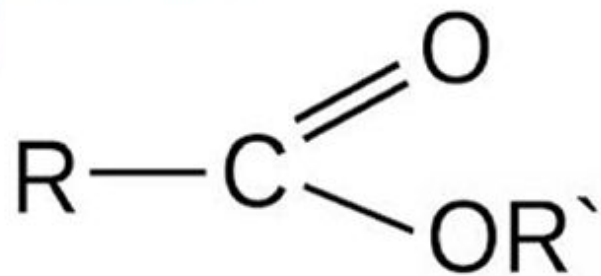


Сложные эфиры. Жиры



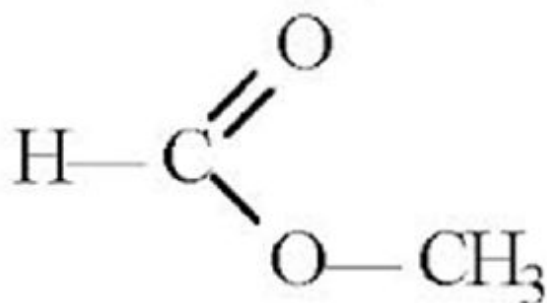
Сложные эфиры карбоновых кислот -

это соединения, образующиеся при взаимодействии органических кислот со спиртами

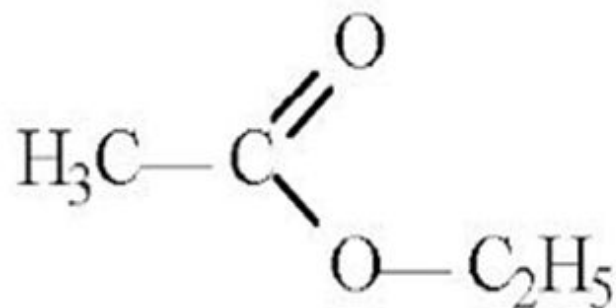


Общая формула

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



Метилловый эфир
муравьиной кислоты



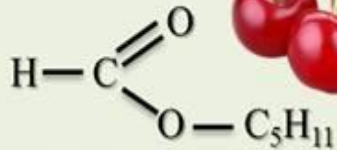
Этиловый эфир
уксусной кислоты

Сложные эфиры.

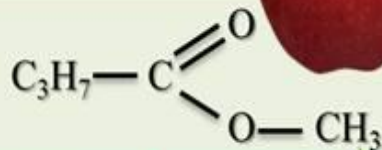
Физические свойства



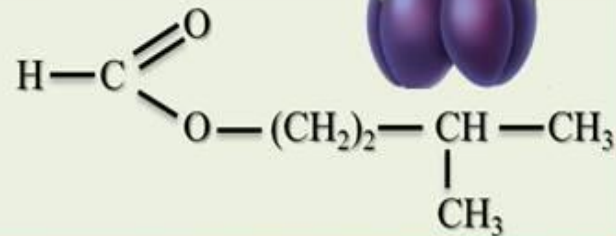
- Сложные эфиры – **жидкости**, обладающие приятными фруктовыми запахами.
- Их плотность **меньше плотности воды**, они практически не растворяются в воде.
- Хорошо растворимы в спиртах.



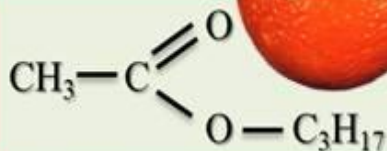
амилформиат



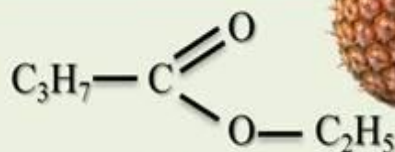
метилбутират



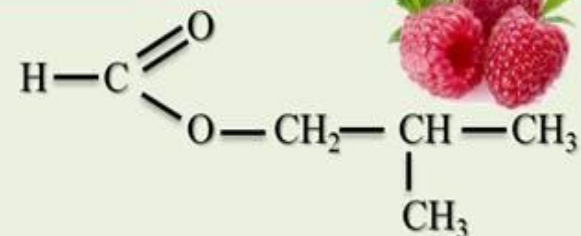
изоамилформиат



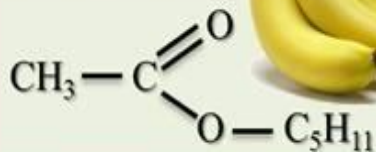
октилацетат



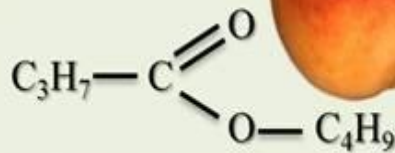
этилбутират



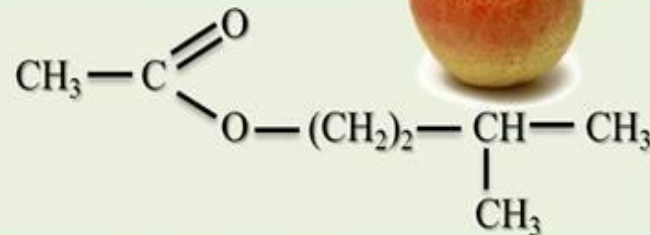
изобутилформиат



амилацетат



бутилбутират



изоамилацетат

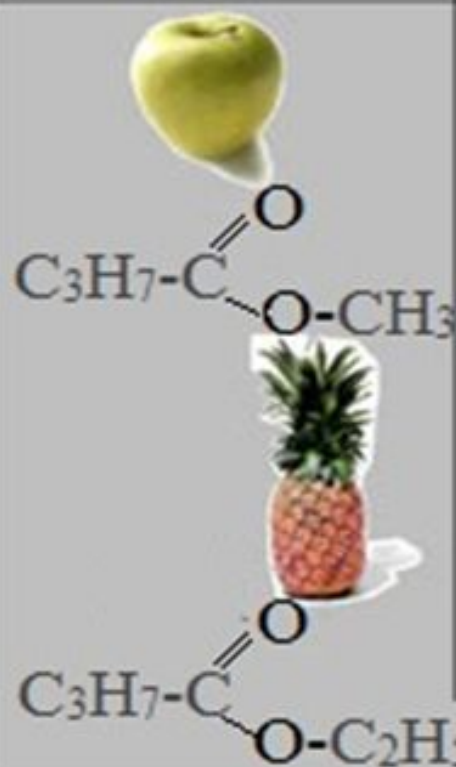
Таблица 1

НЕКОТОРЫЕ СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ, обладающие фруктовым или цветочным ароматом (фрагменты исходных спиртов в формуле соединения и в названии выделены жирным шрифтом)

<u>Формула сложного эфира</u>	<u>Название</u>	<u>Аромат</u>
$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	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	жасминовы й

Классификация сложных эфиров

Эфиры,
образованные
низшими
карбоновыми
кислотами и
спиртами



Эфиры,
образованные высшими
карбоновыми кислотами
и высшими
одноосновными
спиртами (воски)



Жиры

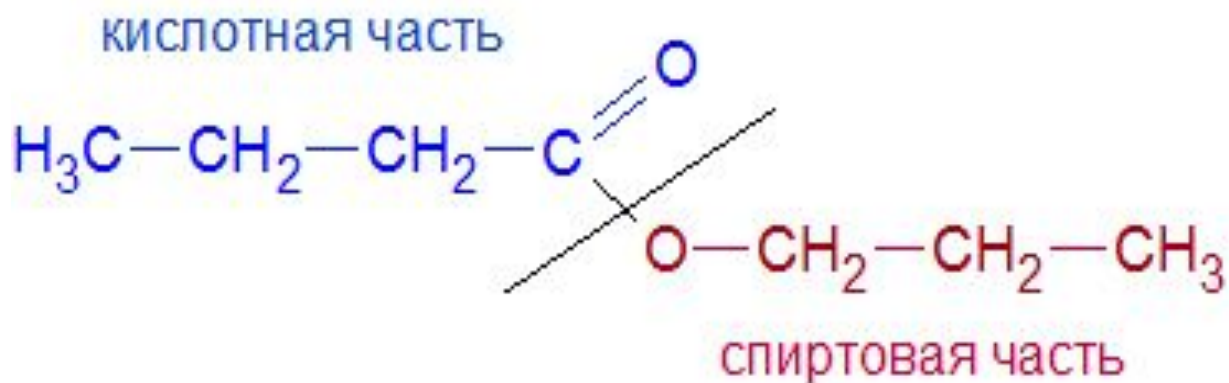


Сложные эфиры, образованные высшими карбоновыми кислотами и высшими одноосновными спиртами (воски).

- **Воски** делятся на:
 - Растительные, например, пальмовый воск, японский воск
 - Животные, например, пчелиный воск, шерстяной (шерстный) воск – ланолин, кожное сало, ушная сера.
 - Ископаемые, например, торфяной воск, буроугольный воск (монтан-воск) горный, воск (озокерит).
 - Синтетические, например, канифоль — хрупкая стекловидная прозрачная масса.

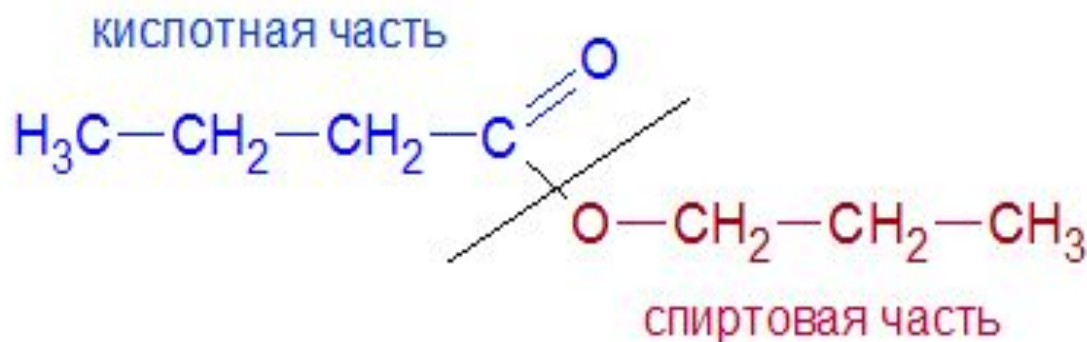
Номенклатура сложных эфиров карбоновых кислот

- Согласно **систематической номенклатуре** названия сложных эфиров строятся исходя из названий двух остатков: спиртового и кислотного. К названию спиртового остатка прибавляют название кислотного остатка и суффикс *-оат*, например:



пропилбутаноат

- Согласно **тривиальной номенклатуры** названия сложных эфиров строятся, исходя из названий образующих его кислот и спиртов с добавлением слова эфир:

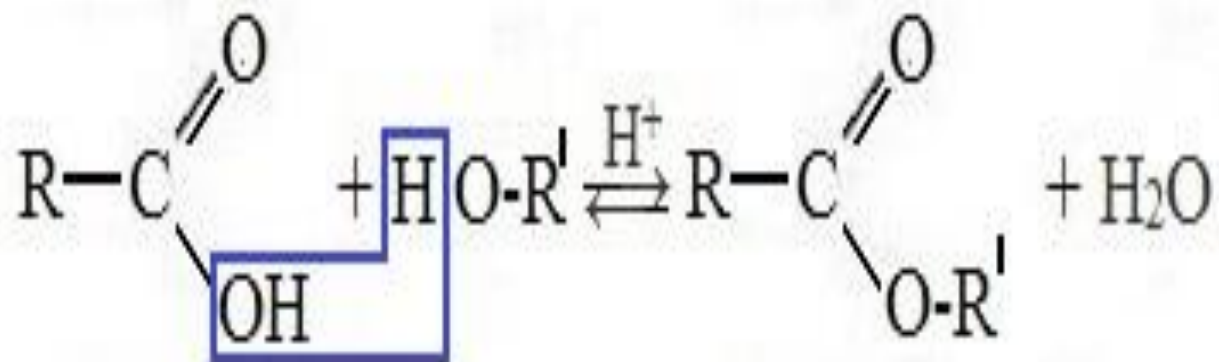


пропиловый эфир **бутановой (масляной) кислоты**

Получение сложных эфиров

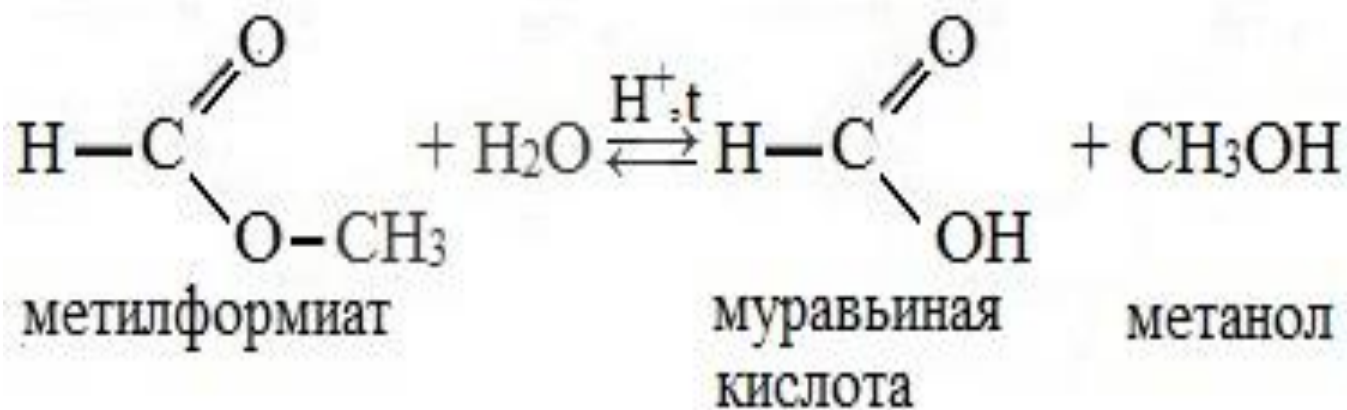
Сложные эфиры могут быть **получены** при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами (*реакция этерификации*).

Катализаторами являются минеральные кислоты.

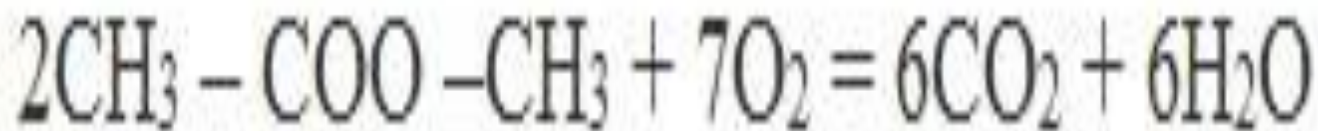


Химические свойства

- **I. Реакция гидролиза (омыления)**
- Сложные эфиры легко гидролизуются на исходный спирт и кислоту.

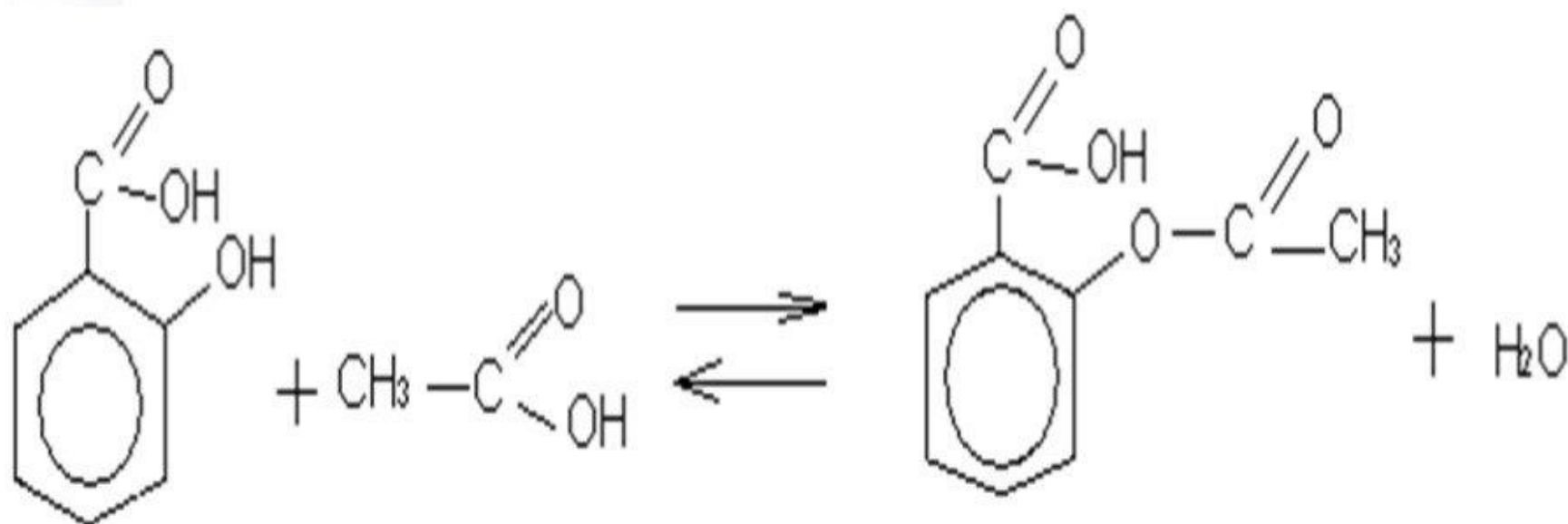


- **3. Реакция горения**
- Горение сложных эфиров происходит с образованием углекислого газа и воды:





Ацетилсалициловая кислота- сложный эфир, образованный из салициловой и уксусной кислотами



Химическое строение жиров

Жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высших предельных и непредельных карбоновых кислот.

Высшие карбоновые кислоты — это твердые вещества, содержащие в молекуле больше десяти атомов углерода.

Предельные кислоты:

пальмитиновая ($C_{15}H_{31}COOH$)

стеариновая ($C_{17}H_{35}COOH$)

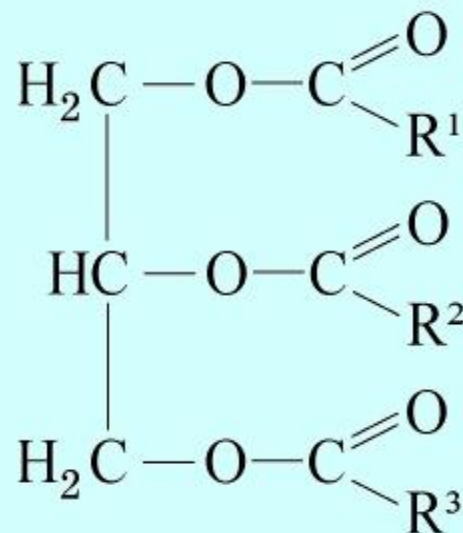
Непредельные кислоты.

олеиновая ($C_{17}H_{33}COOH$)

линолевая ($C_{17}H_{31}COOH$)

линоленовая ($C_{17}H_{29}COOH$)

Общая формула жиров



ОТКРЫТИЕ ЖИРОВ

- Состав жиров определили французские ученые М. Шеврель и М. Бертло. В 1811 году М. Шеврель установил, что при нагревании смеси жира с водой в щелочной среде образуются глицерин и карбоновые кислоты



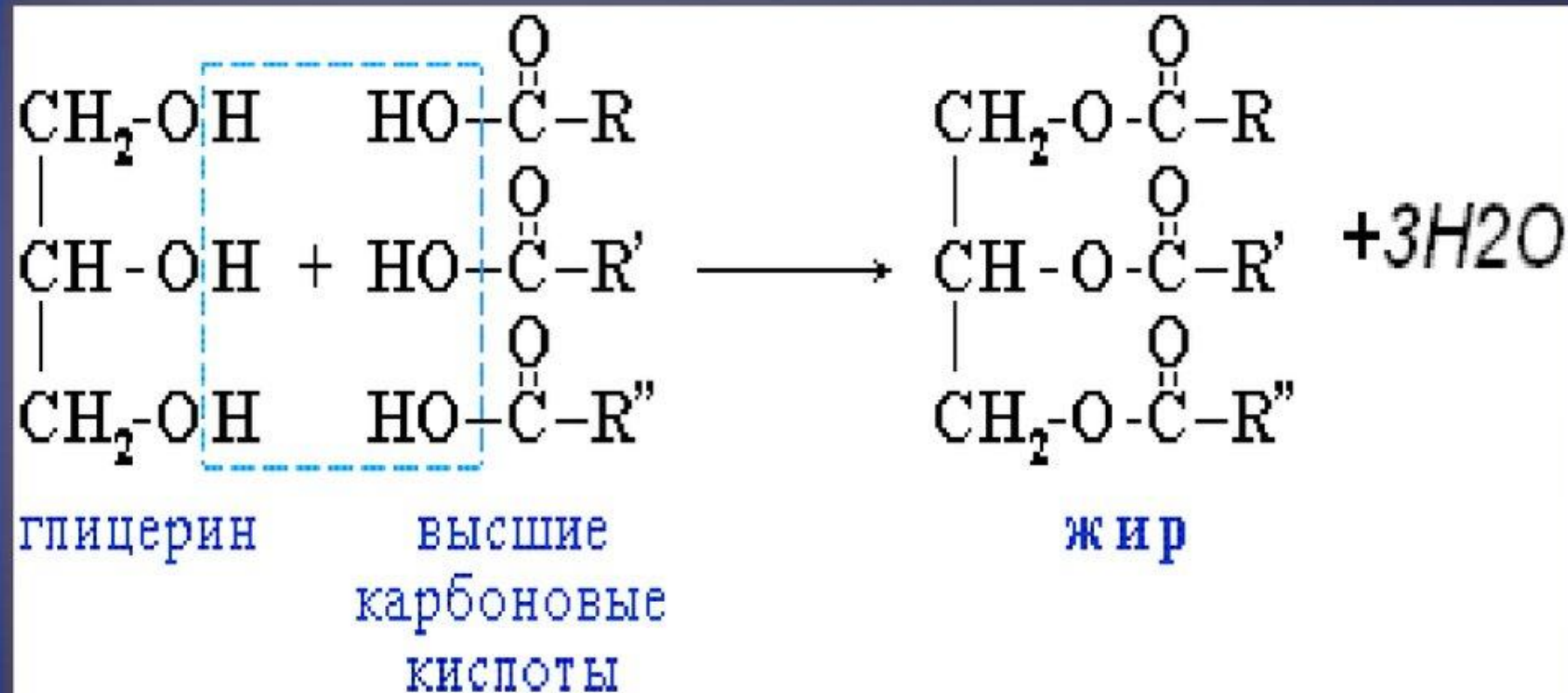
Мишель Эжен Шеврёль

- В 1854 году химик М. Бертло осуществил обратную реакцию и впервые синтезировал жир, нагревая смесь глицерина и карбоновых кислот.



• Марселен Бертло

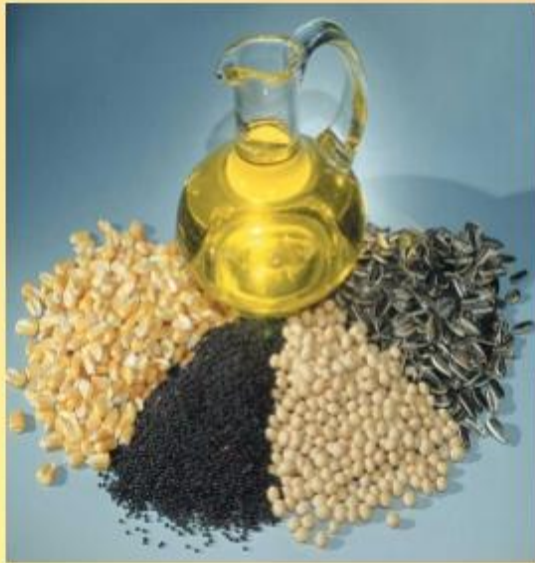
Получение жиров



Получение жиров



- Жиры получают вытапливанием
- Экстрагированием
 - Прессованием
 - Сепарированием
- Гидрированием жиров в технике



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

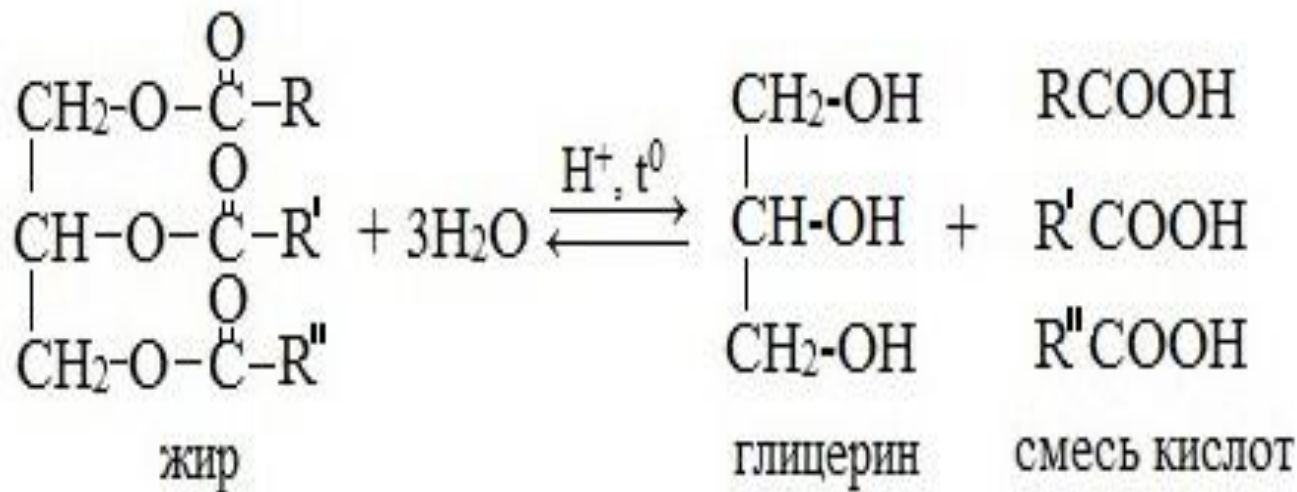
Химические свойства жиров

1. Гидролиз

В зависимости от условий гидролиз бывает:

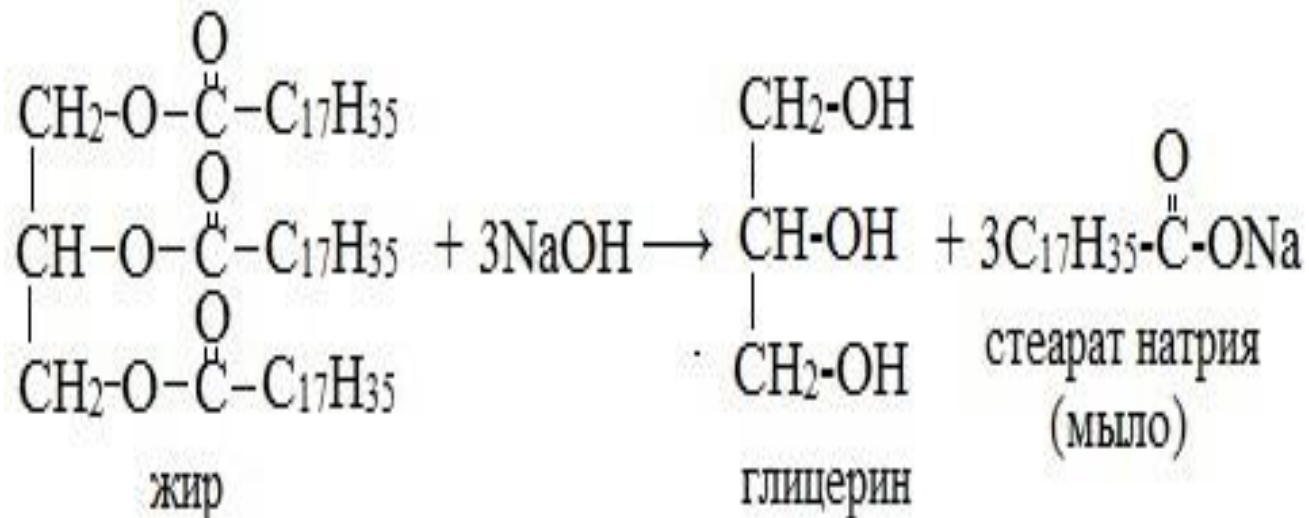
А) кислотный (в присутствии кислоты в качестве катализатора);

- Жирам как сложным эфирам свойственна обратимая реакция гидролиза, катализируемая минеральными кислотами:



Б) Щелочной гидролиз (реакция Шевреля)

- 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*.



В) Водный гидролиз

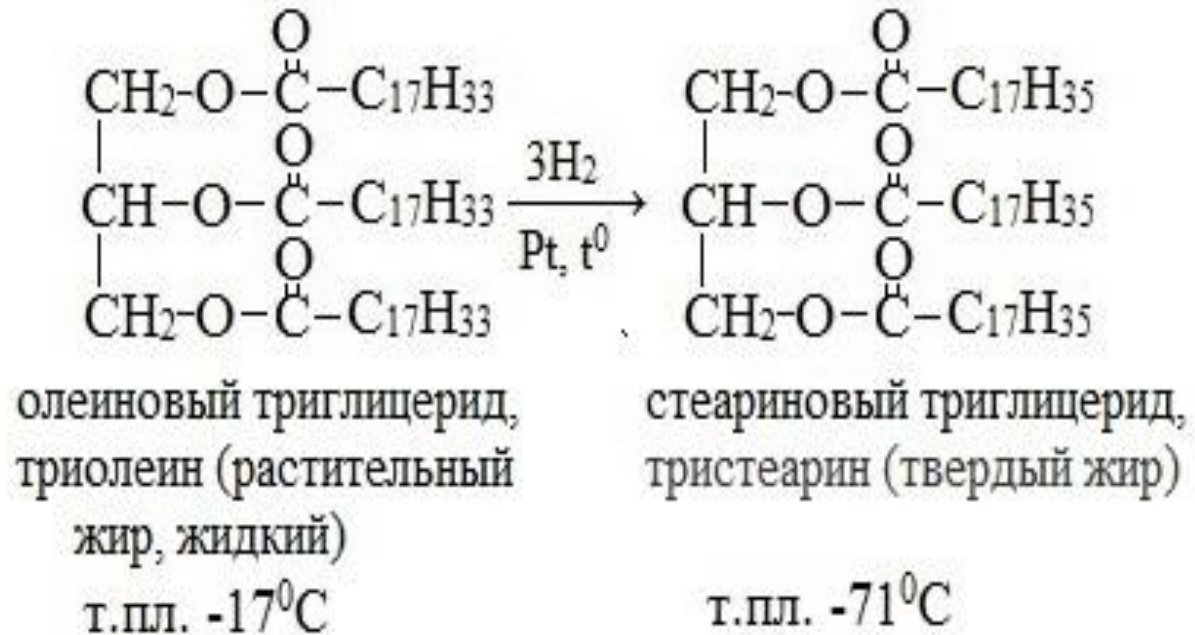
Промышленный метод гидролиза жиров заключается в обработке их водяным паром при температуре 200°C под давлением.

Г) Ферментативный гидролиз

В организмах человека и животных жиры, поступающие в составе пищи, подвергаются гидролитическому расщеплению с участием специальных ферментов – липаз.

2. Гидрогенизация (гидрирование) жидких жиров

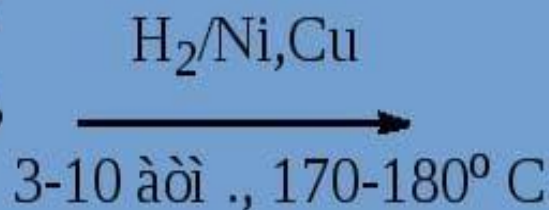
- Жидкие жиры превращают в твердые путем реакции гидрогенизации (каталитического гидрирования). При этом водород присоединяется по двойной связи, содержащейся в углеводородном радикале молекул масел:



- Продукт гидрогенизации масел — твердый жир (искусственное сало, *саломас* – сало из масла). *Маргарин* - пищевой жир, состоит из смеси гидрогенизированных масел (подсолнечного, кукурузного, хлопкового и др.), животных жиров, молока и вкусовых добавок (соли, сахара, витаминов и др.).
- Повышенное содержание в маргарине (особенно, в дешевых сортах) остатков *транс*-ненасыщенных кислот увеличивает опасность атеросклероза, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Гидрогенизация жиров

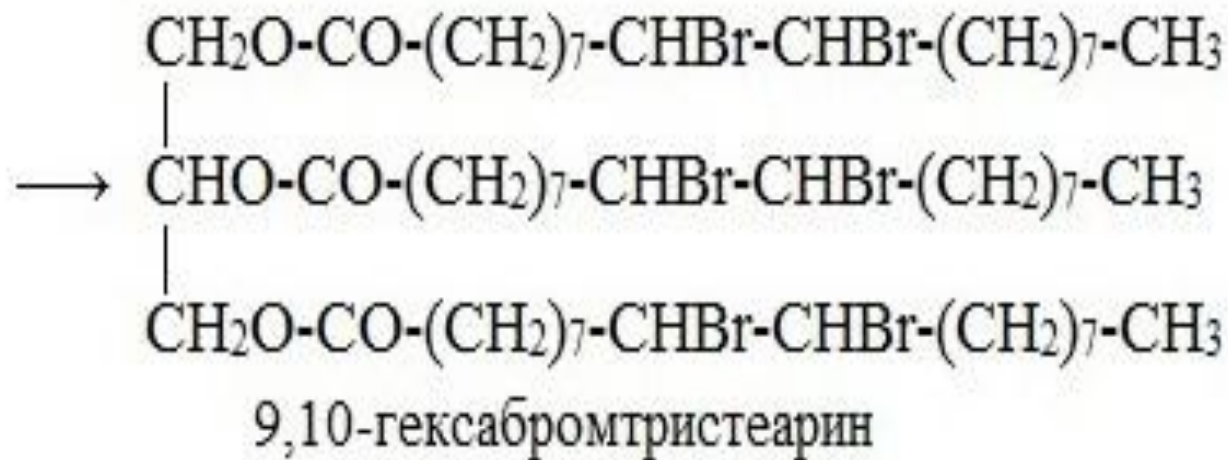
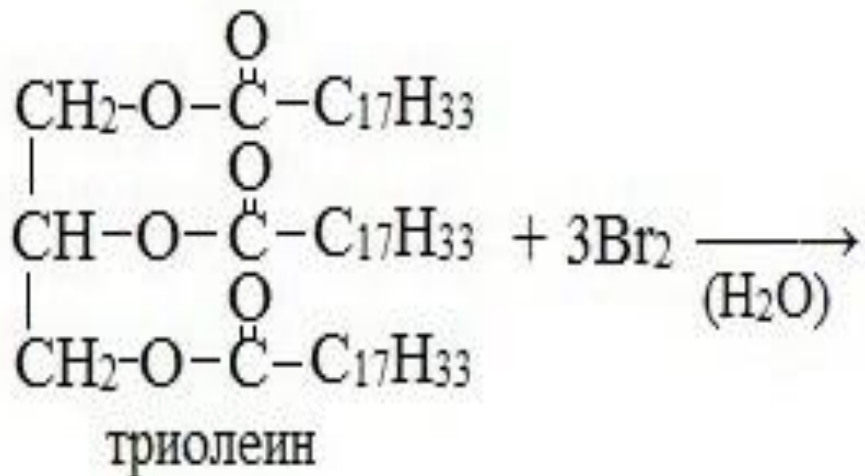
Растительное масло
(соевое, арахисовое,
хлопковое и т.п.)



Жир (маргарин).



3. Присоединение галогенов жидкими жирами

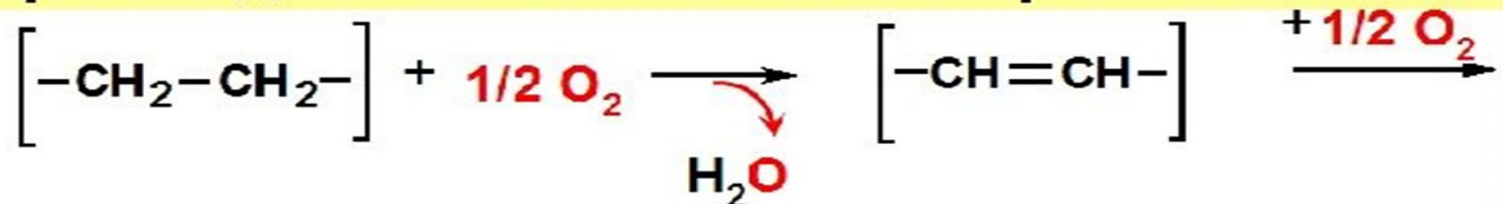


4. Реакции окисления и полимеризации

- Жиры, содержащие остатки ненасыщенных кислот (высыхающие масла), под действием кислорода воздуха окисляются и полимеризуются.

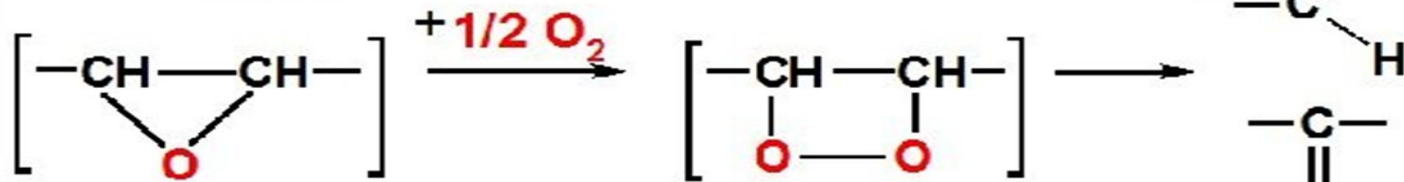
Реакции окисления жиров

сопровождается окислением жирных кислот



насыщенная
кислота

ненасыщенная
кислота



эпоксиды

перекиси

Идёт процесс прогоркания жира
(горький вкус, неприятный запах)

Применение жиров

в парфюмерии



в медицине



корм для животных
производство свечей

Жиры



применение в пищу
производство мыла



производство красок



производство глицерина