

## Wymagania edukacyjne z chemii dla klasy 4 Liceum Ogólnokształcącego

- zakres rozszerzony

Podręcznik: – To jest chemia cz.2, chemia organiczna , zakres rozszerzony, Wyd. Nowa Era

### Jednofunkcyjne pochodne węglowodorów cz.2

- wyjaśnia znaczenie pojęcia aldehydy
- pisze wzory strukturalne i półstrukturalne aldehydów o podanym wzorze sumarycznym
- tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów
- pisze wzór ogólny aldehydów
- wyjaśnia zjawisko izomerii aldehydów i podaje odpowiednie przykłady
- wymienia metody otrzymywania etanal
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o metodach otrzymywania aldehydów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach aldehydów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach aldehydów
- pisze równania reakcji utleniania alkoholi pierwszorzędowych
- bada właściwości metanal
- pisze równania reakcji aldehydu z odczynnikami Tollensa i odczynnikami Trommera
- wyjaśnia przebieg reakcji polimeryzacji i polikondensacji aldehydów
- wyjaśnia znaczenie pojęcia ketony
- wskazuje różnice w budowie cząsteczek aldehydów i ketonów
- pisze wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym
- tworzy nazwy systematyczne ketonów
- wyjaśnia zjawisko izomerii ketonów na odpowiednich przykładach
- pisze wzór ogólny ketonów
- pisze równania reakcji utleniania alkoholi drugorzędowych
- bada właściwości propan-2-onu
- wyjaśnia znaczenie pojęcia próba jodoformowa
- porównuje metody otrzymywania i właściwości oraz zastosowania aldehydów oraz ketonów
- wyjaśnia znaczenie pojęcia kwasy karboksylowe
- wyjaśnia znaczenie pojęcia grupa karboksylowa
- przedstawia szereg homologiczny i zapisuje wzory: sumaryczne, strukturalne, półstrukturalne i kreskowe kwasów karboksylowych
- wyjaśnia zjawisko izomerii cis-trans na przykładach kwasów karboksylowych
- pisze wzór ogólny kwasów karboksylowych
- omawia zmiany właściwości kwasów karboksylowych w szeregu homologicznym
- wskazuje grupę karboksylową oraz resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych (alifatycznych i aromatycznych)
- opisuje proces fermentacji octowej i zapisuje odpowiednie równanie reakcji chemicznej
- omawia metody otrzymywania kwasów karboksylowych z uwzględnieniem fermentacji octowej
- pisze równania reakcji manganianu(VII) potasu np. z etanolem, etano-1,2-diolem w środowisku kwasowym
- bada właściwości kwasów karboksylowych
- sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące kwasu metanowego i uzasadnia, z czego one wynikają

- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające porównanie mocy kwasów organicznych i nieorganicznych
- wykazuje podobieństwa we właściwościach chemicznych kwasów karboksylowych i kwasów nieorganicznych
- planuje ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanianu magnezu z etenu; zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- omawia występowanie kwasów karboksylowych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach kwasów karboksylowych
- wyjaśnia znaczenie pojęcia wyższe kwasy karboksylowe
- podaje wzory i nazwy wyższych kwasów karboksylowych
- bada właściwości wyższych kwasów karboksylowych
- projektuje doświadczenie chemiczne umożliwiające rozróżnienie nasyconych i nienasyconych wyższych kwasów karboksylowych
- wyjaśnia budowę substancji powierzchniowo czynnych
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o procesie usuwania brudu
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o chemicznym składzie środków do mycia szkła, przetykania rur, czyszczenia metali i biżuterii w aspekcie zastosowań tych produktów; stosuje te środki, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o rodzajach zanieczyszczeń powietrza i wody (np. fosforanach(V) (ortofosforanach(V)), ich źródłach oraz wpływie na stan środowiska naturalnego, w tym klimatu
- omawia powszechność stosowania środków ochrony roślin oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi i środowiska wynikające z nierozważnego ich użycia
- wymienia podobieństwa i różnice we właściwościach poznanych kwasów karboksylowych
- omawia zastosowania i występowanie wyższych kwasów karboksylowych
- wyjaśnia znaczenie pojęcia estry
- omawia budowę cząsteczek estrów i wskazuje grupę funkcyjną (wiązanie estrowe)
- podaje zasady nazewnictwa estrów
- przeprowadza reakcję estryfikacji, zapisuje równanie reakcji alkoholu z kwasem karboksylowym i wyjaśnia rolę stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) w tej reakcji chemicznej
- podaje nazwy substratów i produktów reakcji estryfikacji
- tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych
- pisze wzory: strukturalne, półstrukturalne i kreskowe estrów na podstawie ich nazw
- wyjaśnia przebieg reakcji estru z wodą(hydroliza estru) w środowiskach zasadowym i kwasowym oraz zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- wyjaśnia proces polimeryzacji estrów kwasów karboksylowych
- omawia występowanie estrów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, chemicznych i zastosowaniach estrów
- planuje ciąg przemian umożliwiających otrzymanie etanianu etylu (octanu etylu) z etynu
- omawia budowę tłuszczów stałych i ciekłych jako estrów propano-1,2,3-triolu i wyższych kwasów karboksylowych
- bada właściwości i charakter chemiczny tłuszczów (nasycony i nienasycony)
- omawia przebieg hydrolizy tłuszczu w środowiskach zasadowym i kwasowym; pisze odpowiednie równania reakcji chemicznych
- opisuje proces zmydlania tłuszczów

- omawia zastosowania i występowanie tłuszczów, wyjaśnia znaczenie pojęcia lipidy
- opisuje tworzenie się emulsji i ich zastosowania
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, chemicznych i zastosowaniach tłuszczów
- wyjaśnia znaczenie pojęcia aminy i wskazuje grupę funkcyjną we wzorach amin
- przedstawia szereg homologiczny oraz zapisuje wzory: strukturalne, półstrukturalne, szkieletowe i sumaryczne amin
- omawia nazewnictwo amin, pisze wzór ogólny amin
- określa rzędowość amin
- przedstawia zjawisko izomerii amin i wyjaśnia jego mechanizm
- wskazuje podobieństwa i różnice w budowie amin alifatycznych i amin aromatycznych
- wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin, zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- opisuje właściwości amin, omawia zastosowania amin
- pisze równania reakcji amin z wodą, kwasem nieorganicznym i kwasem karboksylowym
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych substancji chemicznych nikotyny
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w kawie i herbacie, w aspekcie ich działania na organizm ludzki
- wyjaśnia znaczenie pojęcia amidy
- pisze wzór ogólny amidów i wskazuje grupę amidową
- omawia nazewnictwo amidów
- podaje metody otrzymywania amidów i zapisuje odpowiednie równania reakcji chemicznych
- bada właściwości amidów
- omawia zastosowania i występowanie amidów

### **Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów**

- wyjaśnia znaczenie pojęcia światło spolaryzowane
- wyjaśnia znaczenie pojęcia czynność optyczna
- wyjaśnia znaczenie pojęcia centrum chiralności
- definiuje pojęcie chiralność
- wyjaśnia znaczenie pojęcia enancjomer
- omawia zasadę pomiaru czynności optycznej związku chemicznego
- pisze wzory perspektywiczne i projekcyjne Fischera wybranych związków chemicznych
- wyjaśnia znaczenie pojęć konfiguracja względna i konfiguracja absolutna enancjomerów
- omawia reguły pierwszeństwa podstawników
- stosuje reguły pierwszeństwa podstawników do wyznaczania konfiguracji absolutnej
- wyjaśnia znaczenie pojęcia diastereoizomery
- porównuje właściwości stereoizomerów (enancjomerów i diastereoizomerów)
- wyjaśnia pojęcie mieszanina racemiczna
- wyjaśnia znaczenie pojęcia dwufunkcyjne pochodne węglowodorów
- wyjaśnia znaczenie pojęcia hydroksykwasy
- podaje nazwy systematyczne kwasów mlekowego i salicylowego
- wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej hydroksykwasów
- omawia sposoby otrzymywania hydroksykwasów
- omawia właściwości hydroksykwasów wynikające z obecności w cząsteczce grup karboksylowej i

hydroksylowej

- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o budowie, występowaniu i zastosowaniach hydroksykwasów
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o możliwości tworzenia przez hydroksykwasy estrów międzycząsteczkowych (laktydów, poliestrów) i wewnątrzcząsteczkowych (laktonów)
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o zastosowaniach i występowaniu kwasów mlekowego i salicylowego
- wyjaśnia, na podstawie wzoru strukturalnego aspiryny, dlaczego ten związek chemiczny jest nazywany kwasem acetylosalicylowym i zaliczany do estrów
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o procesach zachodzących podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach leczniczych i toksycznych substancji chemicznych leków, np. aspiryny
- wyjaśnia znaczenie pojęcia aminokwasu
- podaje nazwy grup funkcyjnych występujących w cząsteczkach aminokwasów
- pisze wzory sumaryczne i strukturalne glicyny i alaniny
- pisze wzór ogólny aminokwasów
- wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej aminokwasów
- ustala nazwy i wzory izomerów aminokwasów
- omawia otrzymywanie aminokwasów
- omawia właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych
- wyjaśnia znaczenie pojęcia punkt izoelektryczny
- projektuje i wykonuje doświadczenie chemiczne, którego wynik potwierdzi amfoteryczny charakter aminokwasów
- omawia aminokwasu białkowe ( $\alpha$ -aminokwasu szeregu konfiguracyjnego L)
- pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek aminokwasów o podanych wzorach i wskazuje w otrzymanym produkcie wiązanie peptydowe
- pisze wzory dipeptydów i tripeptydów powstających z podanych aminokwasów
- wyjaśnia proces hydrolizy peptydów i zapisuje równanie reakcji hydrolizy dipeptydu
- omawia zastosowania i występowanie aminokwasów
- określa skład pierwiastkowy białek
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie białek
- omawia budowę białek (polipeptydów) jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o właściwościach fizycznych, znaczeniu i zastosowaniu białek
- wyjaśnia znaczenie białek jako niezastąpionego składnika organizmów
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje o budowie drugorzędowej ( $\alpha$ - i  $\beta$ -) oraz trzeciorzędowej (wiązania jonowe, mostki disiarczkowe, wiązania wodorowe i oddziaływania van der Waalsa) białek
- omawia strukturę drugorzędową białek ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) i wykazuje znaczenie wiązań wodorowych w ich stabilizacji
- wyjaśnia znaczenie trzeciorzędowej struktury białek
- wyjaśnia, jakiego rodzaju białek dotyczy struktura czwartorzędowa
- dzieli białka ze względu na: zdolność do rozpuszczania się w wodzie, skład łańcucha polipeptydowego

- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające wykazanie wpływu różnych substancji i podwyższonej temperatury na strukturę białek
- wyjaśnia różnicę między wysalaniem a denaturacją białka
- projektuje i przeprowadza doświadczenie chemiczne umożliwiające identyfikację wiązania peptydowego w białkach (reakcja biuretowa, reakcja ksantoproteinowa)
- omawia przebieg hydrolizy polipeptydów w środowiskach kwasowym i zasadowym
- wyjaśnia znaczenie pojęć: monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy
- bada skład pierwiastkowy sacharydów
- zapisuje wzór ogólny sacharydów
- dzieli cukry na proste i złożone
- klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i wielkość cząsteczki
- zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, 2-deoksyrybozy, glukozy i fruktozy; wykazuje, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów
- wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej monosacharydów
- pisze wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe
- doświadczalnie potwierdza obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy
- omawia właściwości glukozy i fruktozy, wskazuje podobieństwa i różnice
- doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy
- wyszukuje, porządkuje i prezentuje informacje o pochodzeniu cukrów prostych, zawartych np. w owocach (fotosynteza)
- omawia przemiany i funkcję monosacharydów w organizmie człowieka
- opisuje procesy fermentacyjne wykorzystywane w przemyśle spożywczym
- planuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry proste w inne związki organiczne
- omawia zastosowania i występowanie monosacharydów
- wyjaśnia znaczenie pojęcia disacharydy
- pisze wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe
- doświadczalnie sprawdza, czy sacharoza ma właściwości redukujące
- przeprowadza hydrolizę sacharozy i sprawdza właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej
- sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące maltozy
- wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje
- reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy
- wyjaśnia funkcję sacharozy w organizmie
- wyszukuje, porządkuje, porównuje i prezentuje informacje na temat składników zawartych w mleku w aspekcie ich działania na organizm ludzki
- omawia zastosowania i występowanie disacharydów
- podaje przykłady polisacharydów
- porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy
- porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek
- bada właściwości skrobi
- przeprowadza reakcję charakterystyczną skrobi
- zapisuje uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów
- wyjaśnia znaczenie biologiczne oraz funkcje budulcowe i energetyczne sacharydów w organizmach
- omawia zastosowania i występowanie polisacharydów