

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia*, zakres podstawowy.

1. Stechiometria

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: - definiuje pojęcia: <i>masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa</i> - wyjaśnia, czym jest <i>jednostka masy atomowej</i> <i>u</i> - odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych - wykonuje obliczenia związane z pojęciem <i>masa cząsteczkowa</i> - wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami <i>mol</i> i <i>masa molowa</i> - określa <i>warunki normalne</i> - wykonuje proste obliczenia	Uczeń: - wyjaśnia pojęcia <i>stała Avogadra</i> i <i>objętość molowa gazu</i> - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazów w warunkach normalnych, stała Avogadra</i> - wyjaśnia pojęcia: <i>skład jakościowy, skład ilościowy, wzór empiryczny, wzór rzeczywisty</i> - wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego - wyjaśnia, na czym polegają	Uczeń: - wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane z pojęciami: <i>mol, masa molowa, objętość molowa gazu, stała Avogadra</i> - wykonuje obliczenia związane z pojęciami stosunku atomowego, masowego i procentowego pierwiastków w związku chemicznym - rozwiązuje proste zadania związane z ustaleniem wzorów elementarnych i rzeczywistych związków chemicznych - projektuje i wykonuje doświadczenie	Uczeń: - porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych - wykonuje obliczenia stochiometryczne o znacznym stopniu trudności dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stochiometrycznym - ustala wzory rzeczywiste i empiryczne związku chemicznego na podstawie jego masy molowej, stosunku procentowego i masowego	Uczeń: - interpretuje równania reakcji chemicznych, uwzględniając liczbę cząsteczek, moli, masę, objętość i stałą Avogadra - wykonuje obliczenia pozwalające ustalić, w jakim stosunku zostały zmieszane substraty poddane analogicznej reakcji, na podstawie łącznej ilości zużytego reagenta i łącznej ilości powstałego produktu

stechiometryczne związane z prawem zachowania masy	obliczenia stochiometryczne - dokonyuje interpretacji (molekularnej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych - wykonyuje proste obliczenia stochiometryczne dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stochiometrycznym	Potwierdzenie prawa zachowania masy	pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład	
--	---	-------------------------------------	---	--

2. Roztwory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: definiuje pojęcia: <i>mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, emulsja, rozpuszczalność substancji, roztwór, rozpuszczalnik, substancja rozpuszczana, stężenie</i>	Uczeń: - wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej - opisuje tworzenie się emulsji	Uczeń: - analizuje wykresy rozpuszczalności różnych substancji - dobiera metody rozdzielania mieszanin jednorodnych na składniki, biorąc pod uwagę różnice we	Uczeń: wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów	Uczeń: projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibulowej</i>

<i>procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, krystalizacja</i> - wymienia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - wymienia czynniki przyspieszające rozpuszczanie substancji w wodzie - wymienia przykłady roztworów znanych z życia codziennego - odczytuje z wykresu rozpuszczalności informacje na temat rozpuszczalności wybranej substancji - zapisuje wzór na stężenie procentowe i molowe - wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: <i>rozpuszczalność, stężenie procentowe i stężenie molowe</i>	- wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie - wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem - wymienia wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji - omawia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)</i> - podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym	właściwościach składników mieszanin - sporządza roztwór nasycony i nienasycony wybranej substancji w określonej temperaturze, korzystając z wykresu rozpuszczalności tej substancji - wykonuje obliczenia związane z pojęciami <i>stężenie procentowe i stężenie molowe</i>, z uwzględnieniem gęstości roztworu - oblicza stężenie procentowe lub molowe roztworu otrzymanego przez zmieszanie dwóch roztworów o różnych stężeniach - rozwiązuje zadania związane z zatężaniem i rozcieńczaniem roztworów	rozpuszczalności substancji - wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem roztworu o określonym stężeniu procentowym i molowym - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym</i> - projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym</i> - przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie - przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie	- projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i> - wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem, zatężaniem i mieszaniem roztworów o wysokim stopniu trudności, np. wymagające wykorzystania reguły krzyżowej
---	---	---	--	--

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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>dysocjacja elektrolityczna, elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki kwasowo-zasadowe, stopień dysocjacji, mocne elektrolity, słabe elektrolity, odczyn roztworu, pH, pOH</i> • zapisuje proste równania dysocjacji jonowej elektrolitów i podaje nazwy powstających jonów • zapisuje wzór na obliczanie stopnia dysocjacji elektrolitycznej • oblicza stopień dysocjacji elektrolitycznej, podstawiając dane do wzoru • wyjaśnia sposób dysocjacji kwasów, zasad i soli	Uczeń: • wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity • wymienia przykłady elektrolitów mocnych i słabych • wyjaśnia kryterium podziału elektrolitów na mocne i słabe • definiuje zasadę zachowania ładunku • zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli bez uwzględniania dysocjacji stopniowej • porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji • wymienia przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych	Uczeń: • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli</i> • wyjaśnia przebieg dysocjacji stopniowej kwasów wieloprotonowych • wyjaśnia rolę cząsteczek wody jako dipoli w procesie dysocjacji elektrolitycznej • zapisuje równania reakcji dysocjacji jonowej kwasów, zasad i soli, uwzględniając dysocjację stopniową kwasów • wykonuje obliczenia chemiczne z zastosowaniem pojęcia <i>stopień dysocjacji</i>	Uczeń: • zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworów kwasów i wodorotlenków • zapisuje równania reakcji dysocjacji soli i reakcji soli z wodą oraz wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu soli • uzasadnia przyczynę zasadowego odczynu amoniaku • analizuje zależność stopnia dysocjacji od rodzaju elektrolitu i stężenia roztworu • ustala skład ilościowy roztworów elektrolitów	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby • analizuje wpływ zanieczyszczeń wody i gleby na życie roślin i zwierząt • proponuje sposoby zapobiegania degradacji gleby • wyszukuje i prezentuje informacje na temat składu nawozów naturalnych i sztucznych • wykonuje obliczenia o wyższym stopniu trudności z wykorzystaniem pojęć: <i>stopień dysocjacji, pH i pOH</i>

- wymienia przykłady elektrolitów i nieelektrolitów - wymienia podstawowe wskaźniki kwasowo-zasadowe (pH) i omawia ich zastosowania - wyjaśnia, co to jest skala pH i w jaki sposób można z niej korzystać - wyjaśnia, co to są właściwości sorpcyjne gleby oraz odczyn gleby	- przedstawia zależność między wartością pH a odczynem roztworu - 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	- wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie odczynu gleby</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Badanie właściwości sorpcyjnych gleby</i> - opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin		
--	--	---	--	--

4. Reakcje utleniania-redukcji. Elektrochemia

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>stopień utlenienia, reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, półogniwo,</i>	Uczeń: oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach	Uczeń: przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich	Uczeń: - określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych - porównuje aktywność chemiczną	Uczeń: zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki

<i>elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM</i> - wymienia reguły obliczania stopni utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach chemicznych - ustala stopień utlenienia pierwiastka w cząsteczce lub jonie na podstawie znajomości stopni utlenienia pozostałych pierwiastków i ładunku jonu - zapisuje proste schematy reakcji utleniania i redukcji, wskazując liczbę oddanych lub pobranych elektronów - wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji w prostych reakcjach redoks - określa etapy ustalania	chemicznych i jonach - wymienia przykłady reakcji redoks oraz wskazuje w nich utleniacz, reduktor, proces utleniania i proces redukcji - ustala współczynniki stechiometryczne w prostych równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego - zapisuje równania reakcji rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) z Al, Cu, Ag - wyjaśnia pojęcia <i>szereg elektrochemiczny metali i pasywacja</i> - analizuje informacje wynikające z położenia metali w szeregu elektrochemicznym	atomów, położenia w układzie okresowym i elektroujemności - analizuje równania reakcji chemicznych i określa, które z nich są reakcjami redoks - projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym</i> - projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którego wyniku można otrzymać wodór - zapisuje równania reakcji metali z kwasami nieutleniającymi i z wodą - ustala współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji metodą bilansu elektronowego	metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami - projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia</i> - zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniwa metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie	stechiometryczne metodą bilansu elektronowego - projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia <i>Badanie działania ogniwa Daniella</i> - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego utylizowania elektrośmieci - dokonuje podziału ogniwa na odwracalne i nieodwracalne i na podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje
---	--	--	--	--

współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks • odczytuje schemat ogniwa galwanicznego • ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym	• podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego	• określa, które pierwiastki chemiczne w stanie wolnym lub w związkach chemicznych mogą być utleniaczami, a które reduktorami • oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane • omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu • omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej</i> • na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych	o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa • zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych • wyszukuje metody zabezpieczenia metali przed korozją elektrochemiczną
---	--	--	--

		czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej		
--	--	--	--	--

5. 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]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: • wyjaśnia pojęcia: <i>proces endoenergetyczny, proces egzoenergetyczny, układ, otoczenie, entalpia, zmiana entalpii, energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej, katalizator, reakcja egzotermiczna, reakcja endotermiczna</i> • wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej • interpretuje zapisy $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$	Uczeń: • wymienia przykłady reakcji endoenergetycznych i egzoenergetycznych • określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii • przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów, obecności katalizatora, stopnia rozdrobnienia substratów i temperatury na szybkość reakcji	Uczeń: • projektuje doświadczenie <i>Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej</i> • projektuje doświadczenie <i>Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej</i> • projektuje doświadczenie <i>Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej</i> • projektuje doświadczenie <i>Katalityczny rozkład nadtlenu wodoru</i> • projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i>	Uczeń: • udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie</i> • projektuje i przeprowadza doświadczenie <i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i>	Uczeń: • konstruuje wykres energetyczny reakcji chemicznej, odczytuje z niego energię aktywacji i ustala typ reakcji • porównuje wartości energii aktywacji reakcji chemicznych z udziałem i bez udziału katalizatora • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat roli katalizatorów w procesie oczyszczania spalin • wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor</i> i wyszukuje przykłady inhibitorów • wyjaśnia różnicę między

		• projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym</i> • zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej	• kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów	katalizatorem a inhibitorem
--	--	--	--	-----------------------------

6. Wprowadzenie do chemii organicznej

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: • dzieli chemię na organiczną i nieorganiczną • definiuje pojęcie <i>chemia organiczna</i> • wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych • określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie	Uczeń: • omawia występowanie węgla w przyrodzie • wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne • rozróżnia wzory: półstrukturalny, grupowy, strukturalny, sumaryczny • wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wiązanie</i>	Uczeń: • wyjaśnia i stosuje pojęcia: <i>wzór empiryczny, wzór rzeczywisty, wzór szkieletowy</i> • ustala wzór empiryczny i rzeczywisty danego związku organicznego na podstawie jego składu i masy molowej • wymienia i wyjaśnia zasady tzw. zielonej chemii	Uczeń: • wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych • uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub	Uczeń: • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie diamentu, grafitu, grafenu i fulerenów oraz o ich właściwościach i zastosowaniach • na podstawie wyszukanych informacji wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami

położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków • wyjaśnia pojęcia: <i>alotropia</i>, <i>liczba oktanowa (LO)</i>, <i>wzór strukturalny</i>, <i>wzór półstrukturalny</i>, <i>wzór grupowy</i>, <i>wzór sumaryczny</i>	<i>pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne</i> • wymienia sposoby zwiększania LO benzyny • wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów	• omawia wpływ wydobycia i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego • proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju	wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji	odmian alotropowych węgla • na podstawie wyszukanych informacji wskazuje na zależność między właściwościami a zastosowaniem odmian alotropowych węgla • ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność • wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby (np.: węglowodory, produkty spalania paliw, freony, pyły), ich źródłach oraz wpływie na stan
---	---	---	--	--

				środowiska naturalnego - wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat źródeł występowania węglowodorów w przyrodzie - wyszukuje i prezentuje informacje na temat właściwości ropy naftowej i gazu ziemnego - wyszukuje i prezentuje informacje na temat przykładów węgla kopalnych - wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat składu i właściwości benzyny
--	--	--	--	---

7. Węglowodory

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
Uczeń: definiuje pojęcia: <i>węglowodory</i>, <i>alkany</i>, <i>alkeny</i>, <i>alkiny</i>, <i>węglowodory</i>	Uczeń: wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie typu σ i π</i>, <i>węglowodory nasycone</i>,	Uczeń: określa przynależność węglowodoru do danego szeregu	Uczeń: projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie	Uczeń: proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje

aromatyczne, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania), reakcja addycji (przyłączania), reakcja polimeryzacji, izomeria, izomery konstytucyjne, izomery szkieletowe, izomery położenia • zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i węglowodorów aromatycznych • ustala wzory sumaryczne węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych na podstawie ich wzorów ogólnych • zapisuje wzory przedstawicieli poszczególnych szeregów homologicznych węglowodorów, podaje ich nazwy	węglowodory nienasycone, alkany rozgałęzione, alkany nierozgałęzione • zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe węglowodorów nasyconych i nienasyconych zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla oraz podaje ich nazwy systematyczne • podaje nazwy systematyczne homologów benzenu zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub szkieletowych • rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i szkieletowe homologów benzenu na podstawie ich nazw systematycznych	homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego • przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np.: temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregu homologicznym alkanów, alkenów i alkinów • określa rzędowość atomów węgla w cząsteczkach węglowodorów nasyconych i nienasyconych • wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna; podaje jej przykłady • wskazuje izomery konstytucyjne wśród podanych wzorów węglowodorów • podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie jego wzoru półstrukturalnego i odwrotnie	identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów • projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne, w którym odróżnia węglowodory nasycone od nienasyconych • klasyfikuje związek chemiczny do alkanów, alkenów lub alkinów na podstawie właściwości fizykochemicznych • porównuje właściwości izomerów • rozpoznaje i klasyfikuje izomery • ustala wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodoru o podanym wzorze sumarycznym	je na przykładzie bromowania etanu • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach alkanów, alkenów i alkinów • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje na temat sposobów otrzymywania wybranych alkanów, alkenów i alkinów • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach i wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania • omawia właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych • zapisuje równania reakcji spalania benzenu • ustala, czy dany związek
--	--	---	--	---

• zapisuje wzory benzenu • wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej • podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych	• stosuje pojęcie <i>grupa alkilowa</i> • stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów • podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie ich wzorów półstrukturalnych • klasyfikuje związek chemiczny do węglowodorów nasyconych, nienasyconych lub aromatycznych na podstawie wzoru lub opisu budowy • określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach alkanów, alkenów i alkinów • wyjaśnia, na czym polegają reakcje: substytucji, addycji i polimeryzacji • przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu; zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają	• określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor, i zapisuje odpowiednie równania • przewiduje możliwość powstania różnych produktów w reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych (np. HCl, H₂O) do niesymetrycznych alkenów, zapisuje odpowiednie równania reakcji • omawia budowę cząsteczki benzenu, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów • wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu • wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming	chemiczny jest aromatyczny, na podstawie wzoru ogólnego węglowodorów aromatycznych • wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach węglowodorów aromatycznych • odróżnia doświadczalnie węglowodory aromatyczne od węglowodorów nasyconych i nienasyconych • udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych
--	--	---	---

	• zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego alkanów, alkenów i alkinów • zapisuje równania reakcji substytucji (podstawiania) atomu wodoru przez atom chloru przy udziale światła • zapisuje równania reakcji addycji (przyłączania) H_2, Br_2 lub Cl_2, HCl, H_2O do etenu i etynu • zapisuje równania reakcji polimeryzacji alkenów, np. etenu • ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze • rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie • wymienia reakcje, którym ulega benzen			
--	--	--	--	--

