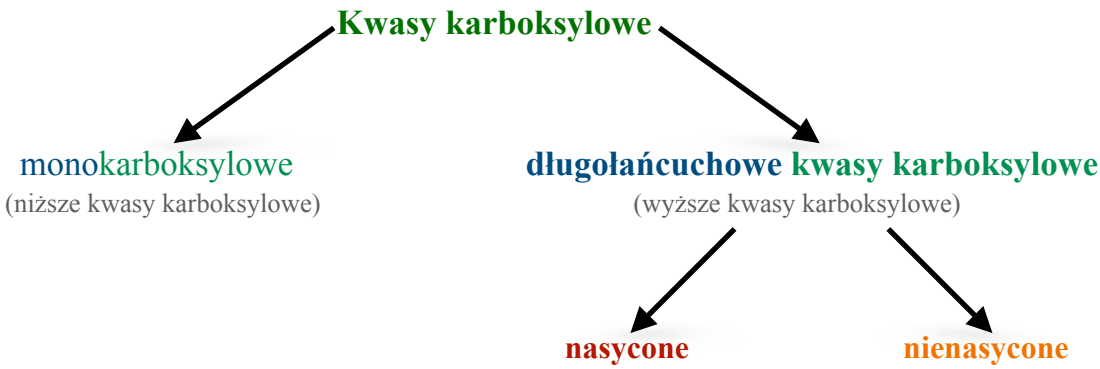
10.3 Wyższe kwasy karboksylowe



Długołańcuchowe kwasy karboksylowe - związki chemiczne składające się z długiego łańcucha węglowodorowego (13-21 at.C) i grupy karboksylowej.

Długołańcuchowe kwasy karboksylowe nasycone - w cząsteczkach występują wyłącznie *wiązania pojedyncze*.

Długołańcuchowe kwasy karboksylowe nienasycone - w cząsteczkach występują *wiązania pojedyncze* i **1** *wiązanie podwójne* (*lub więcej wiązań podwójnych).

Kwasy tłuszczowe to kwasy monokarboksylowe o długim łańcuchu. Zawierają zazwyczaj nierozgałęziony łańcuch węglowodorowy i **1** grupę karboksylową. Wchodzą w skład tłuszczów
[więcej informacji w notatce 11.3 Tłuszcze]

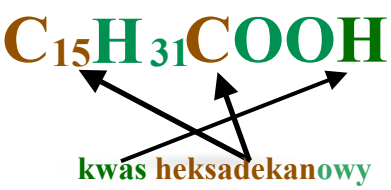
Przykłady wyższych kwasów karboksylowych:

Rodzaj wyższego kwasu karboksylowego	Nazwa systematyczna	Nazwa zwyczajowa	Wzór sumaryczny
nasycony	kwas heksadekanowy	kwas palmitynowy	$C_{15}H_{31}COOH$ / $C_{16}H_{32}O_2$
nasycony	kwas oktadekanowy	kwas stearynowy	$C_{17}H_{35}COOH$ / $C_{18}H_{36}O_2$
nienasycony	kwas oktadec-9-enowy	kwas oleinowy	$C_{17}H_{33}COOH$ / $C_{18}H_{34}O_2$

***Wzór sumaryczny** kwasów karboksylowych można zapisać w postaci dwóch form np. $C_{15}H_{31}COOH$ lub $C_{16}H_{32}O_2$. Zaleca się stosowanie pierwszego zapisu (oba są poprawne).

Nazwy systematyczne wyższych kwasów karboksylowych:

Kwas heksadekanowy - $C_{15}H_{31}COOH$ ma łącznie **16 atomów węgli**. *Dekan* to alkan o 10 atomach węgla, czyli musimy jeszcze dodać 6 atomów węgla - *heksan*. "heksadekan" oznacza 16 atomów węgla.



"**kwas**" - oznacza obecność **H** {w kwasach karboksylowych ma końcu}
"**heksadekanowy**" - oznacza obecność 16 atomów węgla
końcówka "**owy**" - kwas karboksyl**owy** / obecność tlenu w cząsteczce

Więcej materiałów: www.givingchemistry.com

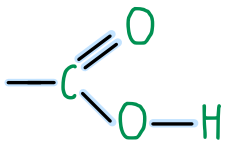
Wzory półstrukturalne/grupowe wyższych kwasów karboksylowych:

Przy długołańcuchowych związkach chemicznych nie stosuje się wzorów strukturalnych ze względu na zbyt długi łańcuch. Do tego typu związków chemicznych używa się wzorów półstrukturalnych / grupowych.

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

Wzór grupowy - rodzaj wzoru chemicznego, który określa skład ilościowy, skład jakościowy i nie pokazuje wiązań występujących pomiędzy atomami (pokazujemy tylko wiązanie **C — COOH**).

Skład jakościowy - pokazuje, jakie atomy pierwiastków wchodzą w skład związku chemicznego
Skład ilościowy - pokazuje ilość danych atomów pierwiastków chemicznych

Grupa karboksylowa: 

Wzór półstrukturalny:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

kwas palmitynowy

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

kwas stearynowy

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

kwas oleinowy

Wzór grupowy:

$CH_3(CH_2)_{14}-COOH$ kwas palmitynowy

$CH_3(CH_2)_{16}-COOH$ kwas stearynowy

$CH_3(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ kwas oleinowy

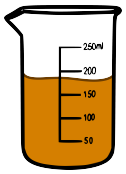
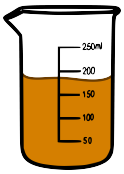
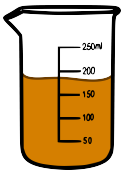
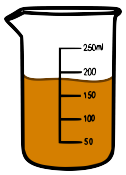
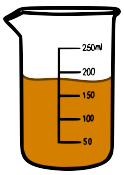
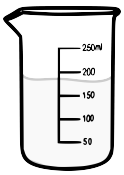
Więcej materiałów: www.givingchemistry.com

Kwas palmitynowego i stearynowego to ciała stałe o białej barwie, bezwonne.

Kwas oleinowy to ciecz o słomkowej barwie i o nieprzyjemnym zapachu.

~ Jak odróżnić kwas karboksylowy nasycony od nienasyconego ?

Aby odróżnić *kwasy karboksylowe nasycone*, od *kwasów karboksylowych nienasyconych* używamy **wody bromowej** (roztwór bromu w wodzie).

	kwas stearynowy	**kwas palmitynowy**	**kwas oleinowy**
przed reakcją węglowodoru z wodą bromową			
po reakcji węglowodoru z wodą bromową			

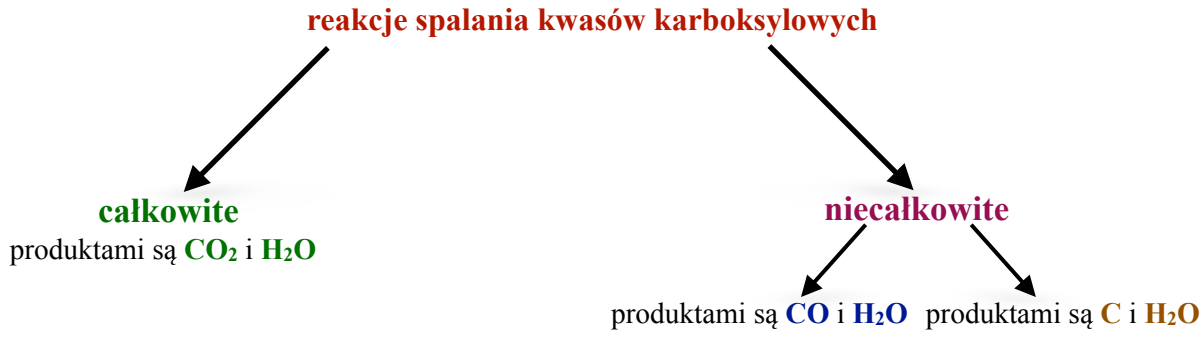
Woda bromowa nie reaguje z nasyconymi kwasami tłuszczowymi. Natomiast reaguje z kwasem oleinowym (który jest kwasem tłuszczowym nienasyconym), rozrywając wiązanie podwójne.

Właściwości wyższych kwasów karboksylowych:

- gęstość mniejsza od gęstości wody
- nie rozpuszczają się w wodzie
- rozpuszczają się w nafcie (kwas palmitynowy i stearynowy wymagają **T**)

Kwasy karboksylowe rozpuszczają się w rozpuszczalnikach niepolarnych np. węglowodory.

- reagują z zasadami tworząc mydła [więcej informacji w notatce 10.4 Sole organiczne]
- palne



Więcej materiałów: www.givingchemistry.com

*Zapisz równania reakcji spalania **kwasu stearynowego** przy pełnym dostępu do tlenu i jego niedomiarze.*

$C_{17}H_{35}COOH + O_2 \longrightarrow \ldots + \ldots$

$C_{17}H_{35}COOH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

$C_{17}H_{35}COOH + 26O_2 \longrightarrow 18CO_2 + 18H_2O$

$C_{17}H_{35}COOH + O_2 \longrightarrow CO + H_2O$

$C_{17}H_{35}COOH + O_2 \longrightarrow C + H_2O$

$C_{17}H_{35}COOH + 17O_2 \longrightarrow 18CO + 18H_2O$

$C_{17}H_{35}COOH + 8O_2 \longrightarrow 18C + 18H_2O$

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

Równania reakcji dla kwasu palmitynowego

spalanie całkowite: $C_{15}H_{31}COOH + 23O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 16H_2O$

spalanie niecałkowite: $C_{15}H_{31}COOH + 15O_2 \longrightarrow 16CO + 16H_2O$

spalanie niecałkowite: $C_{15}H_{31}COOH + 7O_2 \longrightarrow 16C + 16H_2O$

Równania reakcji dla kwasu oleinowego

spalanie całkowite: $2C_{17}H_{33}COOH + 51O_2 \longrightarrow 36CO_2 + 34H_2O$

spalanie niecałkowite: $2C_{17}H_{33}COOH + 33O_2 \longrightarrow 36CO + 34H_2O$

spalanie niecałkowite: $2C_{17}H_{33}COOH + 15O_2 \longrightarrow 36C + 34H_2O$

<u>Zależność głównego produktu reakcji spalania od ilości tlenu:</u>

CO_2
CO
C

↑ ilość tlenu w powietrzu

Więcej materiałów: www.givingchemistry.com

Skoro długołańcuchowe kwasy karboksylowe nie rozpuszczają się wodzie, więc mają **odczyn obojętny**.

Długołańcuchowe kwasy karboksylowe nie ulegają dysocjacji elektrolitycznej.

Mieszanina kwasu palmitynowego i stearynowego to ***stearyna***, która jest wykorzystywana w produkcji świec, utwardza wosk.

Kwas oleinowy jest wykorzystywany jako smar.

Więcej materiałów: www.givingchemistry.com