

**Wymagania edukacyjne 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<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ocena celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– wymienia pierwiastki chemiczne wchodzące w skład związków organicznych</li> <li>– określa najważniejsze właściwości atomu węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla</li> <li>– definiuje pojęcie <i>hybrydyzacji orbitali atomowych</i></li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>chemii organicznej</i></li> <li>– określa właściwości węgla na podstawie położenia tego pierwiastka chemicznego w układzie okresowym pierwiastków</li> <li>– omawia występowanie węgla w środowisku przyrodniczym</li> <li>– wymienia odmiany alotropowe węgla i ich właściwości</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego atom węgla w większości związków chemicznych tworzy cztery wiązania kowalencyjne</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje historyczną definicję <i>chemii organicznej</i> z definicją współczesną</li> <li>– wyjaśnia przyczynę różnic między właściwościami odmian alotropowych węgla</li> <li>– wymienia przykłady nieorganicznych związków węgla i przedstawia ich właściwości</li> <li>– charakteryzuje hybrydyzację jako operację matematyczną, a nie proces fizyczny</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>sublimacja, resublimacja, ekstrakcja, krystalizacja, chromatografia, destylacja</i></li> <li>– projektuje doświadczenia chemiczne umożliwiające rozdzielanie na składniki mieszanin jednorodnych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Rozdzielanie składników tuszu metodą chromatografii bibułowej</i></li> <li>– stosuje i wyjaśnia pojęcia: <i>wzór strukturalny, wzór półstrukturalny, wzór grupowy, wzór szkieletowy</i></li> <li>– rozróżnia typy reakcji chemicznych stosowanych w chemii organicznej: substytucja, addycja, eliminacja oraz reakcje jonowe i rodnikowe</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia historię rozwoju chemii organicznej</li> <li>– ocenia znaczenie związków organicznych i ich różnorodność</li> <li>– analizuje sposoby otrzymywania fulerenów i wymienia ich rodzaje</li> <li>– ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego</li> <li>– podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania obecności węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki w związkach organicznych</li> <li>– ustala wzory empiryczny (elementarny) i rzeczywisty (sumaryczny) danego związku organicznego w zadaniach problemowych</li> </ul> |

## Węglowodory

| Ocena dopuszczająca<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ocena celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>węglowodory</i>; <i>alkany</i>; <i>alkeny</i>; <i>alkiny</i>; <i>szereg homologiczny węglowodorów</i>; <i>grupa alkilowa</i>; <i>reakcje: podstawiania (substytucji), przyłączania (addycji), polimeryzacji, spalania; rządowość atomów węgla, izomeria położeniowa i łańcuchowa</i></li> <li>definiuje pojęcia: <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, rodnik, izomeria</i></li> <li>podaje kryterium podziału węglowodorów ze względu na rodzaj wiązania między atomami węgla w cząsteczce</li> <li>pisze wzory ogólne alkanów, alkenów, alkinów i na ich podstawie wyprowadza wzory sumaryczne węglowodorów</li> <li>pisze wzory sumaryczne i strukturalne oraz podaje nazwy systematyczne węglowodorów nasyconych i nienasyconych o liczbie atomów węgla od 1 do 4</li> <li>pisze wzory związków w szeregach homologicznych węglowodorów oraz podaje ich nazwy, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze równania reakcji spalania i bromowania metanu</li> <li>pisze równania reakcji spalania, uwodorniania oraz polimeryzacji etenu i etynu</li> <li>wymienia przykłady węglowodorów aromatycznych (wzór, nazwa, zastosowanie)</li> <li>wymienia rodzaje izomerii</li> <li>wymienia źródła występowania węglowodorów w środowisku przyrodniczym</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>węglowodory, alkany, cykloalkany, alkeny, alkiny, grupa alkilowa, areny</i></li> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>stan podstawowy, stan wzbudzony, wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>, reakcja substytucji, rodnik, izomeria</i></li> <li>pisze konfigurację elektronową atomu węgla w stanach podstawowym i wzbudzonym</li> <li>pisze wzory ogólne alkanów, alkenów i alkinów na podstawie wzorów czterech pierwszych związków w szeregach homologicznych</li> <li>przedstawia sposoby otrzymywania: metanu, etenu i etynu oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>przedstawia właściwości metanu, etenu i etynu oraz pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie gazu ziemnego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne izomerów na podstawie wzorów półstrukturalnych</li> <li>stosuje zasady nazewnictwa systematycznego alkanów (proste przykłady)</li> <li>pisze równania reakcji spalania całkowitego i niecałkowitego węglowodorów</li> <li>pisze równania reakcji bromowania etenu i etynu</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa przynależność węglowodoru do danego szeregu homologicznego na podstawie jego wzoru sumarycznego</li> <li>charakteryzuje zmianę właściwości węglowodorów w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>określa zależność między rodzajem wiązania (pojedyncze, podwójne, potrójne) a typem hybrydyzacji</li> <li>otrzymuje metan, eten i etyn oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób tworzą się w etenie i etynie wiązania typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math></li> <li>wyjaśnia, na czym polega izomeria konstytucyjna, i podaje jej przykłady</li> <li>podaje nazwę systematyczną izomeru na podstawie wzoru półstrukturalnego i odwrotnie (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> <li>określa typy reakcji chemicznych, którym ulega dany węglowódor, i pisze ich równania</li> <li>opisuje przebieg krakingu i reformingu oraz wyjaśnia znaczenie tych procesów</li> <li>pisze mechanizm reakcji substytucji na przykładzie bromowania metanu</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania metanu wobec wody bromowej i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości butanu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przewiduje kształt cząsteczki, znając typ hybrydyzacji</li> <li>wyjaśnia na dowolnych przykładach mechanizmy reakcji: substytucji, addycji i eliminacji oraz przegrupowania wewnątrzcząsteczkowego</li> <li>proponuje kolejne etapy substytucji rodnikowej i pisze je na przykładzie chlorowania etanu</li> <li>pisze mechanizm reakcji addycji na przykładzie reakcji etenu z chlorem</li> <li>pisze wzory strukturalne dowolnych węglowodorów (izomerów) oraz określa typ izomerii</li> <li>projektuje i doświadcza, łącznie identyfikuje produkty całkowitego spalania węglowodorów</li> <li>pisze równania reakcji spalania węglowodorów z zastosowaniem wzorów ogólnych węglowodorów</li> <li>udowadnia, że dwa węglowodory o takim samym masowym składzie procentowym mogą należeć do dwóch różnych szeregów homologicznych</li> <li>projektuje doświadczenia chemiczne dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Destylacja frakcjonowana ropy naftowej</i></li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów nasyconych i nienasyconych; stosując metodę bilansu-jonowo elektronowego pisze i uzgadnia równania reakcji</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące identyfikacji węglowodorów aromatycznych i niearomatycznych (np. cykloheksanu i toluenu)</li> <li>wykonuje problemowe zadania rachunkowe dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego węglowodoru</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat destylacji ropy naftowej, wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania</li> <li>wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat pirolizy węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tego procesu i ich zastosowania;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia produkty destylacji ropy naftowej i ich zastosowania</li> <li>– wymienia produkty pirolizy węgla kamiennego o ich zastosowania</li> <li>– podaje źródła zanieczyszczeń powietrza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa rzędowość dowolnego atomu węgla w cząsteczce węglowodoru</li> <li>– wyjaśnia pojęcie <i>aromatyczności</i> na przykładzie benzenu</li> <li>– wymienia reakcje chemiczne, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>– wymienia przykłady (wzory i nazwy) homologów benzenu</li> <li>– wymienia przykłady (wzory i nazwy) arenów wielopierścieniowych</li> <li>– wyjaśnia pojęcia: <i>izomeria łańcuchowa</i>, <i>izomeria położeniowa</i>, <i>izomeria funkcyjna</i>, <i>izomeria cis-trans</i></li> <li>– wymienia przykłady izomerów <i>cis-trans</i> oraz wyjaśnia różnice między nimi</li> <li>– proponuje sposoby ochrony środowiska przyrodniczego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnia doświadczalnie węglowodory nasycone od nienasyconych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etenu oraz badanie zachowania etenu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Spalanie etynu oraz badanie zachowania etynu wobec bromu i roztworu manganianu(VII) potasu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia budowę pierścienia benzenowego (aromatyczność)</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości benzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– pisze równania reakcji chemicznych, którym ulega benzen (spalanie, bromowanie z użyciem katalizatora i bez, uwodornianie, nitrowanie i sulfonowanie)</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości metylobenzenu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega kierujący wpływ podstawników</li> <li>– opisuje kierujący wpływ podstawników i pisze równania reakcji chemicznych</li> <li>– charakteryzuje areny wielopierścieniowe, pisze ich wzory i podaje nazwy</li> <li>– opisuje właściwości naftalenu</li> <li>– podaje nazwy izomerów <i>cis-trans</i> węglowodorów o kilku atomach węgla</li> <li>– wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>liczby oktanowej (LO)</i></li> </ul> |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów

| Ocena dopuszczająca<br>[1]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena dostateczna<br>[1 + 2]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ocena dobra<br>[1 + 2 + 3]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ocena bardzo dobra<br>[1 + 2 + 3 + 4]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ocena celująca<br>[1 + 2 + 3 + 4 + 5]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych</li> <li>pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych</li> <li>pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka</li> <li>podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin</li> <li>pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin</li> <li>pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi</li> <li>określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej</li> <li>pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe</li> <li>omawia metodę otrzymywania metanolu i etanolu</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: <i>grupa funkcyjna, fluorowcopochodne, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, aminy, amidy</i></li> <li>omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wyjaśnia pojęcie <i>rzędowości</i> alkoholi i amin</li> <li>pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych</li> <li>podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu</li> <li>pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem)</li> <li>pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu</li> <li>pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania</li> <li>pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem</li> <li>pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu</li> <li>pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony)</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęć: <i>termoplasty, duroplasty</i></li> <li>podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów</li> <li>porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości</li> <li>bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce</li> <li>bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem)</li> <li>bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)</i></li> <li>omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Wykrywanie obecności etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu</li> <li>wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu</li> <li>ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu</li> <li>wykrywa obecność fenolu</li> <li>porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli</li> <li>proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>wyказuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych</li> <li>projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanolu z fenolem</i> oraz</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (<math>\text{KMnO}_4</math>, <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego</li> <li>wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów</li> <li>– pisze wzór i określa właściwości propan-2-onu jako najprostszego ketonu</li> <li>– pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania</li> <li>– omawia, na czym polega proces fermentacji octowej</li> <li>– podaje przykład kwasu tłuszczowego</li> <li>– określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania</li> <li>– pisze dowolny przykład reakcji zmydlania</li> <li>– omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania</li> <li>– definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów</li> <li>– wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka</li> <li>– dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów</li> <li>– pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości</li> <li>– wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze równanie reakcji otrzymywania etanolu z etanolu</li> <li>– wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanolu – próba Tollensa i próba Trommera</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów</li> <li>– omawia metody otrzymywania ketonów</li> <li>– pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe</li> <li>– pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego</li> <li>– omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– omawia zastosowania kwasu etanowego</li> <li>– pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych</li> <li>– otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej</li> <li>– wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania</li> <li>– określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia</li> <li>– omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>reakcji bromowania i nitrowania fenolu</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Otrzymywanie etanolu</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanolu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja metanolu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanolu</li> <li>– pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanolu</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości redukujących propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z magnezem</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– przeprowadza reakcję polikondensacji metanolu z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji</li> <li>– proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony</li> <li>– analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów</li> <li>– udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami</li> <li>– dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych</li> <li>– porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach</li> <li>– ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych</li> <li>– proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne</li> <li>– udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy</li> <li>– projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji</li> <li>– pisze wzór ogólny estru</li> <li>– pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna</li> <li>– przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości</li> <li>– omawia miejsca występowania i zastosowania estrów</li> <li>– dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów</li> <li>– wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów</li> <li>– podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone</li> <li>– omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział</li> <li>– opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania</li> <li>– analizuje skład kosmetyków</li> <li>– wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowność i nazewnictwo systematyczne</li> <li>– wyjaśnia budowę cząsteczek amidów</li> <li>– omawia właściwości oraz zastosowania amin</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego</li> <li>– wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja etanolu z kwasem etanowym</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej</li> <li>– proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne <i>Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> <li>– udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowności alkoholi i amin</li> <li>– wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin</li> </ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <p>odpowiednie równanie reakcji chemicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– pisze równanie utwardzania tłuszczów</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne<br/><i>Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową</i> oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– pisze równanie reakcji hydrolizy tłuszczu</li> <li>– bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej</li> <li>– projektuje doświadczenie chemiczne<br/><i>Badanie właściwości amin</i> oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych</li> </ul> |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|