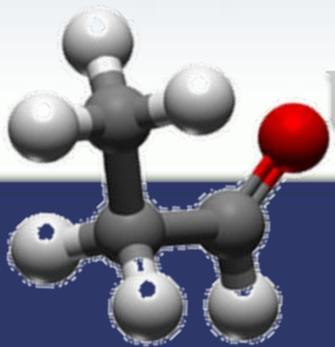


# Альдегиды.

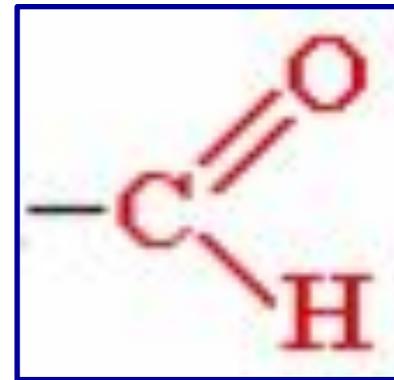
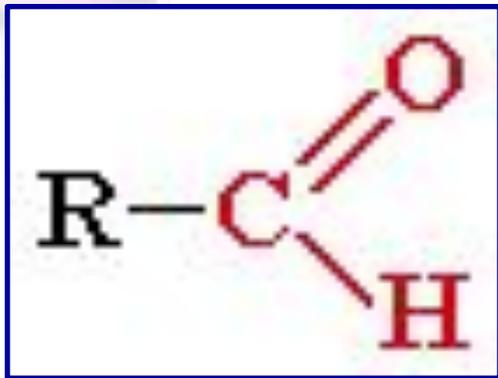
## Карбоновые кислоты и их производные



# АЛЬДЕГИДЫ

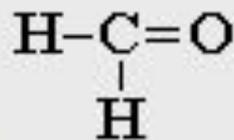


**Альдегиды** – это органические вещества, молекулы, которых содержат карбонильную группу, соединенную с углеводородным радикалом и атомом водорода

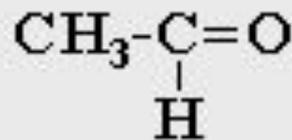


общая формула

альдегидная группа



формальдегид  
(метаналь)



ацетальдегид  
(этаналь)



# Изомерия

Вид изомерии	Формулы изомеров	
По углеродному скелету начиная с C <sub>4</sub>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \backslash \\ \text{H} \end{matrix}$ <p>бутаналь</p>	$\text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix} \text{=O} \\ \backslash \\ \text{H} \end{matrix} \\   \\ \text{CH}_3$ <p>2-метилпропаналь</p>
межклассовая с кетонами, начиная с C <sub>3</sub>	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \backslash \\ \text{H} \end{matrix}$ <p>пропаналь</p>	$\text{CH}_3\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\    \\ \text{O} \end{matrix}\text{-CH}_3$ <p>пропанон (ацетон)</p>
непредельными спиртами и простыми эфирами (с C <sub>3</sub> )	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \backslash \\ \text{H} \end{matrix}$ <p>пропаналь</p>	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$ <p>аллиловый спирт</p> $\text{CH}_2=\text{CH-O-CH}_3$ <p>метилвиниловый эфир</p>



Физические свойства альдегидов определяются строением карбонильной группы  $>C=O$ .

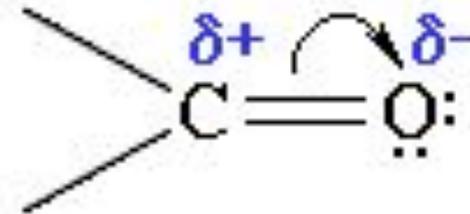
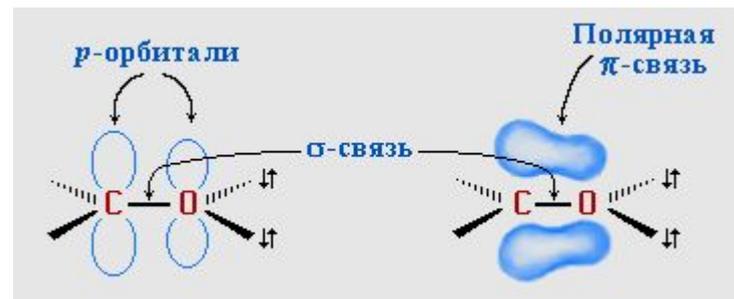
$t_{\text{кип}} < t_{\text{кип}}$  спиртов

$C_1$  - газ

$C_2 - C_5$  - жидкости

$C_6$  - твердые

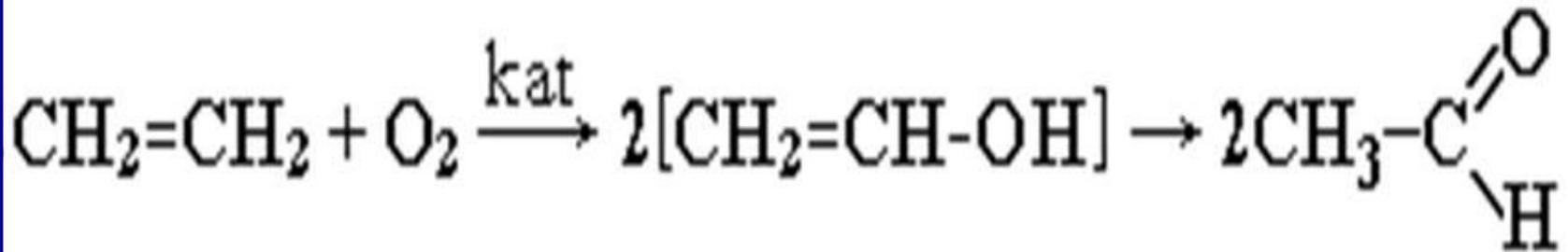
вещества



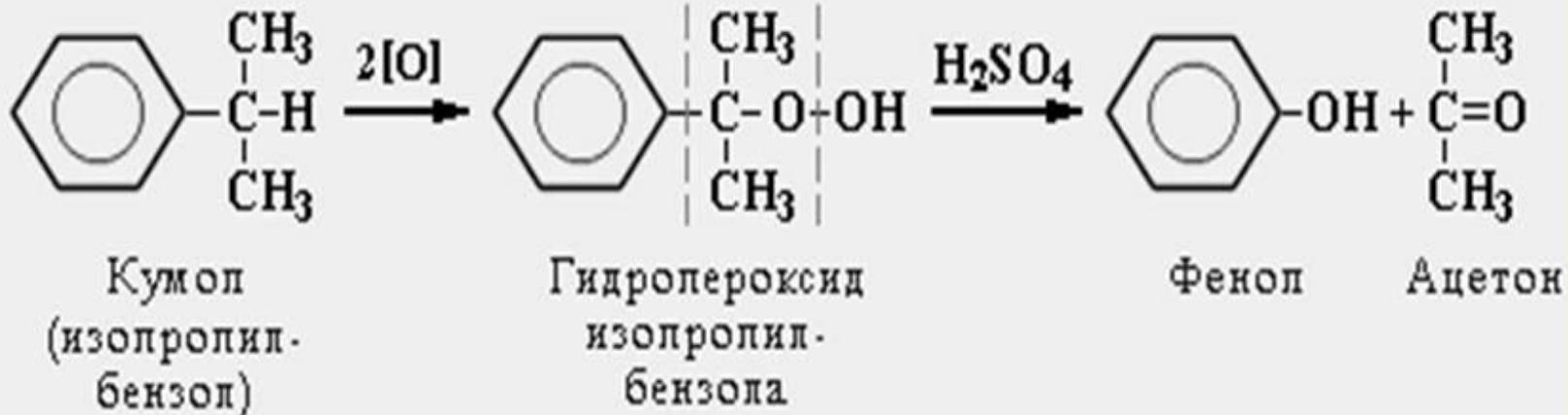


# Получение

## ■ ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ



## ■ КУМОЛЬНЫЙ СПОСОБ





# Химические реакции

**восстановления**

**полимеризации**



**присоединения**

**окисления**





# Применение альдегидов

## ПАРФЮМЕРИЯ

- Альдегид анисовый, обепин – жидкость с приятным запахом мимозы
- Альдегид дециловый, деканаль – при разбавлении появляются нотки запаха апельсиновой корки





# Применение альдегидов

## ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Фенолформальдегидные смолы

# Применение альдегидов

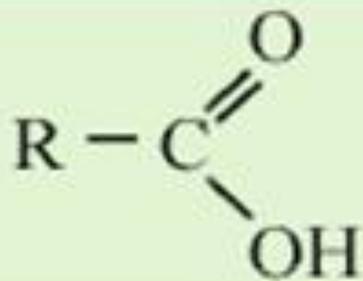
## ПРОИЗВОДСТВО ВЕЩЕСТВ

- Уксусная кислота
- Этилацетат
- Формалин



# КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

**Карбоновые кислоты** – это производные углеводородов, содержащие функциональную карбоксильную группу -COOH (карбоксил)



**общая  
формула**

Название	Формула	Модель
Муравьиная кислота (метановая)	$\text{H}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	
Уксусная Кислота (этановая)	$\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	
Пропионовая Кислота (пропановая)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	

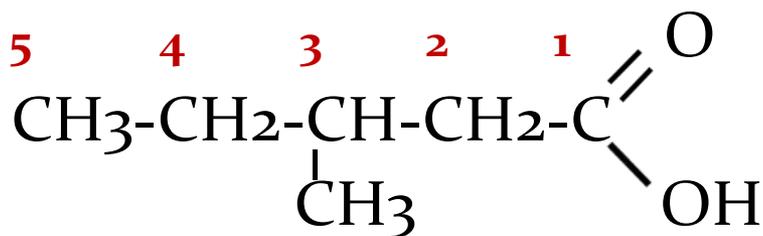
По международной заместительной номенклатуре название кислоты производят от названия соответствующего углеводорода с добавлением окончания **-овая** и слова **кислота**.

Формула	Название кислоты R-COOH		Название остатка RCOO-
	систематическое	тривиальное	
$\text{HCOOH}$	Метановая	Муравьиная	Формиат
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Этановая	Уксусная	Ацетат
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	Пропановая	Пропионовая	Пропионат
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	Бутановая	Масляная	Бутират
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$	Пентановая	Валериановая	Валеринат
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$	Гексановая	Капроновая	Капронат
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Гексадекановая	Пальмитиновая	Пальмитат
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Октадекановая	Стеариновая	Стеарат
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	Бензолкарбоновая	Бензойная	Бензоат
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	Пропеновая	Акриловая	Акрилат

# Номенклатура и изомерия

- Нумерацию цепи всегда начинают с атома углерода карбоксильной группы, поэтому в названиях положение группы -COOH не указывают.

Например:



3-метилпентановая кислота

**Внутри класса  
возможна только  
изомерия  
углеродной цепи.**

- Первые три члена гомологического ряда изомеров не имеют.

# Физические свойства

## Низшие кислоты

- ▶ жидкости с острым запахом
- ▶ хорошо растворимые в воде
- ▶ с повышением относительной молекулярной массы растворимость кислот в воде уменьшается а температура кипения повышается.

## Высшие кислоты

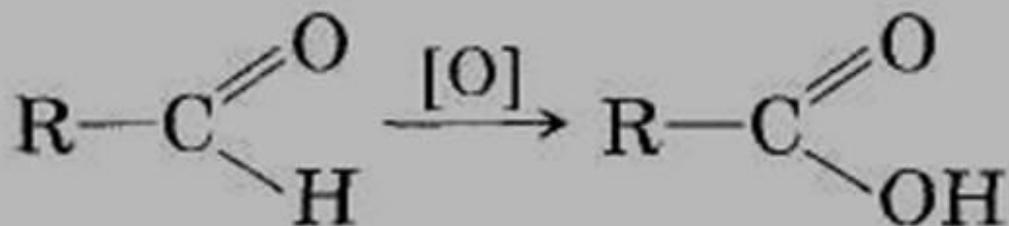
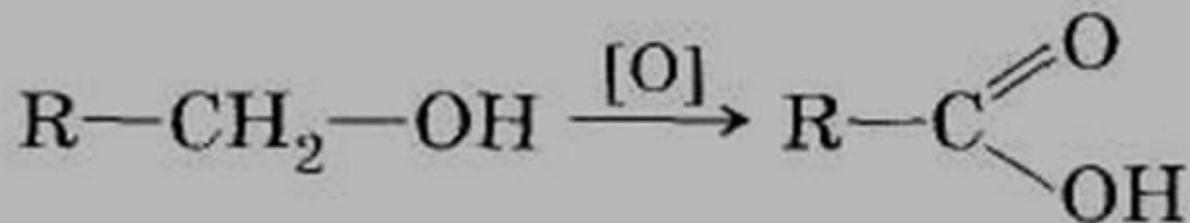
- ▶ твердые вещества
- ▶ без запаха
- ▶ нерастворимые в воде



# Получение

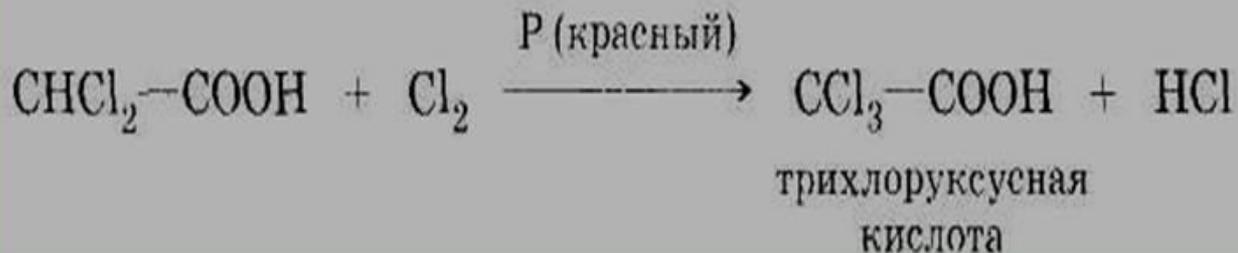
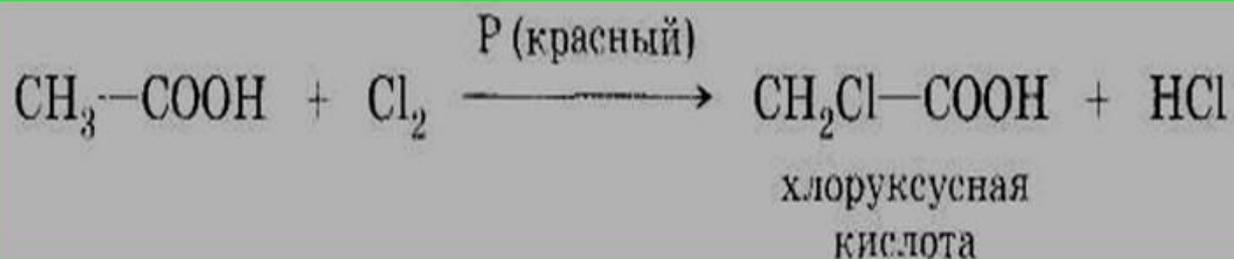
## Общие способы получения

1. Окисление первичных спиртов и альдегидов под действием различных окислителей:



# Химические свойства

## III. Реакции с разрывом связей C-H (реакции с участием радикала)



# Применение карбоновых кислот



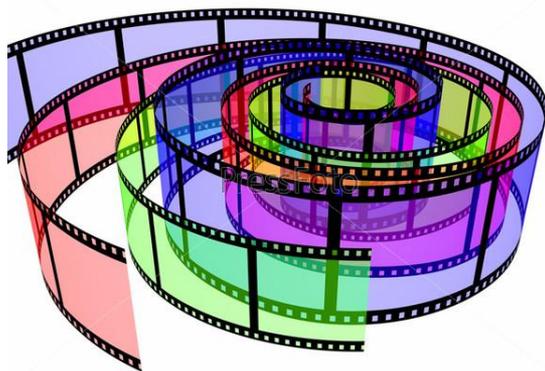
Искусственные  
волокна



Соль



Парфюмерная  
продукция



Кинопленка



Пластмасса



Растворители

# Карбоновые кислоты широко распространены в природе

Муравьиная кислота



Валериановская кислота



Пропионовая кислота



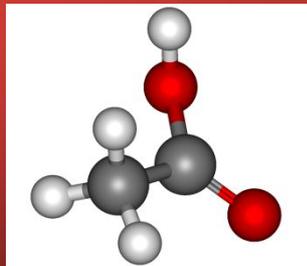
**!** Однако основным источником получения карбоновых кислот является органический синтез

# Отдельные представители карбоновых кислот

## Применение муравьиной кислоты



# Отдельные представители карбоновых кислот



## Применение уксусной кислоты



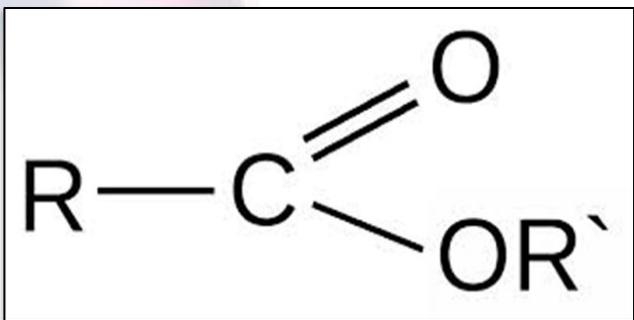
Это  
хара  
темп  
кисл  
лед.



и  
КОГИ.

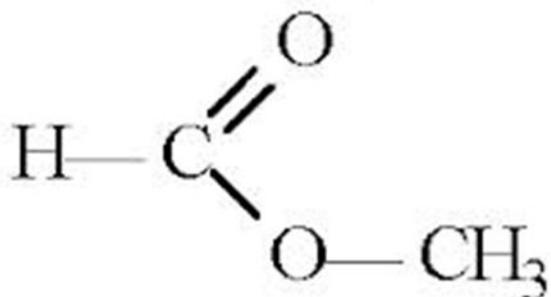
# Сложные эфиры карбоновых кислот -

это соединения, образующиеся при взаимодействии органических кислот со спиртами

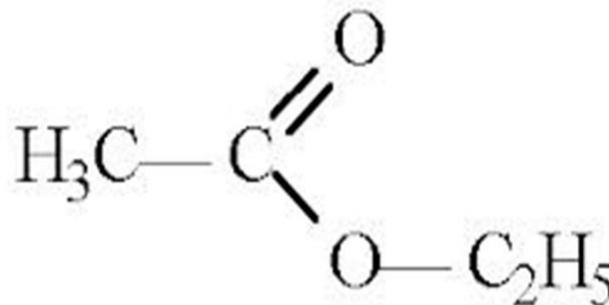


**Общая формула**

- Названия сложных эфиров производят от названий кислот и спиртов, которые принимают участие в образовании их молекул.



Метилловый эфир  
муравьиной кислоты



Этиловый эфир  
уксусной кислоты

# Физические и химические свойства

Сложные эфиры простейших кислот и спиртов – бесцветные летучи жидкости, малорастворимые в воде, обладают приятным запахом.

Сложные эфиры высших кислот и одноатомных спиртов – воскообразные вещества, например пчелиный воск.

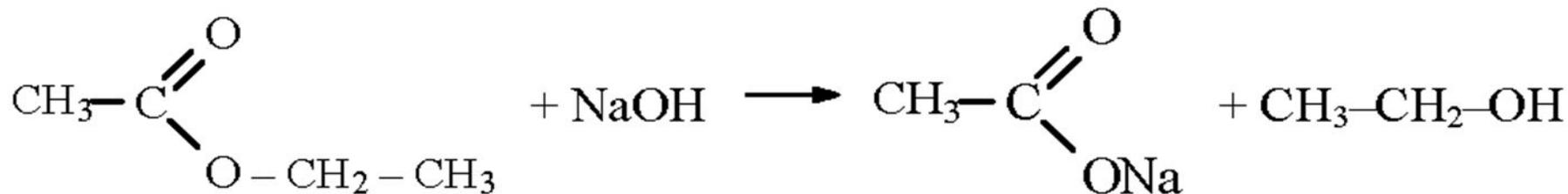


# Характерное свойство сложных эфиров – гидролиз.



Процесс - расщепление сложного эфира при действии воды с образованием карбоновой кислоты и спирта - называют гидролизом сложного эфира.

Гидролиз в присутствии щелочи протекает необратимо (т.к. образующийся отрицательно заряженный карбоксилат-анион  $\text{RCOO}^-$  не вступает в реакцию с нуклеофильным реагентом - спиртом). Эта реакция называется омылением сложного эфира.



# Нахождение в природе

Сложные эфиры широко распространены в природе. Аромат цветов, Ягод, фруктов обусловлен присутствием в них тех или иных сложных эфиров.

## Запахи сложных эфиров

Эфир	Запах
Этиловый эфир масляной кислоты	Ананас
Изоамиловый эфир уксусной кислоты	Груша
Изобутиловый эфир уксусной кислоты	Банан
Метиловый эфир масляной кислоты	Яблоко



# Применение



Изготовление духов  
и одеколонов



Приготовление освежающих  
напитков



Использование в медицине



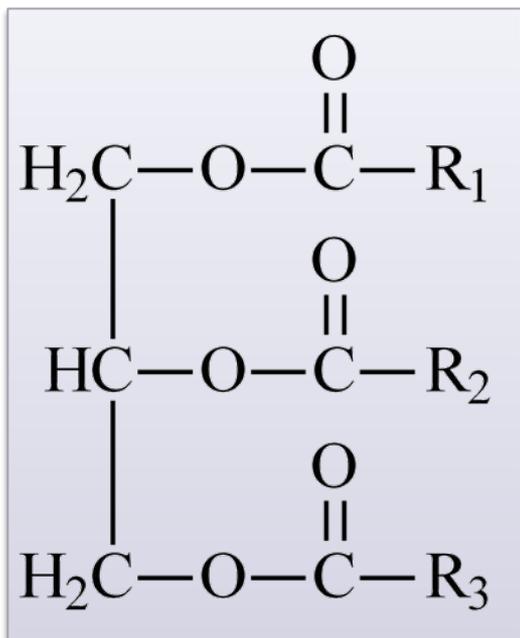
В качестве растворителей



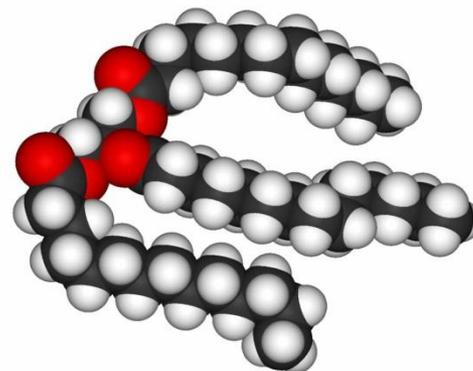
Приготовление  
кондитерских изделий

- **Жиры** – это сложные эфиры, образованные трехатомным спиртом – глицерином и одноосновными карбоновыми кислотами

## Общая формула



Где R1, R2, R3 — углеводородные радикалы, как правило с большим числом ( $\geq 15$ ) атомов углерода



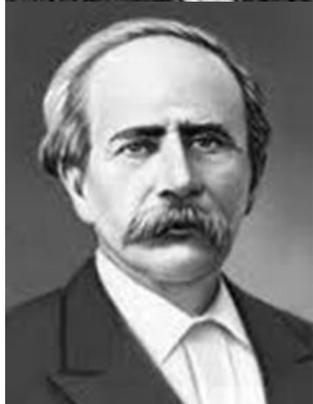
# История изучения жиров



**К.Шееле** в 1779 г. установил что в состав жиров входит глицерин.



**М.Шеврель** в 1823 году установил, что, жиры разлагаются на глицерин и карбоновые кислоты



**М.Бертло** в 1854 году осуществил синтез жира как сложного эфира.

# Классификация жиров

## Жиры

По происхождению

Твердые (искл. –  
рыбий жир)

Жидкие (искл. –  
кокосовое масло)

По агрегатному состоянию

Животные

Растительные

По строению молекулы

Непредельные

Предельные

Свиной жир

Оливковое масло



# Физические свойства

1.



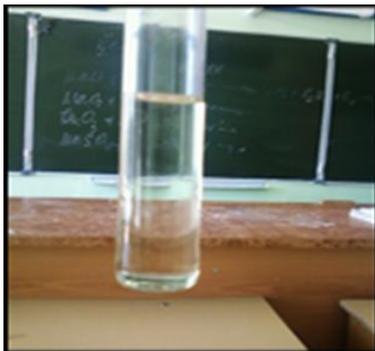
1. Жиры не растворимы в воде
2. Жиры не растворимы в спирте
3. Жиры растворимы в бензине

2.



4. Плотность их меньше плотности воды
5. Если при комнатной температуре они имеют твердое агрегатное состояние, то их называют жирами, а если жидкое, то – маслами.

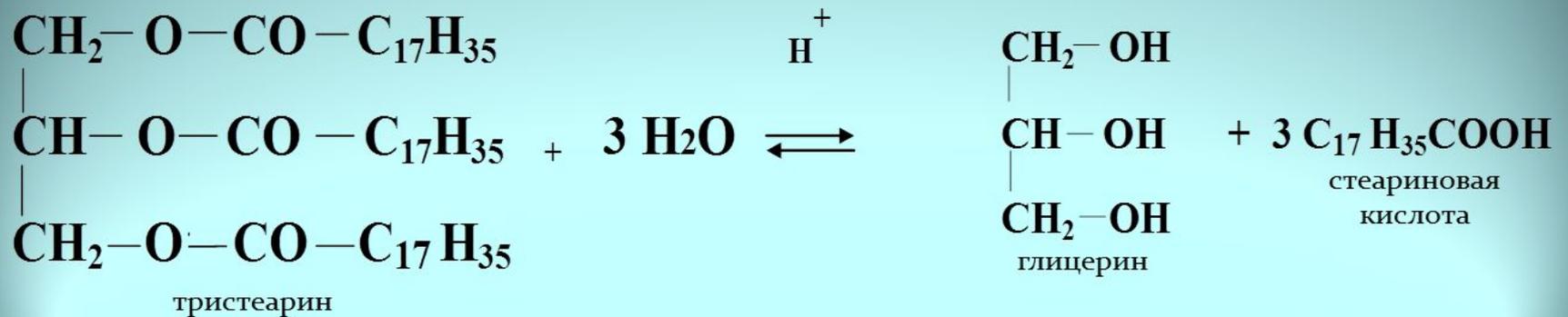
3.



6. У жиров низкие температуры кипения и плавления
7. Высокая вязкость
8. Слабо проводят тепло и электричество

# Химические свойства

Этот процесс используют в технике для получения глицерина, карбоновых кислот и мыла. Для получения глицерина и карбоновых кислот жир нагревают с водой (при 170°C и при повышенном давлении) в автоклавах:

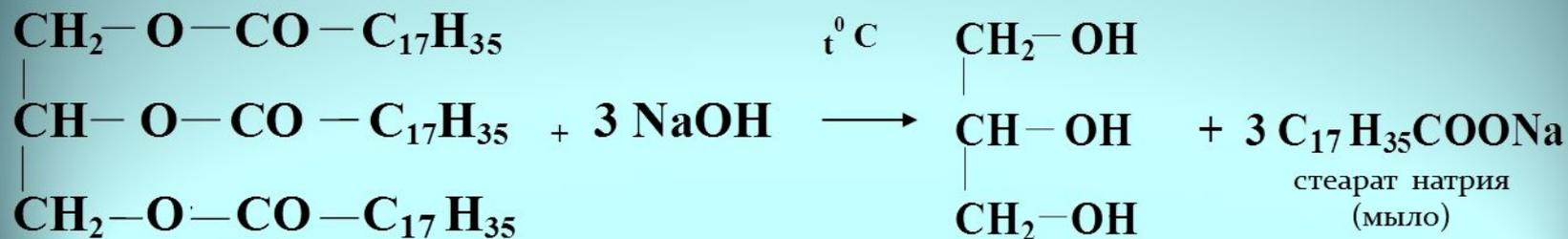


При длительном хранении в обычных условиях жиры, например, сливочное масло, подвергаются частичному гидролизу. Образовавшаяся масляная кислота придает сливочному маслу неприятный вкус и запах. Этот процесс называют *прогорканием*.

# Химические свойства

## Щелочной гидролиз (омыление)

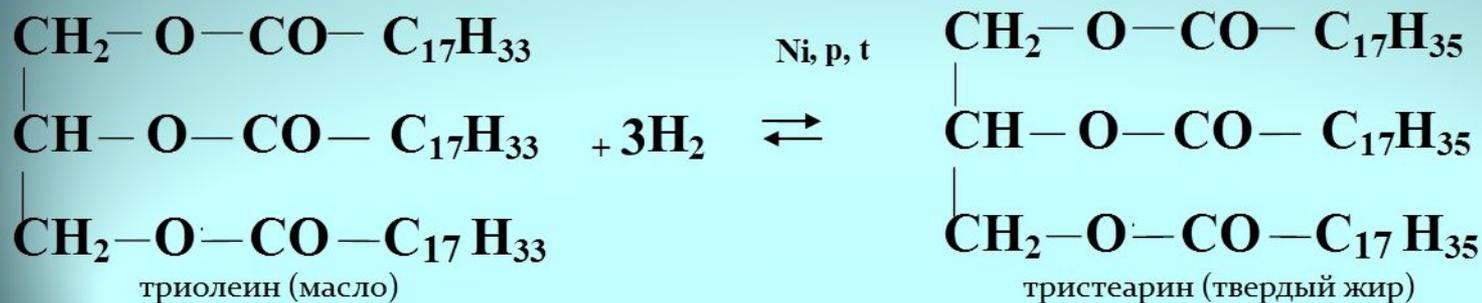
При проведении гидролиза в щелочной среде (в растворе щелочи или карбоната натрия) выделяются натриевые соли карбоновых кислот, которые являются *мылами*. Поэтому щелочной гидролиз жиров называют *омылением*:



# Химические свойства

## Гидрирование (гидрогенизация) жиров

Наиболее важной в практическом плане является реакция гидрирования. Эта реакция лежит в основе получения маргарина. В результате этой реакции жидкие жиры превращаются в твердый продукт, называемый - саломасом. Впервые этот метод был разработан в 1906 году русским ученым С. А. Фокиным, а в 1909 году им же осуществлен в промышленном масштабе.



# Применение жиров



# Пищевая ценность жиров и продуктов на их основе

Жиры служат одним из *источников энергии* организма.

Жиры в организме служат *резервным питательным веществом*.

Жиры накапливаются в *подкожных тканях и тканях, окружающих внутренние органы, выполняя защитную и теплоизоляционную функции*.



# Пищевая ценность жиров и продуктов на их основе

*Маргарин* – это тонкодисперсная эмульсия, в состав которой входят твердый жир, растительное масло, молоко, ароматизаторы, витамины, сахар, соль, пищевые красители. Его используют в хлебопекарной, кондитерской промышленности, в сети общественного питания.



*Майонез* – это также тонкодисперсная эмульсия растительного масла с водой, яичным порошком, сухим молоком, сахаром, уксусом и специями. Его применяют в качестве приправы к разнообразным кулинарным блюдам для повышения их питательности и облагораживания вкуса.

# Мыла и синтетические моющие средства

*Мыла* – это натриевые или калиевые соли высших предельных одноосновных карбоновых кислот

Калиевые соли – это *жидкие мыла*, натриевые соли – *твердые мыла*.

*Калиевые мыла* лучше растворимы в воде, содержатся в шампунях и кремах для бритья.

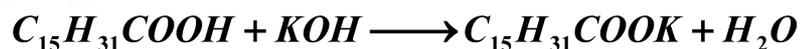
*Натриевые мыла* ограниченно растворимы, используются для получения хозяйственного и туалетного мыла.

При получении туалетного мыла добавляют душистые и красящие вещества – антисептики.

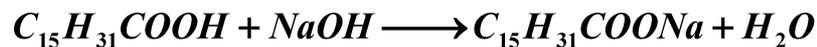


# Получение мыла

В настоящее время мыло получают  
нейтрализацией синтетических кислот:

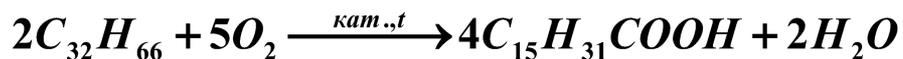


пальмитат калия  
(жидкое мыло)



пальмитат натрия  
(твердое мыло)

Кислоты, необходимые для  
производства мыла, преимущественно  
получают каталитическим окислением  
парафинов нефти:

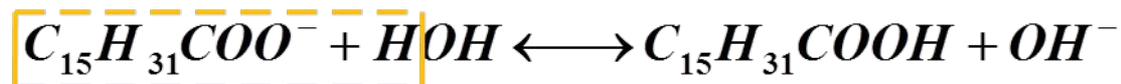
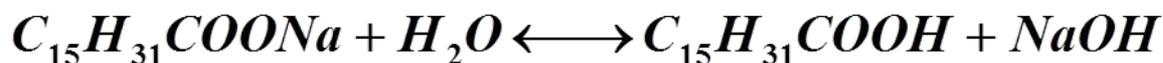


пальмитиновая кислота

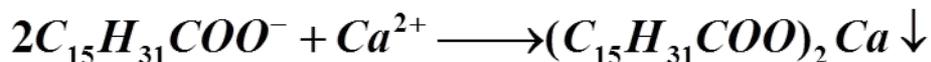
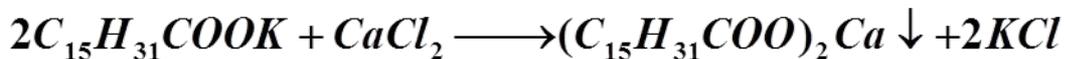


# Недостатки мыла

- Растворение мыла как соли сильного основания и слабой кислоты сопровождается гидролизом, при этом создается *щелочная среда*, которая оказывает вредное воздействие на ткани, особенно на шерсть, шелк:



- В жесткой и морской воде моющее действие мыла уменьшается (оно не мылится, не пенится) вследствие образования нерастворимых кальциевых или магниевых солей (в виде хлопьев):



Поэтому вместо мыла все чаще используют *синтетические моющие средства* (СМС)

# Синтетические моющие средства

Одну из групп синтетических моющих средств составляют соли сложных эфиров высших спиртов и серной кислоты. В отличие от обычного мыла СМС не подвергаются гидролизу, поэтому их растворы *нейтральны*. Они сохраняют моющее действие в жесткой и даже морской воде, так как образующиеся при этом кальциевые и магниевые соли растворимы. СМС входят в состав разнообразных стиральных порошков.

