

**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
 |  |