

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*

### 3. 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"> <li>- definiuje pojęcia <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i></li> <li>- wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i></li> <li>- podaje treść <i>prawa Avogadra</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>objętość molowa gazów</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i></li> <li>- wyjaśnia różnicę między wzorem empirycznym a wzorem rzeczywistym</li> <li>- wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne</li> <li>- interpretuje równania reakcji chemicznych na sposób cząsteczkowy, molowy, ilościowo w masach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>liczba Avogadra</i> i <i>stała Avogadra</i></li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów, liczba Avogadra</i> (o większym stopniu trudności)</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z prawem stałości składu</li> <li>- oblicza skład procentowy związków chemicznych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych</li> <li>- wykonuje obliczenia stechiometryczne dotyczące mas molowych, objętości molowych, liczby cząsteczek oraz niestechiometrycznych ilości substratów i produktów (o znacznym stopniu trudności)</li> </ul>

	molowych, ilościowo w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek - projektuje doświadczenie <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i> - wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej	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 <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i> - wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych - określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych - definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks)</i> ,	Uczeń: - oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach - wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego	Uczeń: - 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 i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali</i>	Uczeń: - określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych - zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego - analizuje szereg aktywności

<p><i>utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje proste schematy bilansu elektronowego</li> <li>- wskazuje w prostych reakcjach redoks utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>- określa etapy ustalania współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks</li> <li>- wymienia najważniejsze reduktory stosowane w przemyśle</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>ogniwo galwaniczne, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, klucz elektrolityczny, SEM</i></li> <li>- opisuje budowę i zasadę działania ogniwa Daniella</li> <li>- zapisuje schemat ogniwa galwanicznego</li> <li>- ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>potencjał elektrody (potencjał półogniwa)</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>standardowa (normalna) elektroda</i></li> </ul>	<p>w prostych równaniach reakcji redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, na czym polega otrzymywanie metali z rud z zastosowaniem reakcji redoks</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szereg aktywności metali</i> i <i>reakcja dysproporcjonowania</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- zapisuje równania reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag</li> <li>- analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym</li> <li>- podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego</li> <li>- dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne</li> <li>- definiuje pojęcia <i>potencjał standardowy półogniwa</i></li> </ul>	<p><i>z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu siarkowego(VI) – stężonym i rozcieńczonym</i></li> <li>- dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w równaniach reakcji redoks, w tym w reakcjach dysproporcjonowania</li> <li>- określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami</li> <li>- wymienia zastosowania reakcji redoks w przemyśle</li> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących w ogniwie Daniella</li> <li>- oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane</li> </ul>	<p>metali i przewiduje przebieg reakcji chemicznych różnych metali z wodą, kwasami i solami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie</li> <li>- zapisuje odpowiednie równania reakcji dotyczące korozji elektrochemicznej</li> <li>- omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej</li> </ul>
---	---	---	---

<p>wodorowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie szeregu elektrochemicznego metali</li> <li>- wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją</li> </ul>	<p>i szereg elektrochemiczny metali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia proces korozji chemicznej oraz korozji elektrochemicznej metali</li> <li>- opisuje sposoby zapobiegania korozji.</li> <li>- opisuje budowę i działanie źródeł prądu stałego</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie działania ogniwa galwanicznego</i></li> <li>- omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu</li> </ul>	
---	---	--	--

## 5. 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"> <li>- definiuje pojęcia: <i>roztwór, mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, roztwór właściwy, roztwór ciekły, roztwór stały, roztwór gazowy, zawiesina, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, rozpuszczanie,</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>koloid, zol, żel, efekt Tyndalla</i></li> <li>- wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczanej</li> <li>- omawia sposoby rozdzielania roztworów właściwych (substancji stałych w cieczach, cieczy w cieczach) na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia różnicę między rozpuszczalnością a szybkością rozpuszczania substancji</li> <li>- analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji</li> <li>- dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz-ciecz</i></li> </ul>

<p><i>rozpuszczalność, krystalizacja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych</li> <li>- sporządza wodne roztwory substancji</li> <li>- wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie</li> <li>- wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego</li> <li>- definiuje pojęcia: <i>koloid, zol, żel, koagulacja, peptyzacja, denaturacja</i></li> <li>- wymienia różnice we właściwościach roztworów właściwych, koloidów i zawiesin</li> <li>- odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat wybranej substancji</li> <li>- definiuje pojęcia <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i></li> <li>- wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i></li> </ul>	<p>składniki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia zastosowania koloidów</li> <li>- wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie</li> <li>- wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem</li> <li>- sprawdza doświadczalnie wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji</li> <li>- wyjaśnia proces krystalizacji</li> <li>- projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne <i>Odróżnianie roztworu właściwego od koloidu</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i></li> <li>- podaje zasady postępowania podczas sporządzanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym</li> <li>- rozwiązuje zadanie związane z zateżnieniem i rozcieńczeniem roztworów</li> </ul>	<p>różnice we właściwościach składników mieszanin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji</li> <li>- wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i></li> <li>- oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów rozpuszczalności substancji</li> <li>- wykonuje odpowiednie obliczenia chemiczne, a następnie sporządza roztwory o określonym stężeniu procentowym i molowym, zachowując poprawną kolejność wykonywanych czynności</li> <li>- przelicza stężenia procentowych na molowe i odwrotnie</li> <li>- przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie</li> </ul>
--	--	---	--

## 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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity i nieelektrolity</i></li> <li>- definiuje pojęcia <i>reakcja odwracalna, reakcja nieodwracalna</i></li> <li>- zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów</li> <li>- definiuje pojęcie <i>stopień dysocjacji elektrolitycznej</i></li> <li>- zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>mocne elektrolity, słabe elektrolity</i></li> <li>- wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych</li> <li>- zapisuje ogólne równanie dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>- wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli</li> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>odczyn</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>- wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe</li> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>- wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej</li> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji wielostopniowej</li> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji zasad wielowodorotlenowych</li> <li>- porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji</li> <li>- wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych</li> <li>- wyznacza pH roztworów z użyciem wskaźników</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie zjawiska przewodzenia prądu elektrycznego i zmiany barwy wskaźników kwasowo-zasadowych w wodnych roztworach różnych związków chemicznych</i> oraz dokonuje podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity</li> <li>- wyjaśnia przebieg dysocjacji kwasów wieloprotonowych</li> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową niektórych kwasów i zasad</li> <li>- wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i></li> <li>- wymienia czynniki wpływające na wartość stopnia dysocjacji elektrolitycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia proces dysocjacji jonowej z uwzględnieniem roli wody w tym procesie</li> <li>- zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli z uwzględnieniem dysocjacji wielostopniowej</li> <li>- wyjaśnia przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów oraz zasadowego odczynu roztworów wodorotlenków; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>- analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu</li> <li>- wykonuje obliczenia chemiczne, korzystając z definicji stopnia dysocjacji</li> <li>- ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów</li> <li>- wyjaśnia zależność między pH a iloczynem jonowym wody</li> </ul>

<p><i>roztworu, wskaźniki kwasowo-zasadowe, pH, pOH</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania</li> <li>- wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać</li> <li>- opisuje, czym są właściwości sorpcyjne gleby oraz co to jest odczyn gleby</li> <li>- dokonuje podziału nawozów na naturalne i sztuczne (fosforowe, azotowe i potasowe)</li> <li>- wymienia przykłady nawozów naturalnych i sztucznych</li> <li>- wymienia podstawowe rodzaje zanieczyszczeń gleby</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega reakcja zobojętniania i reakcja strącania osadów oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych w postaci cząsteczkowej</li> <li>- wskazuje w tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie związki chemiczne trudno</li> </ul>	<p>kwasowo-zasadowych oraz określa ich odczyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math> i odwrotnie</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu i pH roztworów kwasu, zasady i soli</i></li> <li>- opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega zanieczyszczenie gleby</li> <li>- wymienia źródła chemicznego zanieczyszczenia gleby</li> <li>- zapisuje równania reakcji zobojętniania w postaci cząsteczkowej i jonowej i skróconego zapisu jonowego</li> <li>- analizuje tabelę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie pod kątem możliwości przeprowadzenia reakcji strącania osadów</li> <li>- zapisuje równania reakcji strącania osadów w postaci cząsteczkowej, jonowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo</li> <li>- porównuje przewodnictwo elektryczne roztworów różnych kwasów o takich samych stężeniach i interpretuje wyniki doświadczeń chemicznych</li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i></li> <li>- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu gleby</i></li> <li>- opisuje wpływ pH gleby na rozwój roślin</li> <li>- uzasadnia potrzebę stosowania nawozów sztucznych i pestycydów i podaje ich przykłady</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega chemiczne zanieczyszczenie gleby</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie soli przez działanie kwasem na wodorotlenek</i></li> <li>- bada przebieg reakcji zobojętniania z użyciem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciem pH w odniesieniu do odczynu roztworu i stężenia jonów <math>H^+</math> i <math>OH^-</math></li> <li>- wymienia źródła zanieczyszczeń gleby, omawia ich skutki oraz podaje sposoby ochrony gleby przed degradacją</li> <li>- omawia istotę reakcji zobojętniania i strącania osadów oraz podaje zastosowania tych reakcji chemicznych</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Otrzymywanie wodorosoli przez działanie kwasem na zasadę</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie osadów praktycznie nierozpuszczalnych soli i wodorotlenków</i></li> <li>- opisuje działanie leków neutralizujących nadmiar kwasu w żołądku</li> </ul>
---	---	---	--

rozpuszczalne	i skróconego zapisu jonowego	wskaźników kwasowo- -zasadowych - wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	
---------------	------------------------------	--	--

## 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]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny</i></li> <li>- definiuje pojęcia: <i>energia aktywacji, entalpia, szybkość reakcji chemicznej, kataliza, katalizator</i></li> <li>- wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- definiuje pojęcie <i>katalizator</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: <i>układ, otoczenie, układ otwarty, układ zamknięty, układ izolowany, energia wewnętrzna układu, efekt cieplny reakcji, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna, proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, ciepło, energia całkowita układu</i></li> <li>- wymienia przykłady reakcji endo- i egzoenergetycznych</li> <li>- określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii</li> <li>- konstruuje wykres</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza reakcje będące przykładami procesów egzoenergetycznych i endoenergetycznych oraz wyjaśnia istotę zachodzących procesów</li> <li>- projektuje doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem etanowym</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i></li> <li>- projektuje doświadczenie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia, że reakcje egzoenergetyczne należą do procesów samorzutnych, a reakcje endoenergetyczne do procesów wymuszonych</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>entalpia układu</i></li> <li>- kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych (<math>\Delta H &lt; 0</math>) lub endoenergetycznych (<math>\Delta H &gt; 0</math>) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów</li> <li>- udowadnia zależność między rodzajem reakcji chemicznej a zasobem energii wewnętrznej</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia rodzaje katalizy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energetyczny reakcji chemicznej</li> <li>- omawia wpływ różnych czynników na szybkość reakcji chemicznej</li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i></li> <li>- definiuje pojęcie <i>inhibitor</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chemiczne <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i></li> <li>- wyjaśnia pojęcia <i>szybkość reakcji chemicznej</i> i <i>energia aktywacji</i></li> <li>- projektuje doświadczenie chemiczne <i>Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru</i></li> <li>- wyjaśnia, co to są inhibitory, oraz podaje ich przykłady</li> <li>- wyjaśnia różnicę między katalizatorem a inhibitorem</li> <li>- rysuje wykres zmian stężenia substratów i produktów oraz szybkości reakcji chemicznej w funkcji czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- substratów i produktów</li> <li>- udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne</li> <li>- opisuje rolę katalizatorów w procesie oczyszczania spalin</li> </ul>
---	---	--	--

### Wprowadzenie do chemii organicznej

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"> <li>- dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną</li> <li>- definiuje pojęcie <i>chemia organiczna</i></li> <li>- wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych</li> <li>- określa najważniejsze</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>chemia organiczna</i></li> <li>- określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym</li> <li>- omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych</li> <li>- wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla</li> <li>- wymienia zastosowania odmian alotropowych węgla</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych</li> <li>- proponuje wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej</li> </ul>

<p>właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i></li> <li>- wymienia odmiany alotropowe węgla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li> </ul>	<p>wynikające z ich właściwości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór szkieletowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i></li> <li>- przeprowadza doświadczenie chemiczne związane z wykrywaniem węgla w cukrze</li> </ul>	
---	---	--	--

## 1. Węglowodory

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"> <li>definiuje pojęcia: <i>węglowodory, alkany, alkeny, alkiny, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcje podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania, izomeria, rodnik</i></li> <li>wymienia rodzaje izomerii</li> <li>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów</li> <li>zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne i podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 10</li> <li>zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>zapisuje równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie zdelokalizowane, stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, reakcje: substytucji, addycji, polimeryzacji</i></li> <li>zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów, a na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</li> <li>przedstawia sposoby otrzymywania metanu, etenu i etynu</li> <li>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają</li> <li>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych</li> <li>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</li> <li>zapisuje równania reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> <li>charakteryzuje zmianę właściwości fizycznych i chemicznych węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach alkanów</li> <li>zapisuje równania reakcji otrzymywania metanu, etenu i etynu</li> <li>wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady</li> <li>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie</li> <li>określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor; zapisuje ich</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizm reakcji: substytucji, addycji, eliminacji, polimeryzacji i kondensacji</li> <li>proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu</li> <li>zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</li> <li>zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów); określa typ izomerii</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</li> <li>udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> </ul>

<p>spalania metanu, etenu, etynu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje wzory benzenu</li> <li>- wymienia właściwości i zastosowania węglowodorów aromatycznych</li> <li>- wymienia źródła węglowodorów w środowisku przyrodniczym</li> <li>- wymienia właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego</li> <li>- wymienia sposoby przeróbki ropy naftowej</li> <li>- wymienia zastosowania produktów przeróbki ropy naftowej</li> <li>- podaje przykłady węgla kopalnych</li> <li>- wymienia zastosowania produktów pirolizy węgla</li> <li>- omawia wpływ wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego</li> </ul>	<p>spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów, alkinów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji: bromowania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczność</i> na przykładzie benzenu</li> <li>- zapisuje wzór ogólny szeregu homologicznego benzenu</li> <li>- wymienia reakcje, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>- opisuje przebieg destylacji ropy naftowej</li> <li>- podaje skład i omawia właściwości benzyny</li> <li>- proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją</li> </ul>	<p>równania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</li> <li>- odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od węglowodorów nienasyconych</li> <li>- omawia budowę pierścienia benzenowego i wyjaśnia pojęcie <i>delokalizacja elektronów</i></li> <li>- omawia metody otrzymywania benzenu na przykładzie reakcji trimeryzacji etynu</li> <li>- zapisuje równania reakcji spalania benzenu</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego benzen nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu</li> <li>- wyjaśnia przyczyny stosowania przedrostków: <i>meta-</i>, <i>orto-</i>, <i>para-</i> w nazwach izomerów</li> <li>- podaje nazwy i zapisuje wzory toluenu, ksylenów</li> <li>- wyjaśnia, na czym polegają procesy krakingu i reformingu</li> <li>- wyjaśnia pojęcie <i>zielona</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem i bez użycia katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>- projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych</li> </ul>
--	--	--	---

## 2. Fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole, fenole

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"> <li>– definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe,</i></li> <li>– zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych</li> <li>– zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</li> <li>– zapisuje wzory metanolu i etanolu, wymienia ich właściwości, omawia ich wpływ na organizm człowieka</li> <li>– podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi mono- i polihydroksylowych</li> <li>– zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia metody otrzymywania oraz zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>– wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji na przykładzie PVC</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>rzędowość alkoholi</i></li> <li>– zapisuje wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym; podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>– wyprowadza wzór ogólny alkoholi</li> <li>– omawia rodzaje tworzyw sztucznych z podziałem na termoplasty i duroplasty</li> <li>– zapisuje wzór glikolu, podaje jego nazwę systematyczną, omawia właściwości i zastosowania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>– porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości etanolu i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem)</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>reakcja eliminacji</i>: omawia mechanizm tej reakcji na przykładzie butan-2-olu</li> <li>– zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia mechanizm tego procesu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych</li> <li>– porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładach etanolu i glicerolu</li> <li>– wyjaśnia zjawisko kontrakcji etanolu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych członów szeregu homologicznego alkoholi</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</li> <li>– omawia wpływ alkoholu etylowego na organizm człowieka</li> <li>– zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, wymienia właściwości i zastosowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</li> <li>– zapisuje równania reakcji spalania glicerolu i reakcji glicerolu z sodem</li> </ul>	
--	--	--	--