**Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych   
w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 2. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia organiczna,* zakres rozszerzony**

**Chemia organiczna jako chemia związków węgla**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 pojęcie *chemii organicznej* * wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych * określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków * wymienia odmiany alotropowe węgla * definiuje pojęcie *hybrydyzacji orbitali atomowych* | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcie *chemii organicznej* * określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków * omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym * wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości * wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne | Uczeń:   * porównuje historyczną definicję *chemii organicznej* z definicją współczesną * wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla * wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości * charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny * wyjaśnia pojęcia: *sublimacja*, *resublimacja*, *ekstrakcja*, *krystalizacja*, *chromatografia*, *destylacja* * projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych * projektuje doświadczenie chemiczne *Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej* * stosuje i wyjaśnia pojęcia: *wzór strukturalny*, *wzór półstrukturalny*, *wzór* *grupowy*, *wzór szkieletowy* * rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe | Uczeń:   * przedstawia historię rozwoju chemii organicznej * ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność * analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje * ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego * podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych * ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach problemowych |

**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*; *szereg homologiczny* *węglowodorów*; *grupa alkilowa*; *reakcje*: *podstawiania* *(substytucji)*, *przyłączania (addycji)*, *polimeryzacji*, *spalania*; *rzędowość atomów węgla*, *izomeria położeniowa i łańcuchowa* * definiuje pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *rodnik*, *izomeria* * podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce * pisze wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów * pisze wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4 * pisze wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania * pisze równania reakcji spalania i bromowania metanu * pisze równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu * wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie) * wymienia rodzaje izomerii * wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku przyrodniczym * wymienia produkty destylacji ropy naftowej i ich zastosowania * wymienia produkty pirolizy węgla kamiennego o och zastosowania * podaje źródła zanieczyszczeń powietrza | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *węglowodory*, *alkany*, *cykloalkany*, *alkeny*, *alkiny*, *grupa alkilowa*, *areny* * wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu σ i π*, *reakcja substytucji*, *rodnik*, *izomeria* * pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym * pisze wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych * przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie gazu ziemnego* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych * stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) * pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów * pisze równania reakcji bromowania etenu i etynu * określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru * wyjaśnia pojęcie *aromatyczności* na przykładzie benzenu * wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) * wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu * wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych * wyjaśnia pojęcia: *izomeria łańcuchowa*, *izomeria położeniowa*, *izomeria funkcyjna*, *izomeria cis-trans* * wymienia przykłady izomerów *cis*-*trans* oraz wyjaśnia różnice między nimi * proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego | Uczeń:   * określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego * charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego * określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji * otrzymuje metan, eten i etyn oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu *σ* i *π* * wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady * podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności) * określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowodór, i pisze ich równania * opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów * pisze mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników * opisuje kierujący wpływ podstawników i pisze równania reakcji chemicznych * charakteryzuje areny wielopierścieniowe, pisze ich wzory i podaje nazwy * opisuje właściwości naftalenu * podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla * wyjaśnia znaczenie pojęcia *liczby oktanowej (LO)* | Uczeń:   * przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji * wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego * proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i pisze je na przykładzie chlorowania etanu * pisze mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem * pisze wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii * projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów * pisze równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów * udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym masowym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych * projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Destylacja frakcjonowana ropy naftowej* | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów nasyconych i nienasyconych; stosując metodę bilansu-jonowo elektronowego pisze i uzgadnia równania reakcji * projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów aromatycznych i niearomatycznych (np. cykloheksanu i toluenu) * wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej, wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania; |

**Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono- i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych * pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych * pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka * podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin * pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin * pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi * określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej * pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu * wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów * pisze wzór i określa właściwości  propan-2-onu jako najprostszego ketonu * pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania * omawia, na czym polega proces fermentacji octowej * podaje przykład kwasu tłuszczowego * określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania * pisze dowolny przykład reakcji zmydlania * omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania * definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów * wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka * dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów * pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości * wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono-i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów * wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin * pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych * podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu * pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem) * pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu * pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem * pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu * pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * pisze równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu * wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów * omawia metody otrzymywania ketonów * pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego * omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * omawia zastosowania kwasu etanowego * pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych * otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej * wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania * określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia * omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia * wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji * pisze wzór ogólny estru * pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna * przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości * omawia miejsca występowania i zastosowania estrów * dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia * wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów * wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów * podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone * omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział * opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania * analizuje skład kosmetyków * wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne * wyjaśnia budowę cząsteczek amidów * omawia właściwości oraz zastosowania amin | Uczeń:   * omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów * wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) * wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty*, *duroplasty* * podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów * porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości * bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce * bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) * bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* * omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu * pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanalu * wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi * bada doświadczalnie właściwości  propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących  propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego * wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej * proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * pisze równanie utwardzania tłuszczów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * pisze równanie reakcji hydrolizy tłuszczu * bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych | Uczeń:   * wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu * wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu * ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu * wykrywa obecność fenolu * porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli * proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji * proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony * analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów * udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami * dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych * porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach * ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych * proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne * udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy * projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego * udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin * wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (KMnO4, K2Cr2O7); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego * wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru |