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: *masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol, masa molowa* * wyjaśnia, czym jest *jednostka masy atomowej* *u* * odczytuje z układu okresowego masy atomowe pierwiastków chemicznych * wykonuje obliczenia związane z pojęciem *masa cząsteczkowa* * wykonuje bardzo proste obliczenia związane z pojęciami *mol* i *masa molowa* * określa *warunki normalne* * wykonuje proste obliczenia stechiometryczne związane z prawem zachowania masy | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia *stała Avogadra* i *objętość molowa gazu* * wykonuje proste obliczenia związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazów w warunkach normalnych, stała Avogadra* * wyjaśnia pojęcia: *skład jakościowy*, *skład ilościowy*, *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty* * wyjaśnia różnicę między wzorem elementarnym (empirycznym) a rzeczywistym związku chemicznego * wyjaśnia, na czym polegają obliczenia stechiometryczne * dokonuje interpretacji (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 | Uczeń:   * wykonuje obliczenia o większym stopniu trudności związane z pojęciami: *mol*, *masa molowa*, *objętość molowa gazu*, *stała Avogadra* * 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 *Potwierdzenie prawa zachowania masy* | Uczeń:   * porównuje gęstości różnych gazów na podstawie znajomości ich mas molowych * wykonuje obliczenia stechiometryczne o znacznym stopniu trudności dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów, objętości gazów w warunkach normalnych, po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym * 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 |

**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: *mieszanina jednorodna*, *mieszanina niejednorodna*, *emulsja*, *rozpuszczalność substancji, roztwór, rozpuszczalnik*, *substancja rozpuszczana*, *stężenie procentowe, stężenie molowe, roztwór nasycony*, *roztwór nienasycony*, *roztwór przesycony*, *krystalizacja* * 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: *rozpuszczalność,* *stężenie procentowe* i *stężenie molowe* | 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 różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji * omawia metody rozdzielania na składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozdzielanie składników mieszaniny niejednorodnej metodą sączenia (filtracji)* * podaje zasady postępowania podczas sporządzania roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym | 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 z wykresu rozpuszczalności tej substancji * wykonuje obliczenia związane z pojęciami *stężenie procentowe* i *stężenie molowe*, 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 | 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 *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu procentowym* * projektuje i wykonuje doświadczenie *Sporządzanie roztworu o określonym stężeniu molowym* * przelicza stężenie procentowe roztworu na stężenie molowe i odwrotnie * przelicza stężenia roztworu na rozpuszczalność i odwrotnie | Uczeń:   * projektuje, wykonuje oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie składników mieszaniny jednorodnej barwników roślinnych metodą chromatografii bibułowej* * projektuje, przeprowadza oraz opisuje wyniki doświadczenia *Rozdzielanie mieszaniny jednorodnej metodą ekstrakcji ciecz−ciecz* * 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: *dysocjacja elektrolityczna*, *elektrolity, nieelektrolity, wskaźniki kwasowo- -zasadowe, stopień dysocjacji, mocne elektrolity*, *słabe elektrolity, odczyn roztworu, pH, pOH* * 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 | 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 * 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 | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie odczynu i pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli* * 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 *stopień dysocjacji* * wyjaśnia wielkość stopnia dysocjacji dla elektrolitów dysocjujących stopniowo * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie odczynu gleby* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Badanie właściwości sorpcyjnych gleby* * opisuje znaczenie właściwości sorpcyjnych i odczynu gleby oraz wpływ pH gleby na wzrost wybranych roślin | 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: *stopień dysocjacji*, *pH* i *pOH* |

**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: *stopień utlenienia, reakcja utleniania*-*redukcji* (*redoks*), *utleniacz*, *reduktor*, *utlenianie*, *redukcja, półogniwo, elektroda, katoda, anoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa, SEM* * 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 *szereg elektrochemiczny metali* i *pasywacja* * 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 *Reakcje wybranych metali z roztworami kwasu azotowego(V) – stężonym i rozcieńczonym* * 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 * omawia zjawisko pasywacji glinu i wynikające z niego zastosowania glinu * omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej * projektuje i wykonuje doświadczenie *Badanie wpływu różnych czynników na szybkość korozji elektrochemicznej* * na podstawie wyników doświadczenia omawia wpływ różnych czynników na szybkość procesu korozji elektrochemicznej | Uczeń:   * określa stopnie utlenienia pierwiastków chemicznych w cząsteczkach i jonach złożonych * porównuje aktywność chemiczną metali na podstawie szeregu elektrochemicznego i przewiduje przebieg reakcji różnych metali z wodą, kwasami i solami * projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne *Porównanie aktywności chemicznej żelaza, miedzi i wapnia* * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego zbudowanego z półogniw metalicznych (I rodzaju) o danym schemacie | Uczeń:   * zapisuje równania reakcji kwasów utleniających z metalami szlachetnymi i ustala współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego * projektuje, przeprowadza i analizuje wyniki doświadczenia *Badanie działania ogniwa Daniella* * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o współczesnych źródłach prądu stałego * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat ekologicznego utylizowania elektrośmieci * dokonuje podziału ogniw na odwracalne i nieodwracalne i na podstawie dostępnych źródeł podaje ich przykłady * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o przebiegu korozji elektrochemicznej stali i żeliwa * zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu rdzewienia przedmiotów stalowych * wyszukuje metody zabezpieczenia metali przed korozją elektrochemiczną |

**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: *proces endoenergetyczny*, *proces egzoenergetyczny, układ*, *otoczenie*, *entalpia*, *zmiana entalpii, energia aktywacji, szybkość reakcji chemicznej, katalizator, reakcja egzotermiczna*, *reakcja endotermiczna* * wymienia czynniki wpływające na szybkość reakcji chemicznej * interpretuje zapisy  Δ*H* < 0 i Δ*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 *Wpływ rozdrobnienia na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Wpływ stężenia substratu na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Wpływ temperatury na szybkość reakcji chemicznej* * projektuje doświadczenie *Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru* * projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja wodorowęglanu sodu z kwasem octowym* * projektuje i wykonuje doświadczenie *Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym* * zaznacza wartość energii aktywacji na schemacie ilustrującym zmiany energii w reakcji egzoenergetycznej i endoenergetycznej | Uczeń:   * udowadnia wpływ temperatury, stężenia substratu, rozdrobnienia substancji i katalizatora na szybkość wybranych reakcji chemicznych, przeprowadzając odpowiednie doświadczenia chemiczne * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie azotanu(V) amonu w wodzie* * projektuje i przeprowadza doświadczenie *Rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie* * kwalifikuje podane przykłady reakcji chemicznych do reakcji egzoenergetycznych  (Δ*H* < 0) lub endoenergetycznych  (Δ*H* > 0) na podstawie różnicy entalpii substratów i produktów | 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 *inhibitor*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 *chemia organiczna* * wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych * określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków * wyjaśnia pojęcia: *alotropia, liczba oktanowa (LO), wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór sumaryczny* | 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: *wiązanie pojedyncze, wiązanie podwójne i wiązanie potrójne* * wymienia sposoby zwiększania LO benzyny * wyjaśnia potrzebę rozwoju nowych źródeł energii i materiałów | Uczeń:   * wyjaśnia i stosuje pojęcia: *wzór empiryczny*, *wzór rzeczywisty, wzór szkieletowy* * 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  i stosowania paliw kopalnych na stan środowiska przyrodniczego * proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego przed degradacją i zanieczyszczeniem zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju | 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 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 węgli 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: *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* * 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 * zapisuje wzory benzenu * wymienia rodzaje izomerii konstytucyjnej * podaje nazwy i wzory strukturalne i sumaryczne grup alkilowych | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *wiązanie typu σ i π*, *węglowodory nasycone, 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 * stosuje pojęcie *grupa alkilowa* * 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 * 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) H2, Br2 lub Cl2, HCl, H2O 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 | 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 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 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 | 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 * ustala wzory i nazwy systematyczne wszystkich izomerów konstytucyjnych węglowodoru o podanym wzorze sumarycznym | 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 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 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 |