

# Сложные эфиры. Жиры

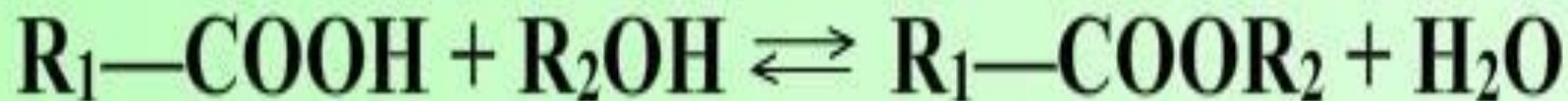




# Сложные эфиры

продукты взаимодействия спиртов с  
карбоновыми кислотами

этерификация

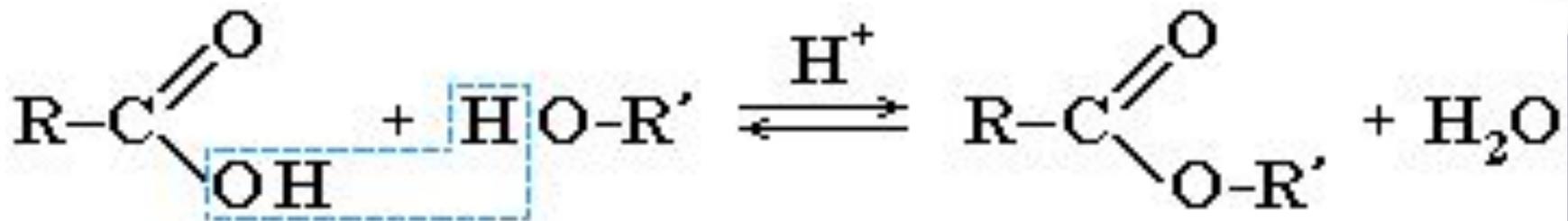


гидролиз



# Реакции этерификации

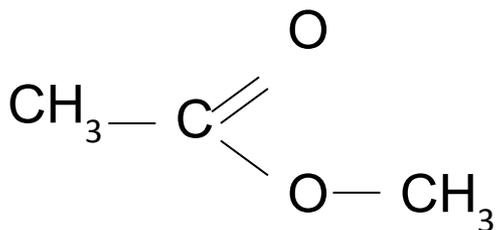
реакции между спиртами и кислотами, в результате которых образуются **сложные эфиры** и выделяется вода (от лат. *ether* - эфир).





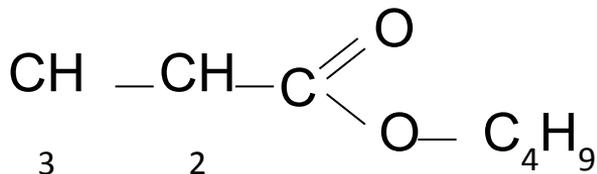
# Номенклатура сложных эфиров

- Название дается по части спирта + часть кислоты
- Более короткое название образуется из номенклатуры соотв. солей.



метилловый эфир уксусной кислоты

**метилацетат**



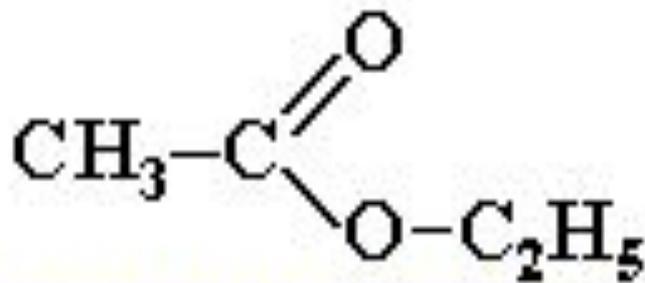
бутиловый эфир пропионовой кислоты

**бутилпропионат**



# Номенклатура сложных эфиров

Из названий соответствующих кислот и спиртов



уксусноэтиловый  
эфир

или **этиловый эфир уксусной кислоты**

или **этилацетат**



Метановая  
(муравьиная)  
кислота



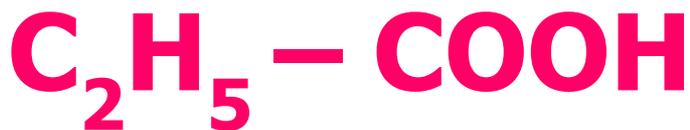
Метилметанат  
(метилформиат)



Этановая  
(уксусная)  
кислота



Метилэтанат  
(метилацетат)



Пропановая  
кислота



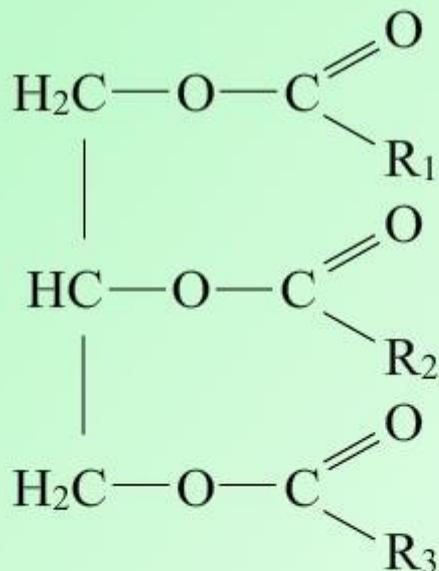
Этилпропанат

LOGO

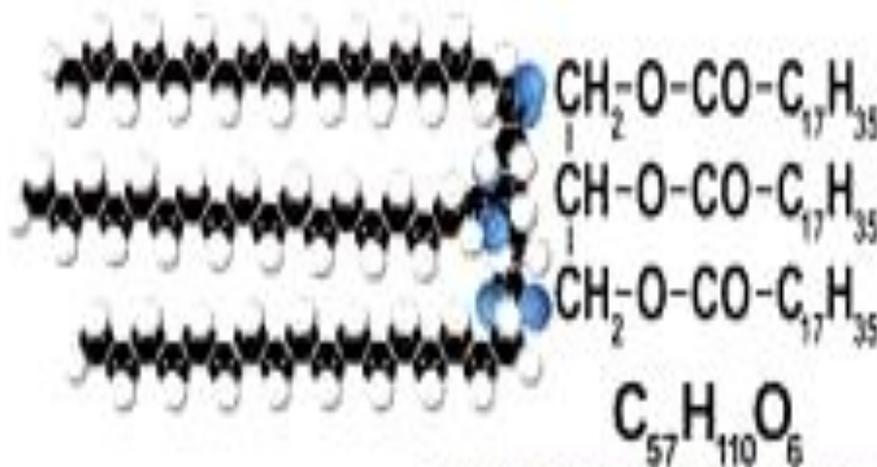


# Жиры

сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот



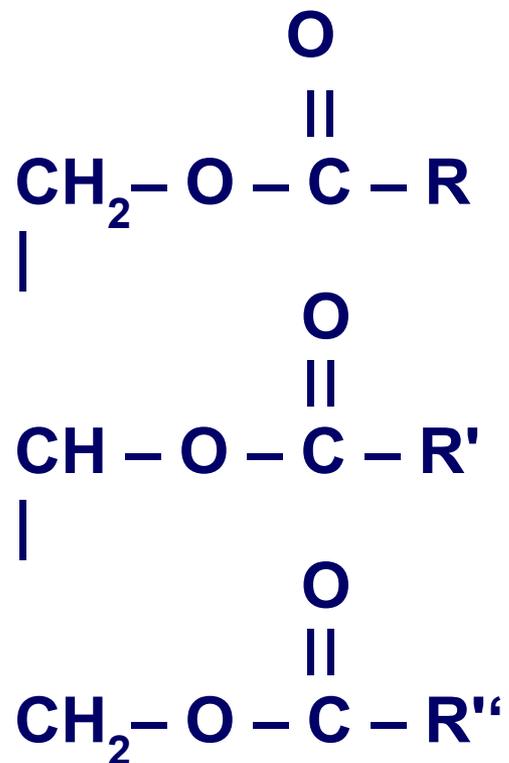
## МОДЕЛЬ МОЛЕКУЛЫ ЖИРА



Где R, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> - радикалы, входящие в состав высших карбоновых кислот: пальмитиновой (-C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>), стеариновой (-C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>), олеиновой (-C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>), линолевой (-C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>) и др.



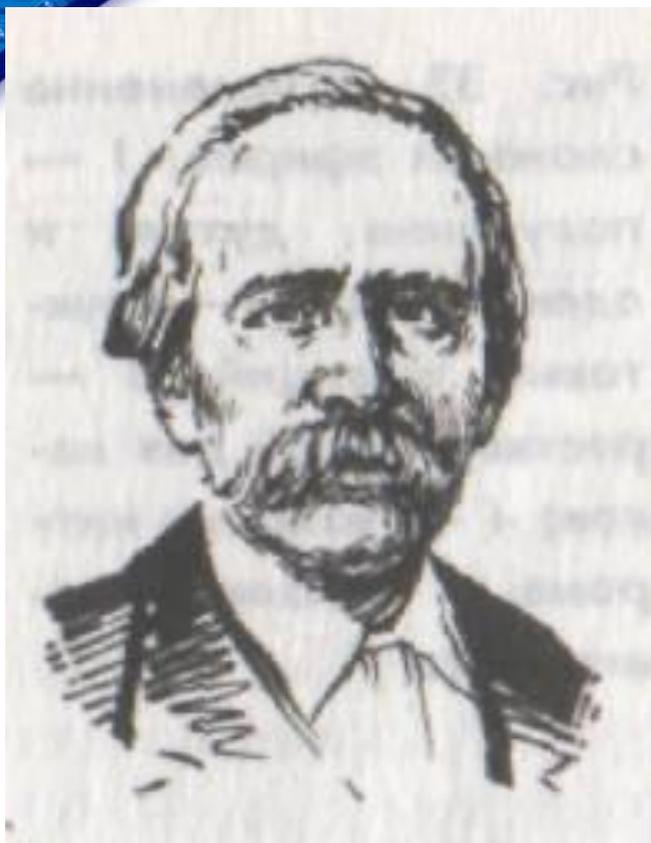
# Общая формула жиров



Общее название таких соединений – триглицериды



## Историческая справка



Строение жира было выяснено в 1811г.

Французским учёным Шеврелем который получил из жира стеариновую и олеиновую кислоты.

В сливочном масле он обнаружил масляную кислоту.

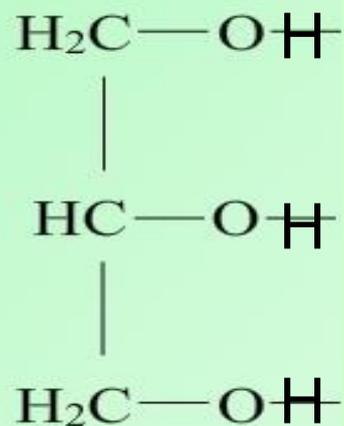
В 1854 г. жир синтетически был получен французским ученым Бертелло из глицерина.

# Синтез жиров



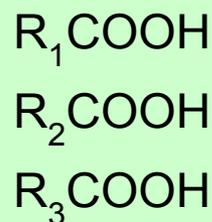


# Получение жиров

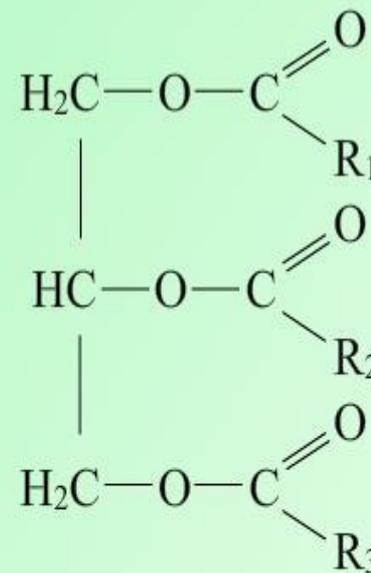
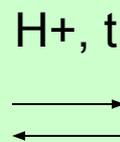


глицерин

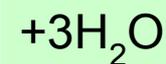
+



ВКК



Жир  
(триглицерид)





В состав природных триглицеридов  
входят остатки насыщенных кислот:

пальмитиновой -  $C_{15}H_{31}COOH$ ,

стеариновой -  $C_{17}H_{35}COOH$

и ненасыщенных кислот:

олеиновой -  $C_{17}H_{33}COOH$ ,

линолевой -  $C_{17}H_{31}COOH$ ,

линоленовой -  $C_{17}H_{29}COOH$ .



# Классификация жиров

## Жиры

### Твердые

– содержат остатки преимущественно **предельных** высших карбоновых кислот

– имеют **животное** происхождение (исключение – пальмовое масло)

– примеры:

свиной жир

куриный жир

говяжий жир

бараний жир

### Жидкие (масла)

– содержат остатки преимущественно **непредельных** высших карбоновых кислот

– имеют **растительное** происхождение (исключение – рыбий жир)

– примеры:

подсолнечное масло

оливковое масло

кукурузное масло

льняное масло



# Жидкие жиры



подсолнечное масло



льняное масло



оливковое масло



Из различных источников выделено **600** различных видов жиров, их них – **420** растительного происхождения





# Твердые жиры



**свиной жир**



**говяжий жир**



**бараний жир**



**сливочное масло**

# более 180 жиров животного происхождения





# Физические свойства жиров

- Все жиры *нерастворимы в воде*, но хорошо **растворимы в бензине, ацетоне и гексане**, и эта способность используется для чистки одежды от жировых пятен



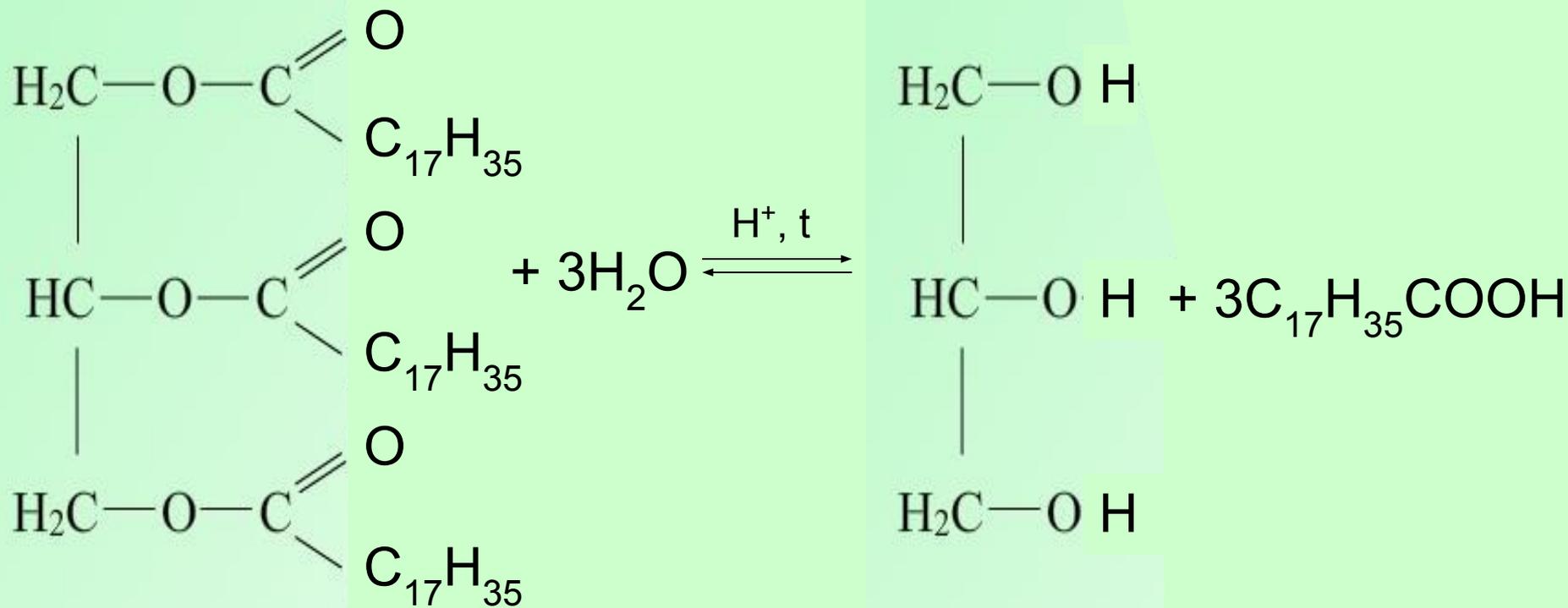


# Химические свойства жиров

1. Гидролиз жиров под действием воды
2. Гидрирование в присутствии Ni
3. Омыление (+ NaOH)
4. Реакции для ненасыщенных жиров
  - Обесцвечивание бромной воды,
  - гидрирование (+H<sub>2</sub>),
  - обесцвечивание раствора KMnO<sub>4</sub>.



# Гидролиз жиров



тристеарат

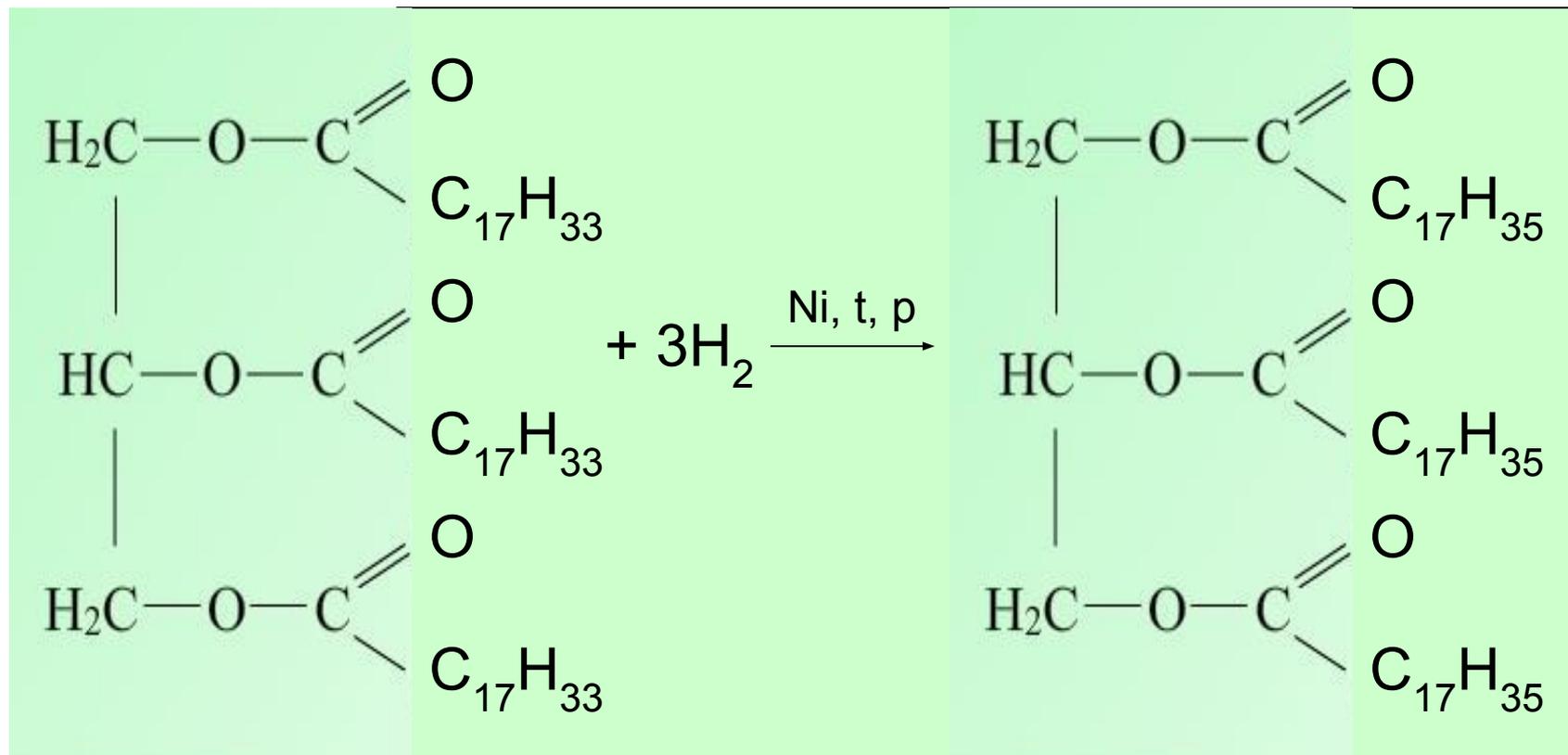
глицерин

стеариновая  
кислота

LOGO



# Гидрирование жидких жиров

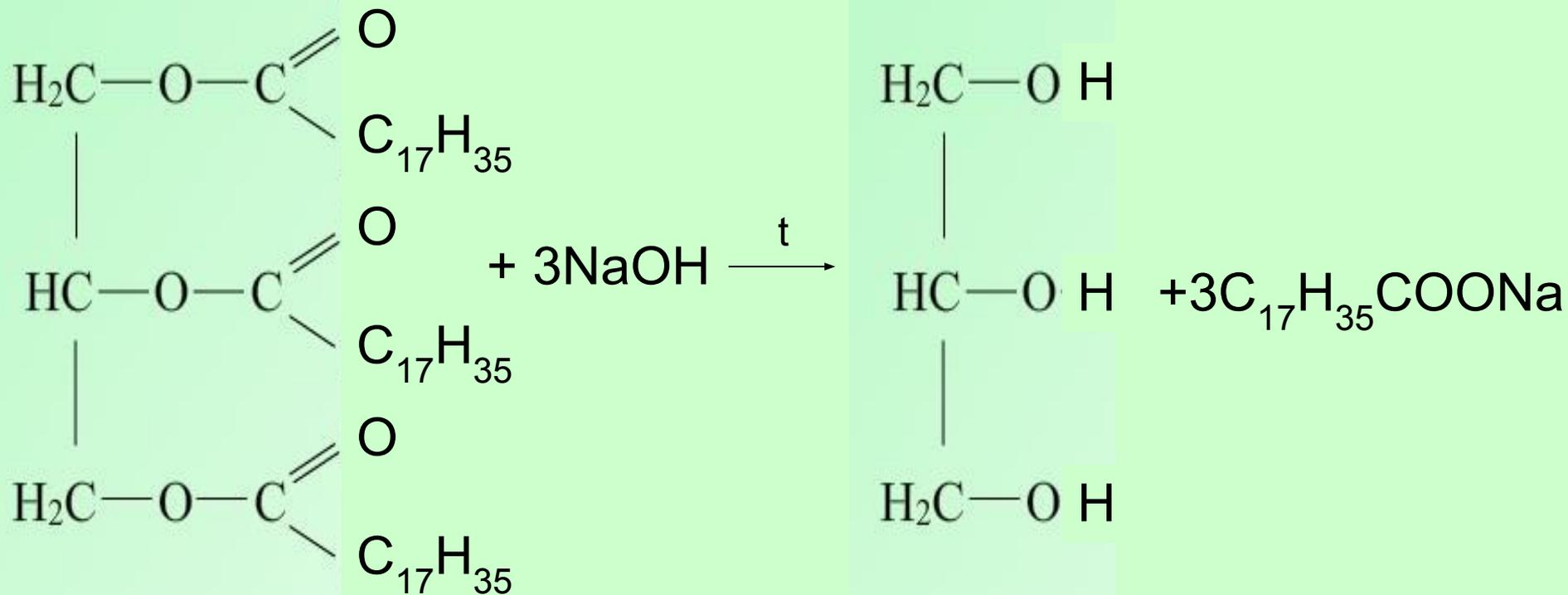


Жидкий жир (триолеат)

Твердый жир (тристеарат)



# Омыление жиров



жир

глицерин

МЫЛО

**Мыла** – натриевые или калиевые соли высших карбоновых кислот



# Применение сложных эфиров



сладости



йогурт



растворители



газированные воды



мармелад

**Ароматизаторы в пищевой промышленности,  
растворители**



# Применение жиров

## Применение жиров

Ценный питательный продукт

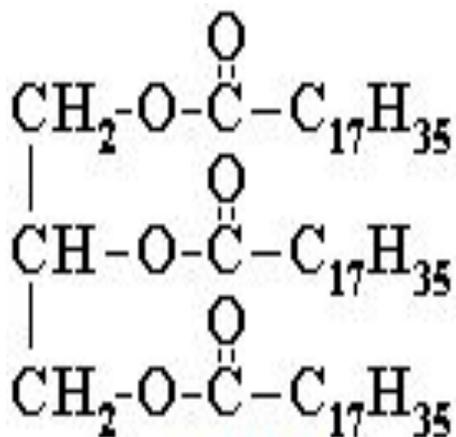


Получение смазочных масел

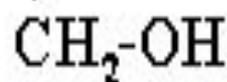
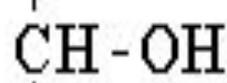
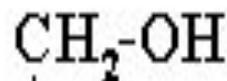
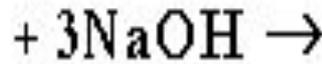


Получение мыла

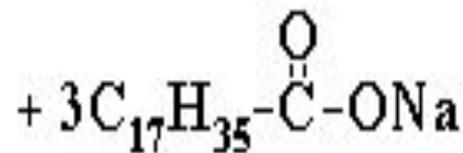
# Мыло



жир



глицерин



стеарат натрия  
(мыло)





# Свойства мыла:

- **Твердость**
- **растворимость в воде**
- **пенообразование**
- **моющая способность.**

Впервые **маргарин** – заменитель сливочного масла был получен французским химиком **Мерс-Мурье** из говяжьего жира в **1870 г.**



LOGO



# Функции жиров

- **Энергетическая** (при полном расщеплении 1г жира до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  освобождается 38,9 кДж энергии);
- **Структурная** (жиры – важный компонент каждой клетки);
- **Защитная** (жиры накапливаются в подкожных тканях и тканях, окружающих внутренние органы).

# Жиры являются основным источником энергии живых организмов:

- 1г жира при полном окислении (оно идет в клетках с участием кислорода) дает 9,5 ккал (38,9 кДж) энергии, что почти вдвое больше, чем можно получить из белков или углеводов