

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY**

**KATEDRA CHEMII ORGANICZNEJ, BIOORGANICZNEJ
I BIOTECHNOLOGII**

Oznaczanie właściwości tłuszczów

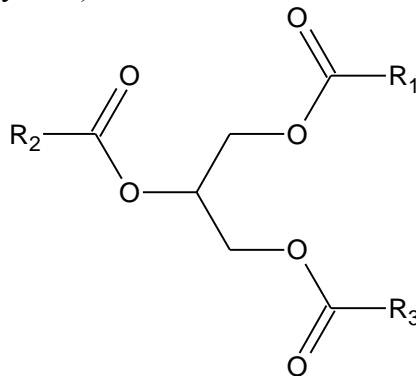
Prowadzący: mgr inż. Maciej Chrubasik

Wstęp teoretyczny

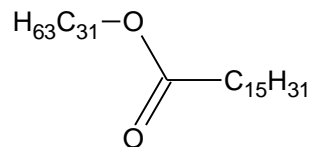
Lipidy

Lipidy (tłuszcze) są estrami kwasów tłuszczowych :

- gdy alkoholem jest gliceryna (1,2,3-trihydroksy propan; glicerol) tłuszcze nazywamy tłuszczami właściwymi (glicerydami)

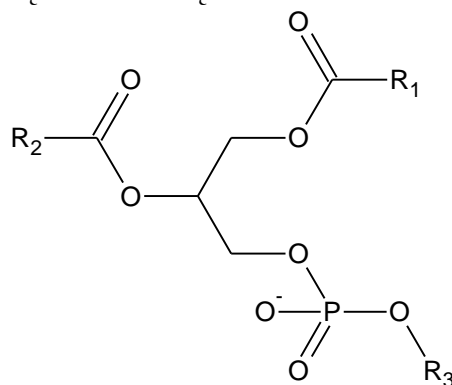


- gdy alkoholem jest monowodorotlenowy alkohol tłuszcze nazywamy woskami, np.: mirycyna (wosk pszczeli) - ester alkoholu mirycylowego oraz kwasu palmitynowego



Zarówno tłuszcze właściwe jak i woski należą do tłuszczy prostych. Tłuszczami złożonymi nazywamy związki, które zawierają poza resztą kwasu tłuszczowego i alkoholu także inne grupy jak na przykład:

- fosfolipidy, zawierające resztę fosforanową



- glikolipidy, zawierające grupę cukrową

Lipidy pełnią wiele funkcji w organizmach żywych, między innymi:

- zapewniają izolację termiczną,
- są głównym materiałem energetycznym jak i zapasowym organizmu (tłuszcze właściwe),
- są składnikiem struktur komórkowych (fosfolipidy).

Tłuszcze właściwe

Tłuszcze właściwe nie rozpuszczają się w wodzie. Są rozpuszczalne w rozpuszczalnikach organicznych takich jak eter dietylowy, eter naftowy, toluen, chloroform, czterochlorek (czyli w rozpuszczalnikach niepolarnych).

Najprostszym podziałem tłuszczów właściwych jest ich podział na tłuszcze pochodzenia zwierzęcego oraz roślinnego.

Tłuszcze zwierzęce:

- w temp. pokojowej mają stałą konsystencję
- zawierają nasycone reszty kwasowe
- przykłady : smalec, słonina, masło, łój, tran

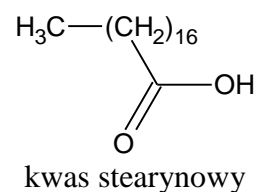
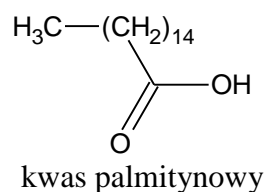
Tłuszcze roślinne

- w temp. pokojowej są ciekłe
- zawierają nienasycone reszty kwasowe
- przykłady : oliwa, olej kokosowy, olej lniany, olej rzepakowy, olej sojowy, olej rycynowy
- mogą zostać poddane tzw. utwardzeniu, które polega na uwodornieniu wiązań nienasyconych. W ten sposób otrzymuje się tłuszcze o stałej konsystencji jak np. margarynę

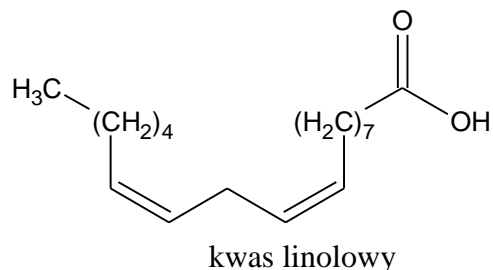
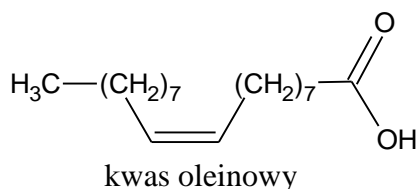
Kwasy tłuszczowe

Kwasy tłuszczowe są alifatycznymi kwasami monokarboksylowymi. Najprostszymi kwasami tłuszczowymi są kwas mrówkowy i kwas octowy.

Nasycone kwasy tłuszczowe:

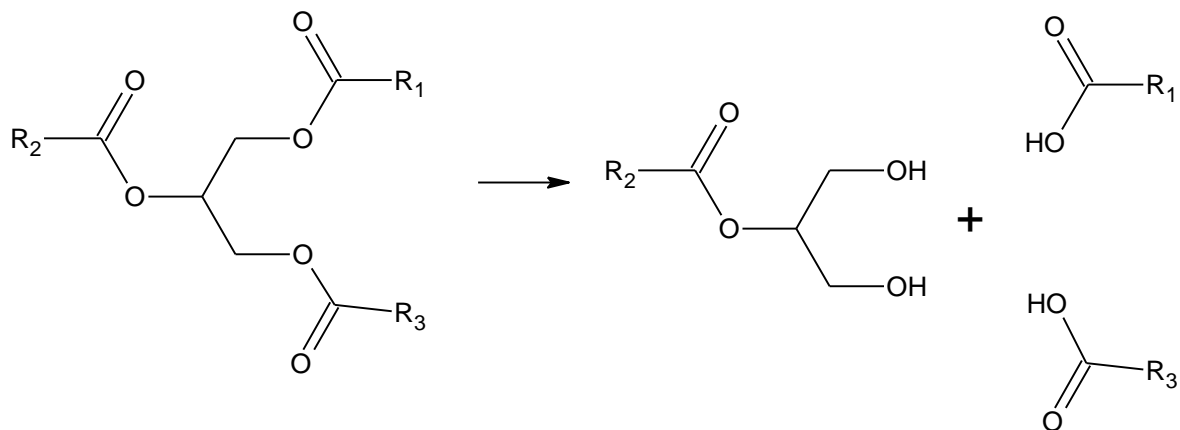


Nienasycone kwasy tłuszczowe:



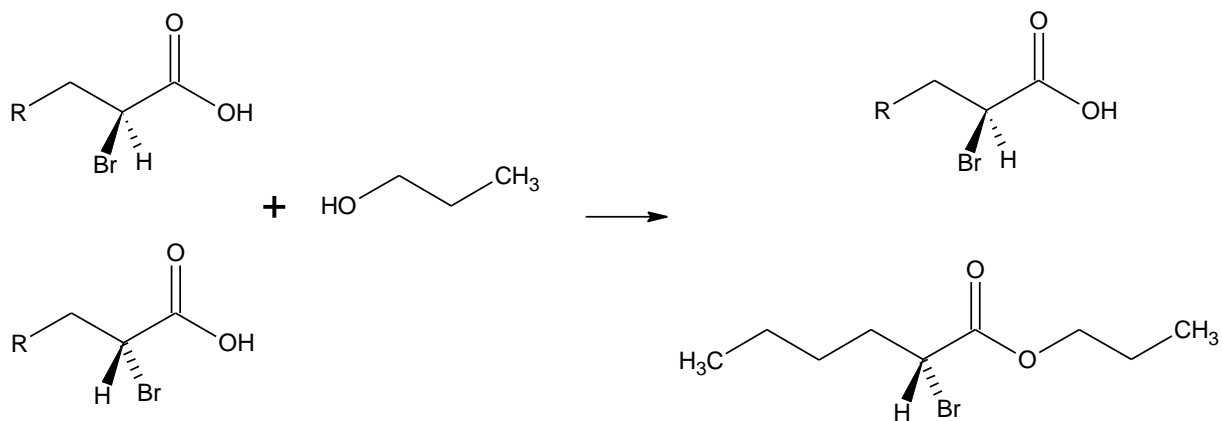
Lipazy

Lipazy - enzymy z klasy hydrolaz, które katalizują reakcję hydrolizy lipidów. Zależnie od rodzaju lipazy otrzymujemy albo produkt selektywnej hydrolizy wiązań estrowych przy pierwszorzędowych atomach węgla (np.: lipaza trzustkowa), albo produkt całkowitej hydrolizy (np.: lipaza jelitowa).



Lipazy katalizują zarówno hydrolizę estrów kwasów tłuszczowych jak i estrów kwasów nieorganicznych (np. fosfolipidów)

Lipazy katalizują również reakcję odwrotną do hydrolizy, a więc estryfikację:



Na podanym powyżej przykładzie widać zastosowanie lipaz w syntezie enancjoselektywnej - zachodzi estryfikacja tylko jednego z dwóch enancjomerów kwasu.

Lipazy znalazły również zastosowanie w syntezie laktonów (cyklicznych estrów) z odpowiednich hydroksy kwasów.

Wykonanie ćwiczenia

Ćwiczenie polega na enzymatycznej hydrolizie dwóch rodzajów tłuszczu (pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), ilościowym oznaczeniu powstałych kwasów tłuszczowych (liczba kwasowa, LK) oraz oznaczeniu liczby zmydlenia (LZ).

LK - liczba kwasowa, ilość miligramów KOH potrzebnego do zobojętnienia wolnych kwasów organicznych zawartych w 1 g tłuszczu

LZ - liczba zmydlenia, ilość miligramów KOH potrzebnego do zmydlenia 1 grama tłuszczu i zobojętnienia zawartych w nim kwasów tłuszczowych.

Oznaczanie liczby kwasowej

$$LK = 0,5611 \frac{a - b}{c}$$

a - liczba cm^3 0,01 M KOH zużyta na zmiareczkowanie badanej próbki

b - liczba cm^3 0,01 M KOH zużyta na zmiareczkowanie ślepej próby

1) Przygotowanie emulsji tłuszcz - woda:

Do kolby okrągłodennej naważyć około 1g tłuszczu i dodać 5 cm^3 wody destylowanej. Mieszać aż do otrzymania emulsji.

2) Przygotowanie preparatu enzymatycznego

Do kolbki naważyć 0,5g lipazy, a następnie dodać 10 cm^3 wody destylowanej. Wymieszać aż do otrzymania jednorodnej mieszaniny.

3) Reakcja hydrolizy

Na mieszadle magnetycznym z grzeniem umieścić łąźnię wodną, a następnie wstawić w nią kolbę z emulsją woda - tłuszcz.

Zagrzać łąźnię do temperatury 50°C. Po 10 min. wlać preparat enzymatyczny. Proces prowadzić przez 2 h.

4) Oznaczenie liczby kwasowej

Po zakończeniu procesu, mieszaninę porealizyjną przenieść do rozdzielacza i ekstrahować mieszaniną benzen - etanol 2:1 (objętościowo). Fazę organiczną zmiareczkować wobec fenolftaleiny 0,01 M r-rem KOH w etanolu.

5) Ślepa próba

a) Przygotowanie emulsji tłuszcz - woda:

Do kolby okrągłodennej naważyć około 1g tłuszczu i dodać 15 cm³ wody destylowanej. Mieszać aż do otrzymania emulsji.

b) Oznaczenie liczby kwasowej dla ślepej próby:

Emulsję woda - tłuszcz ogrzać na łaźni wodnej do 50°C, następnie przenieść do rozdzielacza i ekstrahować mieszaniną benzen - etanol 2:1 (objętościowo). Fazę organiczną zmiareczkować wobec fenolftaleiny 0,01 M r-r KOH w etanolu.

Oznaczanie liczby zmydlenia

$$LZ = 28,055 \frac{a - b}{c}$$

a - liczba cm³ 0,5 M HCl zużyta na zmiareczkowanie ślepej próby

b - liczba cm³ 0,5 M HCl zużyta na zmiareczkowanie badanej próbki

1) Przeprowadzenie zmydlenia tłuszczu

Do kolby okrągłodennej naważyć około 1g tłuszczu i dodać 5 cm³ wody destylowanej. Następnie dodać 10 cm³ 0,5 M KOH (r-r wodny) i 50 cm³ etanolu. Zawartość ogrzewać pod chłodnicą zwrotną na wrzącej łaźni wodnej przez 40 min.

2) Oznaczenie liczby zmydlenia

Mieszaninę poreakcyjną ostudzić do temp. pokojowej i zmiareczkować wobec fenoloftaleiny 0,5 M HCl (r-r wodny).

3) Wykonanie ślepej próby.

Do kolby dodać 5 cm³ wody destylowanej, 10 cm³ 0,5 M KOH (r-r wodny) i 50 cm³ etanolu. Zmiareczkować wobec fenoloftaleiny 0,5 M HCl (r-r wodny).