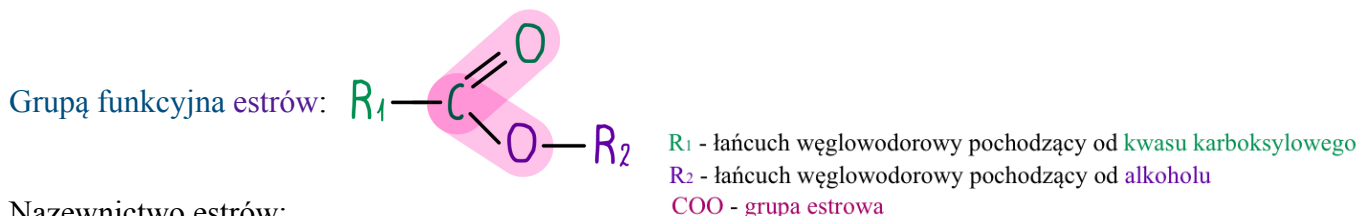


10.5 Estry

Estry - pochodne węglowodorów otrzymywane w wyniku estryfikacji - reakcji **kwasu karboksylowego** i **alkoholu** (w obecności katalizatora np. H_2SO_4).



Nazewnictwo estrów:

Pierwszy człon nazwy należy do **kwasu karboksylowego**, a drugi od **alkoholu**. Np. **etanian etylu**

nazwa **węglowodoru**, z którego powstał **kwas** + przyrostek **"ian"**

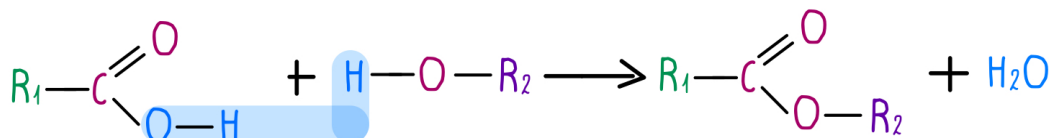
etanian

nazwa **węglowodoru**, z którego powstał **alkohol** + zmiana przyrostku **"an"** na **"ylu"**

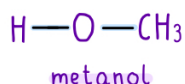
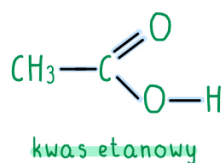
etan - an = etylu

Ogólny przebieg reakcji estryfikacji:

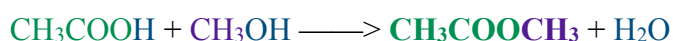
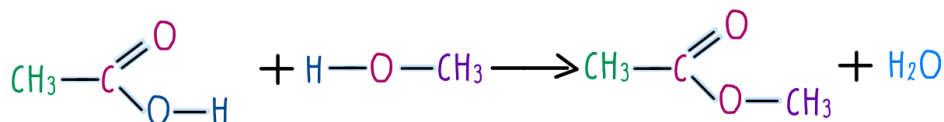
kwas karboksylowy + **alkohol** $\longrightarrow$ **ester** + **woda**



Zapisz równanie **reakcji estryfikacji**, w której substratami jest **kwas etanowy** i **metanol**.



kwas etanowy + metanol $\longrightarrow$ **etanian metylu** + woda
 [ester]



1. Zapisz wzory półstrukturalne substratów.
2. Zapisz słownie przebieg reakcji **estryfikacji**.
3. Zapisz stosując **wzory półstrukturalne** przebieg reakcji **estryfikacji**.
4. Zapisz podane równanie reakcji, używając wzorów sumarycznych.

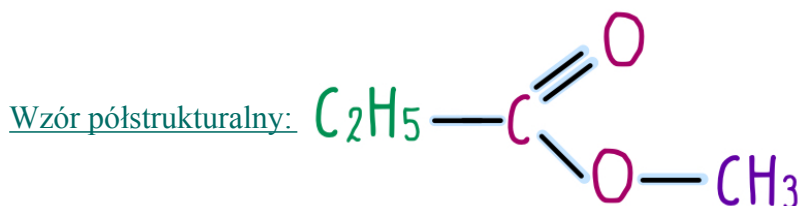
Wzory półstrukturalne/grupowe estrów:

Estry zapisujemy, stosując wzory półstrukturalne.

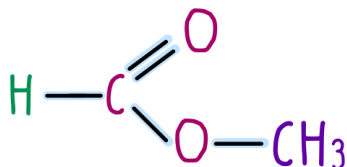
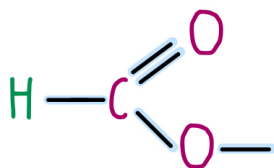
Wzór półstrukturalny - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy, uproszczony sposób wiązań poszczególnych atomów. wiązania: C — C; C — COO

Skład jakościowy - pokazuje, jakie atomy pierwiastków wchodzą w skład związku chemicznego

Skład ilościowy - pokazuje ilość danych atomów pierwiastków chemicznych

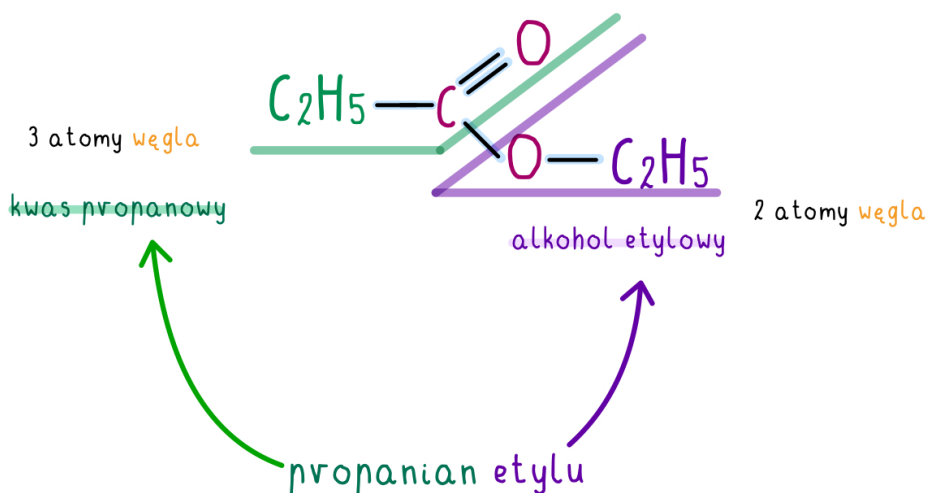


Zapisz wzór półstrukturalny *estru metanianu metylu* - HCOOCH_3 .



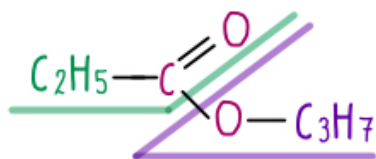
1. Zapisz pierwszy człon *estru* - pochodzący od *kwasu karboksylowego*.
• grupa funkcyjna *estrów*: $-\text{COO}$
2. Zapisz drugi człon *estru* - pochodzący od *alkoholu*.
• połącz z atomem *tlenu*, drugą część

Ustal nazwę systematyczną *estru* na podstawie *wzoru półstrukturalnego*.



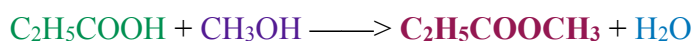
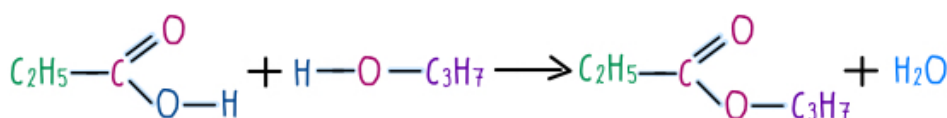
1. Określ, który fragment *wzoru półstrukturalnego* pochodzi od *kwasu karboksylowego*, a który od *alkoholu*.
• zapisz ilość atomów węgla dla każdej części zw.chemicznego
2. Zapisz nazwę systematyczną *estru*.
• pierwszy człon nazwy pochodzi od *kwasu karboksylowego*
• drugi człon nazwy - *alkoholu*

Zapisz równanie *reakcji estryfikacji*, w której powstaje *propanian metylu*.



kwasy propanowy

alkohol propylowy



1. Zapisz wzór półstrukturalny produktu.
2. Określ z jakich substratów powstał ester.
 - pochodzenie kwasy karboksylowej
 - pochodzenie alkoholu
3. Zapisz równanie estryfikacji w formie półstrukturalnej.
4. Zapisz podane równanie reakcji, używając wzorów sumarycznych.

Podsumowanie - wzory sumaryczne, półstrukturalne i nazewnictwo estrów:

Kwas karboksylowy	Alkohol	Wzór półstrukturalny estru	Wzór sumaryczny estru	Nazwa systematyczna estru	Nazwa zwyczajowa estru
HCOOH [kwas metanowy/ mrówkowy]	CH ₃ OH [metanol]		HCOOCH ₃	metanian metylu	mrówczan metylu
HCOOH [kwas metanowy/ mrówkowy]	C ₂ H ₅ OH [etanol]		HCOOC ₂ H ₅	metanian etylu	mrówczan etylu
HCOOH [kwas metanowy/ mrówkowy]	C ₃ H ₇ OH [propanol]		HCOOC ₃ H ₇	metanian propylu	mrówczan propylu
CH ₃ COOH [kwas etanowy/ octowy]	CH ₃ OH [metanol]		CH ₃ COOCH ₃	etanian metylu	octan metylu
CH ₃ COOH [kwas etanowy/ octowy]	C ₂ H ₅ OH [etanol]		CH ₃ COOC ₂ H ₅	etanian etylu	octan etylu
CH ₃ COOH [kwas etanowy/ octowy]	C ₃ H ₇ OH [propanol]		CH ₃ COOC ₃ H ₇	etanian propylu	octan propylu

C_2H_5COOH [kwas propanowy/ propionowy]	CH_3OH [metanol]	$C_2H_5-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-CH_3 \end{matrix}$	$C_2H_5COOCH_3$	propanian metylu	propionian metylu
C_2H_5COOH [kwas propanowy/ propionowy]	C_2H_5OH [etanol]	$C_2H_5-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-C_2H_5 \end{matrix}$	$C_2H_5COOC_2H_5$	propanian etylu	propionian etylu
C_2H_5COOH [kwas propanowy/ propionowy]	C_3H_7OH [propanol]	$C_2H_5-C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O-C_3H_7 \end{matrix}$	$C_2H_5COOC_3H_7$	propanian propylu	propionian propylu

***Wzór sumaryczny estrów** można zapisać w postaci dwóch form np. $HCOOC_2H_5$ lub $C_3H_6O_2$ (*metanian etylu*). Zaleca się stosowanie pierwszego zapisu (oba są poprawne), gdyż **wzór sumaryczny** $C_3H_6O_2$ pasuje również do *etanianu metylu*.

Estry w obrębie tego samego **kwasu karboksylowego** różnią się **grupą metylenową**.

Np.



Nazwy zwyczajowe estrów zależą wyłącznie od **nazwy zwyczajowej kwasu karboksylowego**.

Właściwości estrów:

- bezbarwne
- lotne
- wonne - intensywne w zapachu w zależności od **estru**
- ze wzrostem liczby atomów węgla w łańcuchu stają się cieciami, następnie ciałami stałymi
- ***nie** rozpuszczają się w wodzie; gęstość mniejsza od gęstości wody (***** - **estry** o krótkim łańcuchu się rozpuszczają)
- odczyn obojętny, nie dysocjują elektrolitycznie
- palne

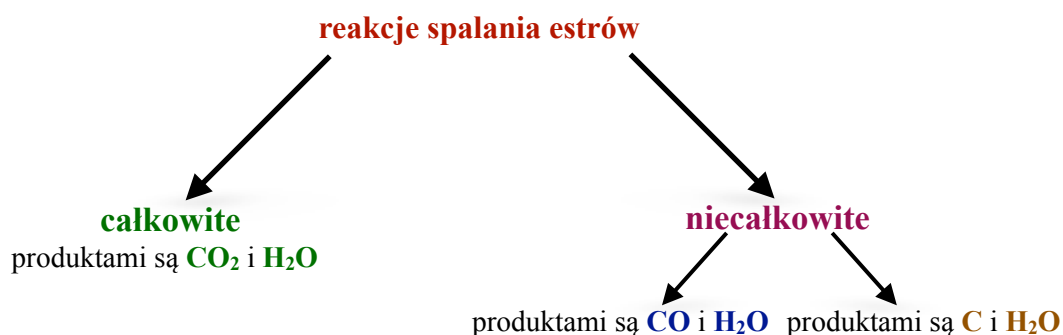
Przykładowe zapachy estrów:

butanian (maślan) **etylu** - zapach ananasa

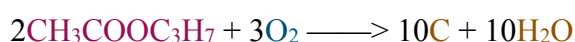
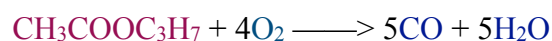
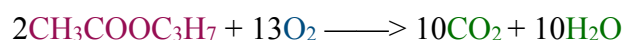
etanian (octan) **propylu** - zapach gruszeki

etanian (octan) **pentylu** - zapach banana

etanian (octan) **butylu** / butanian (maślan) **metylu** - zapach jabłka



Zapisz *równania reakcji spalania etanianu propylu* przy pełnym dostępie do *tleny* i jego niedomiarze.



1. Zapisz substraty: *ester* + *tlen*
2. Zapisz produkty reakcji spalania całkowitego
3. Dobierz współczynniki stechiometryczne
4. Zamień produkty reakcji spalania całkowitego na niecałkowitego
5. Dobierz współczynniki stechiometryczne.

Reakcja estryfikacji jest odwracalna - pod wpływem *wody* następuje *hydroliza estrów* i powstaje kwas karboksylowy i *alkohol*.

Zastosowanie estrów:

- dobre rozpuszczalniki farb i lakierów
- produkcja kosmetyków, perfum
- produkcja olejków eterycznych; aromatów