

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny do klasy 2, 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. 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</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów w warunkach normalnych</i></li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy</i>, <i>skład ilościowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>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 molowych, ilościowo</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</i>, <i>masa molowa</i>, <i>objętość molowa gazów</i>, <i>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 związków chemicznych</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>

	<p>w objętościach molowych (gazy) oraz ilościowo w liczbach cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie</li> </ul> <p><i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z masą molową oraz objętością molową substratów i produktów reakcji chemicznej</li> </ul>		
--	---	--	--

## 2. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

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 pojęcie <i>stopień utlenienia pierwiastka chemicznego</i></li> <li>– wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych</li> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków w prostych związkach chemicznych</li> <li>– definiuje pojęcia: <i>reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie,</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach</li> <li>– wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji</li> <li>– dobiera współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego w prostych równaniach reakcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów</li> <li>– analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych</li> <li>– zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego</li> <li>– analizuje szereg aktywności metali i przewiduje przebieg</li> </ul>

<p><i>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>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>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>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 <i>szereg elektrochemiczny metali</i></li> <li>– wymienia metody zabezpieczenia metali przed korozją</li> </ul>	<p>i <i>szereg elektrochemiczny metali</i></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>	
---	--	--	--

### 3. 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, 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> i <i>stężenie molowe</i></li> <li>– wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe</i> i <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 sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym</li> <li>– rozwiązuje zadanie związane z zatężaniem i rozcieńczaniem</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> i <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>
--	--	--	--

### 3. 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</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</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</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>
--	--	---	--

związki chemiczne trudno rozpuszczalne	cząsteczkowej, jonowej i skróconego zapisu jonowego	zobojętniania z użyciem wskaźników kwasowo-zasadowych – wymienia sposoby otrzymywania wodorosoli i hydroksosoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych	
--	---	---	--

#### 4. 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> </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 egzoenergetyczny, proces endoenergetyczny, 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> </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</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>katalizator</i></li> <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>– projektuje doświadczenie 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>a zasobem energii wewnętrznej 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> </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</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</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</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>alotropia</i></li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– w środowisku przyrodniczym</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odmian alotropowych węgla wynikające z ich właściwości</li> <li>– wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór szkieletowy</i>, <i>wzór empiryczny</i>, <i>wzór rzeczywisty</i></li> <li>– przeprowadza doświadczenie chemiczne związane z wykrywaniem węgla w cukrze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jego składu i masy molowej</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</i>, <i>alkany</i>, <i>alkeny</i>, <i>alkiny</i>, <i>homologi</i>, <i>szereg homologiczny węglowodorów</i>, <i>grupa alkilowa</i>, <i>reakcje podstawiania (substytucji)</i>, <i>przyłączania (addycji)</i>, <i>polimeryzacji</i>, <i>spalania</i>, <i>izomeria</i>, <i>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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie zdelokalizowane</i>, <i>stan podstawowy</i>, <i>stan wzbudzony</i>, <i>wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></i>, <i>reakcje: substytucji</i>, <i>addycji</i>, <i>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</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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizm reakcji: <i>substytucji</i>, <i>addycji</i>, <i>eliminacji</i>, <i>polimeryzacji</i> i <i>kondensacji</i></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</li> </ul>

<p>o liczbie atomów węgla od 1 do 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>– zapisuje równania reakcji spalania metanu, etenu, etynu</li> <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</li> </ul>	<p>równania reakcji chemicznych, którym ulegają</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych</li> <li>– stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</li> <li>– zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów, alkinów</li> <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</li> </ul>	<p>izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie</li> <li>– określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor; zapisuje ich równania</li> <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> </ul>	<p>chemiczne i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> <li>– zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem i bez użycia katalizatora, uwodornienie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów: nasyconych, nienasyconych i aromatycznych</li> </ul>
--	--	--	---

<p>i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego</p>	<p>właściwości benzyny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 chemia</i></li> </ul>	
---	---	--	--

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