwasu azotowego(V) i metodą bilansu elektronowego dobiera

<p>reduktory stosowane w przemyśle</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja • zapisuje proste schematy bilansu elektronowego • wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji • wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle 	<p>zabezpieczania metali</p> <ul style="list-style-type: none"> • przed korozją • 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 szereg aktywności metali i reakcja dysproporcjonowania 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zastosowania reakcji redoks • w przemyśle i procesach biochemicznych 	<p>współczynniki stechiometryczne w obydwu reakcjach chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje szereg aktywności metali • i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami
--	--	--	--

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

- wyjaśnia pojęcie ogniwo galwaniczne i podaje zasadę jego działania,
- opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella,
- zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella
- wyjaśnia pojęcie półogniwa,
- wyjaśnia pojęcie siła elektromotoryczna ogniwa (SEM),
- oblicza siłę elektromotoryczną dowolnego ogniwa, korzystając z szeregunapięciowego metali,
- wyjaśnia pojęcie normalna elektroda wodorowa,
- definiuje pojęcia potencjał standardowy półogniwa i szereg elektrochemiczny metali,
- omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metal,
- wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją,
- omawia proces elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów 1 stopionych soli,
- zapisuje równania reakcji elektrodowych dla roztworów wodnych i stopionych soli,
- wyjaśnia różnicę między przebiegiem procesów elektrodowych w ogniwach i podczas elektrolizy.

Roztwory

Roztwory			
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 pojęcia: roztwór, mieszanina jednorodna (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: koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja • wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin • odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji • definiuje pojęcia stężenie procentowe i stężenie molowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: koloid (zol), żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja, koloid liofobowy, koloid liofilowy, efekt Tyndalla • wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej • omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na składniki • wymienia zastosowania koloidów • wyjaśnia mechanizm rozpuszczania substancji w wodzie • wyjaśnia 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 	<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 Badanie wpływu temperatury na rozpuszczalność gazów w wodzie oraz formułuje wnioski • analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji • wyjaśnia, w jaki sposób można otrzymać układy koloidalne (kondensacja, dyspersja) • projektuje doświadczenie chemiczne Koagulacja białka oraz określa właściwości roztworu białka jaja • sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji • wymienia zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne Badanie rozpuszczalności chlorku sodu w wodzie i benzynie oraz określa, od czego zależy rozpuszczalność substancji • wymienia przykłady substancji tworzących układy koloidalne przez kondensację lub dyspersję • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne Obserwacja wiązki światła przechodzącej przez roztwór właściwy i zol oraz formułuje wniosek • wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji • wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności

<ul style="list-style-type: none"> wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe definiuje pojęcia: tlenki kwasowe, tlenki zasadowe, tlenki obojętne 	<ul style="list-style-type: none"> na temat różnych substancji wyjaśnia proces krystalizacji projektuje doświadczenie chemiczne mające na celu wyhodowanie kryształów wybranej substancji wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe 	<ul style="list-style-type: none"> określonym stężeniu procentowym lub molowym wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe i stężenie molowe, z uwzględnieniem gęstości roztworu 	<ul style="list-style-type: none"> 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
---	--	---	---

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

- przelicza zawartość substancji w roztworze wyrażoną za pomocą stężenia procentowego na stężenia w ppm i ppb oraz podaje zastosowania tych jednostek,
- wyjaśnia pojęcie Stężeniemasoweroztworu,
- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stężenie procentowe, stężenie molowe i stężenie masowe, z uwzględnieniem gęstości roztworów oraz ich mieszania, zatężania i rozcieńczenia,
- wykonuje obliczenia związane z rozpuszczaniem hydratów.

Kinetyka chemiczna i termochemia			
Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów projektuje doświadczenie 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych wyjaśnia pojęcie entalpia kwalifikuje podane

<p>endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: szybkość reakcji chemicznej, energia aktywacji, kataliza, katalizator, równanie termochemiczne wymienia rodzaje katalizy wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej 	<p>endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, praca, ciepło, energia całkowita układu</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: teoria zderzeń aktywnych, kompleks aktywny, równanie kinetyczne reakcji chemicznej omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej wyjaśnia pojęcie równanie termochemiczne wyjaśnia pojęcia standardowa entalpia tworzenia i standardowa entalpia spalania wyjaśnia pojęcie temperaturowy współczynnik szybkości reakcji chemicznej omawia proces biokatalizy i wyjaśnia pojęcie biokatalizatory wyjaśnia pojęcie aktywatory 	<p>chemiczne Rozpuszczanie azotan(V) amonu w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym projektuje doświadczenie chemiczne Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym projektuje doświadczenie chemiczne Reakcja cynku z kwasem siarkowym(VI) wyjaśnia pojęcia szybkość reakcji chemicznej i energia aktywacji zapisuje równania kinetyczne reakcji chemicznych udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne projektuje doświadczenie chemiczne Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej i formułuje wniosek projektuje doświadczenie chemiczne Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek 	<p>przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęć: szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną i autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów
--	---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie chemiczne Rozdrobnienie substratów a szybkość reakcji chemicznej i formułuje wniosek • projektuje doświadczenie chemiczne Katalityczna synteza jodku magnezu i formułuje wniosek • projektuje doświadczenie chemiczne Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej i formułuje wniosek • podaje treść reguły van't Hoffa • wykonuje proste obliczenia chemiczne z zastosowaniem reguły van't Hoffa • określa zmianę energii reakcji chemicznej przez kompleks aktywny • porównuje rodzaje katalizy i podaje ich zastosowania • wyjaśnia, co to są inhibitory oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem • rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu • 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:

- udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych
- wyjaśnia pojęcie entalpia
- 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: szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne, reguła van't Hoffa
- udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów
- wyjaśnia różnicę między katalizą homogeniczną, katalizą heterogeniczną autokatalizą oraz podaje zastosowania tych procesów

Reakcje w wodnych roztworach elektrolitów			
Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia elektrolity i nieelektrolity • podaje założenia teorii dysocjacji elektrolitycznej (jonowej) Arrheniusa w odniesieniu do kwasów, zasad i soli • definiuje pojęcia: reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna, stan równowagi chemicznej, stała dysocjacji elektrolitycznej, hydroliza soli • podaje treść prawa działania mas • podaje treść reguły przekory Le Chateliera–Brauna • zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów • definiuje pojęcie stopień dysocjacji elektrolitycznej 	Uczeń: <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 • zapisuje 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 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie • chemiczne Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity • wyjaśnia założenia teorii Brønsteda–Lowry’ego w odniesieniu do kwasów i zasad oraz wymienia przykłady kwasów i zasad według znanych teorii • stosuje prawo działania mas na konkretnym przykładzie reakcji odwracalnej, np. dysocjacji słabych elektrolitów • wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia stopień 	Uczeń: <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

<ul style="list-style-type: none"> 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 definiuje pojęcie odczyn roztworu wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać 	<p>stałych dysocjacji</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych zapisuje wzór matematyczny przedstawiający treść prawa działania mas podaje przykłady wyjaśniające regułę przekory wymienia czynniki wpływające na stan równowagi chemicznej zapisuje wzory matematyczne na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej i stałej dysocjacji elektrolitycznej wymienia czynniki wpływające na wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej i stopnia dysocjacji elektrolitycznej zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej 	<p>dysocjacji</p> <ul style="list-style-type: none"> stosuje regułę przekory w konkretnych reakcjach chemicznych porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu zbadanie przewodnictwa roztworów kwasu octowego o różnych stężeniach oraz interpretuje wyniki doświadczenia chemicznego projektuje doświadczenie chemiczne Reakcje zobojętniania zasad kwasami zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego projektuje doświadczenie chemiczne Otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków projektuje doświadczenie chemiczne Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli bada odczyn wodnych roztworów soli i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych przewiduje na podstawie wzorów soli, które z nich ulegają reakcji hydrolizy, oraz określa rodzaj 	<p>roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania dysocjacji jonowej, używając wzorów ogólnych kwasów, zasad i soli analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych projektuje doświadczenie chemiczne otrzymywanie osadów trudno rozpuszczalnych wodorotlenków projektuje doświadczenie chemiczne Strącanie osadu trudno rozpuszczalnej soli zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie iloczyn jonowy wody • wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn 	<p>reakcji hydrolizy</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje równania reakcji hydrolizy soliw postaci cząsteczkowej i jonowej 	<p>wody</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H⁺ i OH⁻ • wyjaśnia, na czym polega reakcja hydrolizy soli przewiduje odczyn wodnych roztworów soli, zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy • projektuje doświadczenie chemiczne Badanie odczynu wodnych roztworów soli; • zapisuje równania reakcji hydrolizy w postaci cząsteczkowej i jonowej oraz określa rodzaj reakcji hydrolizy przewiduje odczyn roztworu po reakcji chemicznej substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych
--	---	--	--

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

podaje treść prawa rozcieńczeń Ostwalda i przedstawia jego zapis w sposób matematyczny,

— oblicza stałą i stopień dysocjacji elektrolitycznej elektrolitu a znanym stężeniu z wykorzystaniem prawa rozcieńczeń Ostwalda,

— stosuje prawa rozcieńczeń Ostwalda do rozwiązywania zadań o znacznym stopniu trudności,

— wyjaśnia pojęcie iloczyn rozpuszczalności substancji,

— podaje zależność między wartością iloczynu rozpuszczalności a rozpuszczalnością aoli w danej temperaturze,

- wyjaśnia, ni czym polega efekt wspólnegojonu,
- przewiduje, która z trudno rozpuszczalnych soli o znanych iloczynach rozpuszczalności w danej temperaturze wytrąci się łatwiej, a która trudniej.