

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z CHEMII NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA**

**POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA**

**(LICEUM 4-LETNIE)**

**ZAKRES ROZSZERZONY- KLASY 3**

***3A, 3B1, 3B2, 3B3, 3B4, 3B5, 3C, 3D, 3I***

|  |
| --- |
| Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej.  Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, które ze wszystkich form sprawdzania wiedzy i umiejętności uzyskał 100% możliwych do zdobycia punktów |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. 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 * wyjaśnia zastosowanie węgla aktywnego w medycynie | 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 * ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego * wykrywa obecność węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych * podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych | | Uczeń:   * analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje i podaje przykłady zastosowania | | |  |
| **2. 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  i *, *rodnik*, *izomeria* * podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce * zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów * zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4 * zapisuje wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania * zapisuje równania reakcji spalania i bromowania metanu * zapisuje 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 | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *węglowodory*, *alkany*, *cykloalkany*, *alkeny*, *alkiny*, *grupa alkilowa*, *areny* * wyjaśnia pojęcia: *stan podstawowy*, *stan wzbudzony*, *wiązania typu  i *, *reakcja substytucji*, *rodnik*, *izomeria* * zapisuje konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym * zapisuje wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych * przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie gazu ziemnego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie butanu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych * stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady) * wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej i pirolizy węgla kamiennego * zapisuje równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów * zapisuje 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, nitrowanie) * 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 | Uczeń:   * określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego * analizuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu ** i ** * 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 zapisuje ich równania * opisuje przebieg krakingu i reformingu * zapisuje mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości butanu* oraz zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Spalanie etynu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości benzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada właściwości benzenu, zachowując szczególne środki ostrożności * zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, nitrowanie i sulfonowanie) * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości metylobenzenu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników * opisuje kierujący wpływ podstawników i zapisuje równania reakcji chemicznych * charakteryzuje areny wielopierścieniowe, zapisuje ich wzory i podaje nazwy * opisuje właściwości toluenu * podaje nazwy izomerów *cis-trans* węglowodorów o kilku atomach węgla * wyjaśnia znaczenie pojęcia *liczby oktanowej (LO)* | | Uczeń:   * zapisuje wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii * projektuje i doświadczalnie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów * zapisuje równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów * udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych * projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych | | | 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 zapisuje je na przykładzie chlorowania etanu * zapisuje mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem | |  |
| **3. 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* * zapisuje wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych * zapisuje wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych * zapisuje 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 i amidów * zapisuje wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin i amidów * zapisuje wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi * określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej * zapisuje wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu * wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów * zapisuje wzór i określa właściwości  propan-2-onu jako najprostszego ketonu * zapisuje wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe i właściwości, wyszukuje, porządkuje i porównuje informacje o ich zastosowaniach * omawia, na czym polega proces fermentacji octowej * podaje przykład kwasu tłuszczowego * określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania * zapisuje dowolny przykład reakcji zmydlania * omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania * definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i zastosowaniach estrów i tłuszczów * dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów * zapisuje wzór metanoaminy i określa jej właściwości | 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 * zapisuje 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 * zapisuje równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem) * zapisuje równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu * zapisuje wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * zapisuje równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem * zapisuje wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu * zapisuje wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów * omawia metody otrzymywania ketonów * zapisuje wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * zapisuje 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); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniu kwasu etanowego * zapisuje 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 zapisuje równanie reakcji chemicznej * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o procesie usuwania brudu; zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych, * wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji * zapisuje wzór ogólny estru * zapisuje 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 * podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach tłuszczów i ich zastosowaniach * wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne * wyjaśnia budowę cząsteczek amidów * opisuje właściwości chemiczne amin na podstawie reakcji, z wodą, z kwasami nieorganicznymi i z kwasami karboksylowymi, pisze odpowiednie równania reakcji | | Uczeń:   * omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów * wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach; wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku ich spalania * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych i chemicznych 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); zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* * omawia kierujący wpływ podstawników oraz zapisuje równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu * zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * na podstawie wyników doświadczenia porównuje moc kwasów *etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i zapisuje równanie zachodzącej reakcji chemicznej * proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * zapisuje równanie reakcji hydrolizy tłuszczu * bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych | | Uczeń:   * wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli * wykrywa obecność fenolu * wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania alkoholi i fenoli oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i zapisuje równania reakcji chemicznych * wyszukuje, porządkuje i porównuje informacje o różnych metodach otrzymywania aldehydów oraz zapisuje 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 zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych * zapisuje 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 zapisuje 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 doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz zapisuje 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 i aniliny * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, zapisuje jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji |  |