



**R-COOR'**

**Сложные эфиры.  
Жиры. Мыла.**



Самостоятельная работа  
по теме «Карбоновые кислоты»

1. Что такое карбоновые кислоты?
2. Общая формула карбоновой кислоты.
3. Изомерия карбоновых кислот (привести пример).
4. Химические свойства карбоновых кислот (привести примеры).

5. Напишите формулы по названию:

А) 2-этилгептановая кислота

Б) 3-метил-4-этилоктановая кислота

В) 3,3,4-триметилгексановая кислота

6. Решите цепочку превращения:

Метан → ацетилен → ацетальдегид → уксусная кислота → ацетат  
натрия (3 способа)

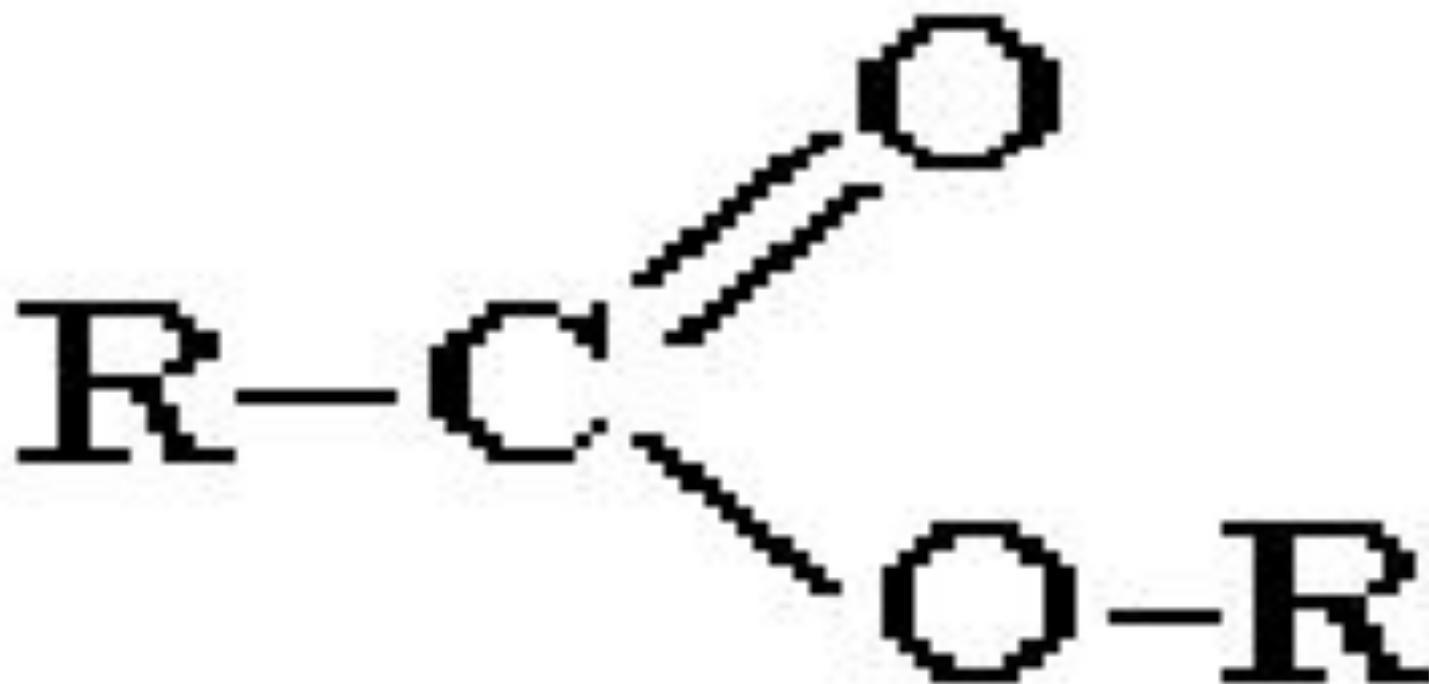
↓

ацетат  
метилацетат

**Отправить в 9.00 на вцап: 8-924-244-58-96**

**3 декабря**

# Общая формула сложных эфиров



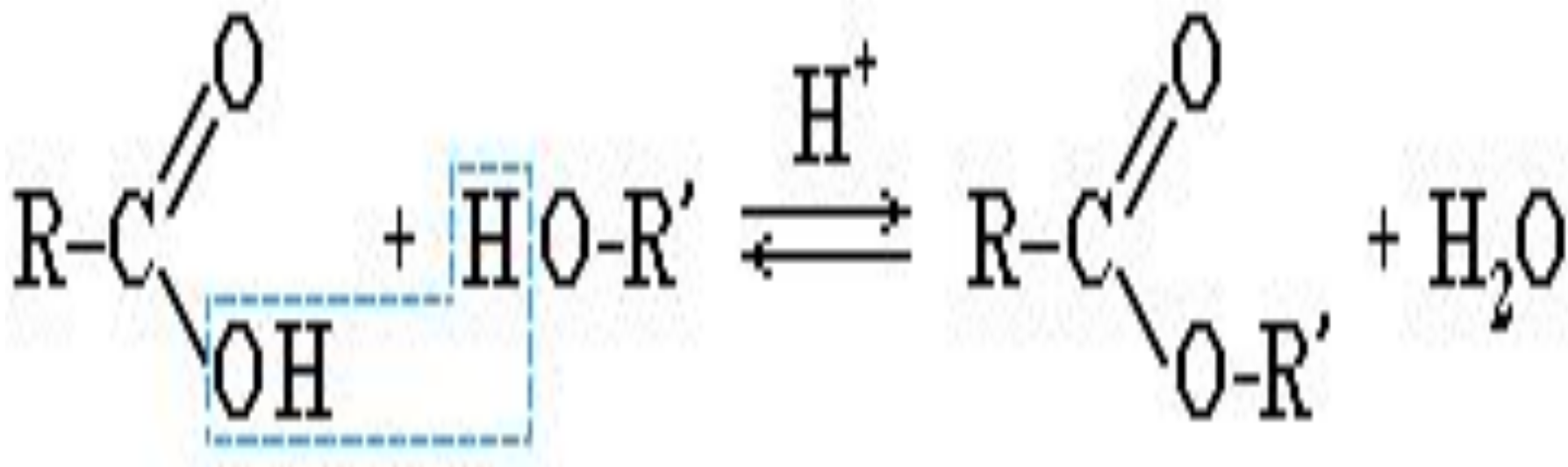
где R –  
радикалы

## Сложными эфирами

- *называют производные карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещен на углеводородный радикал.*
- Их состав соответствует общей формуле  $R-COOR'$

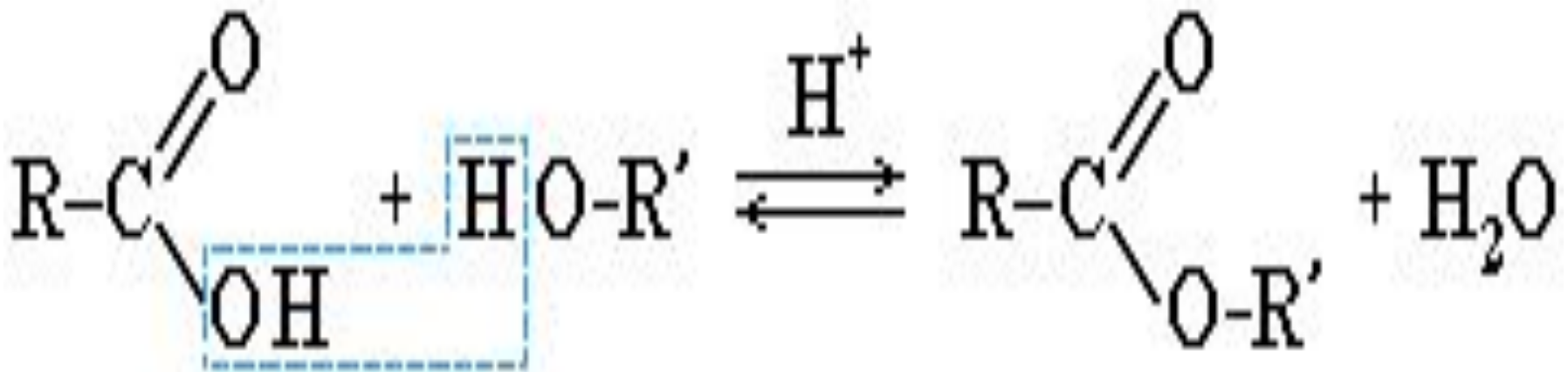
# Реакция этерификации

реакции между спиртами и кислотами, в результате которых образуются сложные эфиры и выделяется вода (от лат. *ether* – **эфир**). Катализаторами являются минеральные кислоты.



# Гидролиз

- Данная реакция обратима. Обратный процесс – расщепление сложного эфира при действии воды с образованием карбоновой кислоты и спирта – называют **гидролизом сложного эфира**.



# Специфический аромат ягод, плодов и фруктов



*Эфиры низших карбоновых кислот и низших одноатомных спиртов имеют приятный запах цветов, ягод и фруктов.*

Сложные эфиры широко распространены в природе. Специфический аромат ягод, плодов и фруктов в значительной степени обусловлен представителями этого класса органических соединений.



# Воски



- Сложные эфиры жирных кислот и спиртов с длинными углеводородными радикалами называют *восками*.

Например, пчелиный  
воск содержит  
сложный  
эфир пальмитиновой  
кислоты  
и мирицилового спирта  
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_3$ .

# Сложные эфиры.

## Физические свойства



- Сложные эфиры – **жидкости**, обладающие приятными фруктовыми запахами.
- Их плотность **меньше плотности воды**, они практически не растворяются в воде.
- Хорошо растворимы в спиртах.

# Сложные эфиры имеют большое практическое значение

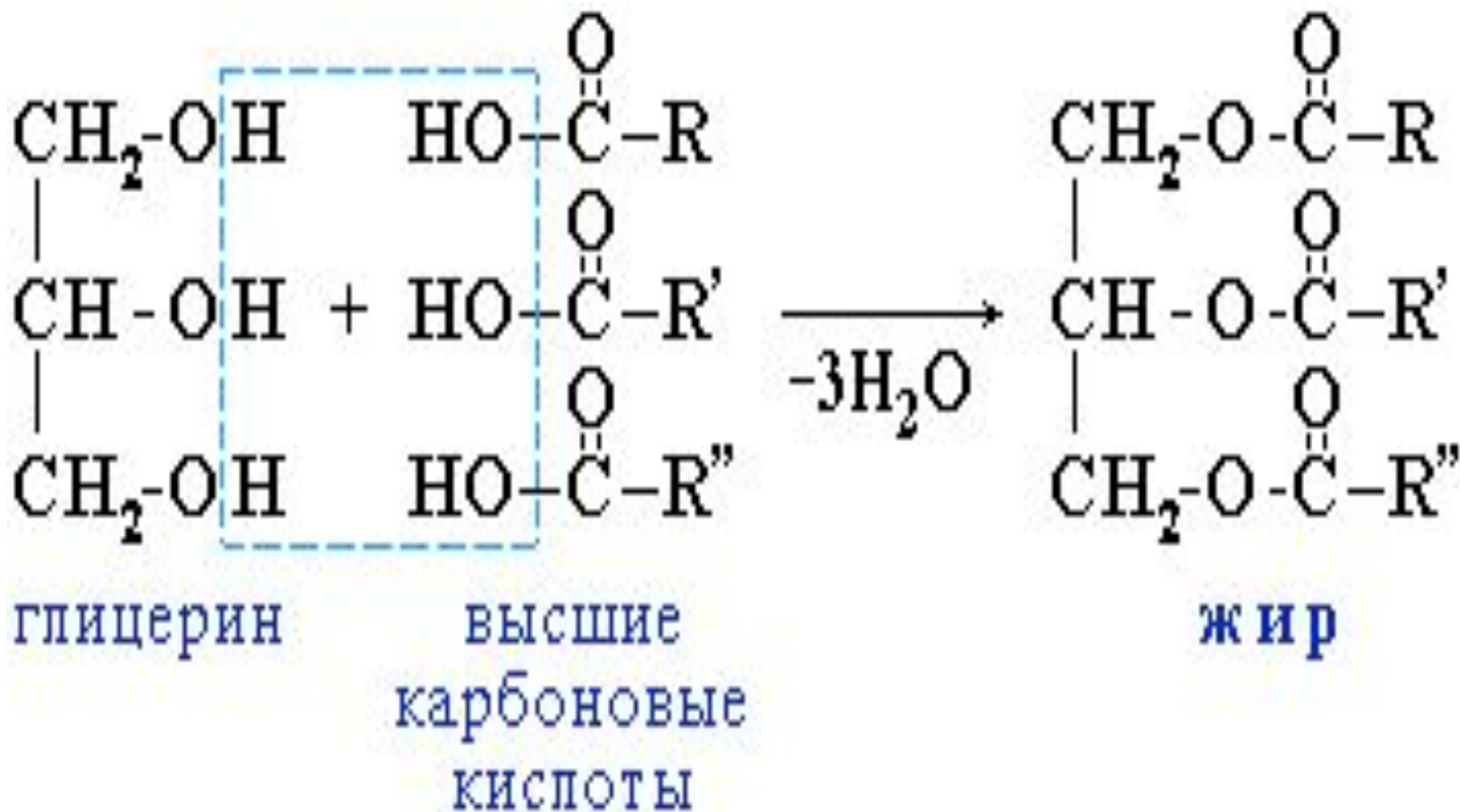
1. Их применяют в промышленности **в качестве растворителей** и промежуточных продуктов при синтезе различных органических соединений.
2. Сложные эфиры с приятным запахом используют **в парфюмерии и пищевой промышленности.**
3. Сложные эфиры часто служат **исходными веществами в производстве многих фармацевтических препаратов.**

# Жиры



$\text{CH}_2\text{-O-CO-R}_1$  - сложные эфиры  
| трёхатомного  
 $\text{CH-O-CO-R}_2$  спирта глицерина и  
| высших одноатомных  
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-R}_3$ , карбоновых кислот.  
где  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  и  $\text{R}_3$  — радикалы (иногда различных)  
жирных кислот.

# Общее название таких соединений - **триглицериды**



# Состав жиров

- В состав жиров могут входить остатки **предельных и непредельных кислот**, содержащих четное число атомов углерода и неразветвленный углеродный скелет.
- Природные жиры, как правило, являются **смешанными сложными эфирами**, т.е. их молекулы образованы **различными карбоновыми кислотами**.

# Физические свойства жиров:

- Жиры **не растворимы в воде**, но хорошо растворяются в органических растворителях – бензоле, гексане. (*эта способность используется для чистки одежды от жировых пятен*)
- Плотность их меньше  $1\text{г/см}^3$
- Если при комнатной температуре они имеют твердое агрегатное состояние, то их называют **жирами**, а если жидкое, то – **маслами**.
- У жиров **низкие температуры кипения**.
- С увеличением длины УВ-радикала температура плавления жира увеличивается.



# Классификация жиров



- Жиры
- Растительные
- Все жидкие

- Кроме кокосового

- Животные
- Все твердые

- Кроме рыбьего





# Жиры= высшие предельные карбоновые кислоты + глицерин



- Жиры, образованные предельными кислотами (масляной, пальмитиновой, стеариновой и др.), имеют, как правило, твердую консистенцию.
- Это жиры животного происхождения.
- Говяжий, свиной, бараний и др.

# Классификация жиров:

**Животные жиры** чаще всего твердые или полужидкие вещества:

*сливочное  
масло,  
животное  
сало, рыбий  
жир и др.*



# Жиры= высшие непредельные карбоновые кислоты + глицерин



- Если в составе жира содержатся остатки непредельных кислот (олеиновой и линолевой), они представляют собой вязкие жидкости – **масла**.

- Это: льняное, конопляное, подсолнечное, оливковое, соевое, кукурузное и др.





# Классификация жиров:

Растительные жиры называют **маслами**.

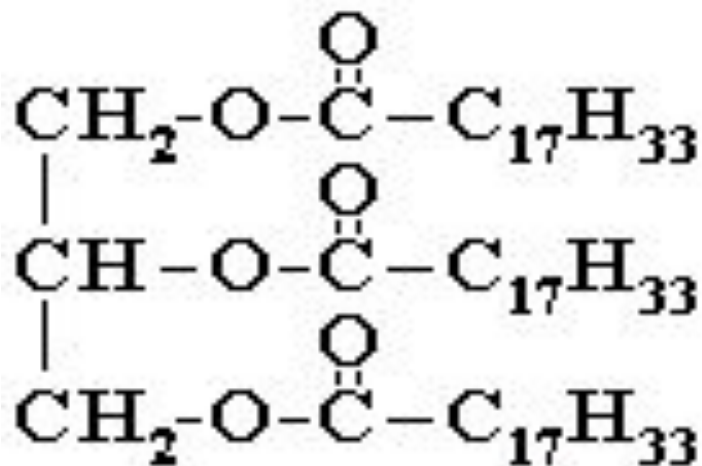
*Это обычно жидкие вещества:  
подсолнечное, оливковое, льняное, касторовое  
масла и др.*



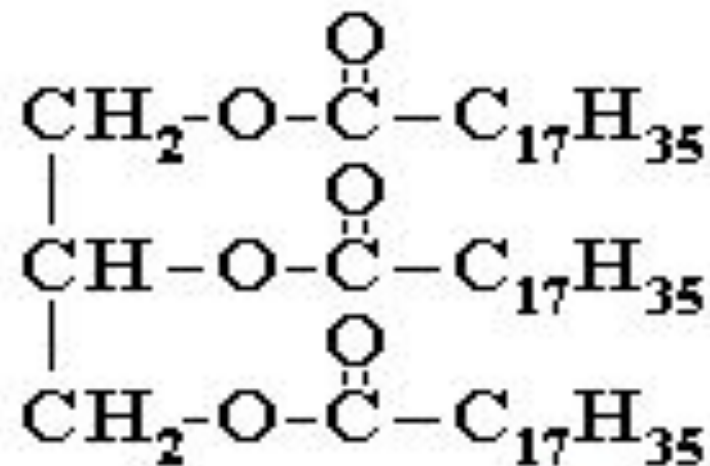
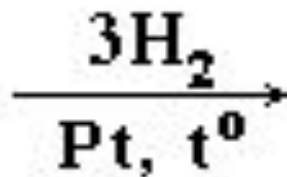
# Реакция гидрирования

Жидкие жиры превращают в твердые путем реакции гидрогенизации (**гидрирования**).

При этом водород присоединяется по двойной связи, содержащейся в углеводородном радикале молекул масел.



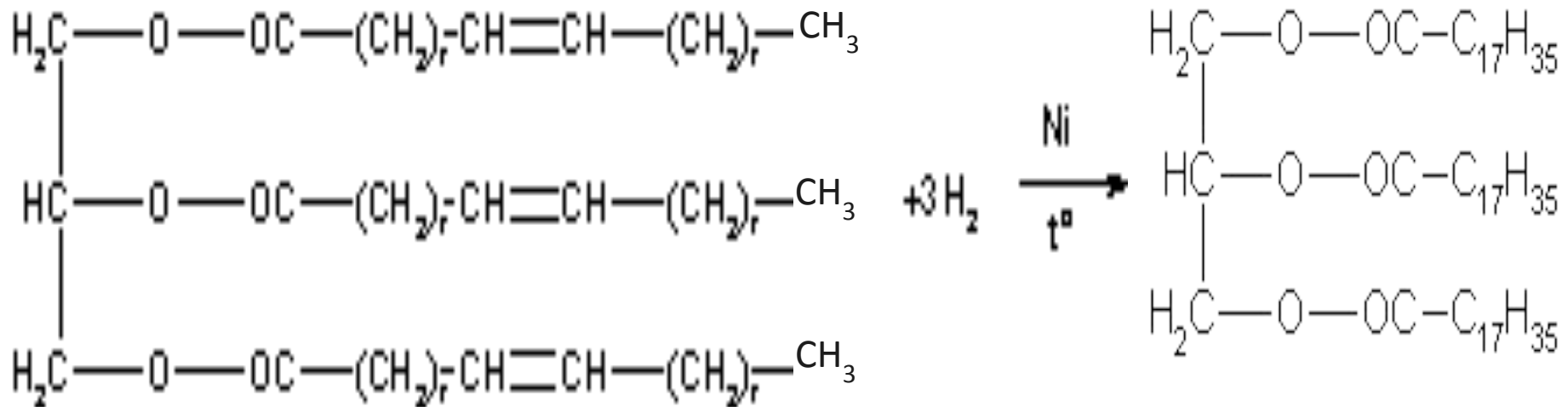
олеиновый  
триглицерид



стеариновый  
триглицерид

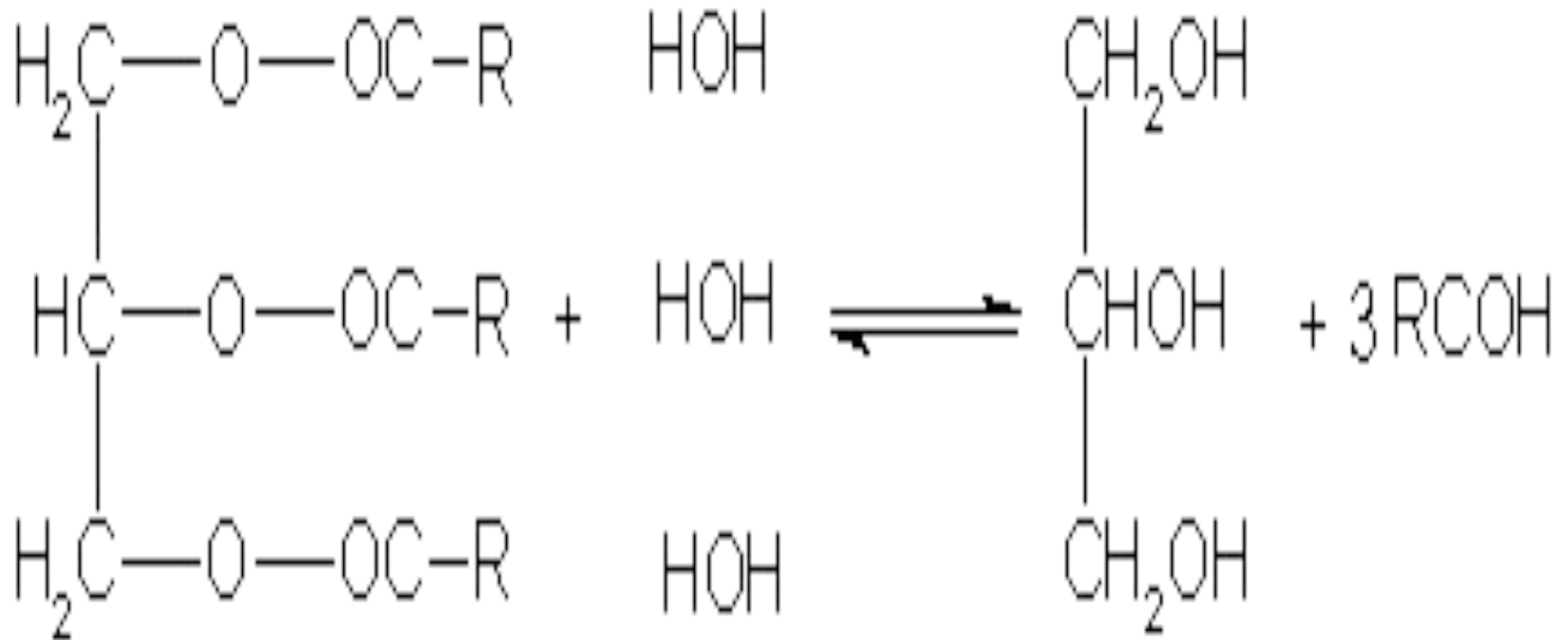
# Химические свойства жиров

Гидрирование жиров :



# Химические свойства жиров

- Гидролиз ( омыление с водой и щелочами – едким натром или едким кали).



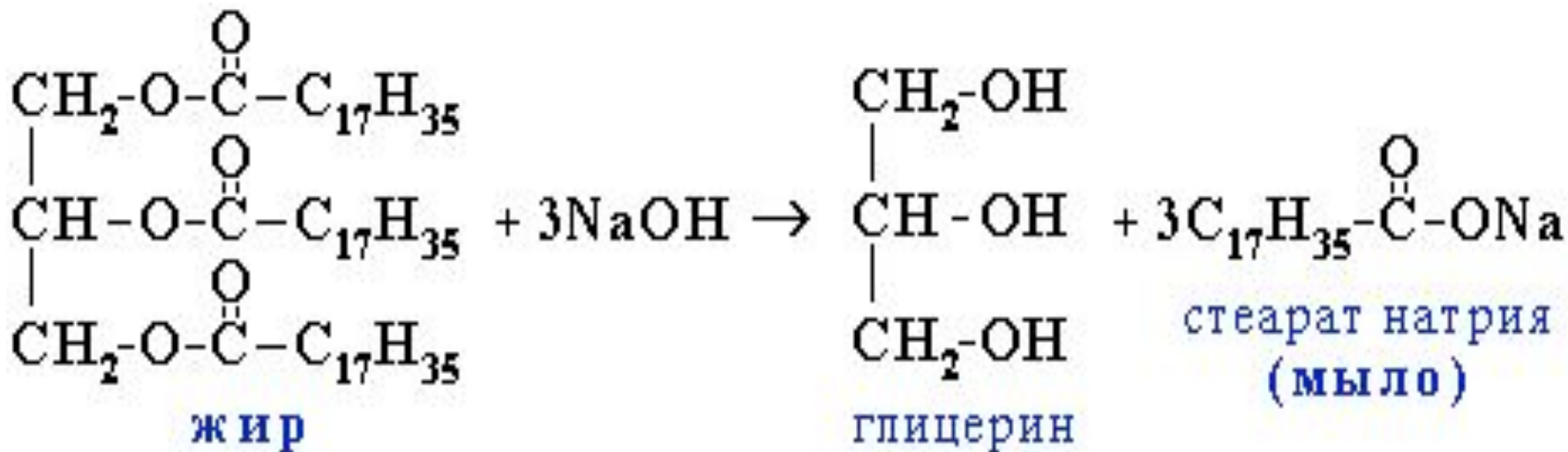
Продукт гидрогенизации масел - твердый жир (искусственное сало, *саломас*). *Маргарин* – **пищевой жир**, состоит из смеси гидрогенизированных масел (подсолнечного, кукурузного, хлопкового и др.), животных жиров, молока и вкусовых добавок (соли, сахара, витаминов и др.).





Жирам как сложным эфирам свойственна обратимая реакция гидролиза, катализируемая минеральными кислотами. При участии щелочей гидролиз жиров происходит необратимо. Продуктами в этом случае

**являются мыла** - соли высших карбоновых кислот и щелочных металлов.



- **Натриевые соли** - твердые мыла,  
**калиевые** - жидкие.
- Реакция щелочного гидролиза жиров, и вообще всех сложных эфиров, называется также *омылением*.





## Жиры получают:



- **Сепаратированием.** Является наиболее эффективным методом очистки жиров.
- **Вытапливанием.**
- **Гидрированием.** Гидрирование проводится в специальных автоклавах. Используется этот процесс для получения маргарина.
- **Экстрагированием или прессованием.** Сущность процессов прессования заключается в отжимании масла из измельченных семян.

# Применение жиров

**Жиры**

```
graph TD; A[Жиры] --- B[В медицине]; A --- C[Производство свечей]; A --- D[Производство мыла]; A --- E[В парфюмерии]; A --- F[Производство глицерина]; A --- G[Корм для животных]; A --- H[Производство краски]; A --- I[Применение в пищу];
```

**В медицине**

**Производство  
свечей**

**Применение  
в пищу**

**Корм для  
животных**

**Производство  
мыла**

**В  
парфюмери  
и**

**Производство  
глицерина**

**Производство  
краски**

# Значение жиров:

**Жиры** имеют большое значение в жизни человека: они выполняют очень важные функции в организме, такие как **энергетическая, защитная, стро**



## **Вывод:**

- 1. Жиры - это сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и жирных кислот.**
- 2. Жиры подразделяются на животные и растительные.**
- 3. Жиры получают вытапливанием, сепарированием, гидрированием, прессованием или экстрагированием.**
- 4. Жиры в организме человека выполняют энергетическую, защитную, строительную функции.**
- 5. Применение жиров разнообразно.**

# Задание №1

- Составить формулы и дать названия эфирам, образованным

**1 вариант:**

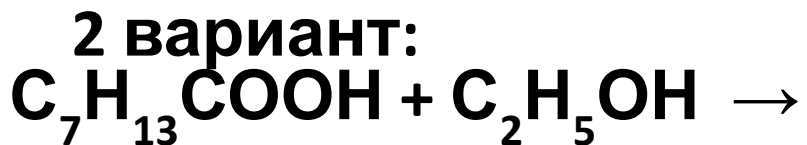
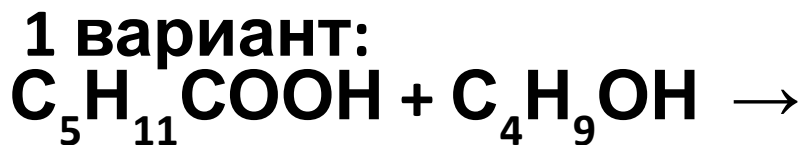
бутановой кислотой и метиловым спиртом;

**2 вариант:**

метановой кислотой и пропиловым спиртом;

# Задание №2

Закончите реакцию, назовите полученные вещества

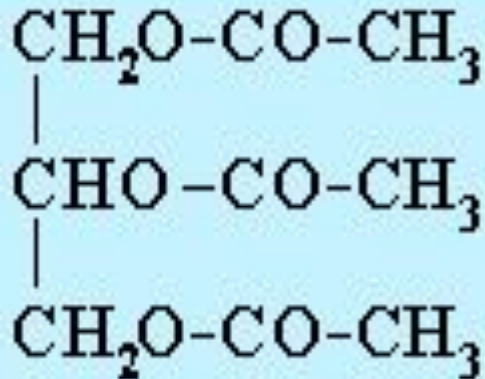




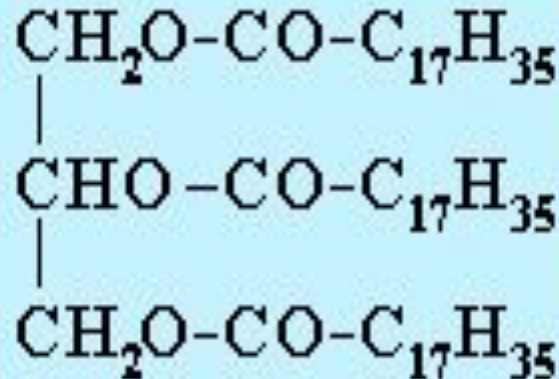
## Задание №3

Какая из приведенных структур соответствует молекуле жира?

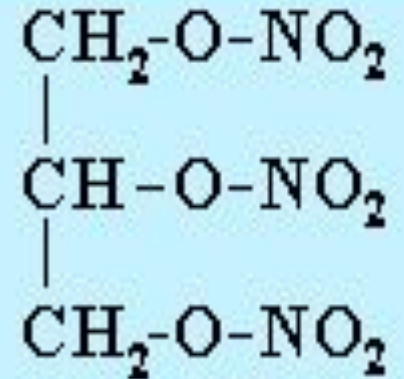
А



Б



В



# Подготовка к контрольной работе по теме «Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры»

## **Теоретическая часть:**

1. Определение следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры.
2. Общие формулы следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры.
3. Изомерия следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (примеры).
4. Классификация следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, карбоновые кислоты (примеры)

**5.** Химические свойства следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (примеры).

**6.** Получение следующих классов кислородсодержащих соединений: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (примеры).

**Практическая часть (отправить 5 декабря до 19.00 на электронную почту: shkorina\_e@mail.ru) :**

**1. Решение цепочек превращения**



## Тестовый вариант контрольной работы:

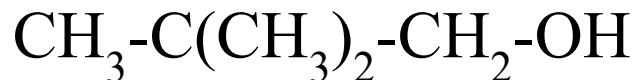
1. Определите молекулярную формулу предельной одноосновной кислоты:

А)  $C_4H_{10}O$ ; б)  $C_4H_8O_2$ ; в)  $C_3H_6O$ ; г)  $C_2H_6O$ .

2. Укажите соединения, содержащее карбонильную группу:

А) этилацет; б) фенол; в) метаналь; г) уксусный альдегид.

3. Дайте название соединению



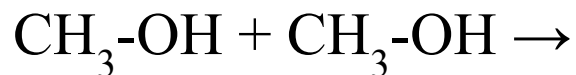
а) 2-метилбутанол-1; б) 2,2-диметилпропанон-1;

в) 2,2-диметилпропаналь; г) 2,2-диметилпропанол-1.

4. При помощи какой реакции можно получить одноатомный спирт:

а) окисление альдегидов; б) брожение ; глюкозы; в) реакция Кучерова ; г) гидратация алкенов.

5. Допишите уравнения химической реакции и дайте название:



а) дегидратация (внутримолекулярная); б) реакция этерификации;

в) дегидратация (межмолекулярная);

г) дегидратация и дегидрирование.

6. Укажите вещество, вступающее в реакцию этерификации:

а) пропаналь; б) пропанол; в) ацетон; г) формальдегид.