

Сложные эфиры.

Жиры

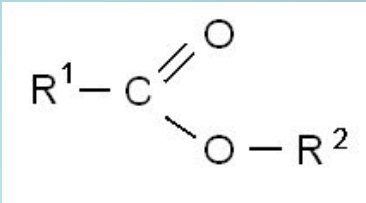
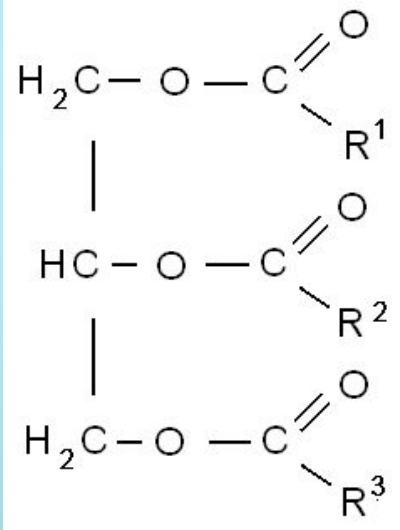
Ученик

Калюжный Денис

Класс

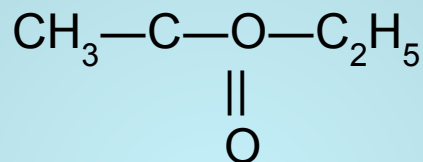
10в

Что такое сложные эфиры и жиры?

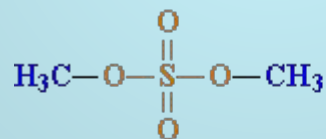
Определение	Общая формула
Сложные эфиры - это соединения, полученные в результате взаимодействия карбоновых кислот со спиртами.	 $\text{R}^1-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{-O-R}^2 \end{array}$
Жиры - природные соединения, которые представляют собой сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот	 $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{-R}^1 \end{array} \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{-R}^2 \end{array} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}\begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{-R}^3 \end{array} \end{array}$
$\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$ -углеводородные радикалы (для сложных эфиров) и углеводородные радикалы карбоновых кислот (для жиров)	

Номенклатура

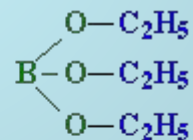
Названия сложных эфиров производят от названия углеводородного радикала и названия кислоты, в котором вместо окончания -овая используют суффикс *-am*, например:



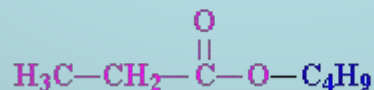
Этилацет*am* или этиловый эфир уксусной кислоты



диметилсульф*ам*



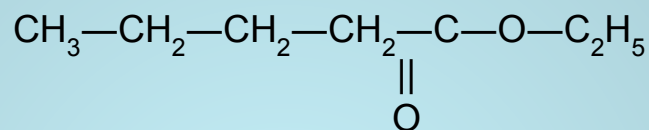
триэтилбор*ам*



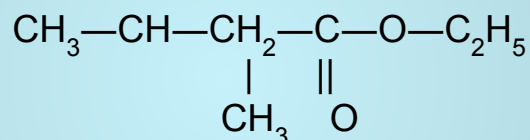
бутилпропион*ам*

Изомерия

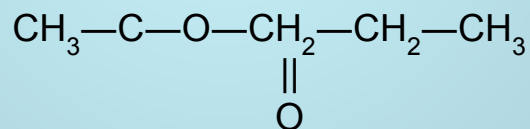
1. *Изомерия углеродной цепи* начинается по кислотному остатку с бутановой кислоты, по спиртовому остатку — с пропилового спирта, например, этилбутирату изомерны этилизобутират, пропилацетат и изопропилацетат.



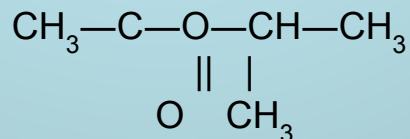
Этилбутират



Этилизобутират



Пропилацетат



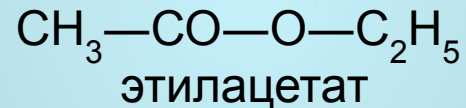
Изопропилацетат

Изомерия

2. Изомерия положения сложноэфирной группировки



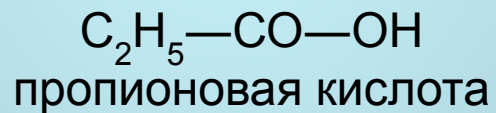
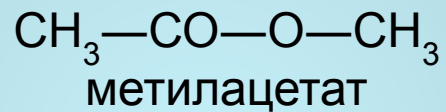
Этот вид изомерии начинается со сложных эфиров, в молекулах которых содержится не менее 4 атомов углерода, например этилацетат и метилпропионат.



Изомерия

3. Межклассовая изомерия

-например, метилацетату изомерна пропановая кислота.



Изомерия

4. Для сложных эфиров, содержащих непредельную кислоту или непредельный спирт, возможны еще два вида изомерии:

изомерия положения кратной связи

цис-транс-изомерия

Физические свойства сложных эфиров

Сложные эфиры низших карбоновых кислот и спиртов представляют собой летучие, нерастворимые в воде жидкости. Многие из них имеют приятный запах.

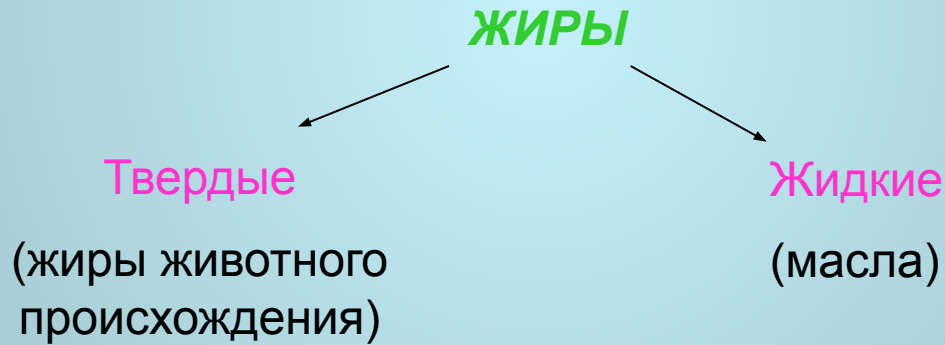
Формула сложного эфира	Название	Аромат
$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	Бутилацетат	грушевый
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3$	Метилловый эфир масляной кислоты	яблочный
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$	Этиловый эфир масляной кислоты	ананасовый
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5$	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

Сложные эфиры высших жирных кислот и спиртов — воскообразные вещества, не имеют запаха, в воде не растворимы.

Физические свойства жиров

Жиры широко распространены в природе. Наряду с углеводородами и белками они входят в состав всех растительных и животных организмов и составляют одну из основных частей нашей пищи.

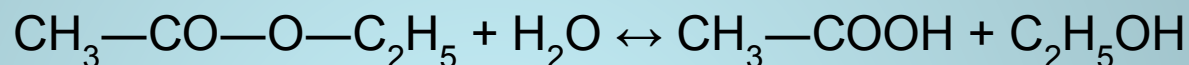
Агрегатное состояние жиров при комнатной температуре



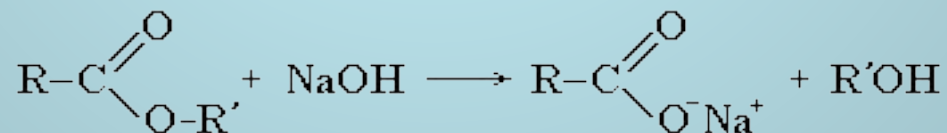
Жиры растворимы в органических растворителях и нерастворимы в воде.

Химические свойства сложных эфиров

Процесс расщепления сложного эфира при действии воды с образованием карбоновой кислоты и спирта называют гидролизом сложного эфира:



Реакция этерификации (с помощью которой можно получить сложные эфиры) — обратимый процесс. Прямая реакция — образование сложного эфира, обратная — его кислотный гидролиз. Для того чтобы сдвинуть равновесие вправо, необходимо удалять из реакционной смеси воду. Гидролиз в присутствии щелочи протекает необратимо (т. к. образующийся отрицательно заряженный карбоксилат-анион RCOO^- не вступает в реакцию с нуклеофильным реагентом — спиртом).



Эта реакция называется *омылением* сложного эфира.

Химические свойства сложных эфиров

Реакция присоединения. Сложные эфиры, имеющие в своем составе непредельную кислоту или спирт, способны к реакциям присоединения. Например, при каталитическом гидрировании они присоединяют водород.

Реакция восстановления. Восстановление сложных эфиров водородом приводит к образованию двух спиртов:



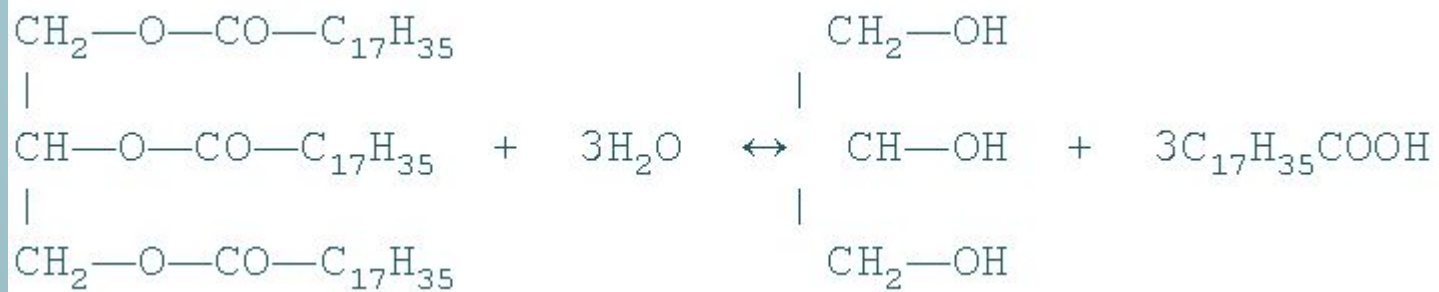
Реакция образования амидов. Под действием аммиака сложные эфиры превращаются в амиды кислот и спирты



Химические свойства жиров

Одно из важнейших свойств жиров — их **способность расщепляться** на составляющие: глицерин и карбоновые кислоты.

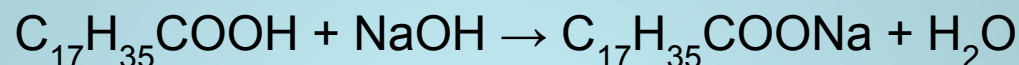
Если такая реакция осуществляется под действием воды в присутствии кислот, она называется гидролизом (гидро — вода, лиз — разрушение):



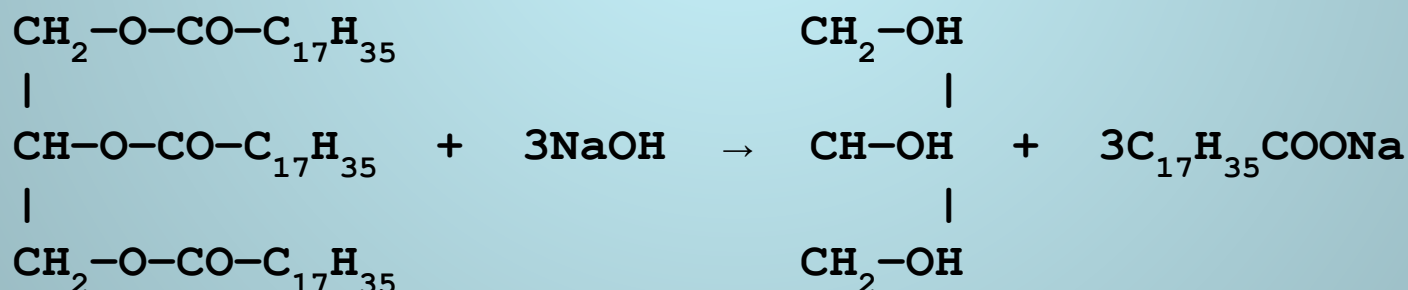
Приведенная выше реакция является обратимой. Но как сместить равновесие вправо? Один из способов — удаление одного из конечных продуктов, например, превратить его в другое вещество (см. след. слайд)

Химические свойства жиров

Если на выделяющуюся карбоновую кислоту действовать щелочью — она превратится в соль:



Если объединить две реакции в одну, т. е. нагревать раствором щелочи, то разложение будет необратимым и пройдет до конца:

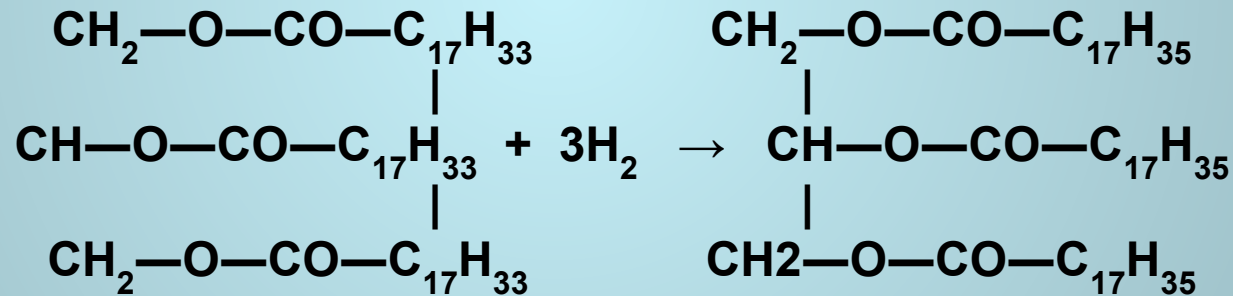


Эта реакция называется **омылением**, поскольку образующиеся соли щелочных металлов и высших карбоновых кислот являются *мылами*.

Химические свойства жиров

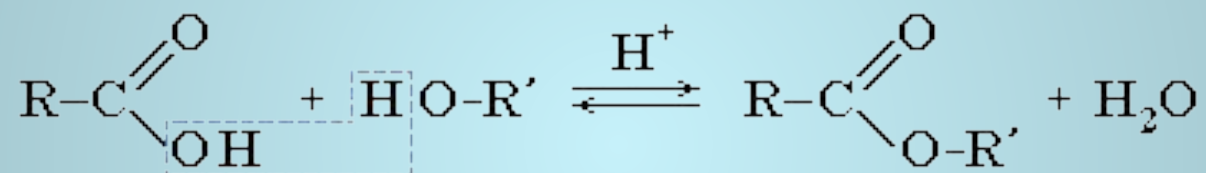
Твердые животные жиры более ценны и дорогостоящи, чем растительные масла. Способ превращения непредельных жиров в предельные — присоединение по двойной связи молекулы водорода.

Такая реакция называется **реакцией гидрирования**.
Например, реакция гидрирования триолеата глицерина до тристеарата:



Получение сложных эфиров

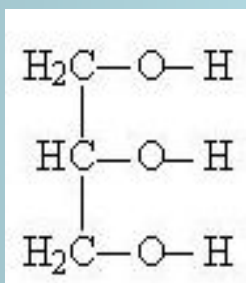
Сложные эфиры могут быть получены при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами (**реакция этерификации**). Катализаторами являются минеральные кислоты:



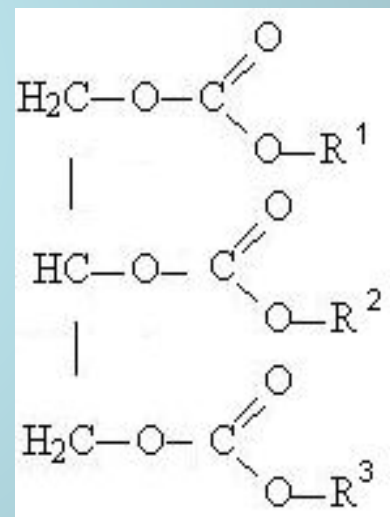
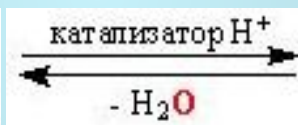
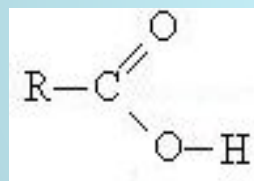
Данная реакция обратима. Эту реакцию в **1873 г.** изучал выдающийся русский химик *Владимир Васильевич Марковников*, практическое ее осуществление было усовершенствовано немецким ученым Эмилем Фишером.

Получение жиров

Получить **Жиры** можно реакцией **этерификации**, в которую вступают глицерин и соответствующая **карбоновая кислота**. Катализатором реакции этерификации является сильная кислота.



+



Применение сложных эфиров

лаки
краски

Пищевая
промышленность

Сложные эфиры

текстильная
промышленность

парфюмерная
промышленность

Применение жиров

Кондитерская
промышленность

Лаки
Олифа

Жиры

Получение мыла

Пищевая
промышленность



Интересное о жирах

Жиры являются одной из трех главных составляющих пищи человека и животных, наряду с углеводами и белками. При их окислении в организме выделяется энергия, необходимая для поддержания постоянной температуры тела и протекания других физиологических процессов (калорийность чистого жира 3770 кДж (900 ккал/100 г). Поступающие с пищей жиры в процессе пищеварения расщепляются на глицерин и жирные кислоты; эти вещества всасываются в кишечнике, затем из них вновь синтезируются жиры. Кроме того, жиры накапливаются в подкожных тканях и тканях, окружающих внутренние органы, и выполняют терморегулирующую и защитную функцию в организме.

жиры



Литература

1. Несмеянов А. Н., Несмеянов Н. А., Начала органической химии, кн. 1-2, М., 1969-70
2. Г.П. Лучинский, Курс Химии, М., 1985
3. Цветков Л.А. Органическая химия: Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учебных заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001;