



Jakie grupy funkcyjne występują w związkach organicznych i jak na tej podstawie sklasyfikować związki organiczne?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Mapa pojęć](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jakie grupy funkcyjne występują w związkach organicznych i jak na tej podstawie sklasyfikować związki organiczne?

Papryczka chili stosowana jest jako przyprawa.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Papryczka chili trafiła do Europy za sprawą Krzysztofa Kolumba, który w XV wieku przywiózł ją z Ameryki Południowej. Jej ostry smak jest wynikiem zawartej w niej kapsaicyny – związku organicznego zaliczanego do alkaloidów. Czy wiesz, jakie grupy funkcyjne występują w cząsteczce kapsaicyny? Potrafisz je nazwać?

Twoje cele

- Dokonasz podziału związków na jedno- i wielofunkcyjne.
- Narysujesz i nazwiesz grupy funkcyjne.
- Na podstawie obecności grupy funkcyjnej, zaklasyfikujesz związek do danej grupy związków organicznych.

Przeczytaj

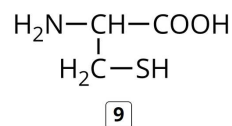
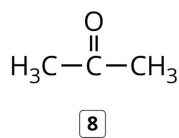
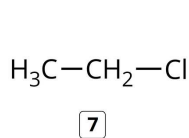
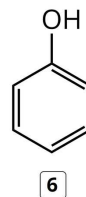
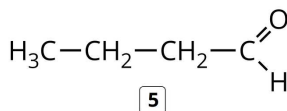
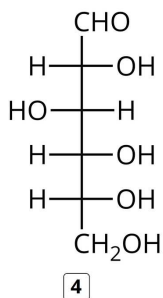
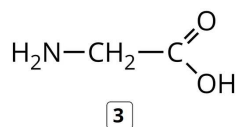
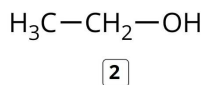
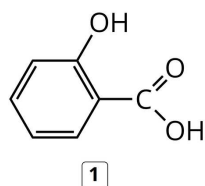
Co to jest grupa funkcyjna?

Obecność w cząsteczce związku organicznego konkretnej [grupy funkcyjnej](#) decyduje o jego właściwościach. W związku z tym, do grup funkcyjnych niekiedy zalicza się także wiązania wielokrotne, ponieważ decydują o reaktywności chemicznej.

O ile nazewnictwo oraz klasyfikacja jednofunkcyjnych pochodnych węglowodorów nie powinny stanowić problemów, to nazewnictwo wielofunkcyjnych pochodnych może budzić pewne wątpliwości. Dlaczego? Związki wielofunkcyjne mogą posiadać dwie, trzy lub większą liczbę grup funkcyjnych.

Ćwiczenie 1

Zaklasyfikuj podane cząsteczki (1-9) do odpowiedniej grupy związków.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Związki jednofunkcyjne

4 8 7 2 3 9 1
5 6

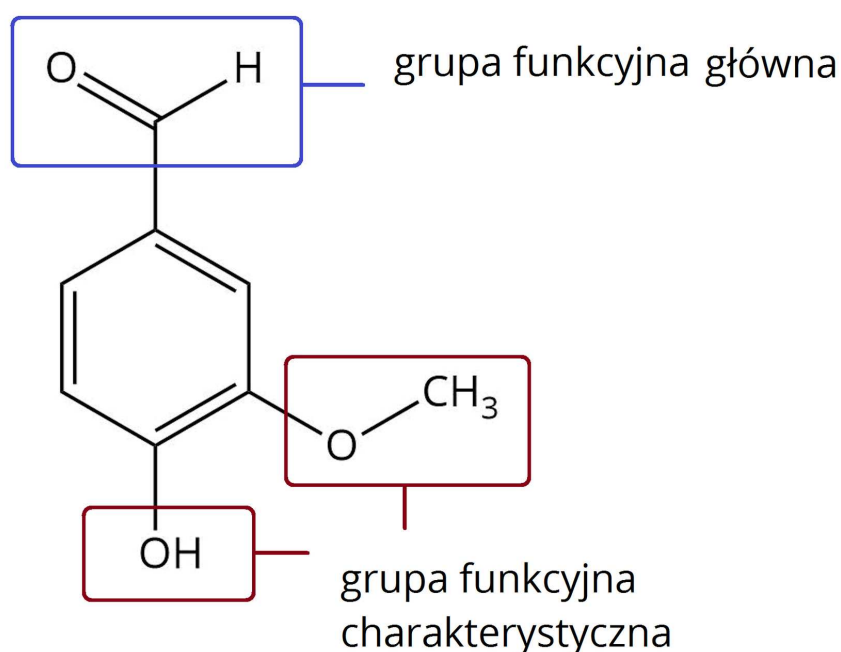
Związki wielofunkcyjne

Jak przyporządkować dany związek do określonej klasy związków?

Przykład 1

Wanilina, odpowiadająca za przyjemny zapach cukru wanilinowego, zbudowana jest z pierścienia benzenowego, który podstawiony jest trzema grupami funkcyjnymi: hydroksylową (—OH), metoksyłową (—O—CH_3) oraz aldehydową (—CHO).

Ta grupa, która decyduje o przynależności związku do danej klasy, to [grupa funkcyjna główna](#). Pozostałe grupy funkcyjne, obecne w cząsteczce, to tzw. [grupy charakterystyczne](#).



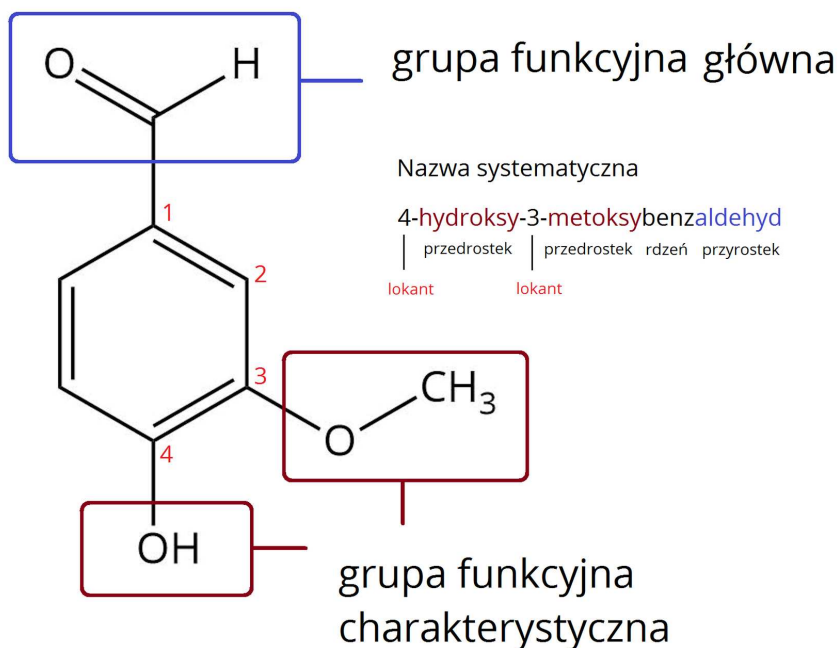
Ta grupa, która decyduje o przynależności związku do danej klasy, to grupa funkcyjna główna. Pozostałe to tzw. grupy charakterystyczne.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Według IUPAC nazwę związku tworzy się, uwzględniając trzy elementy:

- **przyrostek** – to najważniejsza grupa funkcyjna w cząsteczce, a co istotne, dana cząsteczka może posiadać w nazwie wyłącznie jeden przyrostek;
- **rdzeń** – opisuje szkielet cząsteczki; atomy szkieletu są oznaczone odpowiednim numerem, tzw. lokantem;
- **przedrostek** – nie jest to najważniejsza grupa funkcyjna w cząsteczce; przedrostki ułożone są w nazwie związku w kolejności alfabetycznej.

Zgodnie z [hierarchią pierwszeństwa grup funkcyjnych](#), najważniejszą grupą funkcyjną w cząsteczce waliny jest grupa aldehydowa. W związku z tym, zaliczana jest do grupy aldehydów. Pozostałe grupy funkcyjne umieszczane są w nazwie związku w porządku alfabetycznym, a miejsca ich powiązania ze szkieletem oznaczone są lokantami.



Nazwa waniliny według IUPAC: 4-hydroksy-3-metoksybenzaldehyd

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Licencja: domena publiczna [online], dostępny w internecie: www.pixabay.com

Kwiat wanilii

Owoce wanilii stanowią przyprawę zwaną laskami wanilii. Jej źródłem są torebki o kształcie strąków, zbierane w fazie niepełnej dojrzałości. Następnie poddaje się je fermentacji i suszeniu, dzięki czemu przybierają ciemnobrązową barwę.



Licencja: domena publiczna [online], dostępny w internecie: www.pixabay.com

Laska wanilii

Wanilina stanowi składnik zapachowy wanilii. Otrzymuje się ją nie tylko ze źródeł naturalnych, ale też opracowano techniki uzyskania syntetycznej waniliny.

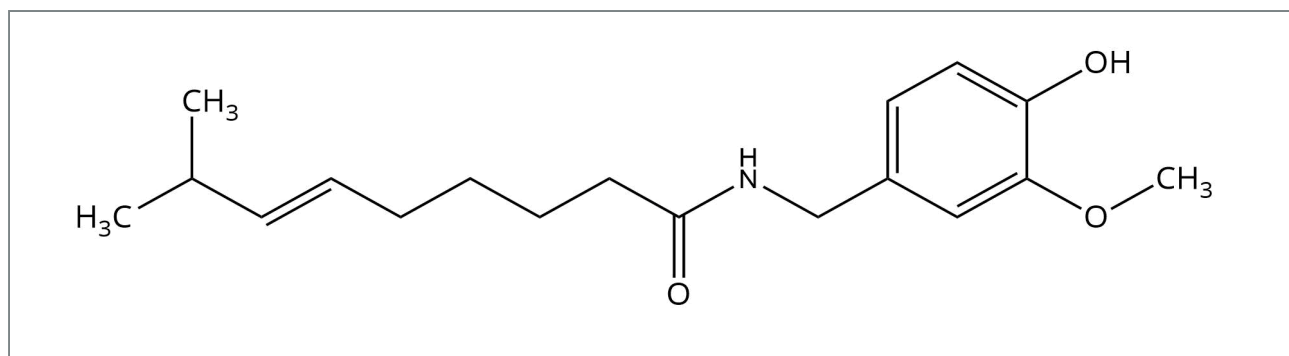
Polecenie 1

W cząsteczce kapsaicyny wyróżnić można kilka grup funkcyjnych. Zaznacz na rysunku grupy funkcyjne i określ nazwy pochodnych węglowodorów, do których by należały.



Kapsaicyna jest nietypowym alkaloidem o ostrym, piekącym smaku. Występuje np. w papryce chili.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.



Ilustracja do polecenia – wzór strukturalny kapsaicyny

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Odpowiedź:

grupa funkcyjna

atom lub grupa powiązanych ze sobą atomów, które związane są ze strukturą macierzystą

grupa funkcyjna główna

grupa decydująca o przynależności związku do danej klasy, co wynika z hierarchii pierwszeństwa; jej nazwa umieszczana jest w przyrostku

grupy charakterystyczne

grupy funkcyjne obecne w cząsteczce, z wyłączeniem grupy funkcyjnej głównej

hierarchia pierwszeństwa grup funkcyjnych

zestawienie grup funkcyjnych, określające przybliżoną kolejność pierwszeństwa grup funkcyjnych, na podstawie którego można ustalić nazwę systematyczną związku wielofunkcyjnego

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Gorzynski Smith J., *Organic Chemistry*, Third Edition, New York 2011.

Hejwowska S., Marcinkowski R., Staluszka J., *Chemia 2. Zakres rozszerzony*, Gdynia 2011.

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szmońska J., *Chemia organiczna 2*, Warszawa 2005.

Majewski W., *Mechanizmy reakcji organicznych*, Lublin 2012.

Vollhardt P., Schore N., *Organic Chemistry Structure and Function*, 6th Edition, New York 2011.



Źródło: GroMar Sp. z o.o. oprac. na podst. McMurry J., *Chemia organiczna*, wyd. 3, Warszawa, 2005, licencja: CC BY-SA 3.0.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. oprac. na podst. McMurry J., *Chemia organiczna*, wyd. 3, Warszawa, 2005, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 1

Przyporządkuj grupę funkcyjną do odpowiadającej jej nazwy.

grupa arylowa	—CHO
grupa izocyjanianowa	—Ar
grupa sulfidowa	—OR
grupa aldehydowa	$\text{—N} = \text{C} = \text{O}$
grupa metylenowa	$\text{—CH}_2\text{—}$
grupa azowa	—SR
grupa alkoksylowa	$\text{—N} = \text{N—}$

Ćwiczenie 2

Wymień przykłady grupy alkilowej.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3

Przyporządkuj grupę funkcyjną, charakterystyczną dla wybranej klasy związków chemicznych.

$\text{—NH}_2, \text{—NHR}, \text{—NR}_2$	azozwiązki
$\text{R}_2\text{C} = \text{O}$	aldehydy
—CHO	etery
—SH	kwasy karboksylowe
—COOR	alkohole i fenole
—NO_2	ketony
—OH	estry
—SR	aminy
—OR	nitrozwiązki
—COOH	sulfidy
$\text{—N} = \text{N—}$	tiole

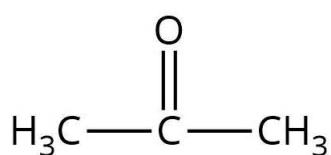
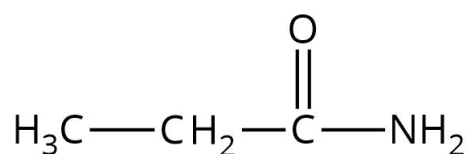
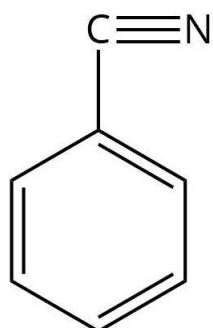
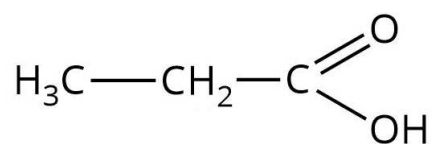
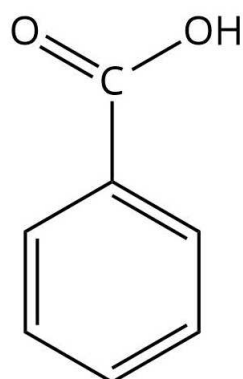
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



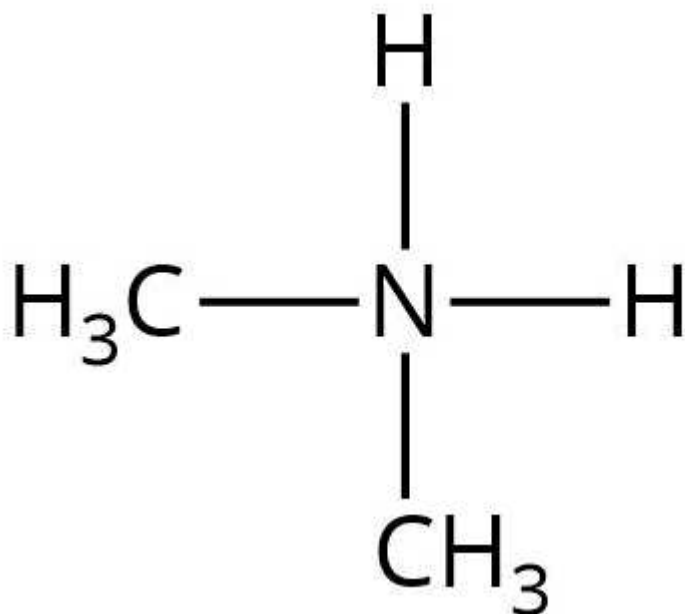
Zaznacz związki, w których występuje grupa karboksylowa.

☐☐☐☐☐

Ćwiczenie 2



Oceń, do jakiej klasy związków chemicznych należy przedstawiona poniżej cząsteczka.



☐ aldehyd

☐ amina

☐ nitryl

☐ amid kwasowy

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

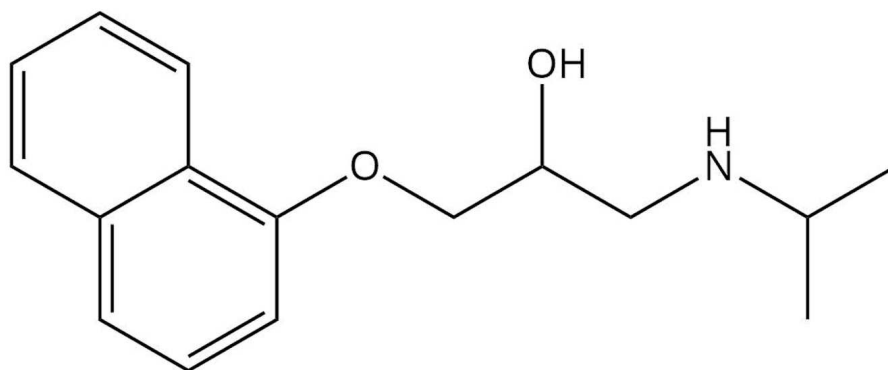
Ćwiczenie 3



Związek przedstawiony poniżej, znany pod nazwą Atenolol, stosowany jest w nadciśnieniu tętniczym i leczeniu zaburzeń rytmu serca. Wstaw nazwy grup funkcyjnych w miejsca oznaczone strzałkami.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Uzupełnij tekst, przeciągając odpowiednie wyrażenia w puste pola.

Przedstawiony powyżej związek nosi hadlową nazwę Propranolol. Stosowany jest w leczeniu m.in. nadciśnienia. Należy on do grupy związków . W powyższej cząsteczce występuje grupa hydroksylowa oraz grupa , grupa alkoksylowa oraz w postaci pierścienia. W cząsteczce występują również dwie grupy .

metylowe

naftalenowa

formylowa

aminowa

jednofunkcyjnych

wielofunkcyjnych

amidowa

iminowa

Ćwiczenie 5



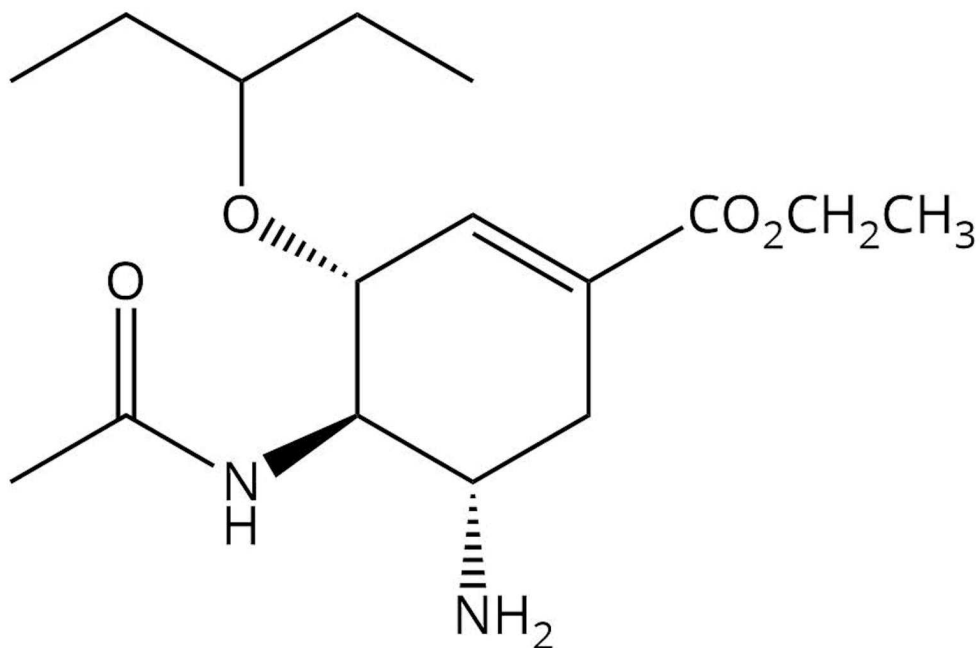
Przyporządkuj poniższe związki do odpowiedniej grupy.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 6

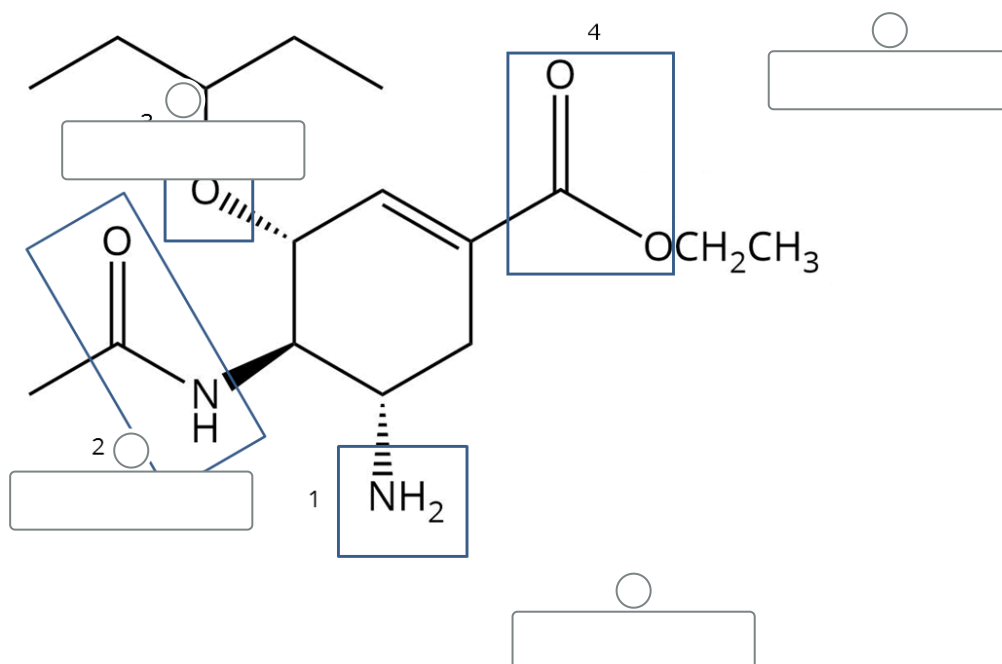


Poniżej przedstawiono wzór związku antywirusowego, stosowanego w leczeniu grypy.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Związek sprzedawany jest jako lek pod nazwą „Tamiflu”. Podaj nazwy grup funkcyjnych, oznaczonych numerami 1-4. Uzupełnij puste pola, wpisując nazwę grupy.

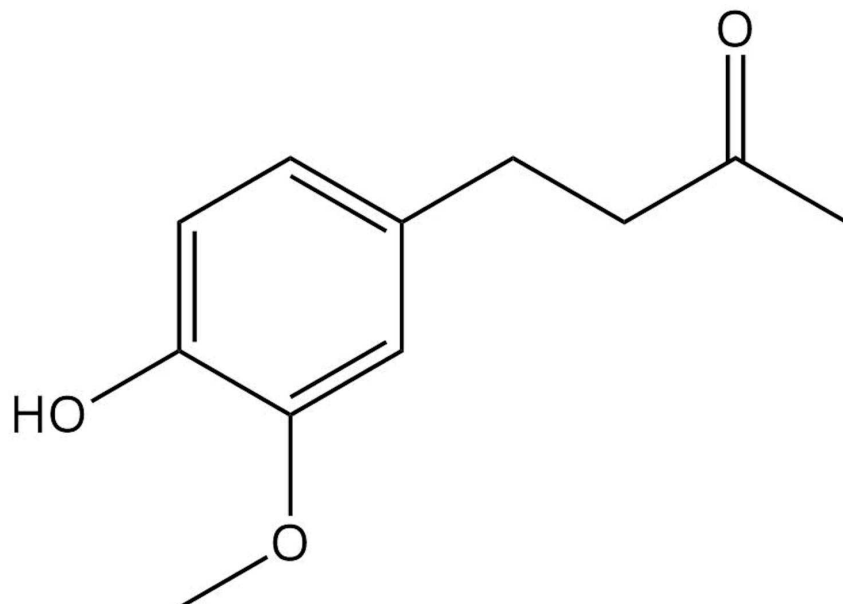


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Poniżej przedstawiono wzór Zingeronu – cząsteczki odpowiedzialnej za ostry smak imbiru.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

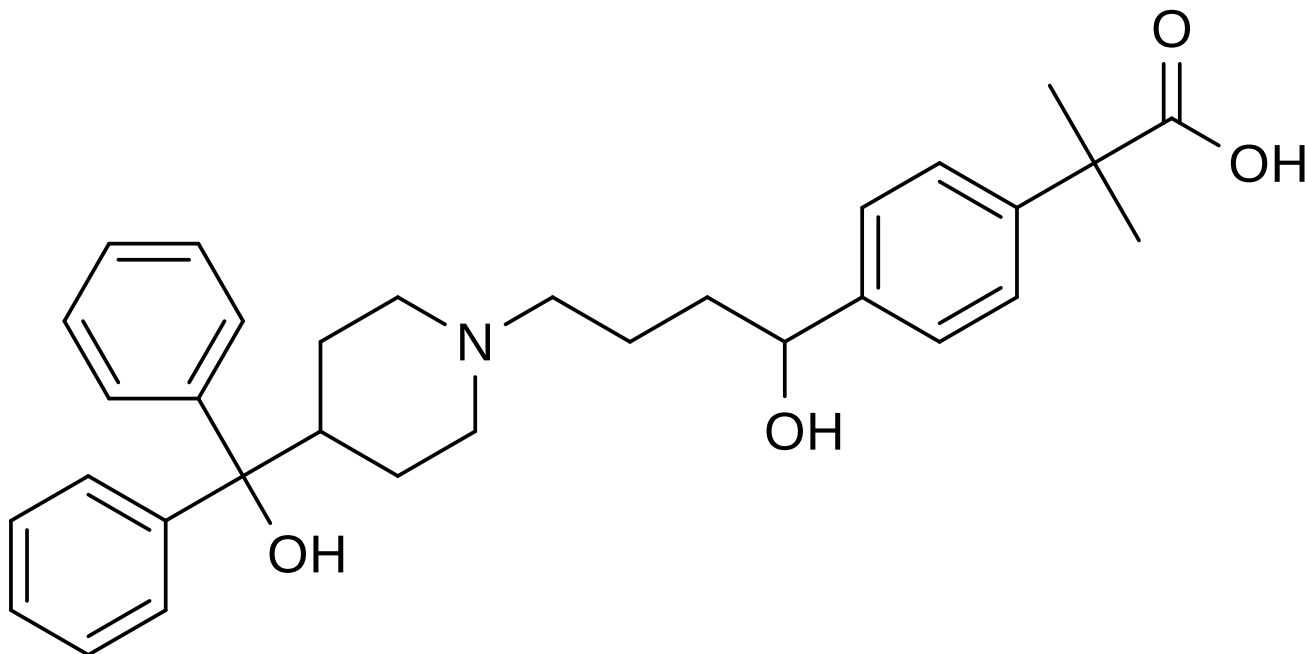
Określ, jakie grupy funkcyjne występują w cząsteczce tego związku.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Feksofenadyna jest lekiem przeciwko alergii.



Feksofenadyna jest lekiem przeciwko alergii

Źródło: dostępny w internecie: www.wikipedia.org, domena publiczna.

Oceń, czy zdanie jest prawdziwe, czy fałszywe.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Feksofenadyna zawiera w swojej cząsteczce dwie grupy hydroksylowe.	☐	☐
Związek jest amidem.	☐	☐
Związek posiada dwie grupy metylowe.	☐	☐

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Jarszak-Tyl, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jakie grupy funkcyjne występują w związkach organicznych i jak na tej podstawie sklasyfikować związki organiczne?

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi i fenoli, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, amidów), związków wielofunkcyjnych (hydrokwasów, aminokwasów, peptydów, białek, cukrów).

Zakres rozszerzony

XII. Wstęp do chemii organicznej. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), związków jednofunkcyjnych (fluorowcopochodnych, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, amin, amidów), związków wielofunkcyjnych (hydroksykwasów, aminokwasów, peptydów, białek, cukrów).

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- dokonuje podziału związków na jedno- i wielofunkcyjne;
- rysuje i podaje nazwy grup funkcyjnych;
- na podstawie obecności grupy funkcyjnej klasyfikuje związek do danej grupy związków organicznych.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;

- analiza materiału źródłowego;
- mapa pojęciowa;
- tarcza strzelnicza.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania: Jak zbudowane są związki organiczne? Ile maks. grup funkcyjnych może posiadać dana cząsteczka?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel pyta, z jakimi związkami organicznymi spotkali się w życiu codziennym i czy znają grupy funkcyjne obecne w proponowanych cząsteczkach. Uczniowie zgłaszają swoje propozycje. (np. alkohole, estry)
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie w parach analizują mapę pojęciową, po czym rozwiązują ćwiczenia dołączone do medium.
2. Uczniowie zapoznają się z częścią „Przeczytaj” w e-materiale i analizują przykład
 1. Następnie cała klasa, wspólnie z nauczycielem, wykonuje polecenie nr 1 z części „Przeczytaj” i ustala rodzaj grup funkcyjnych obecnych w cząsteczce kapsaicyny.
3. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania.

Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu, daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel, w razie potrzeby, koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Tarcza strzelnicza. Celem tej metody jest bardzo szybkie uzyskanie informacji zwrotnej. Uczniowie na tarczy strzelniczej, zawieszanej w sali lekcyjnej, z użyciem cenek, zaznaczają w skali od 0 do 10 swoje „strzały”. Koło można podzielić na części, w których oceniać można różne aspekty pracy, np. przydatność, atrakcyjność, stopień trudności materiału, zaangażowanie uczniów, zainteresowanie tematem, stopień opanowania zagadnienia, wynikający z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji, itp. Nauczyciel może odnieść się do tego ogólnie w ramach podsumowania.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Medium może być wykorzystane podczas wykonywania zadania domowego lub przez uczniów nieobecnych na lekcji celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje planszę z tarczą strzelniczą oraz cenki dla uczniów.
2. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Jakie znasz grupy funkcyjne?
 - Jak wygląda grupa karboksylowa, a jak karbonylowa?