

Wymagania programowe 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 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 stochiometryczne związane z prawem zachowania masy	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 obliczenia stochiometryczne - dokonuje interpretacji	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 <i>Potwierdzenie prawa zachowania masy</i>	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 pierwiastków chemicznych wchodzących w jego skład	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

	(molowej, masowej, objętościowej) równań reakcji chemicznych – wykonuje proste obliczenia stechiometryczne dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym			
--	---	--	--	--

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 procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony, roztwór nienasycony, roztwór przesycony, krystalizacja</i> – wymienia metody rozdzielania na składniki	Uczeń: – wymienia przykłady roztworów o różnym stanie skupienia rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej – opisuje tworzenie się emulsji – wyjaśnia proces rozpuszczania substancji w wodzie – wyjaśnia różnice między rozpuszczaniem a roztwarzaniem – wymienia wpływ	Uczeń: – 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	Uczeń: – wymienia sposoby otrzymywania roztworów nasyconych z roztworów nienasyconych i odwrotnie, korzystając z wykresów 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>	Uczeń: – projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej</i> – projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia <i>Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz–ciecz</i> – wykonuje obliczenia

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>	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	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	– 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	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</i>	Uczeń: – wyjaśnia kryterium podziału substancji na elektrolity i nieelektrolity – wymienia przykłady elektrolitów mocnych	Uczeń: – projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli</i> – wyjaśnia przebieg	Uczeń: – zapisuje równania reakcji dysocjacji kwasów i wodorotlenków i wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworów kwasów i wodorotlenków	Uczeń: – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby – analizuje wpływ

<i>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 – 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	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 – 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	dysocjacji stopniowej kwasów – 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> – wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów – 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	– 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	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>
--	--	--	--	--

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: - wyjaśnia pojęcia: <i>stopień utlenienia, reakcja utleniania-redukcji (redoks), utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja, półogniwo, 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 współczynników stechiometrycznych w równaniach reakcji redoks - odczytuje schemat ogniwa galwanicznego - ustala znaki elektrod w ogniwie galwanicznym	Uczeń: - oblicza zgodnie z regułami stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w związkach 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 - podaje zasadę działania ogniwa galwanicznego	Uczeń: - przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych na podstawie konfiguracji elektronowej ich 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 - 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	Uczeń: - określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych - porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych 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 półogniw metalicznych (rodzaju) o danym schemacie

		– 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 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>	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	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

		– projektuje i wykonuje doświadczenie <i>Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym</i> – 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	<i>Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie</i> – kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych ($\Delta H < 0$) lub endoenergetycznych ($\Delta H > 0$) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów	w procesie oczyszczania spalin – wyjaśnia pojęcie <i>inhibitor</i> i wyszukuje przykłady inhibitorów – wyjaśnia różnicę między 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 położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków	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 pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne</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 – omawia wpływ wydobycia	Uczeń: – wskazuje problemy i zagrożenia wynikające z niewłaściwego planowania i prowadzenia procesów chemicznych – uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji	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 odmian alotropowych węgla – na podstawie wyszukanych informacji

– wyjaśnia pojęcia: <i>alotropia, liczba oktanowa (LO), wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór sumaryczny</i>	– wymienia sposoby zwiększania LO benzyny – wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów	- i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego – proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju		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, alkany, alkeny, alkiny, węglowodory aromatyczne, homologi, szereg homologiczny węglowodorów, grupa alkilowa, reakcja spalania, reakcja substytucji (podstawiania), reakcja addycji (przyłączania), reakcja polimeryzacji, izomeria, izomery konstytucyjne, izomery szkieletowe, izomery położenia</i> – zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów,	Uczeń: – wyjaśnia pojęcia: <i>wiązanie typu σ i π, węglowodory nasycone, węglowodory nienasycone, alkany rozgałęzione, alkany nierozgałęzione</i> – zapisuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i grupowe węglowodorów nasyconych i nienasyconych zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla oraz podaje ich nazwy	Uczeń: – określa przynależność węglowodoru do danego szeregu 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	Uczeń: – projektuje doświadczenie chemiczne i doświadczalnie 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	Uczeń: – proponuje kolejne etapy substytucji i zapisuje 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

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 – zapisuje wzory benzeny – wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej – podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych	systematyczne – podaje nazwy systematyczne homologów benzeny zawierających w szkielecie do 8 atomów węgla na podstawie ich wzorów strukturalnych, półstrukturalnych lub szkieletowych – rysuje wzory strukturalne, półstrukturalne i szkieletowe homologów benzeny na podstawie ich nazw systematycznych – 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	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 – określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór, 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 benzeny, z uwzględnieniem delokalizacji elektronów – wyjaśnia, dlaczego benzen, w przeciwieństwie do	– ustala wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodoru o podanym wzorze sumarycznym	o tworzywach i wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania – omawia właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych – zapisuje równania reakcji spalania benzeny – ustala, czy dany związek 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
---	--	--	---	--

	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 – 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	alkenów i alkinów, nie odbarwia wody bromowej ani wodnego roztworu manganianu(VII) potasu – wyjaśnia, na czym polegają kraking i reforming		homologicznych
--	---	---	--	----------------

	– 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			
--	--	--	--	--