Wymagania edukacyjne z chemii dla klasy 4 – zakres rozszerzony, przygotowany na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w części 2. podręcznika *To jest chemia. Chemia organiczna,* zakres rozszerzony*,* Edycja 2024, źródło: *materiały dla nauczyciela - Wydawnictwo Nowa Era.*

1. Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów – estry, tłuszcze, aminy i amidy

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: *estry*, *aminy*, *amidy* – pisze wzory i podaje nazwy grup funkcyjnych, które występują w związkach organicznych – podaje zasady nazewnictwa systematycznego estrów, amin – pisze wzory estrów, amin – 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: *estry*, *aminy*, *amidy* – wyjaśnia pojęcie *rzędowości* amin – 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	Uczeń: – 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: – 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 ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$); pisze i uzgadnia równania reakcji stosując metodę bilansu jonowo-elektronowego – wykonuje problemowe zadania dotyczące ustalenia wzoru empirycznego i rzeczywistego jednofunkcyjnej pochodnej węglowodoru

	– omawia właściwości oraz zastosowania amin			

2. 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: – wyjaśnia pojęcia: *izomeria, stereoizomeria, centrum chiralności, chiralność, enancjomery, diastereoizomery, hydroksykwasy, fermentacja mlekowa, lakton, laktyd, aminokwasy, α-aminokwas, aminokwas białkowy, punkt izoelektryczny, jon obojnaczy, wiązanie peptydowe, reakcja kondensacji, hydroliza peptydu, białka, wysalanie, białka, denaturacja, peptyzacja, sacharydy, monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy, polihydroksyaldehydy, polihydroksyketony, wiązanie półacetalowe* – 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	Uczeń: – 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	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	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 – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o możliwości tworzenia przez hydroksykwasy estrów międzycząsteczkowych (laktydów, poliestrów) i wewnątrzcząsteczkowych (laktonów) – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach hydroksykwasów – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje

– 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		– 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 przeprowadza doświadczenie 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	*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	informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych składników popularnych leków, np. kwasu acetylosalicylowego – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie białek – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, znaczeniu i zastosowaniach białek – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie drugorzędowej (α- i β-) oraz trzeciorzędowej (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa) białek – wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o pochodzeniu cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza)