**CHEMIA KLASA 4 (zakres rozszerzony)**

**Wymagania programowe na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych   
w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 1. podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *To jest chemia. Chemia organiczna,* zakres rozszerzony**

**Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena dopuszczająca**  **[1]** | **Ocena dostateczna**  **[1 + 2]** | **Ocena dobra**  **[1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra**  **[1 + 2 + 3 + 4]** | **Ocena celująca**  **[1 + 2 + 3 + 4 + 5]** |
| Uczeń:   * definiuje pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono- i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych * pisze wzory i nazwy wybranych fluorowcopochodnych * pisze wzory metanolu i etanolu, podaje ich właściwości oraz wpływ na organizm człowieka * podaje zasady nazewnictwa systematycznego fluorowcopochodnych, alkoholi monohydroksylowych i polihydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin * pisze wzory ogólne alkoholi monohydroksylowych, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin * pisze wzory półstrukturalne i sumaryczne czterech pierwszych związków szeregu homologicznego alkoholi * określa, na czym polega proces fermentacji alkoholowej * pisze wzór glicerolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze wzór fenolu, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze wzory metanalu i etanalu, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * omawia metodę otrzymywania metanalu i etanalu * wymienia reakcje charakterystyczne aldehydów * pisze wzór i określa właściwości  propan-2-onu jako najprostszego ketonu * pisze wzory kwasów metanowego i etanowego, podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe, właściwości i zastosowania * omawia, na czym polega proces fermentacji octowej * podaje przykład kwasu tłuszczowego * określa, co to są mydła, i podaje sposób ich otrzymywania * pisze dowolny przykład reakcji zmydlania * omawia metodę otrzymywania estrów, podaje ich właściwości i zastosowania * definiuje tłuszcze jako specyficzny rodzaj estrów * wymienia właściwości tłuszczów i określa, jaką funkcję pełnią w organizmie człowieka * dzieli tłuszcze na proste i złożone oraz wymienia przykłady takich tłuszczów * pisze wzór metanoaminy i określa jej właściwości * wymienia składniki kawy oraz herbaty i wyjaśnia ich działanie na organizm człowieka | Uczeń:   * wyjaśnia pojęcia: *grupa funkcyjna*, *fluorowcopochodne*, *alkohole mono-i polihydroksylowe*, *fenole*, *aldehydy*, *ketony*, *kwasy karboksylowe*, *estry*, *aminy*, *amidy* * omawia metody otrzymywania i zastosowania fluorowcopochodnych węglowodorów * wyjaśnia pojęcie *rzędowości* alkoholi i amin * pisze wzory czterech pierwszych alkoholi w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * wyprowadza wzór ogólny alkoholi monohydroksylowych na podstawie wzorów czterech pierwszych związków szeregu homologicznego tych związków chemicznych * podaje nazwy systematyczne i zwyczajowe metanolu i etanolu * pisze równania reakcji chemicznych, którym ulegają alkohole (spalanie, reakcje z sodem i z chlorowodorem) * pisze równanie reakcji fermentacji alkoholowej i wyjaśnia złożoność tego procesu * pisze wzór glikolu etylenowego, podaje jego nazwę systematyczną, właściwości i zastosowania * pisze równanie reakcji spalania glicerolu oraz równanie reakcji glicerolu z sodem * pisze wzór ogólny fenoli, podaje źródła występowania, otrzymywanie i właściwości fenolu * pisze wzory czterech pierwszych aldehydów w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne * pisze równanie reakcji otrzymywania etanalu z etanolu * wyjaśnia przebieg reakcji charakterystycznych aldehydów na przykładzie metanalu – próba Tollensa i próba Trommera * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia zasady nazewnictwa systematycznego ketonów * omawia metody otrzymywania ketonów * pisze wzory czterech pierwszych kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym i podaje ich nazwy systematyczne i zwyczajowe * pisze równanie reakcji fermentacji octowej jako jednej z metod otrzymywania kwasu etanowego * omawia właściwości kwasów metanowego i etanowego (odczyn, palność, reakcje z metalami, tlenkami metali i zasadami); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * omawia zastosowania kwasu etanowego * pisze wzory kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, podaje ich nazwy i wyjaśnia, dlaczego są zaliczane do wyższych kwasów karboksylowych * otrzymuje mydło sodowe (stearynian sodu), bada jego właściwości i pisze równanie reakcji chemicznej * wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo-czynnych, omawia mechanizm mycia i prania * określa charakter chemiczny składników substancji używanych do mycia i czyszczenia * omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia wynikające z nierozważnego ich użycia * wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji * pisze wzór ogólny estru * pisze równanie reakcji otrzymywania etanianu etylu i omawia warunki, w jakich zachodzi ta reakcja chemiczna * przeprowadza reakcję otrzymywania etanianu etylu i bada jego właściwości * omawia miejsca występowania i zastosowania estrów * dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie i stan skupienia * wyjaśnia, na czym polega reakcja zmydlania tłuszczów * wyjaśnia na czym polega utwardzanie tłuszczów * podaje kryterium podziału tłuszczów na proste i złożone * omawia ogólne właściwości lipidów oraz ich podział * opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania * analizuje skład kosmetyków * wyjaśnia budowę cząsteczek amin, ich rzędowość i nazewnictwo systematyczne * wyjaśnia budowę cząsteczek amidów * omawia właściwości oraz zastosowania amin | Uczeń:   * omawia właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów * wymienia podstawowe rodzaje i źródła zanieczyszczeń powietrza (np. freony) * wyjaśnia znaczenie pojęć: *termoplasty*, *duroplasty* * podaje przykłady nazw systematycznych duroplastów i termoplastów * porównuje właściwości alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach węglowych różnej długości * bada doświadczalnie właściwości etanolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja z sodem, odczyn, działanie na białko jaja, reakcja z chlorowodorem); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykrywa doświadczalnie obecność etanolu w próbce * bada doświadczalnie właściwości glicerolu (rozpuszczalność w wodzie, palność, reakcja glicerolu z sodem) * bada doświadczalnie charakter chemiczny fenolu w reakcji z wodorotlenkiem sodu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja fenolu z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)* * omawia kierujący wpływ podstawników oraz pisze równania reakcji bromowania i nitrowania fenolu * projektuje doświadczenie chemiczne *Otrzymywanie etanalu* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I) – próba Tollensa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z wodorotlenkiem miedzi(II) – próba Trommera* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * przeprowadza próby Tollensa i Trommera dla etanalu * pisze równania reakcji przedstawiające próby Tollensa i Trommera dla etanalu * wyjaśnia, na czym polega próba jodoformowa i dla jakich ketonów zachodzi * bada doświadczalnie właściwości  propan-2-onu i wykazuje, że ketony nie mają właściwości redukujących * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących  propan-2-onu – próby Tollensa i Trommera* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu etanowego (palność, odczyn, reakcje z magnezem, tlenkiem miedzi(II) i wodorotlenkiem sodu); pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasów metanowego i etanowego* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z magnezem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z tlenkiem miedzi(II)* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu etanowego z wodorotlenkiem sodu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Porównanie mocy kwasów: etanowego, węglowego i siarkowego(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu metanowego z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu i kwasem siarkowym(VI)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości kwasu stearynowego i oleinowego (reakcje z wodorotlenkiem sodu oraz z wodą bromową) oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości wyższych kwasów karboksylowych* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje właściwości kwasów karboksylowych zmieniające się w zależności od długości łańcucha węglowego * wyjaśnia mechanizm reakcji estryfikacji * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja etanolu z kwasem etanowym* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza hydrolizę etanianu etylu i pisze równanie zachodzącej reakcji chemicznej * proponuje sposób otrzymywania estru kwasu nieorganicznego, pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję zmydlania tłuszczu i pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * pisze równanie utwardzania tłuszczów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja kwasu stearynowego z zasadą sodową* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * pisze równanie reakcji hydrolizy tłuszczu * bada doświadczalnie zasadowy odczyn aniliny oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości amin* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych | Uczeń:   * wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji fluorowcopochodnych węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Wykrywanie obecności etanolu* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie zachowania alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * porównuje doświadczalnie charakter chemiczny alkoholi mono- i polihydroksylowych na przykładzie etanolu i glicerolu * wyjaśnia zjawisko kontrakcji objętości etanolu * ocenia wpływ pierścienia benzenowego na charakter chemiczny fenolu * wykrywa obecność fenolu * porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości alkoholi i fenoli * proponuje różne metody otrzymywania alkoholi i fenoli oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że aldehydy można otrzymać w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych, pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia, że aldehydy mają właściwości redukujące, przeprowadza odpowiednie doświadczenia chemiczne i pisze równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja metanalu z fenolem* oraz pisze odpowiednie równanie reakcji chemicznej * przeprowadza reakcję polikondensacji metanalu z fenolem, pisze jej równanie i wyjaśnia, czym różni się ona od reakcji polimeryzacji * proponuje różne metody otrzymywania aldehydów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia, dlaczego w wyniku utleniania alkoholi pierwszorzędowych powstają aldehydy, natomiast drugorzędowych – ketony * analizuje i porównuje budowę cząsteczek oraz właściwości aldehydów i ketonów * udowadnia, że aldehydy i ketony o tych samych wzorach sumarycznych są względem siebie izomerami * dokonuje klasyfikacji kwasów karboksylowych ze względu na długość łańcucha węglowego, charakter grupy węglowodorowej oraz liczbę grup karboksylowych * porównuje właściwości kwasów nieorganicznych i karboksylowych na wybranych przykładach * ocenia wpływ wiązania podwójnego w cząsteczce na właściwości kwasów tłuszczowych * proponuje różne metody otrzymywania kwasów karboksylowych oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * pisze równania reakcji powstawania estrów różnymi sposobami i podaje ich nazwy systematyczne * udowadnia, że estry o takim samym wzorze sumarycznym mogą mieć różne wzory strukturalne i nazwy * projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne wykazujące nienasycony charakter oleju roślinnego * udowadnia, że aminy są pochodnymi zarówno amoniaku, jak i węglowodorów * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcja aniliny z kwasem chlorowodorowym* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * udowadnia na dowolnych przykładach, na czym polega różnica w rzędowości alkoholi i amin * wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest identyfikacja różnych związków (jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów) znajdujących się w nieopisanych naczyniach * projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest utlenienie odpowiedniego węglowodoru lub jego pochodnej przy użyciu odpowiednich utleniaczy (KMnO4, K2Cr2O7); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego * wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru |

**Wielofunkcyjne 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: *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *białka*, *cukry*, *reakcje charakterystyczne* * pisze wzór najprostszego hydroksykwasu i podaje jego nazwę * pisze wzór najprostszego aminokwasu i podaje jego nazwę * omawia rolę białka w organizmie człowieka * podaje sposób, w jaki można wykryć obecność białka w próbce * dokonuje podziału cukrów na proste i złożone, podaje po jednym przykładzie każdego z nich (nazwa, wzór sumaryczny) * omawia rolę cukrów w organizmie człowieka * określa właściwości glukozy, sacharozy, skrobi i celulozy oraz wymienia źródła występowania tych substancji w środowisku przyrodniczym * pisze równania reakcji charakterystycznych glukozy i skrobi * wyjaśnia znaczenie białek * omawia zastosowanie i występowanie białek * wymienia przyczyny psucia się żywności i wyjaśnia, jak można zapobiegać tym procesom | Uczeń:   * definiuje pojęcia: *światło spolaryzowane*, *czynność optyczna*, *centrum chiralności*, *chiralność*, *enancjomer* * wyjaśnia pojęcia: *koagulacja*, *wysalanie*, *peptyzacja*, *denaturacja białka*, *fermentacja alkoholowa*, *fotosynteza*, *hydroliza* * wyjaśnia rolę reakcji biuretowej i ksantoproteinowej w badaniu właściwości białek * wyjaśnia pojęcie *dwufunkcyjne pochodne węglowodorów* * wymienia występowanie oraz zastosowania kwasów mlekowego i salicylowego * pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny i wskazuje wiązanie peptydowe * pisze wzór ogólny sacharydów oraz dzieli je na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy * klasyfikuje glukozę jako polihydroksyaldehyd i wyjaśnia, jakie to ma znaczenie, pisze wzór liniowy cząsteczki glukozy * omawia reakcje charakterystyczne glukozy * wyjaśnia znaczenie reakcji fotosyntezy w środowisku przyrodniczym oraz pisze równanie tej reakcji chemicznej * pisze równania reakcji hydrolizy sacharozy i skrobi oraz podaje nazwy produktów * wymienia różnice w budowie cząsteczek skrobi i celulozy * wykrywa obecność skrobi w badanej substancji * omawia występowanie i zastosowania sacharydów * opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym | Uczeń:   * omawia sposoby otrzymywania i właściwości hydroksykwasów * wyjaśnia możliwość tworzenia laktydów i laktonów przez niektóre hydrosykwasy * wyjaśnia, co to jest aspiryna * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości kwasu aminoetanowego (glicyny)* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * bada doświadczalnie właściwości glicyny i wykazuje jej właściwości amfoteryczne * pisze równania reakcji powstawania di- i tripeptydów z różnych aminokwasów oraz zaznacza wiązania peptydowe * wyjaśnia, co to są aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne, oraz podaje odpowiednie przykłady * wskazuje chiralne atomy węgla we wzorach związków chemicznych * bada skład pierwiastkowy białek * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie procesu wysalania białka* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą* * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja biuretowa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Reakcja ksantoproteinowa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * przeprowadza doświadczenia chemiczne: koagulację, peptyzację oraz denaturację białek * bada skład pierwiastkowy sacharydów * omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego * bada właściwości glukozy i przeprowadza reakcje charakterystyczne glukozy * projektuje i przeprowadzadoświadczenie chemiczne *Badanie właściwości glukozy i fruktozy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje doświadczenie chemiczne *Reakcje charakterystyczne glukozy i fruktozy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości sacharozy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wykazuje, że cząsteczka sacharozy nie zawiera grupy aldehydowej * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości skrobi* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * wyjaśnia znaczenie biologiczne cukrów * wyjaśnia, na czym polegają i od czego zależą lecznicze i toksyczne właściwości substancji chemicznych | Uczeń:   * pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych * wyjaśnia znaczenie pojęć *konfiguracja względna* i *absolutna enancjomerów* * porównuje właściwości stereoizomerów * pisze równania reakcji chemicznych potwierdzających obecność grup funkcyjnych w hydroksykwasach * wyjaśnia pojęcia *diastereoizomery*, *mieszanina racemiczna* * udowadnia właściwości amfoteryczne aminokwasów oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * analizuje na wybranym przykładzie tworzenie się wiązań peptydowych * podaje przykłady aminokwasów białkowych oraz ich skrócone nazwy trzyliterowe * pisze równanie reakcji powstawania tripeptydu, np. Ala-Gly-Ala, na podstawie znajomości budowy tego związku chemicznego * analizuje białka jako związki wielkocząsteczkowe, opisuje ich struktury i wymienia czynniki stabilizujące poszczególne struktury białek * analizuje etapy syntezy białka * projektuje doświadczenie chemiczne wykazujące właściwości redukcyjne glukozy * projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne *Odróżnianie glukozy od fruktozy* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * pisze i interpretuje wzory glukozy: sumaryczny, liniowy i pierścieniowy * pisze wzory taflowe i łańcuchowe glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe * wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów * pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie  *O*-glikozydowe * przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy i bada właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej * projektuje doświadczenie chemiczne *Badanie właściwości redukujących  maltozy – próba Tollensa* oraz pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych * analizuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek * analizuje proces hydrolizy skrobi i wykazuje złożoność tego procesu | Uczeń:   * projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych grup funkcyjnych w związkach wielofunkcyjnych * projektuje i przeprowadza doświadczenia, których celem jest identyfikacja różnych związków wielofunkcyjnych znajdujących się w nieopisanych naczyniach * wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru związku wielofunkcyjnego |
|  |  |