Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Природні й гідрогенізовані жири. Біологічна роль жирів

1. Що таке вуглеводні?

2. На які групи вони поділяються?

3. Загальна формула насичених вуглеводнів?

4. Загальна формула алкенів, алкінів?

5. Що таке спирти? Яка функціональна група спиртів, загальна формула?

6. Як класифікують спирти за кількістю функціональних груп?

7. Який одноатомний насичений спирт має 2 атоми карбону?

8. Яка формула гліцеролу. Який це спирт ?

9. Що таке карбонові кислоти? Яка функціональна група в них є, загальна формула?

Карбонові кислоти можуть взаємодіяти із багатоатомним спиртом гліцеролом:

Реакція естерифікації:

$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}OH \\ | \\ HC\text{-}OH \\ | \\ H_2C\text{-}OH \end{array} + \begin{array}{l} HO\text{-}CO\text{-}R \\ \\ HO\text{-}CO\text{-}R \\ \\ HO\text{-}CO\text{-}R \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \\ | \\ HC\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \\ | \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \end{array} + 3H_2O$$

гліцерол *карбонова кислота* *жир*

Жири **– це складні естери, утворені вищими одноосновними карбоновими кислотами і триатомним спиртом гліцеролом.**

Жири – тригліцериди

Гліцерол

CH_2 -OH
CH-OH
CH_2 -OH

Вищі карбонові кислоти

Насичені: $C_{15}H_{33}COOH$ *пальмітинова*
$C_{17}H_{35}COOH$ *стеаринова*

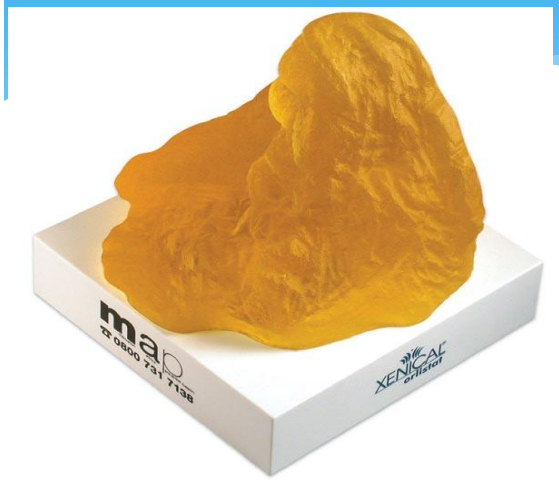
Ненасичені: $C_{17}H_{33}COOH$ *олеїнова*

Загальна формула жирів:

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_1 \\ | \\ CH\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_2 \\ | \\ CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}R_3, \end{array}$$

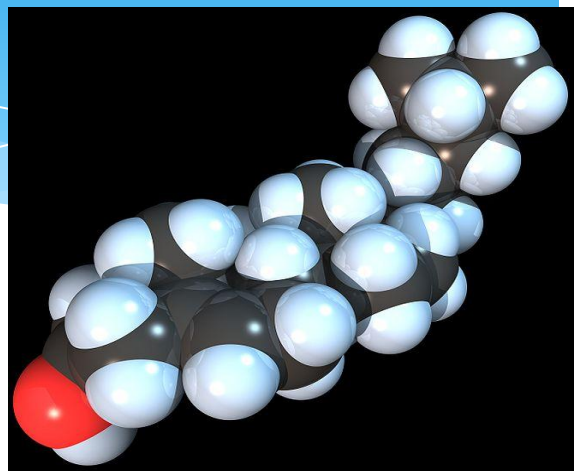
де R_1, R_2 і R_3 — радикали (однакових чи різних) жирних кислот.

Склад і будова молекул:



$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \\ | \\ HC\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \\ | \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}R \end{array}$$

тригліцерид



$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \\ | \\ HC\text{-}\ O\text{-}CO\text{-}C_{15}H_{31} \\ | \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \end{array}$$

олеопальмітостеарат

$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ | \\ HC\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ | \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \end{array}$$

тристеарат

$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \\ | \\ HC\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \\ | \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \end{array}$$

триолеїноат

Класифікація жирів

За складом

- Прості (телячий жир)
- Змішані (вершкове масло)

За походженням

- Рослинні (соняшникова олія)
- Тваринні (свинячий жир)

За агрегатним станом

- Тверді (кокосове масло)
- Рідкі (риб’ячий жир)

ЖИРИ

Рослинні → ОЛІЇ (рідкі) →

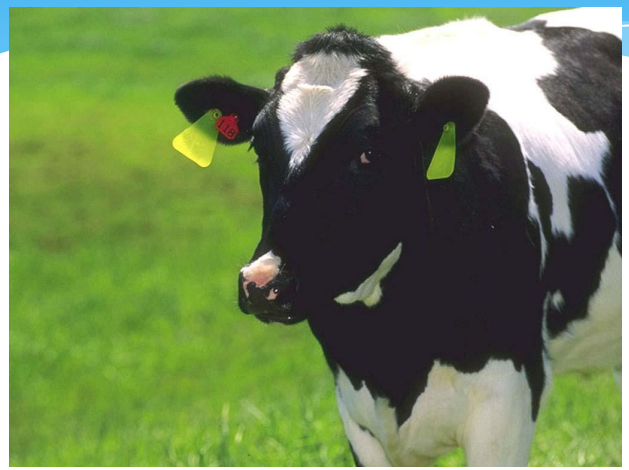
Містять у своєму складі залишки молекул ***ненасичених*** вищих карбонових кислот:
$C_{17}H_{33}$–COOH — олеїнової,
$C_{17}H_{31}$–COOH — лінолевої,
$C_{17}H_{29}$–COOH — ліноленової.

Тваринні → САЛА (тверді) →

Містять у своєму складі залишки молекул ***насичених*** вищих карбонових кислот:
$C_{15}H_{31}$–COOH — пальмітинової,
$C_{17}H_{35}$–COOH — стеаринової.

Приклади жирів:

Тверді **– тваринного походження (утворені насиченими карбоновими кислотами)**



Рідкі **– рослинного походження (утворені ненасиченими карбоновими кислотами – олії)**

Приклади жирів:

Жири тваринні:

вершкове масло,
свиняче сало,
риб'ячий жир,
баранячий лій.

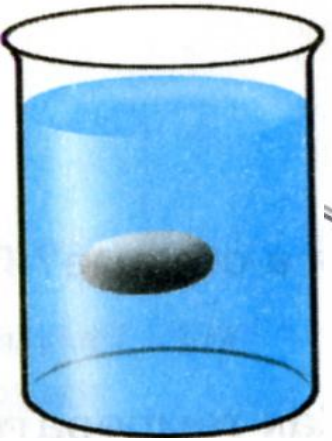
Рослинні жири: **оливкова, соєва, соняшникова, кукурудзяна, лляна олії, пальмове, кокосове ,бавовняне масло.**

Фізичні властивості жирів:

Агрератний стан. Тваринні жири **– частіше тверді (свинячий, яловичий, баранячий), але риб'ячий жир – рідкий.**

Рослинні **– рідкі (соняшникова, лляна, оливкова олія).**

Жири - легші за воду, нерозчинні у воді, спирті, розчиняються в багатьох органічних розчинниках.



Фізичні властивості жирів

- Тверді речовини або рідини
- Легші за воду
- Нерозчинні у воді, але розчинні в багатьох органічних розчинниках

* **Жири не розчиняються у холодній воді.**
* **При нагріванні води розчинність зростає**
* **Жири не розчиняються у спирті.**
* **Жири розчиняються у бензині.**
* **Добре розчиняються у мийних засобах.**

Хімічні властивості жирів

1. Гідрування жирів:

$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \\ H\,C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{33} \end{array} + 3H_2 \longrightarrow \begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H\,C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \end{array}$$

триолеїн *тристеарин*

2. Гідроліз жирів:

$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H\,C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \end{array} \begin{array}{l} HOH \\ +\,HOH \\ HOH \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} H_2C\text{-}OH \\ H\,C\text{-}OH \\ H_2C\text{-}OH \end{array} + 3C_{17}H_{35}COOH$$

тристеарин *гліцерин* *стеаринова кислота*

3. Лужний гідроліз:

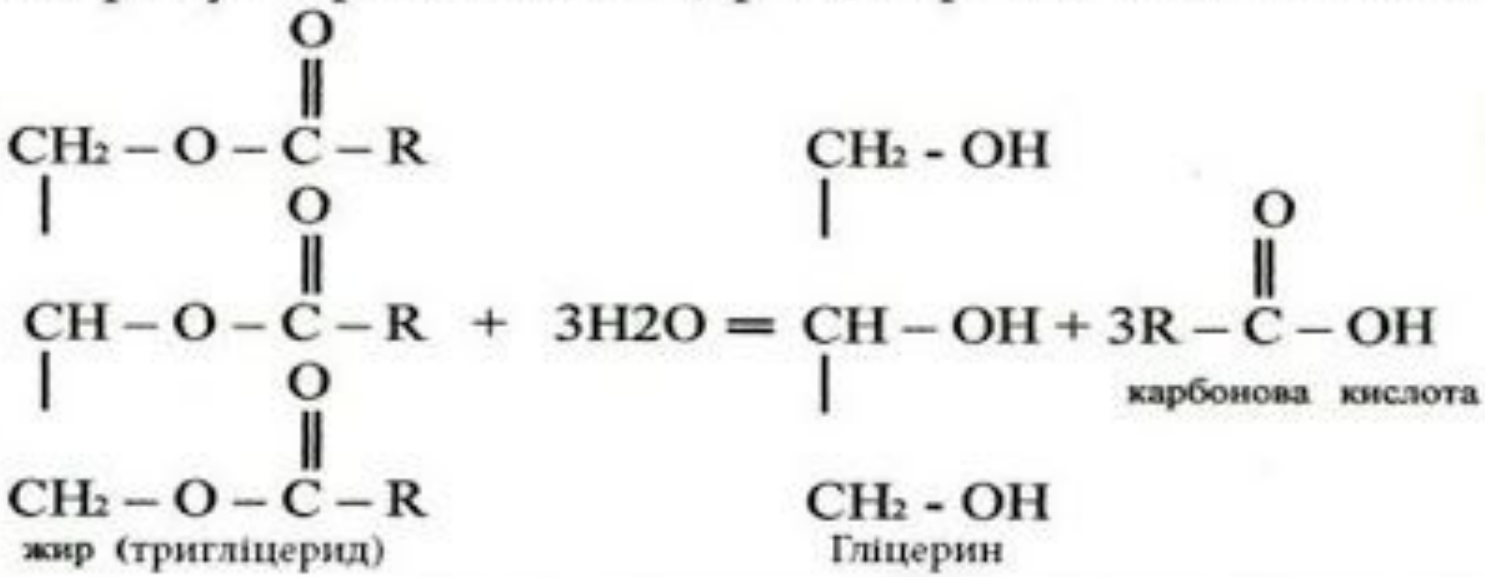
$$\begin{array}{l} H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H\,C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \\ H_2C\text{-}O\text{-}CO\text{-}C_{17}H_{35} \end{array} + 3NaOH \longrightarrow \begin{array}{l} H_2C\text{-}OH \\ H\,C\text{-}OH \\ H_2C\text{-}OH \end{array} + 3C_{17}H_{35}COONa$$

тристеарин *гліцерин* *натрій стеарат (мило)*

Shared

Хімічні властивості жирів:

- Гідроліз - найхарактерніша реакція для жирів. З гідролізу жирів утворюється гліцерин, карбонові кислоти та мило.



Процес омилення жирів проводять у промисловому масштабі, при цьому одержують гліцерин і солі вищих карбонових кислот, що являють собою мило.

$C_3H_5(OCOR)_3 + 3NaOH = C_3H_5(OH)_3 + 3RCOO$

MyShared

Продукт гідрогенізації олії **- твердий жир (штучне сало, *саломас*). *Маргарин* - харчовий жир, складається із суміші гідрованих олій (соняшникової, кукурудзяної, бавовняної), тваринних жирів (вершкового масла), молока и смакових добавок (солі, цукру, вітамінів А, Д), ароматизаторів та ін.**

Вплив транс-жирів на організм

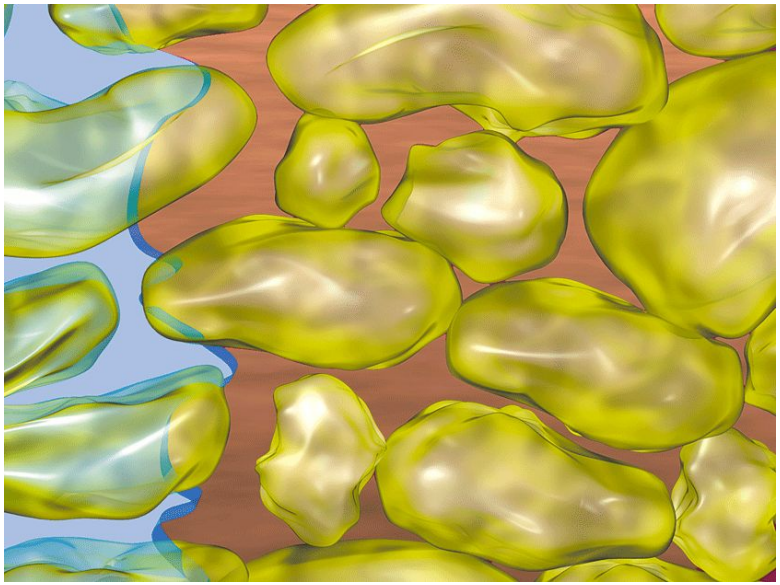
- Молекули транс-жирів вбудовуються в оболонки клітин – мембрани, витісняючи з них необхідні для організму жири
- Зміна структури клітинної мембрани
- Клітина опиняється в умовах енергетичного голоду, який призводить до ряду захворювань

Жири отримують:

* Витоплюванням
* Екстрагуванням
* Пресуванням
* Сепаруванням
* Гідруванням жирів в техніці.

Біологічне значення жирів:

Жири - біологічно активні речовини, що входять до складу клітин рослинних і тваринних організмів



Жири - джерело енергії.

Жири забезпечують 25-30 % всієї енергії необ-хідної для організму

У тварин та рослин жири головним чином відіграють роль покриття, що відштовхує воду

Покривають шкіру, шерсть і пір’я.

В плодах і насінні жири відкладаються в запасаючих тканинах.

Добова потреба організму в жирах - 60-100 г

рослинні жири
20-30 г

полінасичені жити
6-8 г

холестерин
0,3-0,6 г.

ЖИРИ ДЛЯ ВАШОГО ОРГАНІЗМУ

Вміст жирів *на 100 г продукту:*

оливкова олія **99,8 г**

кедровий горіх **58 г**

качка **38 г**

авокадо **20 г**

волоський горіх **62,5 г**

фундук **66,9 г**

фісташки **50 г**

Добова норма
30% від загальної калорійності раціону

Надлишок жирів:

- Ожиріння
- Підвищене згортання крові
- Атеросклероз
- Негативний вплив на нирки та печінку
- Зростання АТ і навантаження на серце

Брак жирів:

- Виснаження нервової системи
- Зниження опору організму до інфекцій
- Гормональний дисбаланс

Роль жирів в організмі:

- Сприяють засвоєнню вітамінів A,E,D
- Необхідні для роботи головного мозку та нервової системи
- Стимулюють захисні механізми організму
- Захищають від холоду
- Беруть участь в побудові клітинних мембран
- Забезпечують енергією
- Приймають участь в синтезі гормонів

Центр нормализации

Корисні жири

Мононенасичені жирні кислоти

Містяться у великій кількості в таких продуктах - горіхи, авокадо, оливкова олія, м'ясо птиці.
Як показали численні дослідження, мононенасичені жири сприяють зниженню кров'яного тиску і рівню холестерину в крові, що, в свою чергу, зменшує ризик серцево-судинних захворювань.

Поліненасичені жирні кислоти

Містяться у великій кількості в таких продуктах - жирна риба (скумбрія, сардина, лосось), кукурудзяна та соєва олія
Властивості таких жирів також дозволяють знизити тиск та вміст холестерину. Жирна риба, яка містить багато омега-3 жирних кислот, вважається одним з найкращих джерел корисних жирів.

Біологічні функції жирів:

* Энергетична

повне окислення 1г жиру дає 38,9 кДж енергії

* Будівельна
* Теплоізоляційна
* Джерело метаболічної води

при разчепленні 1 г жиру утворюється 1,1 г води

* Захисна
* Регуляторна

входять до складу деяких гормонів

Застосування жирів:

Жири

В техніці

Виробництво біопалива

Виробництво мила

В парфумерії

В аромоте-рапії

Виробництво свічок

Корм для тварин

Виробництво масляної фарби

Тест

1. Вкажіть серед органічних речовин жири:

а) естери вищих карбонових кислот і етанолу;

б) етери вищих карбонових кислот і гліцерину;

в) естери вищих карбонових кислот і гліцерину;

г) похідні спиртів

2. У природі зустрічаються жири:

а) рослинного і тваринного походження;

б) тільки тваринного походження;

в) тільки рослинного походження;

г) штучного походження

***3. До складу твердих жирів входять залишки*:**

а) насичених вищих карбонових кислот; б) альдегідів;

в) ненасичених вищих карбонових кислот; г) неорганічних кислот

4. Для жирів характерні реакції:

а) естерифікації і гідролізу; б) гідролізу і гідрування;

в) гідрування і галогенування; г) піролізу і окиснення

5. Продуктом гідрування триолеїну є:

а) гліцерин; б) тристеарин; в) олеїнова кислота; г) стеаринова кислота