Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia ogólna i* nieorganiczna, zakres podstawowy

1. Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − wymienia nazwy szkła i sprzętu laboratoryjnego − zna i stosuje zasady BHP obowiązujące w pracowni chemicznej − rozpoznaje piktogramy i wyjaśnia ich znaczenie − omawia budowę atomu − definiuje pojęcia: *atom, elektron, proton, neutron, nukleony, elektrony walencyjne* − oblicza liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie danego pierwiastka chemicznego na podstawie zapisu $^{A}_{Z}E$ − definiuje pojęcia: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej, masa cząsteczkowa* − podaje masy atomowe i liczby	Uczeń: − wyjaśnia przeznaczenie podstawowego szkła i sprzętu laboratoryjnego − bezpiecznie posługuje się podstawowym sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi − wyjaśnia pojęcia *powłoka, podpowłoka* − wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej* − zapisuje powłokową konfigurację elektronową atomów pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 − wyjaśnia budowę współczesnego układu	Uczeń: − wie, jak przeprowadzić doświadczenie chemiczne − przedstawia ewolucję poglądów na temat budowy materii − wyjaśnia, od czego zależy ładunek jądra atomowego i dlaczego atom jest elektrycznie obojętny − wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *masa atomowa, liczba atomowa, liczba masowa, jednostka masy atomowej* (o większym stopniu trudności) − zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków chemicznych o liczbach atomowych *Z* od 1 do 20 oraz jonów o podanym ładunku (zapis konfiguracji	Uczeń: − wyjaśnia, na czym polega dualizm korpuskularno-falowy − wyjaśnia, dlaczego zwykle masa atomowa pierwiastka chemicznego nie jest liczbą całkowitą − definiuje pojęcia *promieniotwórczość, okres półtrwania* − wyjaśnia, co to są izotopy pierwiastków chemicznych, na przykładzie atomu wodoru − uzasadnia przynależność pierwiastków chemicznych do poszczególnych bloków energetycznych − porównuje wiązanie koordynacyjne z wiązaniem kowalencyjnym − zapisuje wzory elektronowe

atomowe pierwiastków chemicznych, korzystając z układu okresowego – oblicza masy cząsteczkowe związków chemicznych – omawia budowę współczesnego modelu atomu – definiuje pojęcia *pierwiastek chemiczny, izotop* – podaje treść prawa okresowości – omawia budowę układu okresowego pierwiastków chemicznych – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne należące do bloków *s* oraz *p* – określa podstawowe właściwości pierwiastka chemicznego na podstawie znajomości jego położenia w układzie okresowym – wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne zaliczane do niemetali i metali – definiuje pojęcie *elektroujemność*	okresowego pierwiastków chemicznych, uwzględniając podział na bloki *s, p, d* oraz *f* – wyjaśnia, co stanowi podstawę budowy współczesnego układu okresowego pierwiastków chemicznych – wyjaśnia, podając przykłady, jakich informacji na temat pierwiastka chemicznego dostarcza znajomość jego położenia w układzie okresowym – wskazuje zależności między budową elektronową pierwiastka i jego położeniem w grupie i okresie układu okresowego a jego właściwościami fizycznymi i chemicznymi – omawia zmienność elektroujemności pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – wyjaśnia regułę dubletu elektronowego i oktetu elektronowego – przewiduje rodzaj wiązania chemicznego na podstawie	pełny i skrócony) – wyjaśnia pojęcie czterech liczb kwantowych – wyjaśnia pojęcia *orbitale s, p, d, f* – analizuje zmienność charakteru chemicznego pierwiastków grup głównych zależnie od ich położenia w układzie okresowym – wykazuje zależność między położeniem pierwiastka chemicznego w danej grupie i bloku energetycznym a konfiguracją elektronową powłoki walencyjnej – analizuje zmienność elektroujemności i charakteru chemicznego pierwiastków chemicznych w układzie okresowym – zapisuje wzory elektronowe (wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek, w których występują wiązania kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe oraz koordynacyjne – wyjaśnia, dlaczego wiązanie	(wzory kropkowe) i kreskowe cząsteczek lub jonów, w których występują wiązania koordynacyjne – określa rodzaj i liczbę wiązań σ i π w prostych cząsteczkach (np. CO_2, N_2) – określa rodzaje oddziaływań między atomami a cząsteczkami na podstawie wzoru chemicznego lub informacji o oddziaływaniu – analizuje mechanizm przewodzenia prądu elektrycznego przez metale i stopione sole – wyjaśnia wpływ rodzaju wiązania na właściwości fizyczne substancji – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości fizycznych substancji tworzących kryształy*

− wymienia nazwy pierwiastków elektrododatnich i elektroujemnych, korzystając z tabeli elektroujemności − wymienia przykłady cząsteczek pierwiastków chemicznych (np. O_2, H_2) i związków chemicznych (np. H_2O, HCl) − definiuje pojęcia: *wiązanie chemiczne*, *wartościowość*, *polaryzacja wiązania*, *dipol* − wymienia i charakteryzuje rodzaje wiązań chemicznych (jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, wiązanie koordynacyjne, (metaliczne) − definiuje pojęcia *wiązanie σ*, *wiązanie π* − podaje zależność między różnicą elektroujemności w cząsteczce a rodzajem wiązania − wymienia przykłady cząsteczek, w których występuje wiązanie jonowe, kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane	różnicy elektroujemności pierwiastków chemicznych − wyjaśnia sposób powstawania wiązań kowalencyjnych, kowalencyjnych spolaryzowanych, jonowych i metalicznych − wymienia przykłady i określa właściwości substancji, w których występują wiązania metaliczne, wodorowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, jonowe − wyjaśnia właściwości metali na podstawie znajomości natury wiązania metalicznego	koordynacyjne nazywane jest też wiązaniem donorowo--akceptorowym − omawia sposób, w jaki atomy pierwiastków chemicznych bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów) − charakteryzuje wiązanie metaliczne i wodorowe oraz podaje przykłady ich powstawania − wyjaśnia związek między wartością elektroujemności a możliwością tworzenia kationów i anionów − zapisuje równania reakcji powstawania jonów i tworzenia wiązania jonowego − przedstawia graficznie tworzenie się wiązań typu *σ* i *π* − określa wpływ wiązania wodorowego na nietypowe właściwości wody − wyjaśnia pojęcie *siły van der Waalsa* − porównuje właściwości substancji jonowych, cząsteczkowych,	

− opisuje budowę wewnętrzną metali		kowalencyjnych, metalicznych oraz substancji o wiązaniach wodorowych	

2. Systematyka związków nieorganicznych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − definiuje pojęcia: *równanie reakcji chemicznej*, *substraty*, *produkty*, *reakcja syntezy*, *reakcja analizy*, *reakcja wymiany* − definiuje pojęcie *tlenki* − zapisuje wzory i nazwy systematyczne wybranych tlenków metali i niemetali − zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków co najmniej jednym sposobem − definiuje pojęcia: *tlenki kwasowe*, *tlenki zasadowe*, *tlenki obojętne*, *tlenki amfoteryczne* − definiuje pojęcia *wodorotlenki* i *zasady* − opisuje budowę wodorotlenków − zapisuje wzory i nazwy	Uczeń: − zapisuje wzory i nazwy systematyczne tlenków − zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 − dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe i obojętne − wyjaśnia zjawisko amfoteryczności − wymienia przykłady tlenków kwasowych, zasadowych, obojętnych i amfoterycznych − zapisuje równania reakcji chemicznych tlenków kwasowych i zasadowych z wodą − projektuje doświadczenie *Otrzymywanie tlenku miedzi* − projektuje doświadczenie	Uczeń: − wymienia różne kryteria podziału tlenków − zapisuje reakcje tlenu z metalami: Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu − wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą tworzyć tlenki amfoteryczne − dokonuje podziału tlenków na kwasowe, zasadowe, obojętne i amfoteryczne oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych z kwasami i zasadami − opisuje proces produkcji szkła, jego rodzaje i zastosowania − wskazuje w układzie okresowym pierwiastki chemiczne, które mogą	Uczeń: − projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie działania zasady i kwasu na tlenki metali i niemetali* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych − określa charakter chemiczny tlenków pierwiastków chemicznych o liczbie atomowej *Z* od 1 do 20 na podstawie ich zachowania wobec wody, kwasu i zasady; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych − przewiduje charakter chemiczny tlenków wybranych pierwiastków i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych − przewiduje wzór oraz charakter chemiczny tlenku,

systematyczne wybranych wodorotlenków – wyjaśnia różnicę między zasadą a wodorotlenkiem – zapisuje równanie reakcji otrzymywania wybranego wodorotlenku i wybranej zasady – definiuje pojęcia: *amfoteryczność, wodorotlenki amfoteryczne* – zapisuje wzory i nazwy wybranych wodorotlenków amfoterycznych – definiuje pojęcie *wodorki* – podaje zasady nazewnictwa wodorków – definiuje pojęcia *kwasy, moc kwasu* – wymienia sposoby klasyfikacji kwasów (tlenowe i beztlenowe) – zapisuje wzory i nazwy systematyczne kwasów – wymienia metody otrzymywania kwasów – definiuje pojęcie *sole* – wymienia rodzaje soli – zapisuje wzory i nazwy	*Badanie działania wody na tlenki metali i niemetali* – wymienia przykłady zastosowania tlenków – opisuje odmiany, właściwości i zastosowania SiO_2 – zapisuje wzory i nazwy systematyczne wodorotlenków – wymienia metody otrzymywania wodorotlenków i zasad – klasyfikuje wodorotlenki ze względu na ich charakter chemiczny – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorotlenku sodu w reakcji sodu z wodą* – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad z kwasami – wymienia przykłady zastosowania wodorotlenków – opisuje charakter chemiczny wodorków – projektuje doświadczenie *Badanie działania wody na wybrane związki pierwiastków*	tworzyć tlenki amfoteryczne – podaje przykłady nadtlenków i ich wzory sumaryczne – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości wodorotlenku sodu* – zapisuje równania reakcji otrzymywania wodorotlenków i zasad – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie wodorotlenku glinu i badanie jego właściwości amfoterycznych* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej – zapisuje równania reakcji wodorków pierwiastków 17. grupy z zasadami i wodą – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie kwasu chlorowodorowego* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie*	znając produkty reakcji chemicznej tego tlenku z wodorotlenkiem sodu i kwasem chlorowodorowym – analizuje właściwości pierwiastków chemicznych pod względem możliwości tworzenia tlenków i wodorotlenków amfoterycznych – określa różnice w budowie i właściwościach chemicznych tlenków i nadtlenków – analizuje tabelę rozpuszczalności wodorotlenków i soli w wodzie – projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, w których wyniku można otrzymać różnymi metodami wodorotlenki trudno rozpuszczalne w wodzie; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje równania reakcji chemicznych potwierdzających charakter chemiczny wodorków

systematyczne prostych soli – wymienia metody otrzymywania soli – wymienia przykłady soli występujących w przyrodzie, określa ich właściwości i zastosowania – omawia zastosowanie soli – opisuje znaczenie soli dla funkcjonowania organizmu człowieka – wyjaśnia pojęcie *hydraty* – wyjaśnia proces twardnienia zaprawy gipsowej	*chemicznych z wodorem* – opisuje budowę kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów – dokonuje podziału podanych kwasów na tlenowe i beztlenowe – szereguje kwasy pod względem mocy – podaje nazwy kwasów nieorganicznych na podstawie ich wzorów chemicznych – projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać kwasy różnymi metodami – omawia typowe właściwości chemiczne kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – opisuje budowę soli – zapisuje wzory i nazwy systematyczne soli – określa właściwości chemiczne soli – zapisuje równania reakcji chemicznych wybranych wodorotlenków i zasad	*kwasu siarkowego(IV)* i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych dotyczących właściwości chemicznych kwasów (zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków i soli kwasów o mniejszej mocy) – zapisuje równania reakcji chemicznych ilustrujące utleniające właściwości wybranych kwasów – wymienia przykłady zastosowania kwasów – zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli co najmniej pięcioma sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej, jonowej i skróconym zapisem jonowym – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, prostych, podwójnych i uwodnionych	– opisuje zjawisko kwaśnych opadów, zapisuje odpowiednie równania reakcji – określa różnice w budowie cząsteczek soli obojętnych, hydroksosoli i wodorosoli oraz podaje przykłady tych związków chemicznych – ustala nazwy różnych soli na podstawie ich wzorów chemicznych – ustala wzory soli na podstawie ich nazw – podaje metody, którymi można otrzymać wybraną sól, i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji tlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Otrzymywanie chlorku miedzi(II) w reakcji wodorotlenku miedzi(II) z kwasem chlorowodorowym* – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Sporządzanie*

	z kwasami − przeprowadza doświadczenie chemiczne mające na celu otrzymanie wybranej soli w reakcji zobojętniania oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej − wyjaśnia pojęcia *wodorosole* i *hydroksosole* − zapisuje równania reakcji otrzymywania wybranej soli trzema sposobami i zapisuje równania tych reakcji w postaci cząsteczkowej − opisuje rodzaje skał wapiennych (wapień, marmur, kreda), ich właściwości i zastosowania − projektuje doświadczenie *Wykrywanie skał wapiennych* − projektuje doświadczenie *Termiczny rozkład wapieni* − podaje informacje na temat składników zawartych w wodzie mineralnej w aspekcie ich działania na organizm ludzki − podaje przykłady nawozów naturalnych i sztucznych,	− podaje nazwy i zapisuje wzory sumaryczne wybranych wodorosoli i hydroksosoli − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Gaszenie wapna palonego* − opisuje mechanizm zjawiska krasowego − porównuje właściwości hydratów i soli bezwodnych − wyjaśnia proces otrzymywania zaprawy wapiennej i proces jej twardnienia	*zaprawy gipsowej i badanie jej twardnienia* − opisuje sposoby usuwania twardości wody, zapisuje odpowiednia równania reakcji

	uzasadnia potrzebę ich stosowania − zapisuje wzory i nazwy hydratów − podaje właściwości hydratów − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Usuwanie wody z hydratów* − wyjaśnia proces twardnienia zaprawy wapiennej		

3. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − definiuje pojęcia *mol* i *masa molowa* − wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa* − wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa* − podaje treść *prawa Avogadra* − wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	Uczeń: − wyjaśnia pojęcie *objętość molowa gazów* − wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych* − wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty* − wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym	Uczeń: − wyjaśnia pojęcia *liczba Avogadra* i *stała Avogadra* − wykonuje obliczenia związane z pojęciami: *mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra* (o większym stopniu trudności) − wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym − wykonuje obliczenia związane	Uczeń: − porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych − wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)

	− wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne − interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek − projektuje doświadczenie *Potwierdzenie prawa zachowania masy* − wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	z prawem stałości składu − oblicza skład procentowy związków chemicznych − rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych	

4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − definiuje pojęcie *stopień utlenienia pierwiastka chemicznego* − wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków	Uczeń: − oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach − wymienia przykłady reakcji	Uczeń: − przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów	Uczeń: − określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych − zapisuje równania reakcji

w związkach chemicznych − określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach 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 − określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks − wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle − wyjaśnia pojęcia: *ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM* − opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella − zapisuje schemat ogniwa galwanicznego	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 *szereg aktywności metali* i *reakcja dysproporcjonowania* − projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych − zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag − analizuje informacje wynikające z położenia metali	− analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks − projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym* − 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 − zapisuje równania reakcji	kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego − analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami − zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie − zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej − omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej

− ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym − wyjaśnia pojęcie *potencjał elektrody* (*potencjał półogniwa*) − wyjaśnia pojęcie *standardowa* (*normalna*) *elektroda wodorowa* − wyjaśnia pojęcie *szereg elektrochemiczny metali* − wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją	w szeregu elektrochemicznym − podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego − dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne − definiuje pojęcia *potencjał standardowy półogniwa* i *szereg elektrochemiczny metali* − omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali − opisuje sposoby zapobiegania korozji. − opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego − projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej*	chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella − oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie działania ogniwa galwanicznego* − omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu	

5. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]
Uczeń: − definiuje pojęcia: *roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna,*	Uczeń: − wyjaśnia pojęcia: *koloid, zol, żel, efekt Tyndalla* − wymienia przykłady	Uczeń: − wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania	Uczeń: − projektuje i wykonuje doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny*

rozpuszczalnik, *substancja rozpuszczana*, *roztwór właściwy*, *roztwór ciekły*, *roztwór stały*, *roztwór gazowy*, *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	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 proces rozpuszczania substancji w wodzie − wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem − sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji − wyjaśnia proces krystalizacji − projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu* − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)*	substancji − analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji − dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we właściwościach składników mieszanin − sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji − wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, z uwzględnieniem gęstości roztworu − projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* − projektuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* − oblicza stężenie procentowe	*jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* − projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* − 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 − przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie − przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie

temat wybranej substancji − definiuje pojęcia *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* − wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*	− podaje zasady postępowania podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym − rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów	lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach	

6. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − wyjaśnia pojęcia: *dysocjacja elektrolityczna, elektrolity* i *nieelektrolity* − definiuje pojęcia *reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna* − zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów − definiuje pojęcie *stopień dysocjacji elektrolitycznej* − zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej − wyjaśnia pojęcia *mocne*	Uczeń: − wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity − wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe − wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych − wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej − zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej − wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych	Uczeń: − 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 przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych − zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając	Uczeń: − wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie − zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej − wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych − analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju

elektrolity, słabe elektrolity – wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych – zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli – wyjaśnia pojęcia: *odczyn roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH* – wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania – wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać – opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby – dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe) – wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych – wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby – wyjaśnia, na czym polega	– porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji – wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych – wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn – oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H^+ i OH^- i odwrotnie – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli* – opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin – wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby – wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby – zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego	dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad – wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia *stopień dysocjacji* – wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo – porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych – projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu gleby* – opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin – uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i pestycydów i podaje ich przykłady	elektrolitu i stężenia roztworu – wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji – ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów – wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody – posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów H^+ i OH^- – wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją – omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych – projektuje doświadczenie *Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę* – projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie osadów praktycznie*

reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej − wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno rozpuszczalne	− 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 skróconego zapisu jonowego	− wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby − projektuje doświadczenie *Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek* − bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych − wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	*nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków* − opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku

7. Efekty energetyczne i szybkość reakcji chemicznych

Ocena dopuszczająca [1]	**Ocena dostateczna [1 + 2]**	**Ocena dobra [1 + 2 + 3]**	**Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]**
Uczeń: − definiuje pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces*	Uczeń: − wyjaśnia pojęcia: *układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces egzoenergetyczny, proces*	Uczeń: − przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów − projektuje doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V)*	Uczeń: − udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych − wyjaśnia pojęcie *entalpia układu* − kwalifikuje podane przykłady

egzoenergetyczny − definiuje pojęcia: *energia aktywacji*, *entalpia*, *szybkość reakcji chemicznej*, *kataliza*, *katalizator* − wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej − definiuje pojęcie *katalizator* − wymienia rodzaje katalizy	*endoenergetyczny*, *ciepło*, *energia całkowita układu* − wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych − określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii − konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej − omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej − projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* − projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* − projektuje doświadczenie chemiczne *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* − definiuje pojęcie *inhibitor*	*amonu w wodzie* − 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* − wyjaśnia pojęcia *szybkość reakcji chemicznej* i *energia aktywacji* − projektuje doświadczenie chemiczne *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* − 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	reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów − udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej substratów i produktów − udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne − opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.