



Сложные эфиры

Подготовил: Алексеев Илья

Введение

- Сложные эфиры или эстеры — производные кислородных кислот (как карбоновых, так и неорганических), имеющих общую формулу: $C_nH_{2n}O_2$, в которых атом водорода гидроксильных групп $-OH$ замещены на углеводородные радикалы R .



Где R — углеводородные радикалы

Цель

- Целью данной работы является исследование сложных эфиров, Цели и способы применения, проанализировать значимость эфиров для человека.

Данная цель требует решения следующих задач:

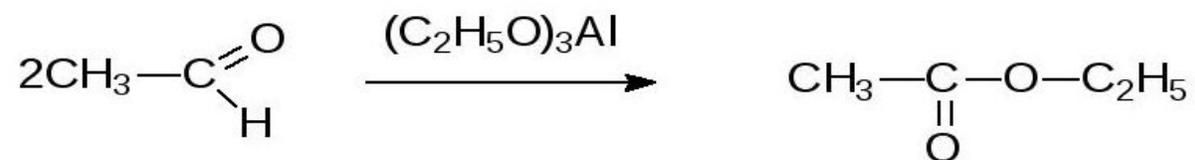
- Изучить сложные эфиры
- Узнать, где они применяются
- Узнать, как их получить
- Узнать химические и физические свойства

Основная часть

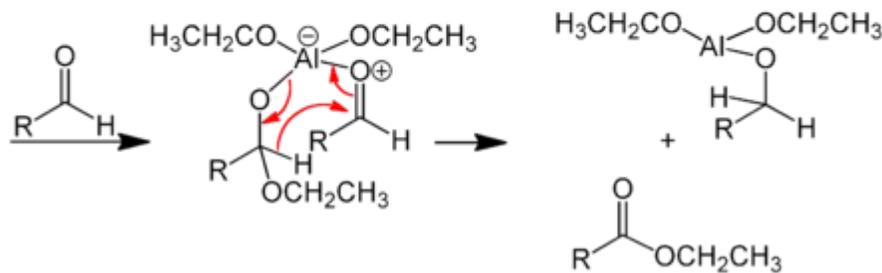
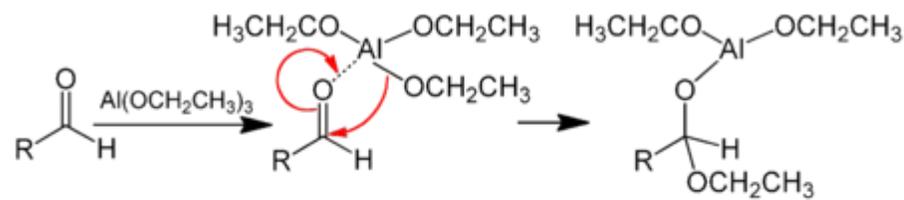
- История открытия сложных эфиров
Вячеслав Евгеньевич Тищенко в 1906 году открыл реакцию сложноэфирной конденсации, или диспропорционирование альдегидов с образованием сложных эфиров под воздействием алкоголятов алюминия.



• Реакция Тищенко:



• Механизм реакции:



Физические свойства

- **Сложные эфиры** низших карбоновых кислот и простейших спиртов - бесцветные летучие жидкости, часто с приятным фруктовым запахом.
- **Сложные эфиры** высших карбоновых кислот (с9-с26) - твердые бесцветные воскообразные вещества, практически лишенные запаха, их температура плавления зависит как от длин углеводных радикалов.

Высшие карбоновые кислоты

• Примеры предельных высших жирных кислот:

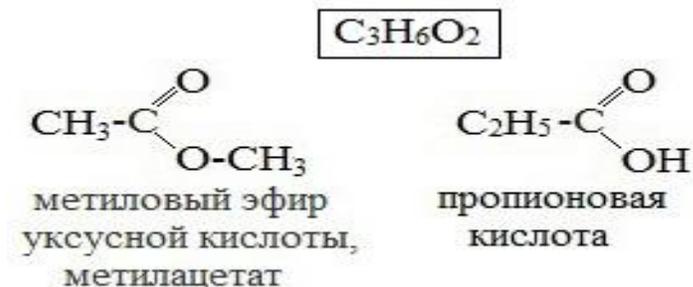
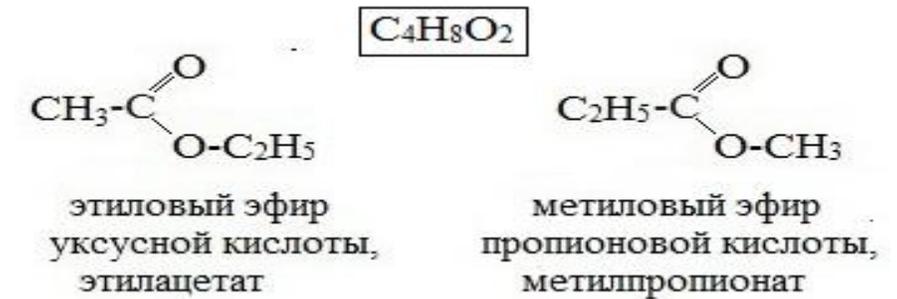
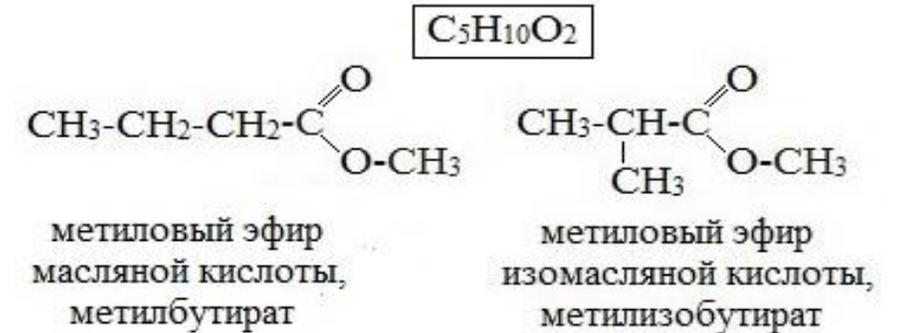
1. Каприновая кислота - $C_9H_{19}COOH$,
2. Лауриновая кислота - $C_{11}H_{23}COOH$,
3. Миристиновая кислота - $C_{13}H_{27}COOH$,
4. Пальмитиновая кислота - $C_{15}H_{31}COOH$,
5. Стеариновая кислота – $C_{17}H_{35}COOH$.

• Примеры непредельных высших жирных кислот:

1. Олеиновая кислота - $C_{17}H_{33}COOH$ – имеет одну двойную связь,
2. Линолевая кислота – $C_{17}H_{31}COOH$ - имеет две двойных связи,
3. Линоленовая кислота – $C_{17}H_{29}COOH$ – имеет три двойных связи.

Изомерия

- 1. **Изомерия углеродной цепи** начинается по кислотному остатку с бутановой кислоты, по спиртовому остатку – с пропилового спирта, например, метилбутирату изомерны метилизобутират.
- 2. **Изомерия положения сложноэфирной группировки** –CO–O–. Этот вид изомерии начинается со сложных эфиров, в молекулах которых содержится не менее 4 атомов углерода, например этилацетат и метилпропионат, этилпропионат и метилбутират.
- 3. **Межклассовая изомерия**, например, метилацетату изомерна пропановая кислота, а метилформиату уксусная кислота



Номенклатура

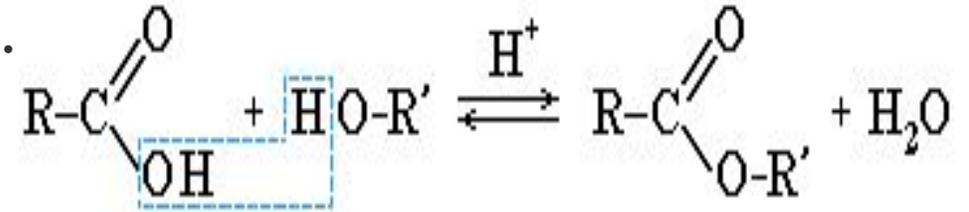
- По **систематической номенклатуре** сложные эфиры называют, прибавляя в качестве приставки название спиртового радикала к названию кислоты, в котором вместо окончания *-овая кислота* используют суффикс *-оат*, например:



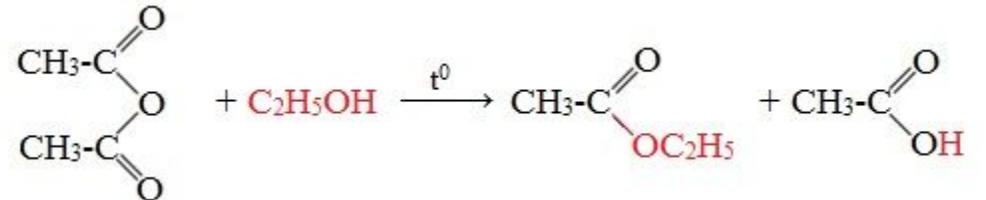
Способы получения

- 1. Сложные эфиры могут быть получены при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации).

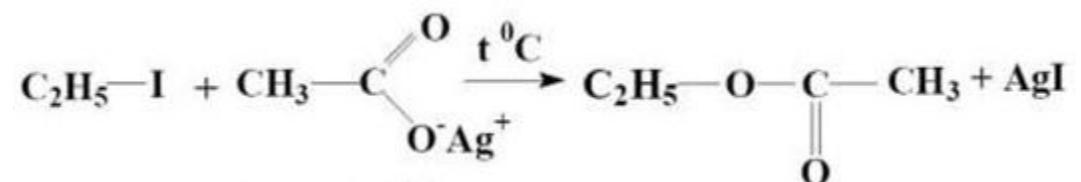
Катализаторами являются кислоты.



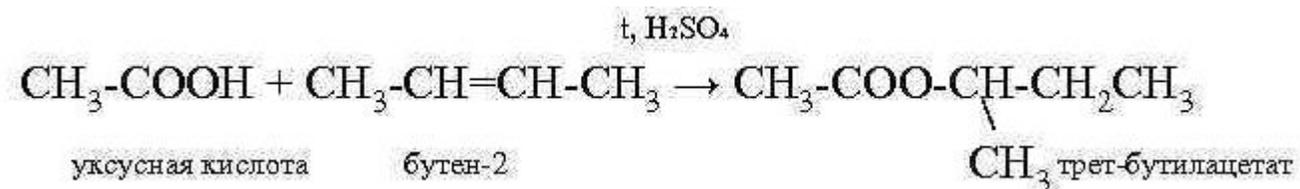
- 2. Взаимодействие ангидридов или галогенангидридов карбоновых кислот со спиртами.



- 3. Взаимодействие солей кислот с алкилгалогенидами.

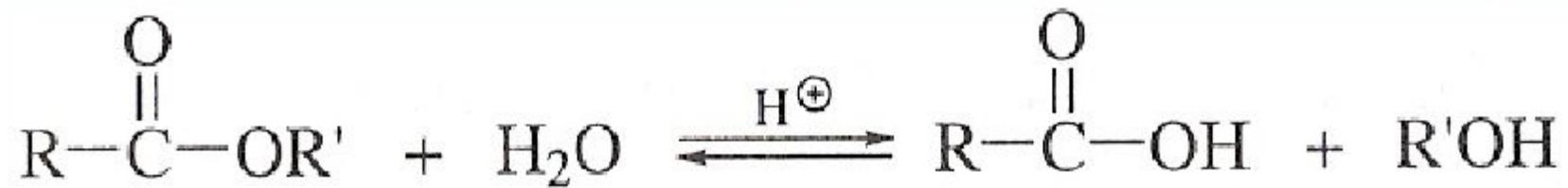


- 4. Присоединение карбоновых кислот к алкенам в условиях кислотного катализа.

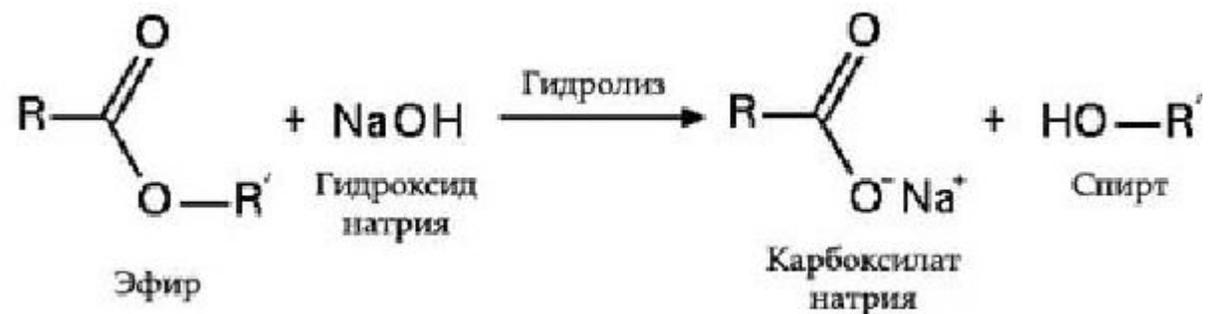


Химические свойства

- 1. Гидролиз в кислотной среде.

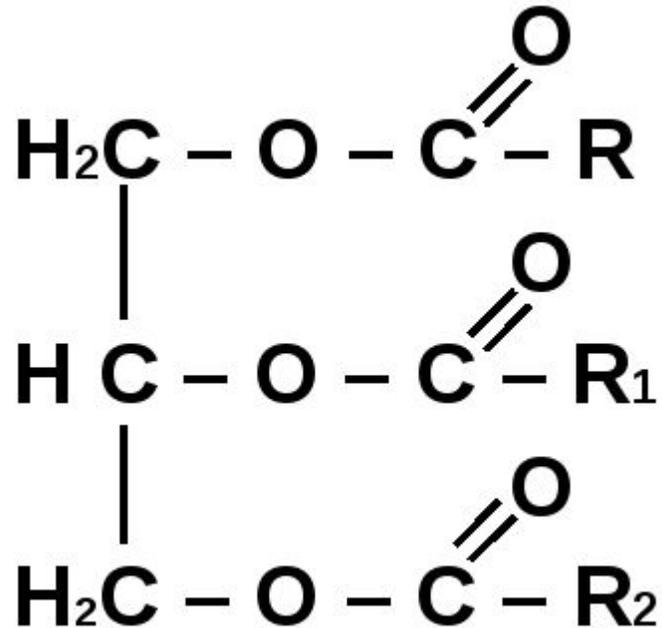


- 2. Гидролиз в щелочной среде.



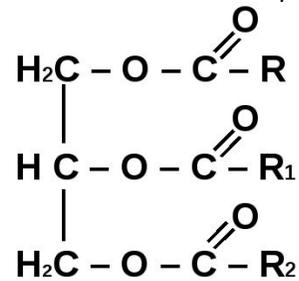
Жиры

- Жиры-это сложные эфиры трёхатомного спирта (триглицерида) и высших жирных карбоновых кислот



Классификация

- 1. По однородности кислотных остатков.



где R, R₁, R₂ это одна и та же карбоновая кислота

- 2. По агрегатному состоянию.

ЖИДКИЕ (растительные масла)

Образованы непредельными кислотами :

Олеиновая- C₁₇H₃₃COOH(=)

Линолевая- C₁₇H₃₁COOH(=, =)

Линоленовая-

C₁₇H₂₉COOH(=, =, =)

ТВЕРДЫЕ

(животные)

Образованы

предельными

кислотами:

Пальмитиновая-

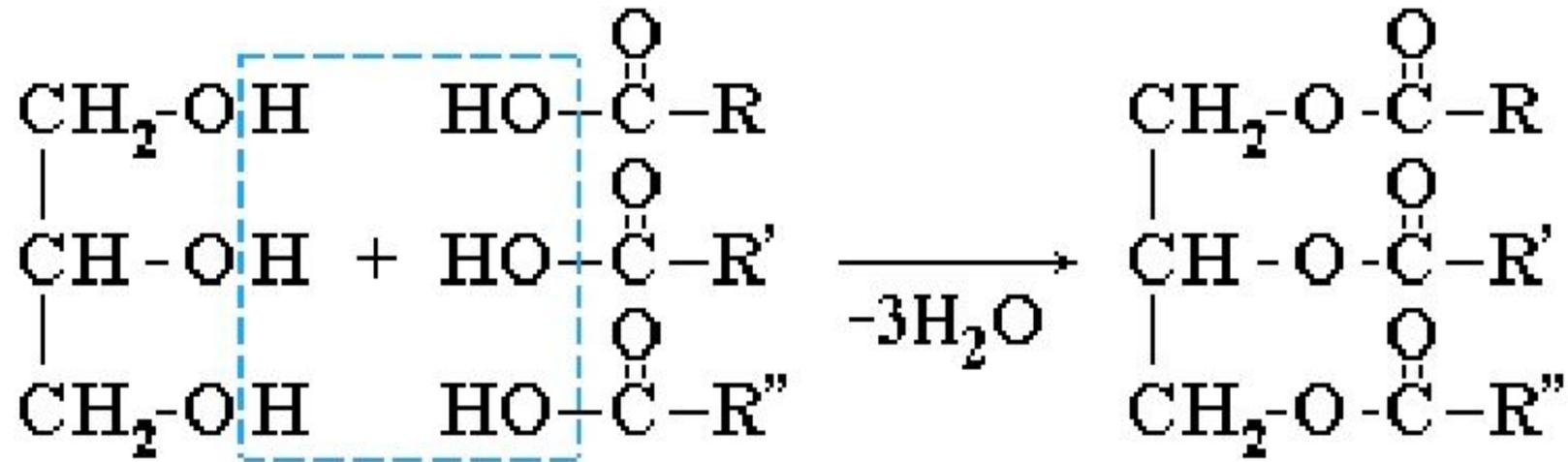
C₁₅H₃₁COOH

Стеариновая-

C₁₇H₃₅COOH.

Способы получения

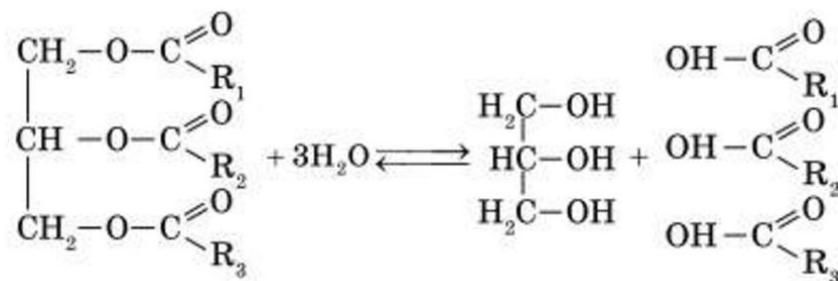
- Реакция Бертелло



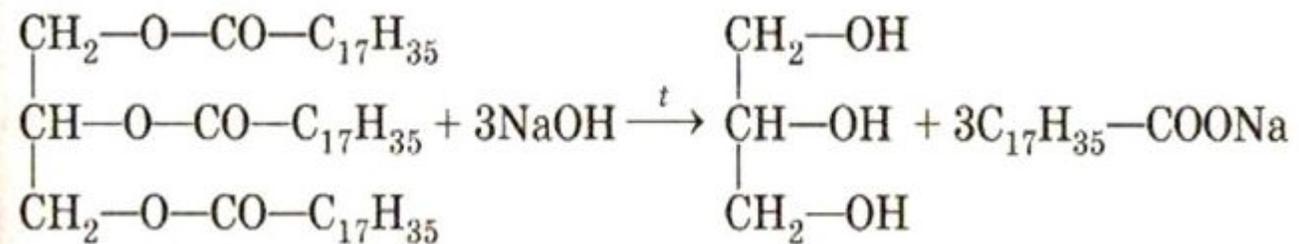
- Где R – это высшие жирные карбоновые кислоты

Химические свойства

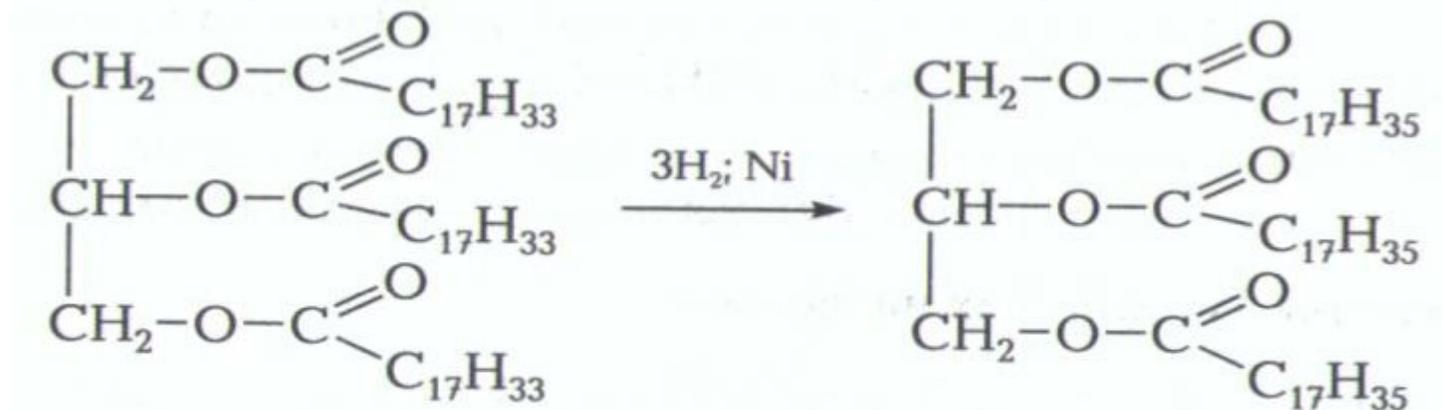
- 1. Гидролиз жиров



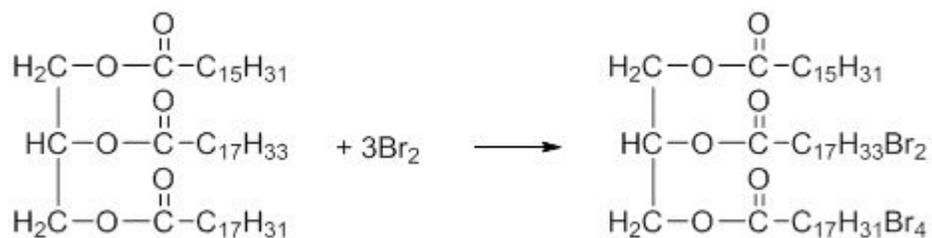
- 2. Щелочной гидролиз



- 3. Гидрогалогенизация (характерна для жидких жиров)



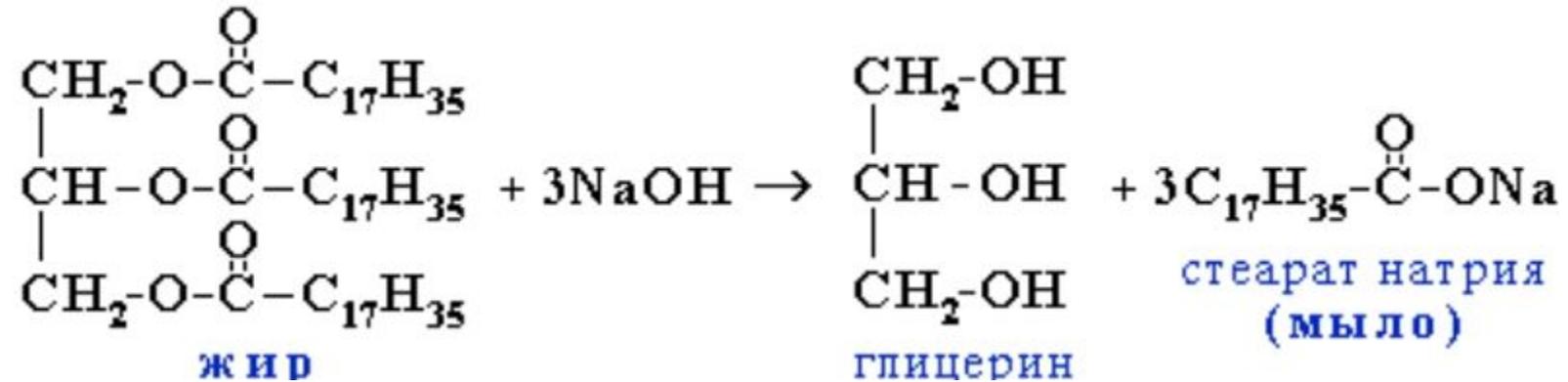
- 4. Обесцвечивание бромной воды.



Мыла

- Мыла-это соли жирных кислот, включающие ионы щелочных металлов.
- Соли Na –твёрдое мыло
- Соли K- жидкое мыло

Способы получения



- Вместо NaOH можно брать KOH

Способы применения сложных эфиров

- 1. Лаки, краски, клеи.
- 2. Лекарственные средства
- 3. Напитки и кондитерские изделия
- 4. Синтетические и искусственные волокна
- 5. Парфюмерия и косметики



- Интересным свойством является запахи сложных эфиров.

Формула сложного эфира	Название	Аромат
$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	Бутилацетат	грушевый
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3$	Метиловый эфир масляной кислоты	яблочный
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$	Этиловый эфир масляной кислоты	ананасовый
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5$	Этиловый эфир изовалериановой кислоты	малиновый
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	Изоамиловый эфир изовалериановой кислоты	банановый
$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	Бензилацетат	жасминовый
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	Бензилбензоат	цветочный

Заключение

- Сложные эфиры- производные карбоновых кислот, эфиры имеют свои уникальные свойства. Без свойств данных соединений не было бы большинство парфюмерных изделий, напитков и кондитерских изделий разных вкусов.