



Nomenklatura estrów

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film samouczek
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



„*Pachnidło*” to opowieść o człowieku, który posiada nieprawdopodobnie czuły zmysł węchu, pomimo pozbawienia gruczołów zapachowych. Zafascynowany światem aromatów, pragnie stworzyć najpiękniejsze pachnidło na świecie. Niesamowita gra zapachów – sztuka perfumeryjna to jeden z wątków „*Pachnidła*”. Czy potrafisz nazwać zapachy, które poczujesz? Czy zawsze jesteś w stanie stwierdzić, czym pachnie dana esencja? Czy nos można oszukać „sztucznym” zapachem odpowiedniego estru? Czy wiesz, jak tworzymy nazwy estrów?

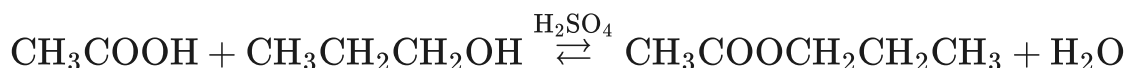
Twoje cele

- Wymienisz zasady nazewnictwa systematycznego i zwyczajowego estrów.
- Określisz nazwę systematyczną i/lub zwyczajową dowolnego estru.
- Skonstruujesz wzór (strukturalny i grupowy) estru na podstawie nazwy.
- Ocenisz, czy zaproponowana nazwa estru jest poprawna.

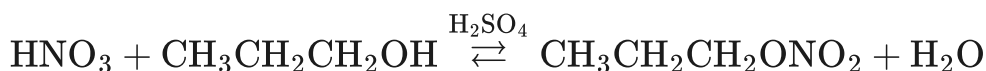
Przeczytaj

Ester to produkt reakcji estryfikacji z alkoholem lub fenolem i:

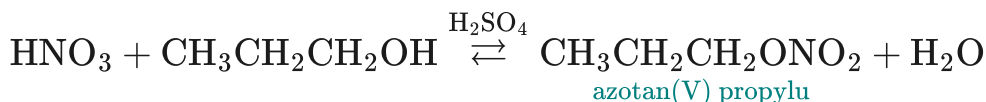
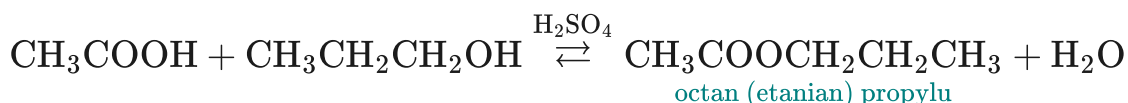
A. Kwasem organicznym, np.



B. Kwasem nieorganicznym (tlenowym), np.



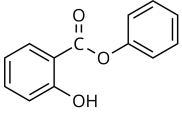
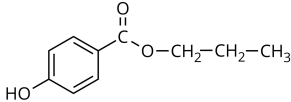
Czy wiesz, jak nazywa się związek chemiczny, który, poza wodą (tlenkiem wodoru), powstaje w reakcjach chemicznych estryfikacji?

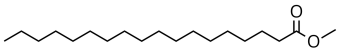
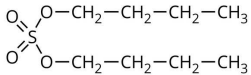
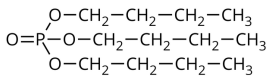
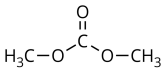


Pisząc **zalecane przez IUPAC nazwy estrów**, należy sobie przypomnieć, które z nazw kwasów karboksylowych są zachowane i zalecane do używania. Są to: kwas mrówkowy, octowy, benzoesowy i szczawiowy, a więc estry tych kwasów będą w sposób zalecany nazywały się odpowiednio **mrówczanami, octanami, benzoesanami lub szczawianami**.

Czy wiesz, jak należy tworzyć nazwy estrów?

Nazwa zalecana	Inna nazwa	Wzór strukturalny lub grupowy
----------------	------------	-------------------------------

Nazwa zalecana	Inna nazwa	Wzór strukturalny lub grupowy
Propanian etylu	Propionian etylu	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Wzór propanianu etylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
2 -hydroksybenzoesan fenylu	Salicylan fenylu, <i>O</i> -hydroksybenzoesan fenylu, Ester fenylowy kwasu 2 -hydroksybenzoesowego	 <p>Wzór 2 -hydroksybenzoesanu fenylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
Triazotan(V) propano-1,2,3- triolu	Triazotan(V) glicerolu, Triazotan(V) gliceryny, Nitrogliceryna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array}$ <p>Wzór nitrogliceryny Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
4 -hydroksybenzoesan propylu	Ester propylowy kwasu 4 -hydroksybenzoesowego,	 <p>Wzór 4 -hydroksybenzoesanu propylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
Pentanian etylu	Walerianian etylu	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Wzór pentanianu etylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>

Nazwa zalecana	Inna nazwa	Wzór strukturalny lub grupowy
Oktadekianian metylu	Stearynian metylu	 <p>Wzór stearynianu metylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
Siarczan(VI) dibutyłu	-	 <p>Wzór siarczanu(VI) dibutyłu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
Fosforan(V) tributyłu	-	 <p>Wzór fosforanu(V) tributyłu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>
Węglan dimetylu	-	 <p>Wzór węglanu dimetylu Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.</p>

Ćwiczenie 1

Dopasuj nazwy estrów do poniższych wzorów strukturalnych.

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

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

Słownik

ester

(niem. *essigäther* „octan etylu” *essig* „ocet” i *Äther* „eter”) związek organiczny powstający w wyniku działania kwasów na alkohole lub fenole

alkohole

(arab. *al-kuhl* „delikatny proszek”) związki organiczne, pochodne węglowodorów, których cząsteczki zawierają grupę hydroksylową —COOH, związaną bezpośrednio z atomem węgla o hybrydyzacji sp^3

fenole

związki organiczne, mono-, di- i polihydroksylowe pochodne benzenu oraz alkilobenzenów, których cząsteczki zawierają grupy hydroksylowe (—OH) związane z atomem węgla pierścienia benzenowego

benzen

C_6H_6 , związek organiczny, podstawowy węglowodór aromatyczny

kwasy karboksylowe

związki organiczne, których cząsteczki zawierają grupę karboksylową (—COOH)

kwasy

Według teorii:

- **Brønsteda-Lowry'ego**: substancje, które w reakcji z zasadą oddają jon wodorowy
- **Lewisa**: atomy, cząsteczki lub jony, które pobierają parę elektronową; mają właściwości elektronoakceptorowe
- **Arrheniusa**: substancje, które dysocjują z odszczepieniem kationu wodoru H^+ oraz wytworzeniem anionu reszty kwasowej

Bibliografia

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Węglowodory. Repetytorium i zadania*, Kraków 2020.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Związki organiczne zawierające azot oraz wielofunkcyjne pochodne węglowodorów. Repetytorium i zadania*, Kraków 2021.

Dudek-Różycki K., Płotek M., Wichur T., *Kompendium terminologii oraz nazewnictwa związków organicznych. Poradnik dla nauczycieli i uczniów*, Kraków 2020.

Kasprzykowska R., Kołodziejczyk A.S., *Preparatyka i analiza związków naturalnych*, Gdańsk 2009, s. 153.

Mastalerz P., *Podręcznik chemii organicznej*, Wrocław 1998.

McMurry J., *Chemia organiczna*, t. 1-2, Warszawa 2000.

Morrison R. T., Boyd R. N., *Chemia organiczna*, t. 1-2, Warszawa 1997.

Film samouczek

Polecenie 1

Poniższy film przedstawia, jak tworzy się nazwy estrów. Zapoznaj się z przedstawionymi zasadami, a następnie rozwiąż zadania.

Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dpuof7ZaQ>

Film samouczek pt. „*Nomenklatura estrów*”

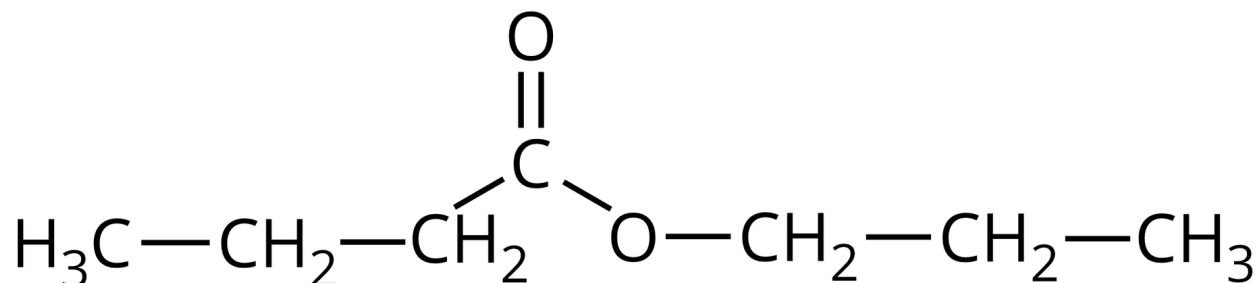
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film wyjaśnia nomenklaturę estrów. Omówiono również reakcję otrzymywania estrów, budowę cząsteczki, a następnie proces tworzenia nazw na różnych przykładach estrów.

Ćwiczenie 1

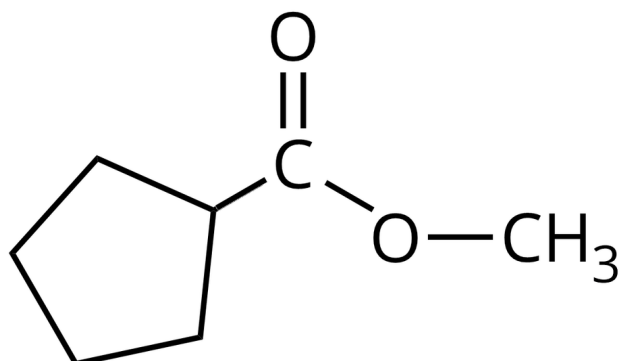
Poniżej podano wzory pięciu estrów kwasów karboksylowych. Podaj nazwy tych estrów zalecane przez IUPAC.

I.



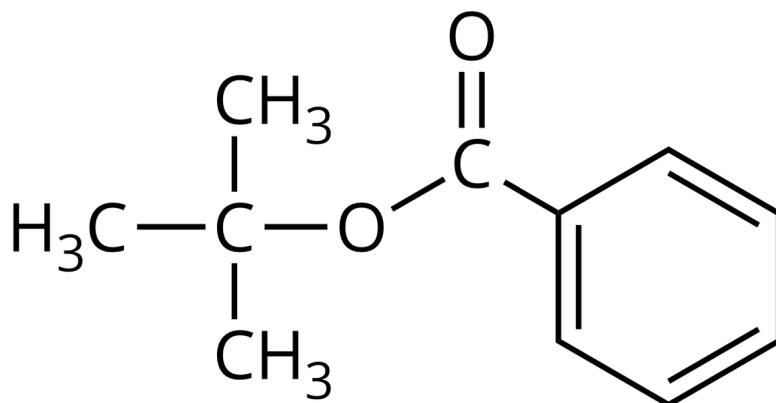
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

II.

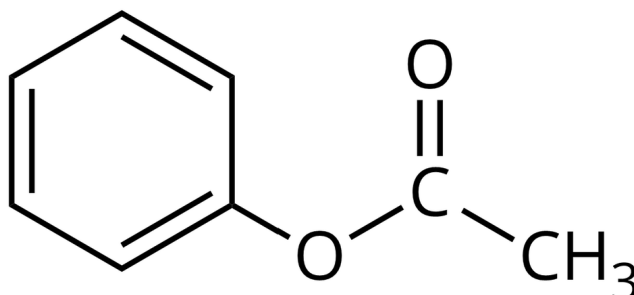


Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

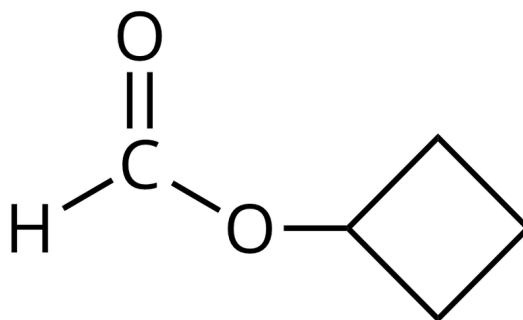
III.



IV.



V.



Ćwiczenie 2

Poniżej zamieszczono wzory chemiczne pięciu estrów kwasów nieorganicznych. Do podanych wzorów dopasuj odpowiadające im nazwy. Cztery z zapisanych nazw nie pasują do żadnego z estrów.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Wśród podanych nazw związków chemicznych zaznacz te, które są nazwami związku chemicznego o wzorze sumarycznym $C_3H_5(ONO_2)_3$.

Ćwiczenie 5

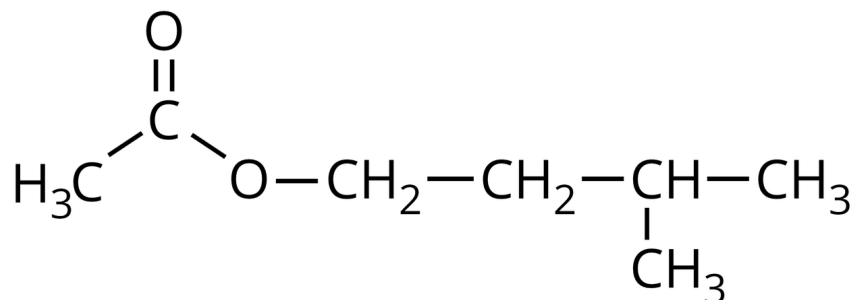


Wyjaśnij, jaką końcówkę w nazwie posiadają estry pochodzące od kwasu octowego?

Ćwiczenie 6



Podaj nazwę zwyczajową następującego estru. Jak określiłbyś jego zapach (skorzystaj z dostępnych Ci źródeł wiedzy)?



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

Ćwiczenie 7



Czy glicerol może posiadać 3 różne podstawniki? Uzasadnij swoją odpowiedź.

Ćwiczenie 8



Ester trójmirystynowy to główny składnik masła muszkatołowego. Można go wyizolować z gałki muszkatołowej, m.in. przez ekstrakcję eterem etylowym. Narysuj jego uproszczony wzór strukturalny (szkieletowy).

Ćwiczenie 9



Wyjaśnij, dlaczego nitrogliceryna jest zaliczana do grupy estrów, pomimo tego, że jej nazwa może sugerować związek nitrowy.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Wioleta Kopek-Putała

Przedmiot: chemia

Temat: Nomenklatura estrów.

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

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

2) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) estrów na podstawie ich nazwy.

Zakres rozszerzony

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

2) tworzy nazwy (systematyczne lub zwyczajowe) estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) estrów na podstawie ich nazwy.

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:

- opisuje budowę estrów i wybrane ich zapachy
- wymienia zasady nazewnictwa systematycznego i zwyczajowego estrów

- określa nazwę systematyczną i/lub zwyczajową estru
- konstruuje wzór (strukturalny i grupowy) estru na podstawie nazwy
- ocenia, czy zaproponowana nazwa związku chemicznego jest estrem

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- grywalizacja;
- analiza materiału źródłowego;
- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- film samouczek;
- technika baterii.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel stawia na stole "domowy odświeżacz powietrza" w postaci pojemnika z zestawem pachnących drewnianych patyczków oraz olejek eteryczny np. jaśminowy. Następnie rozdaje uczniom zestaw liter i prosi, aby ułożyli pojęcie będące ściśle związane z zajęciami (ESTRY). Nauczyciel zadaje pytanie do dyskusji: Czy potrafisz nazwać zapachy, które poczujesz z chemicznego punktu widzenia?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Jak stworzymy nazwy estrów?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel poleca uczniom dobrać się w pary i zapoznać się z zasadami tworzenia nazw estrów zawartych w e-materiale w sekcji „przeczytaj”.
2. Gra dydaktyczna. Uczniowie projektują dwa zestawy kart na daną parę (zestaw składa się z czterech kart, na których będzie umieszczona nazwa zwyczajowa, nazwa systematyczna oraz wzór strukturalny i grupowy estru). Nauczyciel rozdaje uczniom arkusze papieru A4, mazaki, nożyce. W przypadku niejasności, uczniowie proszą nauczyciela o konsultację poprawności swoich zestawów kart. Gdy wszystkie karty zostaną zaprojektowane (i sprawdzone pod kątem poprawności przez nauczyciela), uczniowie dzielą się na cztery grupy, wyznaczają kapitana grupy (on podejmuje ostateczną decyzję, którą kartę odkryć) i przystępują do gry typu memory. Ich zadaniem jest odnalezienie kompletu kart, które dotyczą danego estru (nazwy i wzory). Nauczyciel czuwa nad poprawnością doboru kart w zestawy. Grę można modyfikować prosząc o odnajdywanie par: nazwa zwyczajowa i nazwa systematyczna, wzór strukturalny i grupowy estru, itd. Po dopasowaniu do siebie kart, zadaniem grup jest (poszukanie w materiałach dostępnych w internecie w przypadku braku odpowiedniej wiedzy) wskazanie tych nazw lub wzorów estrów, które posiadają określony zapach np. bananów, jabłek, ananasów, brzoskwini, itd.
3. Nauczyciel poleca uczniom film samouczek. Uczniowie zapoznają się z poleceniem i wykonują zawarte w medium ćwiczenia.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale w sekcji „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10%, zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.
2. Nauczyciel wspólnie z uczniami podsumowuje omawiany na lekcji materiał i poleca zaprojektować tabelę, w której uczniowie pokażą, od nazw jakich związków chemicznych pochodzi wybrana przez uczniów nazwa estru karboksylowego lub fenolu nieorganicznego.

Praca domowa:

1. Poszukaj kilku produktów z życia codziennego, do których dodawane są estry jako substancje zapachowe i zapisz ich nazwy w zeszycie.
2. Uczniowie wykonują zawarte w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Medium można zastosować podczas zajęć z budowy estrów lub podczas powtórzenia wiadomości na temat estrów. Uczniowie nieobecni na lekcji film mogą wykorzystać do samokształcenia celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje planszę z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% do oceny stopnia opanowania zagadnień oraz cenki dla uczniów.
2. Nauczyciel przygotowuje: zestaw liter na kartkach (E S T R Y), zestaw ośmiu kartek papieru na grupę i pisak, nożyce.
3. Nauczyciel przynosi na lekcję: domowy odświeżacz powietrza, olejek eteryczny,