

# Сложные эфиры. Жиры



# Цели урока

Изучить:

- биологическое значение жиров;
- строение и свойства сложных эфиров и жиров;
- применение человеком жиров и эфиров.

# Простыми эфирами

- Органические вещества, молекулы которых состоят из углеводородных радикалов, соединенных атомом кислорода: **R–O–R'**, где R и R' – различные или одинаковые радикалы.
- $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  – диметилловый эфир;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$  – метилэтиловый эфир..

# Сложные эфиры

- Соединения с общей формулой  $R-COOR'$ , где  $R$  и  $R'$  – углеводородные радикалы.
- *Сложные эфиры* могут быть получены при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации).
- Катализаторами являются минеральные кислоты.

# Нахождение в природе

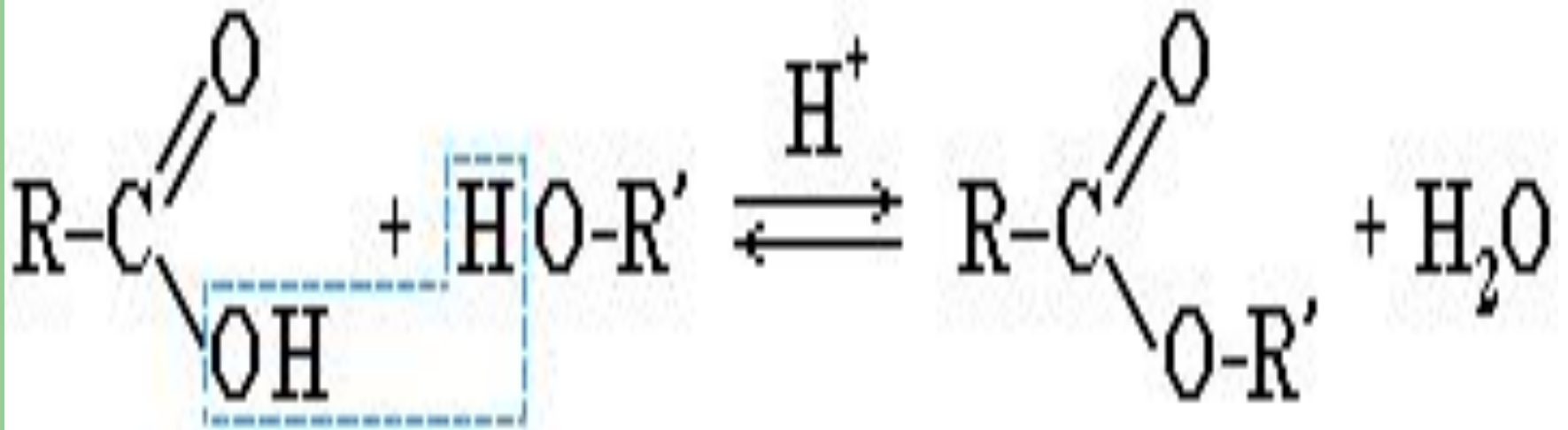
- Эфиры низших карбоновых кислот и низших одноатомных спиртов имеют приятный запах цветов, ягод и фруктов.
- Эфиры высших одноосновных кислот и высших одноатомных спиртов – основа природных восков.
- Например, пчелиный воск содержит сложный эфир пальмитиновой кислоты и мирицилового спирта (мирицилпальмитат):
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}-\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_3$

# Нахождение в природе

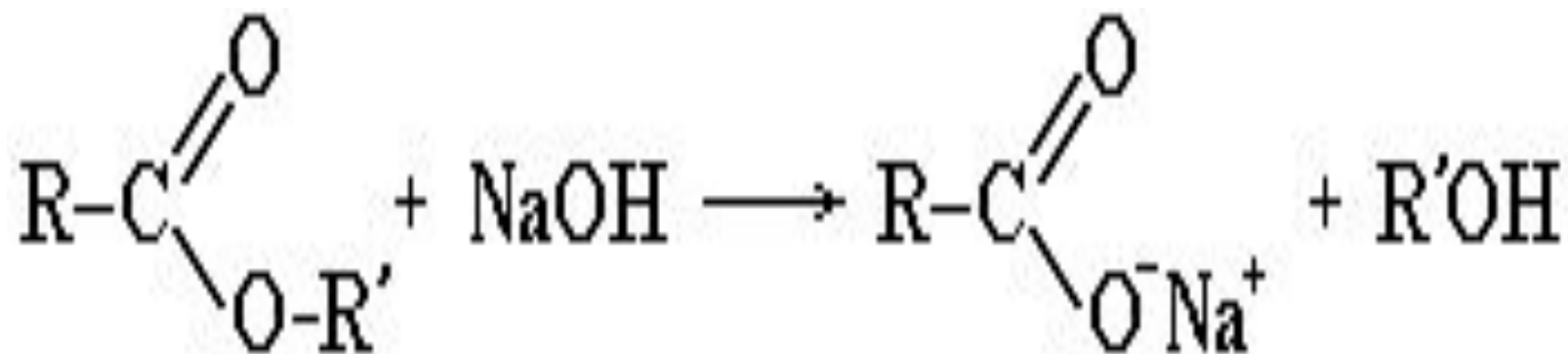
Chemical structures of esters found in nature:

- Top left (purple flowers):  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OCCH}_3$
- Top right (geranium plant):  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OCH}$
- Bottom left (pears):  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OCCH}_3$
- Bottom middle (pineapples):  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OCC}_3\text{H}_7$
- Bottom right (peaches):  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OCC}_3\text{H}_7$

## Получение эфиров (реакция этерификации).



## Омыление сложного эфира





# Применение сложных эфиров

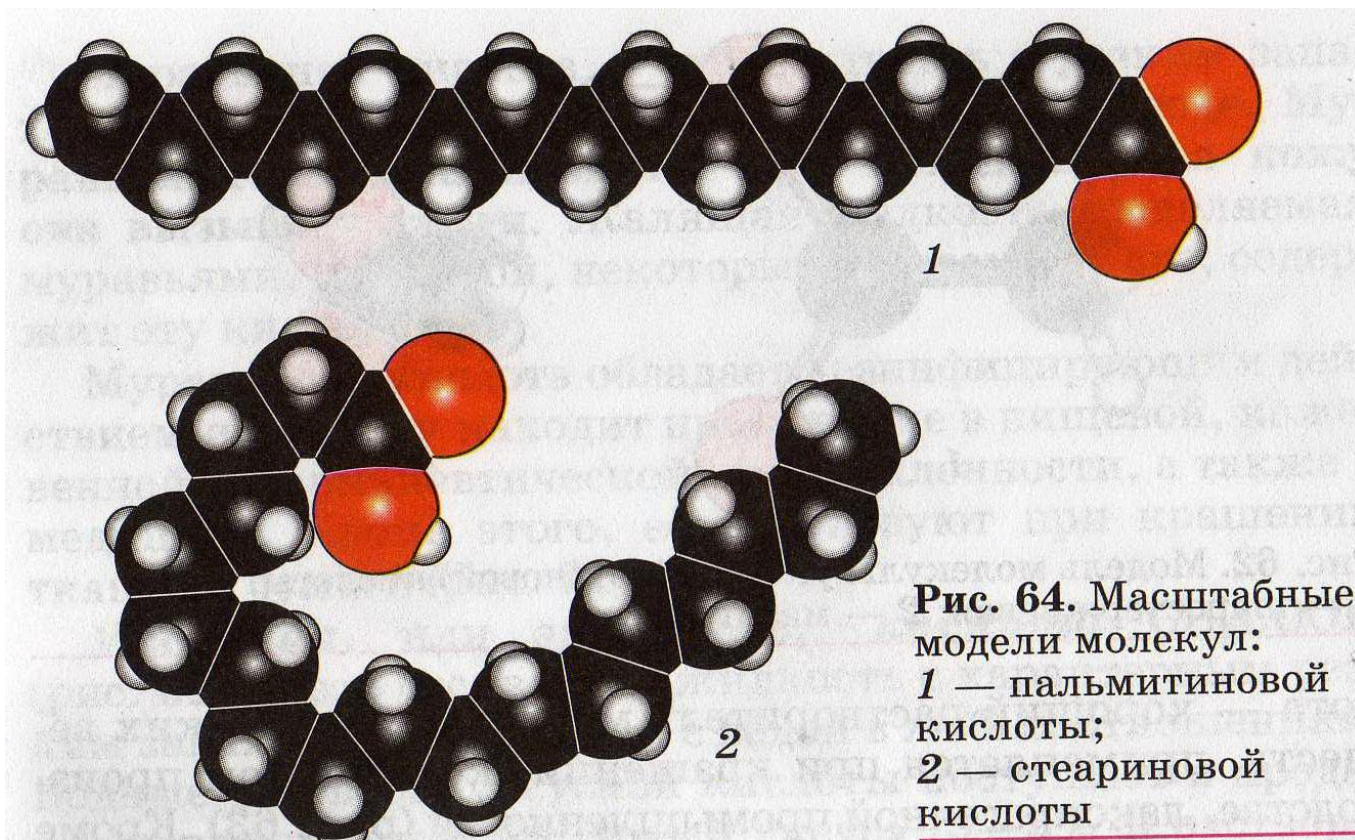


Рис. 66. Применение сложных эфиров:  
1 — лекарственные средства; 2, 3 — парфюмерия и косметика;  
4 — синтетические и искусственные волокна; 5 — лаки;  
6 — производство напитков и кондитерских изделий

# Жиры

- сложные эфиры глицерина и высших одноосновных карбоновых кислот.
- В состав природных жиров входят остатки насыщенных кислот (пальмитиновой, стеариновой и др.) и ненасыщенных (олеиновой, линолевой)

# Жиры



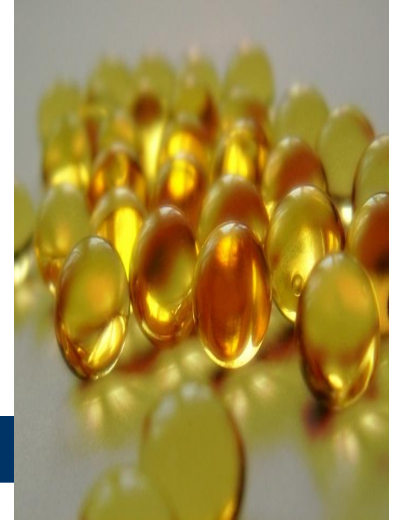
# Животные жиры

- Являются твердыми веществами с невысокой температурой плавления (исключение – рыбий жир).
- Жиры состоят главным образом из триглицеридов предельных кислот.
- Стеариновая, пальмитиновая, масляная.
- Бараний, свиной, говяжий.

# Растительные жиры – масла

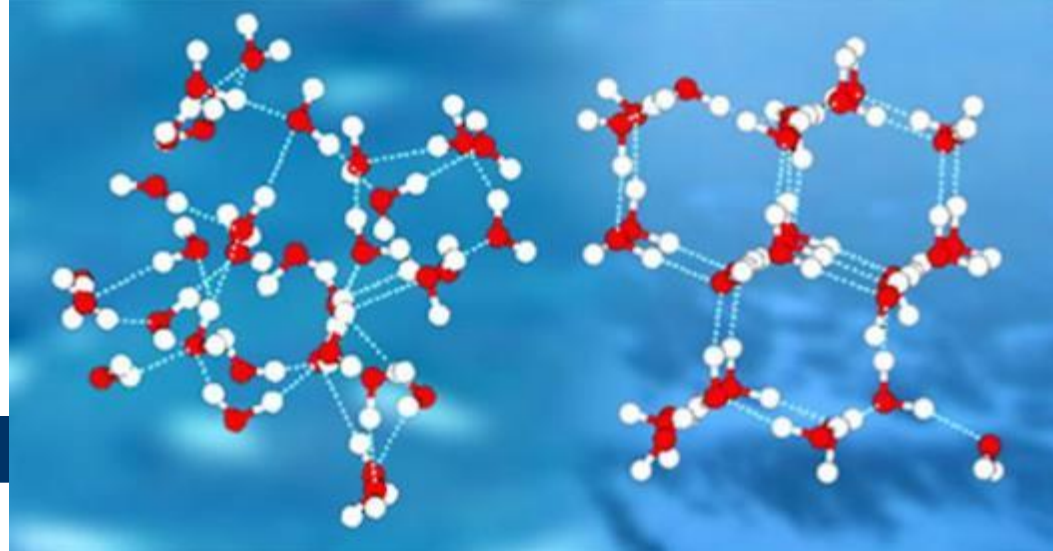
- Жидкости (исключение – кокосовое масло).
- В состав триглицеридов масел входят остатки непредельных кислот.
- Олеиновая, ленолевая.
- Подсолнечное, соевое, хлопковое масло

***Жиры - продукт питания.  
Биологическая роль жиров.***



***Структурная функция.*** Липиды принимают участие в построении мембран клеток всех органов и тканей. Они участвуют в образовании многих биологически важных соединений.

***Энергетическая функция.*** При полном распаде 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии, что примерно в 2 раза больше по сравнению с углеводами и белками.



Слой жира защищает нежные органы от ударов и сотрясений (например, околопочечная капсула, жировая подушка около глаза). Жироподобные соединения покрывают тонким слоем листья растения, не давая им намокать во время обильных дождей.

# Примеры жиров

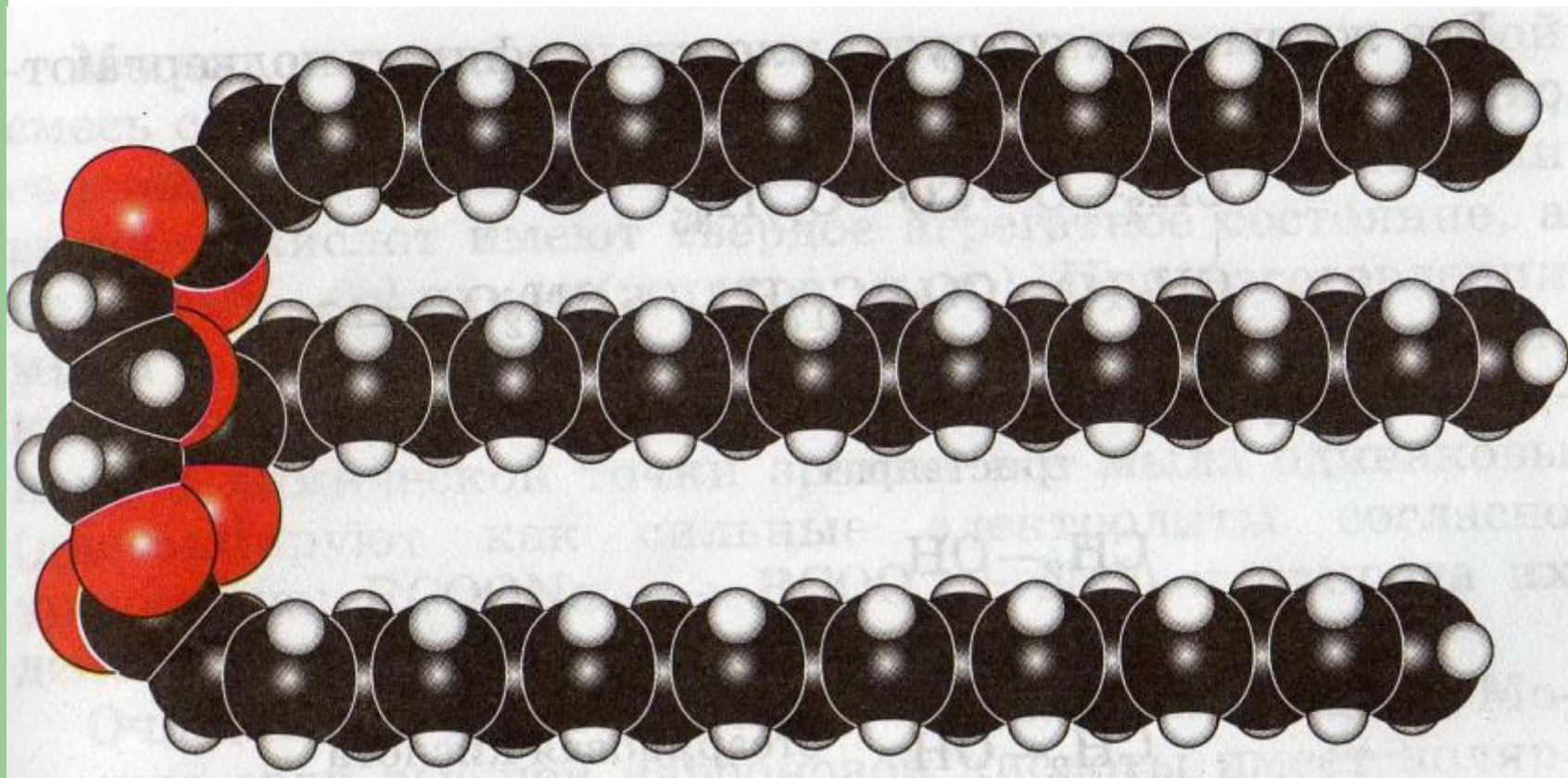




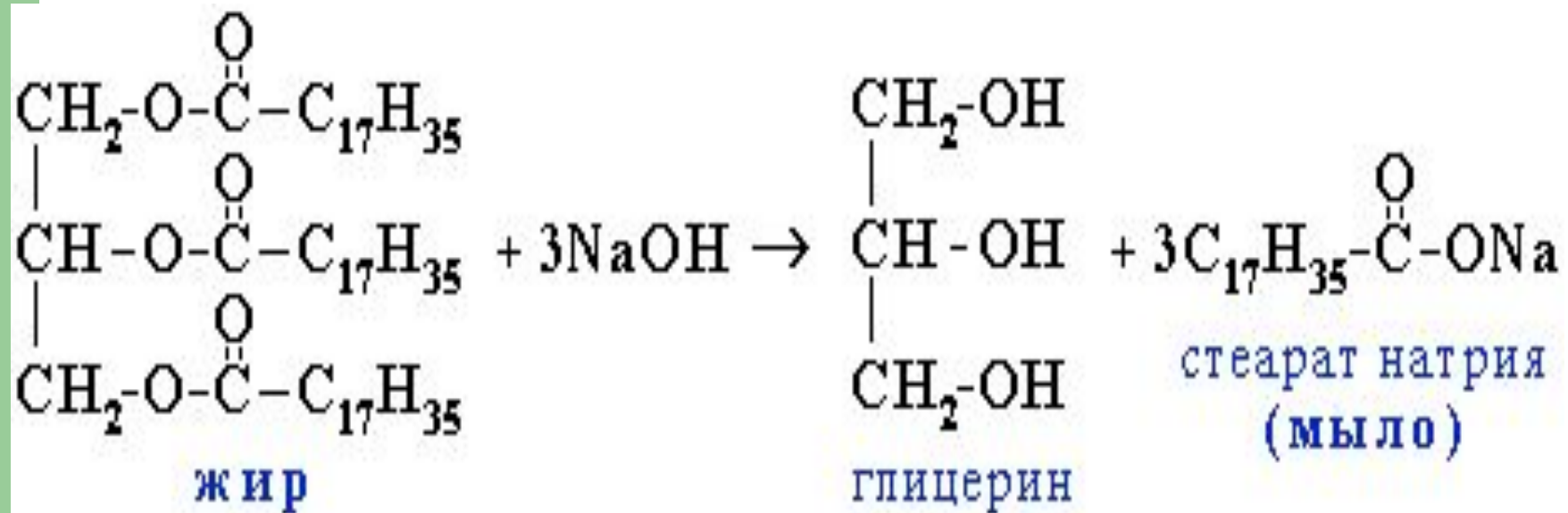
# Синтез жиров



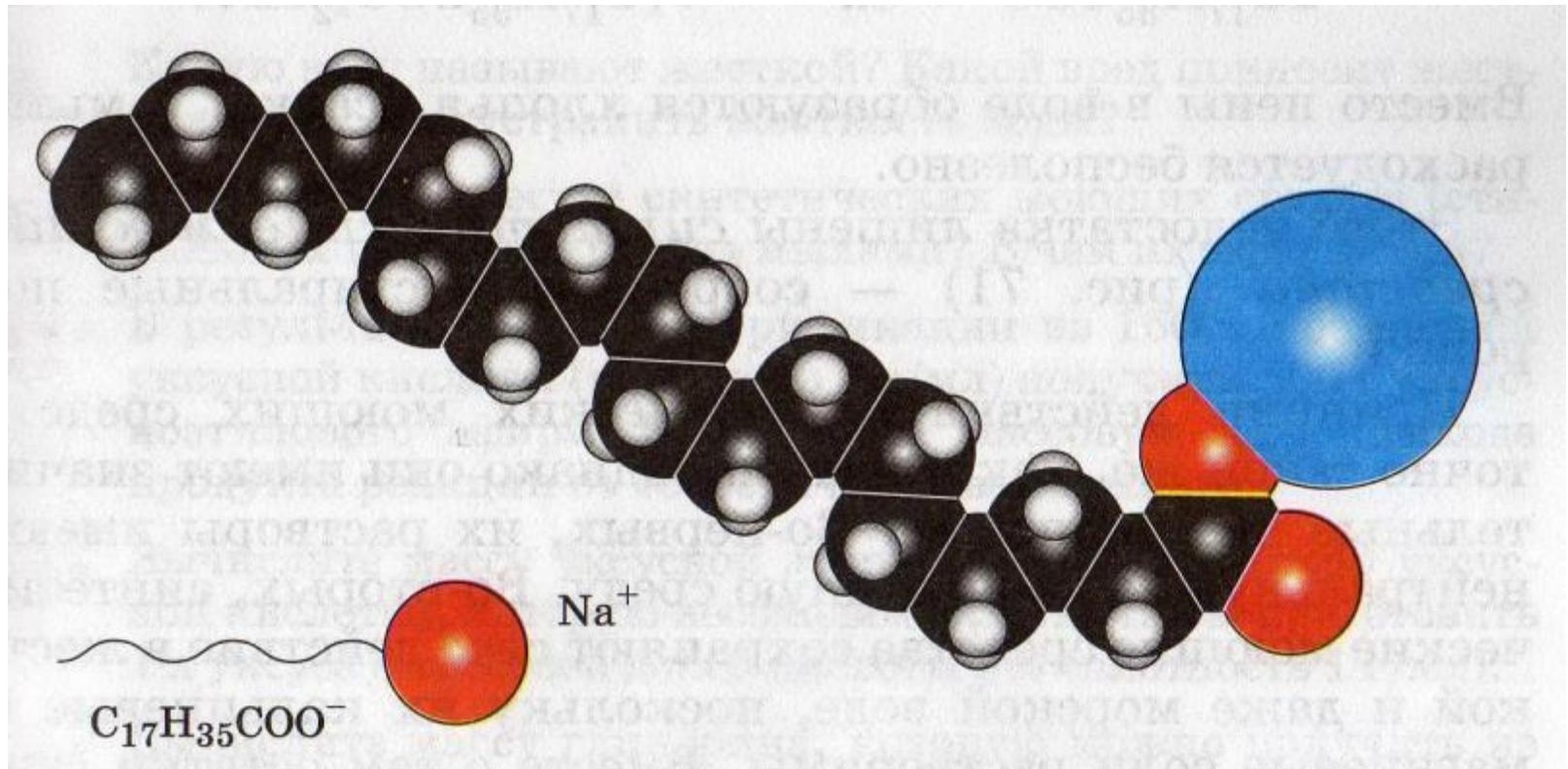
# Молекула тристеарата



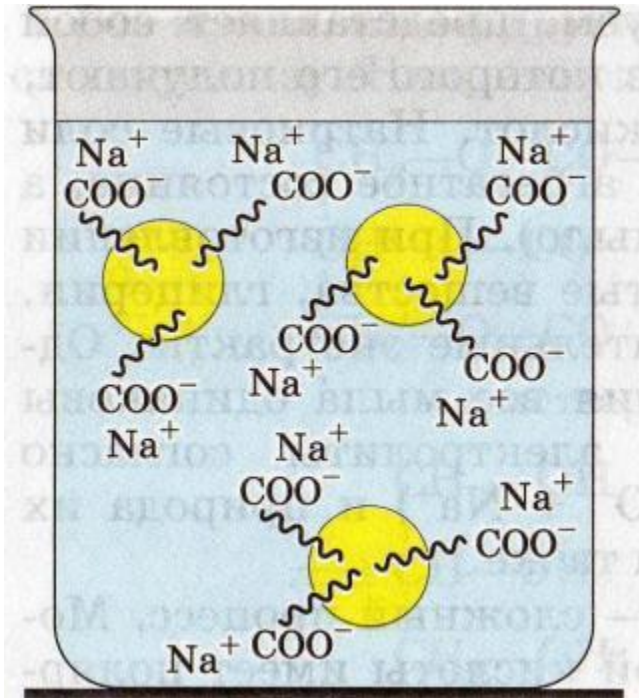
# Омыление жиров



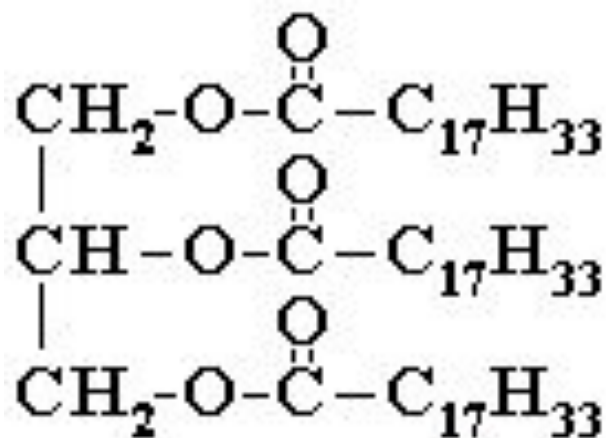
# Модель молекулы стеарата натрия в воде



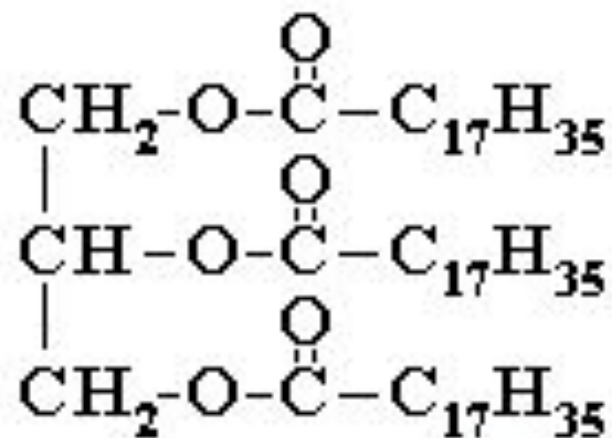
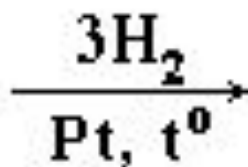
# Эмульгирование масла в воде в присутствии мыла.



# Гидрирование жидких жиров



олеиновый  
триглицерид



стеариновый  
триглицерид

# Гидрирование жидких жиров

- Продукт гидрогенизации масел – твердый жир (искусственное сало, *саломас*).
- *Маргарин* – пищевой жир, состоит из смеси гидрогенизированных масел (подсолнечного, кукурузного, хлопкового и др.), животных жиров, молока и вкусовых добавок (соли, сахара, витаминов и др.).