**Wymagania programowe dla klas 3A i 3C na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. 2024 r., poz. 1019), programie nauczania oraz w części 3. podręcznika dla liceum i technikum *NOWA To jest chemia,* zakres podstawowy. Rok szkolny 2026/2027 w 4 LO im. Jana Pawła II w Łukowie.**

## 1. 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:<br>– wyjaśnia pojęcia: *pochodne węglowodorów, jednofunkcyjne pochodne węglowodorów, grupa funkcyjna, fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole monohydroksylowe, grupa hydroksylowa, reakcja eliminacji, alkohole polihydroksylowe, fenole, aldehydy, grupa aldehydowa, grupa karbonylowa, ketony, izomery funkcyjne, kwasy karboksylowe, grupa karboksylowa, wyższe kwasy karboksylowe, kwasy tłuszczowe, fragment hydrofobowy, fragment hydrofilowy, estry, grupa estrowa, wiązanie estrowe, reakcja estryfikacji, hydroliza kwasowa, hydroliza zasadowa, tłuszcze, emulsje, aminy, grupa aminowa*<br>– rozpoznaje na podstawie wzorów strukturalnych lub półstrukturalnych | Uczeń:<br>– określa typ wiązania ($\sigma$ i $\pi$) który występuje w cząsteczkach jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów<br>– rysuje wzory sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne oraz grupowe jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów (fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych i estrów) zawierających do ośmiu atomów węgla w cząsteczce, a także podaje ich nazwy systematyczne<br>– określa typ reakcji chemicznych (addycja, substytucja, eliminacja, polimeryzacja)<br>– rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie, pisząc odpowiednie równania reakcji | Uczeń:<br>– ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze<br>– określa rzędowość alkoholi o łańcuchach rozgałęzionych<br>– pisze równania reakcji fenoli z sodem i wodorotlenkiem sodu<br>– pisze równanie dysocjacji elektrolitycznej fenolu<br>– uzasadnia kwasowy odczyn roztworu fenolu<br>– wyjaśnia zjawisko izomerii funkcyjnej i podaje jej przykłady<br>– pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do aldehydów<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości acetaldehydu*<br>– wykonuje doświadczenie *Próba Tollensa – reakcja formaldehydu z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I)* | Uczeń:<br>– rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym lub nazwie: fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów i amin<br>– wskazuje na zagrożenia związane z gazami powstającymi w wyniku spalania tworzyw<br>– uzasadnia konieczność projektowania i wdrażania procesów chemicznych umożliwiających ograniczenie lub wyeliminowanie używania albo wytwarzania niebezpiecznych substancji<br>– porównuje właściwości fluorowcopochodnych węglowodorów wynikające z różnic w budowie cząsteczek | Uczeń:<br>– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych fluorowcopochodnych węglowodorów<br>– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o tworzywach<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o wpływie etanolu na organizm ludzki<br>– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania, właściwościach fizycznych i chemicznych oraz zastosowaniach alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, a także o mechanizmie usuwania brudu<br>– porównuje budowę alkoholi i fenoli oraz ich właściwości<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach i zastosowaniach tłuszczów |


© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| poszczególne związki: fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole mono- i polihydroksylowe, fenole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe, estry, tłuszcze i aminy<br>– opisuje budowę fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów i amin oraz wskazuje grupę funkcyjną w jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów<br>– pisze wzór ogólny fluorowcopochodnych węglowodorów, alkoholi monohydroksylowych, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, tłuszczów i amin<br>– dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe<br>– wyjaśnia, jak określa się rzędowość alkoholi<br>– dzieli kwasy karboksylowe ze względu na długość łańcucha węglowego i rodzaj wiązań między atomami węgla<br>– wymienia szereg homologiczny alkoholi monohydroksylowych i kwasów karboksylowych (do czterech atomów węgla w cząsteczce) | – określa rzędowość alkoholi o łańcuchach prostych<br>– rysuje wzór strukturalny i półstrukturalny etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu (glicerolu) oraz klasyfikuje te związki jako alkohole polihydroksylowe<br>– pisze równania reakcji spalania alkoholi mono- i polihydroksylowych<br>– podaje wzory i nazwy wybranych wyższych kwasów karboksylowych<br>– rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazw<br>– tworzy nazwy estrów na podstawie wzorów<br>– podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji<br>– stosuje środki czyszczące z zachowaniem zasad bezpieczeństwa<br>– rysuje wzory i pisze nazwy amin | – wykonuje doświadczenie *Próba Trommera – reakcja formaldehydu z wodorotlenkiem miedzi(II)*<br>– pisze równania reakcji polimeryzacji formaldehydu<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie zachowania alkoholu drugorzędowego wobec utleniacza*<br>– pisze równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych do ketonów<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie zachowania alkoholu pierwszorzędowego wobec utleniacza*<br>– pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych do kwasów karboksylowych<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości kwasów mrówkowego i octowego*<br>– pisze równania reakcji kwasów karboksylowych z metalami, tlenkami metali i wodorotlenkami metali<br>– pisze równania reakcji spalania i dysocjacji elektrolitycznej kwasów karboksylowych<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości kwasu stearynowego*<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości kwasu palmitynowego* | – wykonuje doświadczenie *Odróżnianie alkoholi polihydroksylowych od monohydroksylowych*<br>– porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych: etanolu, etano-1,2-diolu i propano-1,2,3-triolu (glicerolu)<br>– pisze równania reakcji alkoholi mono- i polihydroksylowych z bromowodorem i z sodem<br>– wykonuje doświadczenie *Wykrywanie fenolu – reakcja fenolu z chlorkiem żelaza(III)*<br>– wykonuje doświadczenie *Otrzymywanie acetaldehydu*<br>– przewiduje produkty organiczne reakcji aldehydów z odczynnikami Tollensa i Trommera<br>– porównuje właściwości alkoholi, aldehydów i ketonów<br>– wykonuje doświadczenie *Odróżnianie ketonów od aldehydów*<br>– wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z magnezem*<br>– wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z tlenkiem miedzi(II)*<br>– wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu octowego z wodorotlenkiem sodu* | – wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników znajdujących się w kawie i herbacie w aspekcie ich działania na organizm |


© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| – dzieli tłuszcze ze względu na pochodzenie oraz rodzaj wiązania w cząsteczce<br>– dzieli aminy ze względu na rzędowość atomu azotu i rodzaj grup węglowodorowych | | – wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości kwasu oleinowego*<br>– pisze równania reakcji spalania wyższych kwasów karboksylowych<br>– pisze równania reakcji wyższych kwasów karboksylowych z wodorotlenkami metali<br>– pisze nazwy soli wyższych kwasów karboksylowych<br>– projektuje i wykonuje doświadczenie *Otrzymywanie estru w reakcji etanolu z kwasem octowym*<br>– pisze równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi<br>– wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu $H_2SO_4$ w reakcji estryfikacji<br>– porównuje właściwości estrów<br>– wyjaśnia i porównuje przebieg reakcji hydrolizy estrów w środowisku kwasowym i zasadowym<br>– pisze równania reakcji hydrolizy estrów<br>– porównuje budowę amoniaku i amin<br>– rysuje wzory elektronowe cząsteczek amoniaku i metanoaminy<br>– wskazuje na różnice i podobieństwa w budowie metanoaminy i aniliny | – porównuje właściwości kwasów karboksylowych ze względu na budowę łańcucha węglowego<br>– wykonuje doświadczenie *Porównywanie mocy kwasów: octowego, węglowego i siarkowego(VI)*<br>– wykonuje doświadczenie *Odróżnianie kwasów nasyconych od nienasyconych*<br>– wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach kwasów<br>– wykonuje doświadczenie *Reakcja kwasu stearynowego z wodorotlenkiem sodu*<br>– zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe w cząsteczkach substancji powierzchniowo czynnych<br>– opisuje mechanizm powstawania emulsji<br>– porównuje właściwości tłuszczów<br>– wykonuje doświadczenie *Hydroliza zasadowa tłuszczów*<br>– porównuje właściwości amin wynikające z różnic w budowie | |


© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | – wyjaśnia, dlaczego amoniak i aminy wykazują właściwości zasadowe<br>– pisze równania reakcji amoniaku i amin z wodą oraz z kwasem chlorowodorowym | | |

**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:<br>– wyjaśnia pojęcia: *wielofunkcyjne pochodne węglowodorów*, *hydroksykwasy*, *aminokwasy*, *jon obojnaczy*, *reakcja kondensacji*, *reakcja hydrolizy peptydów*, *białka*, *denaturacja*, *cukry*, *cukry proste*, *aldozy*, *ketozy*, *cukry złożone*<br>– opisuje budowę i właściwości hydroksykwasów<br>– opisuje budowę aminokwasów<br>– pisze wzór ogólny α-aminokwasów, w postaci $RCH(NH_2)COOH$<br>– opisuje przebieg hydrolizy peptydów<br>– opisuje budowę białek jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów<br>– dzieli cukry na proste i złożone<br>– klasyfikuje cukry ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i liczbę atomów węgla w cząsteczce | Uczeń:<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie* właściwości kwasu aminooctowego (glicyny)<br>– wyjaśnia mechanizm powstawania jonów obojnaczych<br>– pisze równania reakcji kondensacji cząsteczek aminokwasów<br>– wskazuje wiązania peptydowe<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie działania różnych substancji i wysokiej temperatury na roztwór białka*<br>– wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów<br>– wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości glukozy i fruktozy*<br>– wykonuje doświadczenie *Wykrywanie obecności grup hydroksylowych w cząsteczce glukozy* | Uczeń:<br>– rysuje wzory aminokwasów powstających w procesie hydrolizy peptydu o danej strukturze<br>– rysuje wzory dipeptydów, powstających z podanych aminokwasów<br>– projektuje i wykonuje doświadczenie *Wykrywanie wiązania peptydowego w cząsteczce białka – reakcja biuretowa*<br>– projektuje i wykonuje doświadczenie *Wykrywanie białka – reakcja ksantoproteinowa*<br>– projektuje i wykonuje doświadczenie *Próba Trommera – reakcja glukozy z wodorotlenkiem miedzi(II)*<br>– projektuje i wykonuje doświadczenie *Próba Tollensa – reakcja glukozy z amoniakalnym roztworem tlenku srebra(I)* | Uczeń:<br>– wskazuje potrzebę rozwoju gałęzi przemysłu chemicznego w tworzeniu leków i wyjaśnia znaczenie chemii w syntezie nowoczesnych substancji aktywnych biologicznie<br>– analizuje wpływ struktury chemicznej aminokwasów na ich właściwości amfoteryczne<br>– porównuje właściwości fizykochemiczne glukozy i fruktozy<br>– na podstawie doświadczeń chemicznych wyjaśnia, na czym polegają zróżnicowane właściwości fizyczne skrobi i celulozy<br>– analizuje reakcje charakterystyczne dla wybranych grup funkcyjnych występujących w białkach i cukrach | Uczeń:<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów i serów<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych substancji chemicznych<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat działania składników popularnych leków<br>– wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o pochodzeniu cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza)<br>– wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych |


© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| – rysuje wzory glukozy i fruktozy w projekcji Fischera<br>– opisuje budowę cukrów złożonych | – wykonuje doświadczenie *Badanie właściwości sacharozy, skrobi i celulozy*<br>– wykonuje doświadczenie *Reakcja skrobi z jodyną* | – porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek | | w mleku w aspekcie ich działania na organizm ludzki |

**Nauczyciel chemii, Barbara Toporowicz**


© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.