

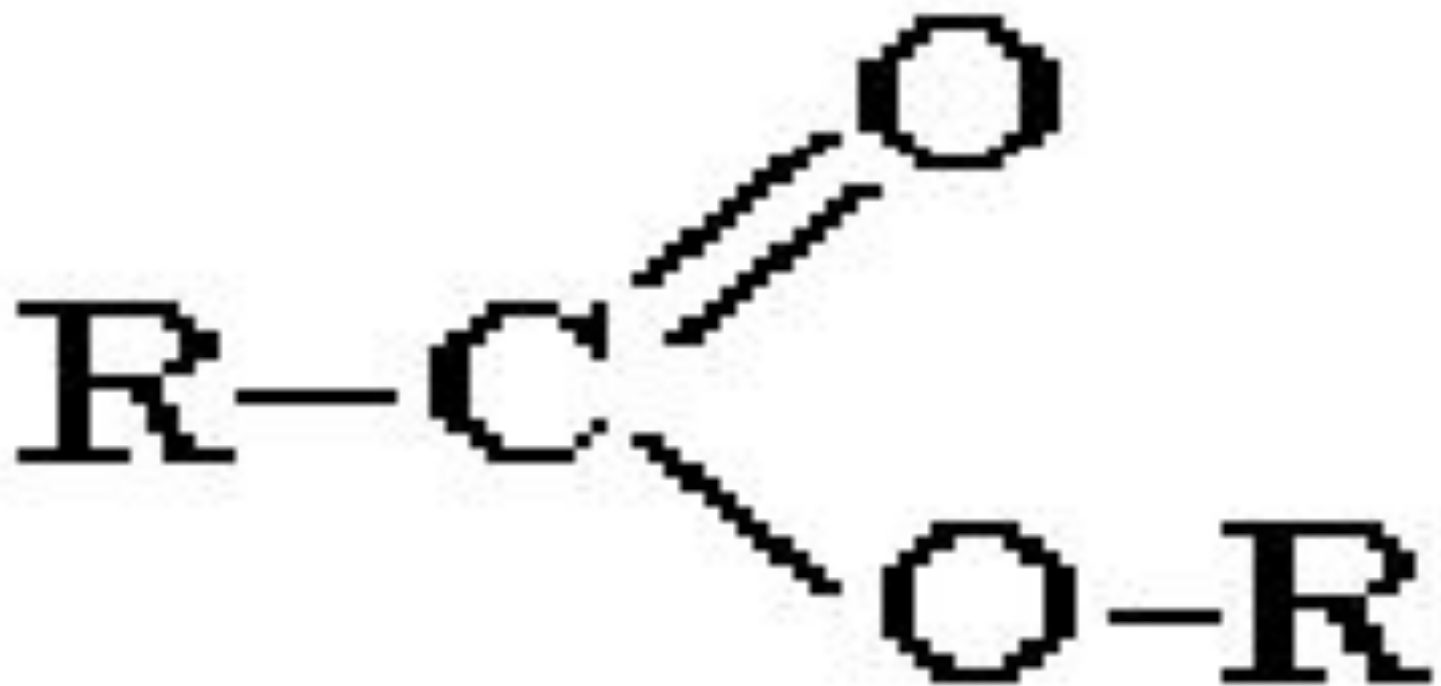


**R-COOR'**

**Сложные эфиры.  
Жиры. Мыла.**



# Общая формула сложных эфиров



где R –  
радикалы

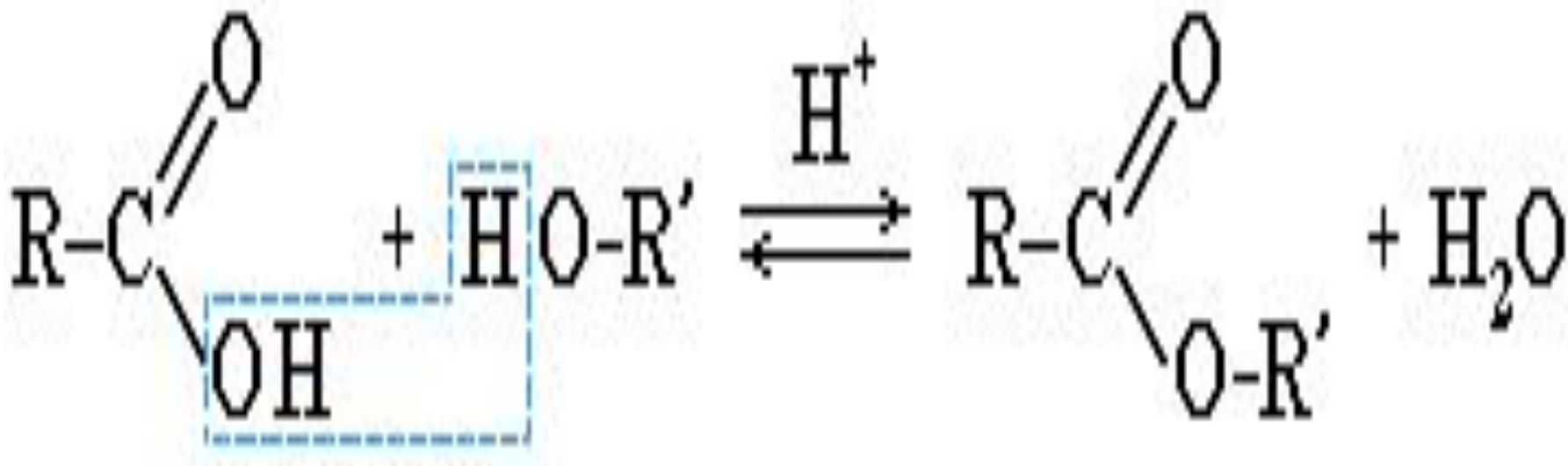
## Сложными эфирами

- *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

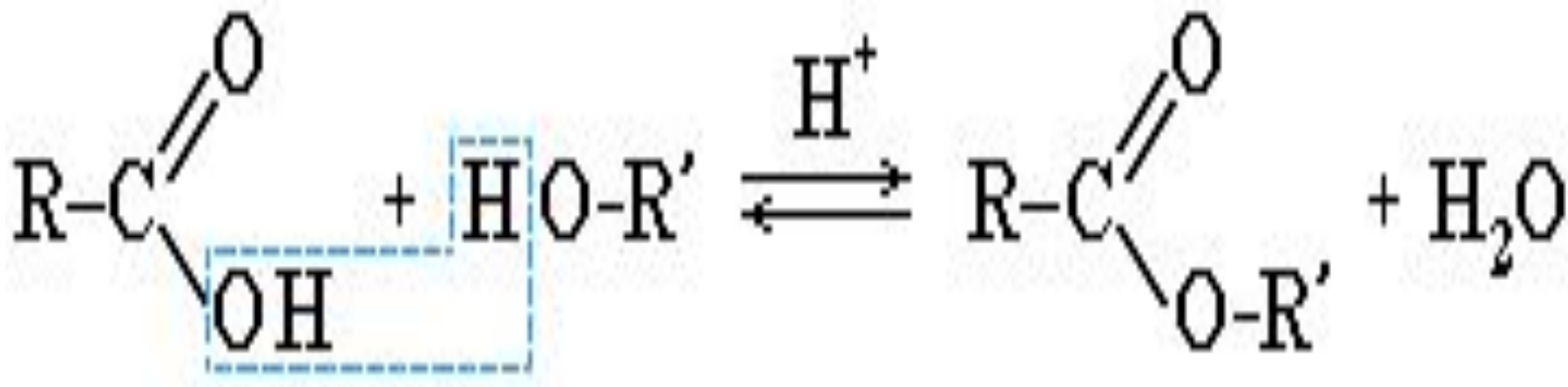
эфиры и выделяется вода (от лат. *ether* –  
эфир). Катализаторами являются  
минеральные



# 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**

# Воски



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

Например, пчелиный

воск содержит

сложный

эфир пальмитиновой

кислоты

и мирицилового спирта  
 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO-OCH}_2(\text{CH}_2)_{29}\text{CH}_3$ .



# 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



$\text{CH}_2\text{-O-CO-R}_1$   
|  
 $\text{CH-O-CO-R}_2$   
|  
 $\text{CH}_2\text{-O-CO-R}_3$ ,

*- сложные эфиры  
трёхатомного  
спирта глицерина и  
высших одноатомных  
карбоновых кислот.*

где  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  и  $\text{R}_3$  — радикалы (иногда  
различных)  
жирных кислот.

# Общее название таких соединений - **триглицериды**



## Из истории:



- Впервые химический состав жиров определил в начале прошлого века французский химик **Мишель Эжен Шеврель**

## Из истории:



- То, что в состав жиров и масел входит **глицерин**, впервые выяснил в 1779 г знаменитый шведский химик **Карл Вильгельм Шееле**.

# 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



# 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,

# Классификация

**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.**



# Классификация жиров:

**Растительные жиры называют**

**маслами**

*Это обычно жидкие вещества:*

*подсолнечное, оливковое, льняное,  
сторовое масла и др.*

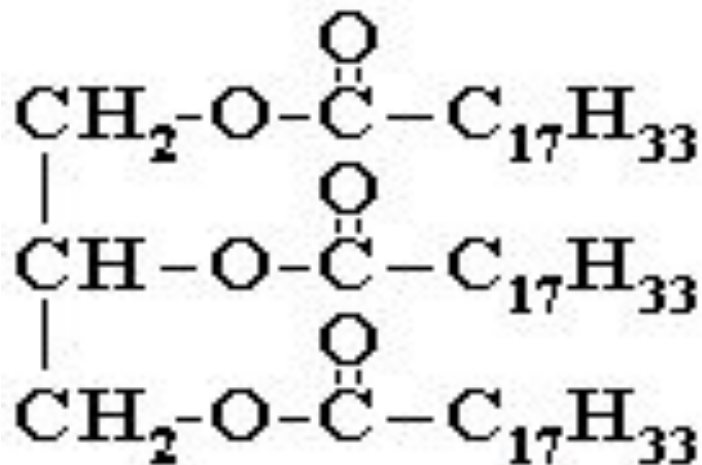


# Реакция

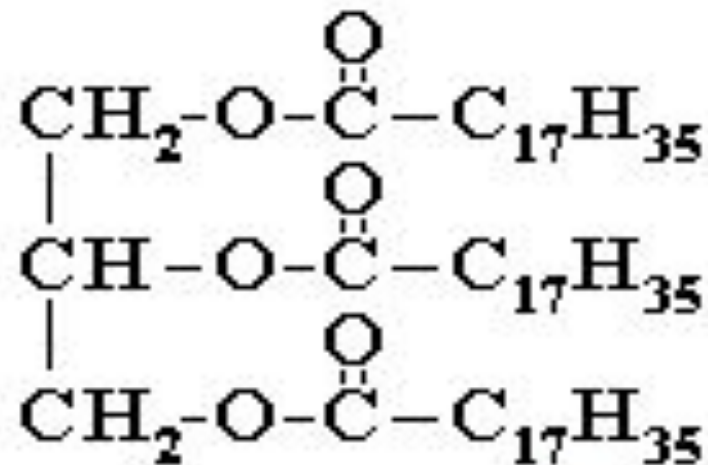
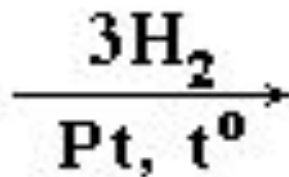
## гидрирования

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

При этом водород присоединяется по двойной связи,



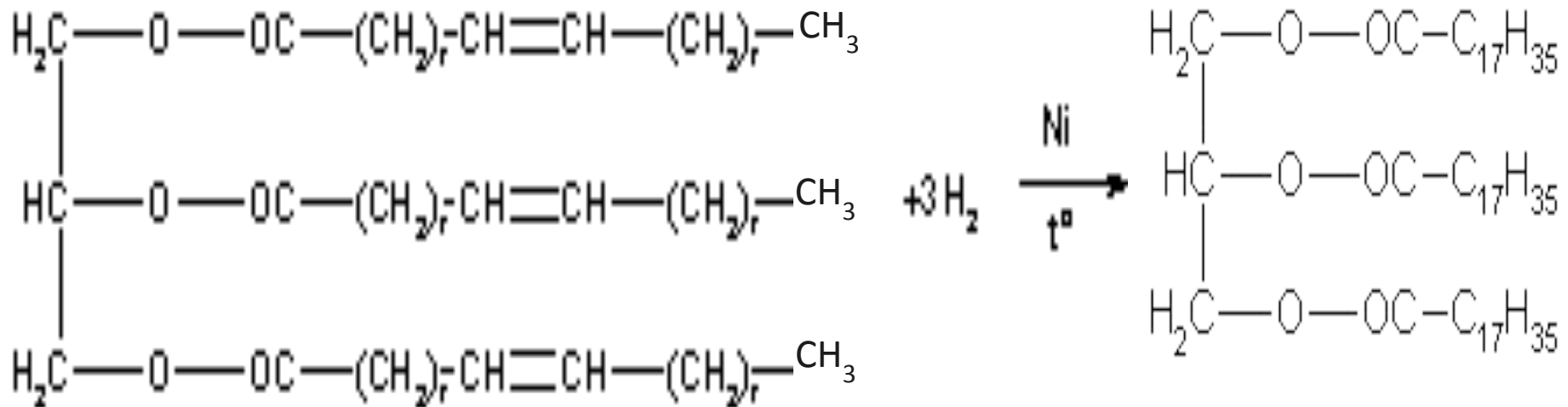
олеиновый  
триглицерид



стеариновый  
триглицерид

# Химические свойства жиров

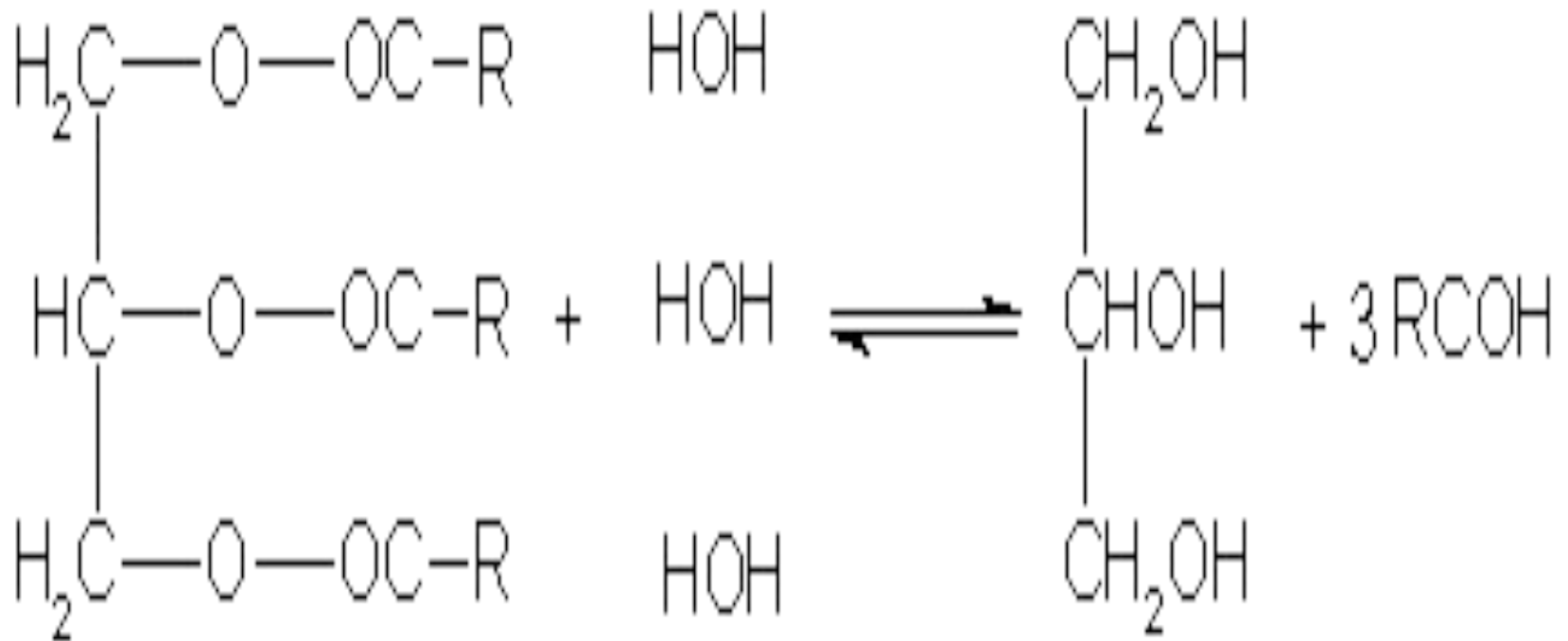
## Гидрирование жиров :





# 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, пальмового, кокосового и др.) и жиров,

молока и вкусовых

добавок (соли,

сахара, витаминов

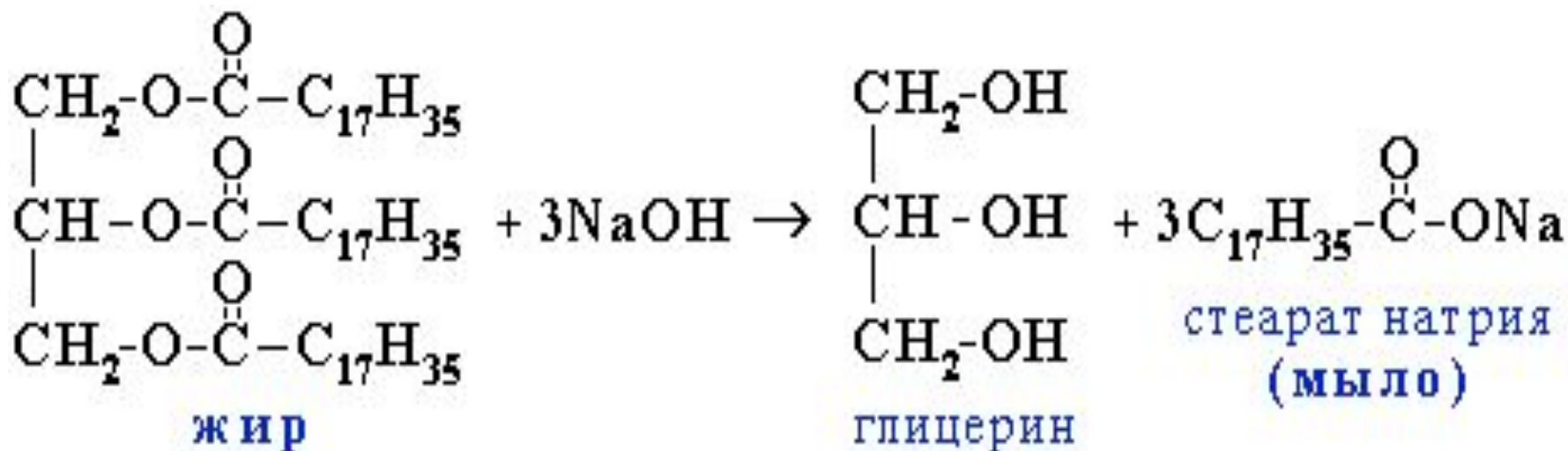
и др.).



Жиры как сложные эфиры  
 свойственна обратимая  
 реакция гидролиза,  
 катализируемая  
 минеральными кислотами.  
 При участии щелочей  
 гидролиз жиров происходит  
 необратимо. Продуктами в  
 этом случае



**являются мыла** - соли высших



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





## **Жиры получают:**



- **Сепарированием.** 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;

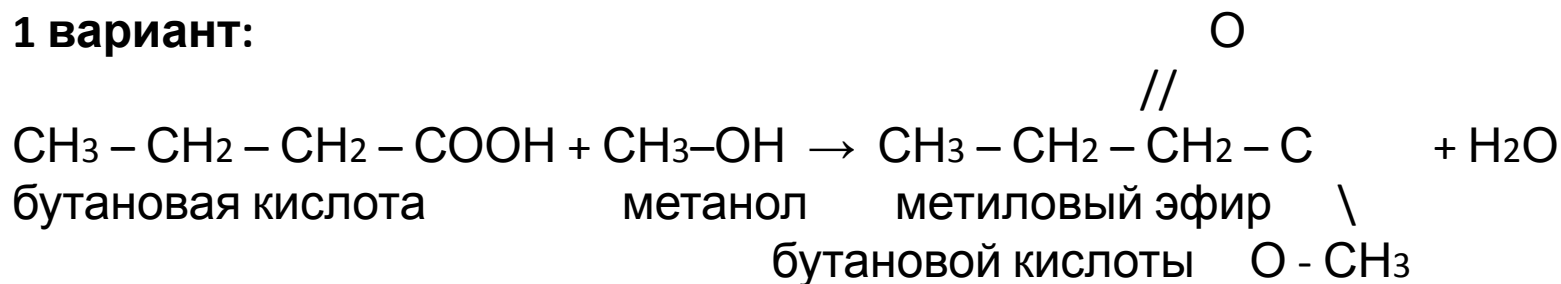
**2 вариант:**

метановой кислотой и пропиловым спиртом;

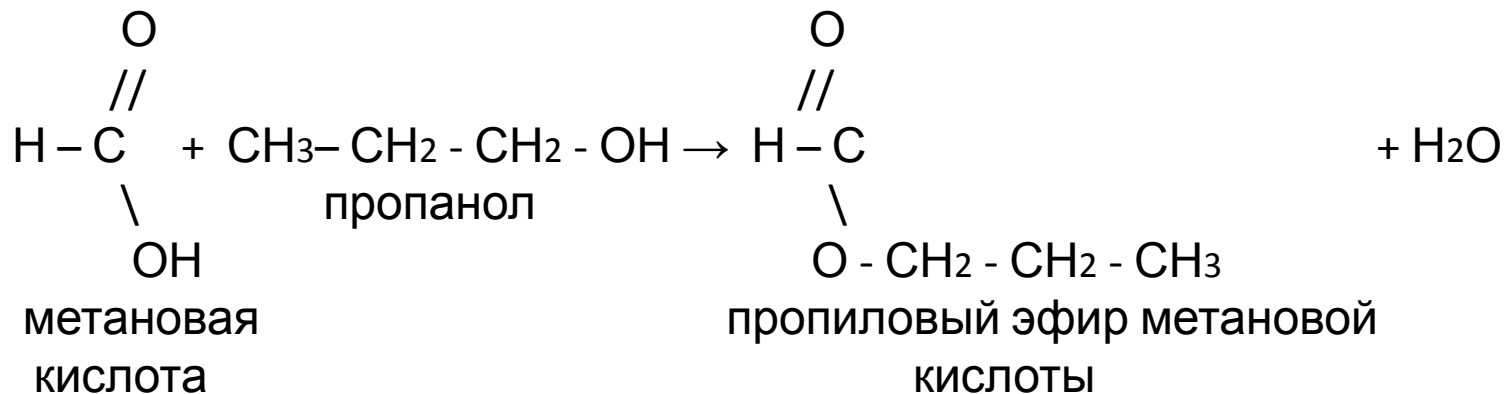


# Ответ задание №1

1 вариант:

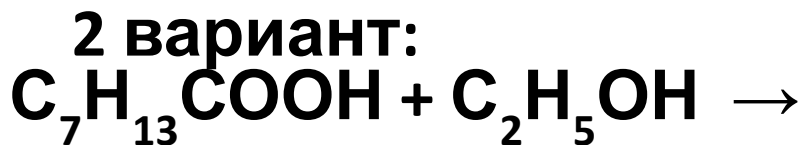
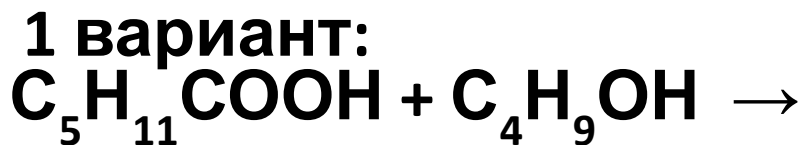


2 вариант:



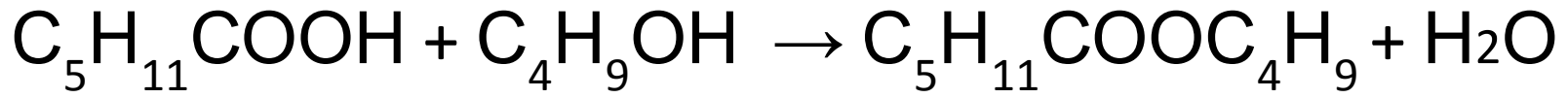
# Задание №2

Закончите реакцию, назовите полученные вещества

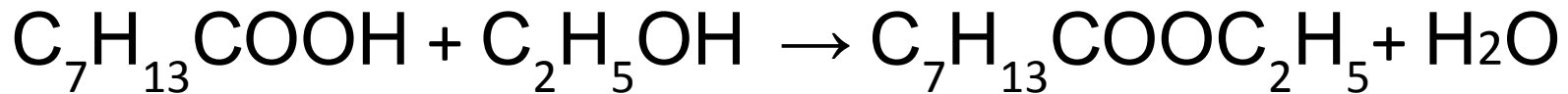


# Ответ задание №2

**1 вариант:**



**2 вариант:**



## Задание №3

Какая из приведенных структур соответствует молекуле жира?

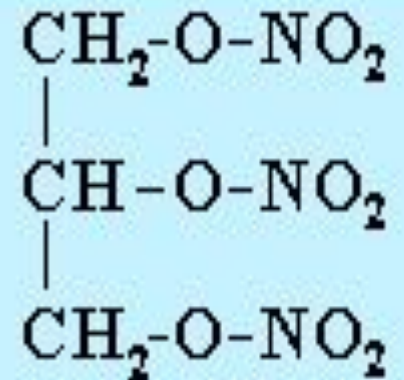
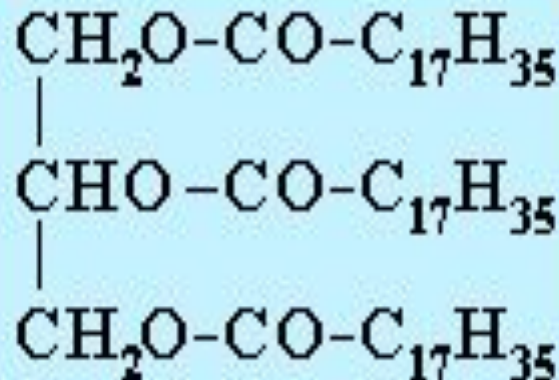
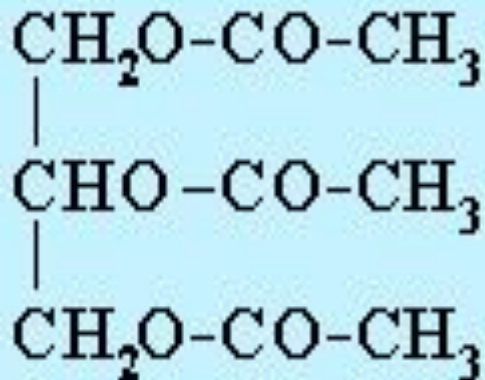
Ответ:

Б

А

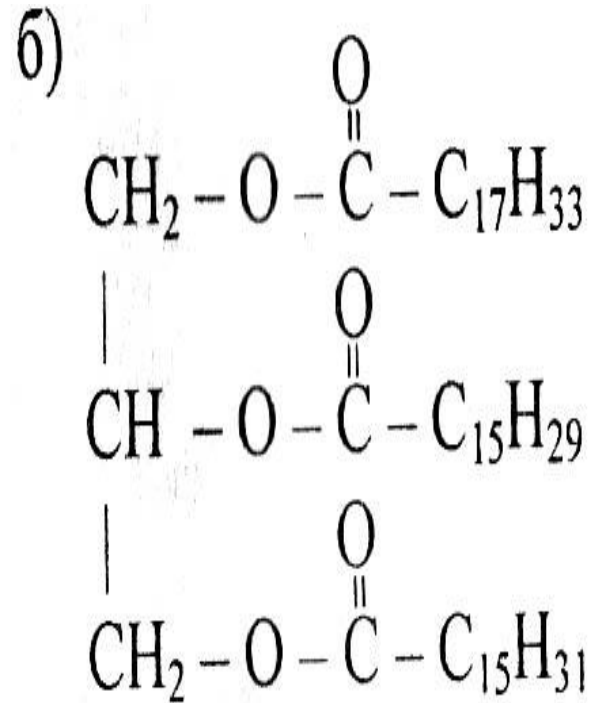
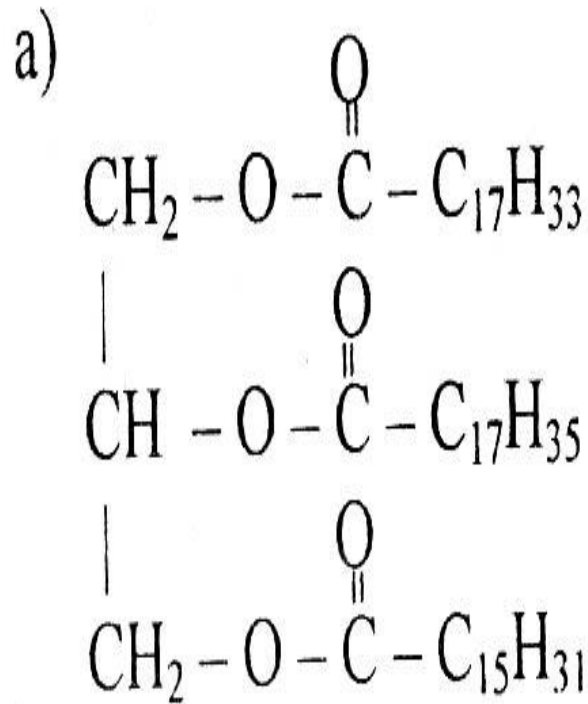
Б

В



## Задание №4

Какой из приведённых жиров жидкий?



в) тристеароил-  
глицерин



# Домашнее задание

- **Выучить § 29-30**
- **Упражнения 1-2 (устно)**
- **Задания № 5-3**  
**стр.138(письменно)**

