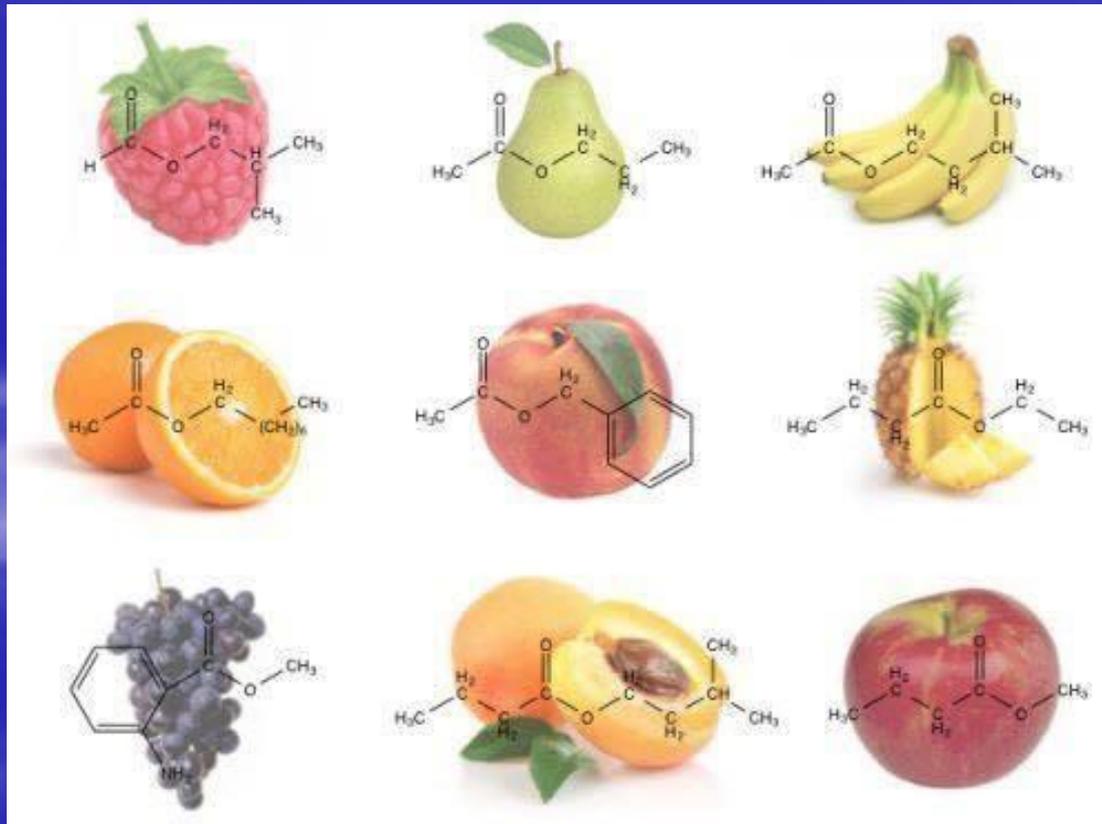


Тема урока

Сложные эфиры



Цель урока:

Формировать систему знаний об органических соединениях: сложных эфирах.



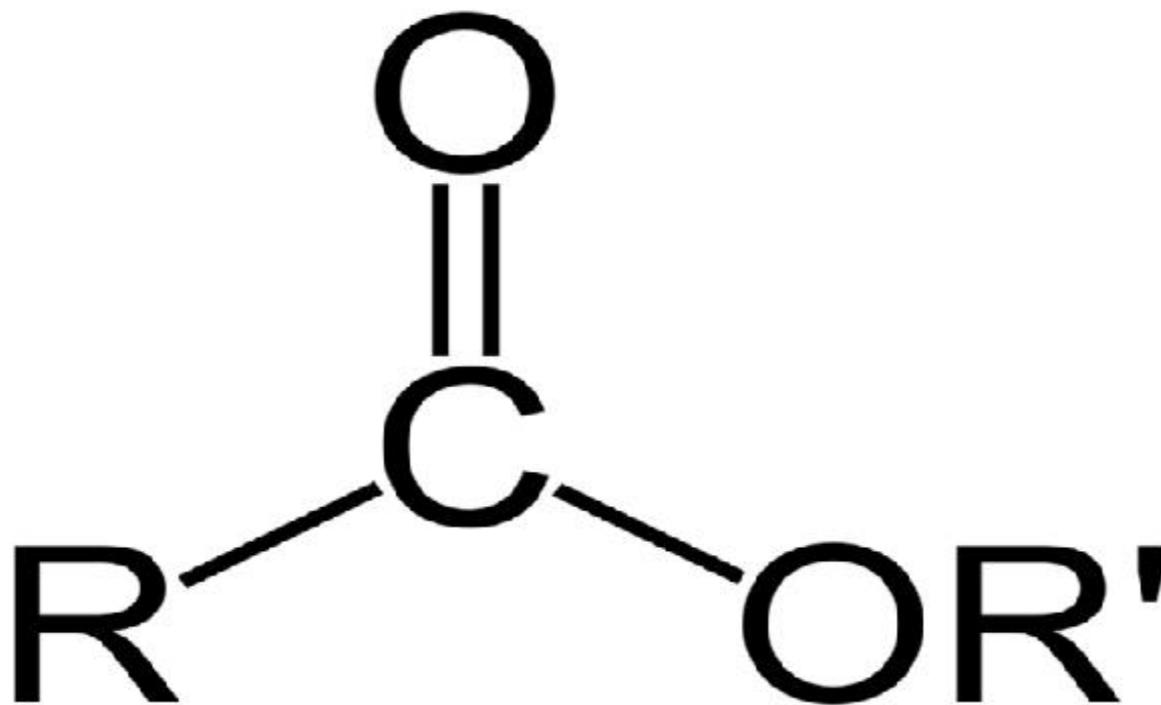
Задачи урока:

1. Дать понятия о сложных эфирах, их номенклатуре, нахождении эстеров в природе.
2. Рассмотреть их строение состав
3. 3. Дать понятия о физических и химических свойствах сложных эфиров, механизме реакции этерификации.
4. Познакомить учащихся с жирами, восками и рассмотреть их значение.

Сложными эфирами называют производные карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещён на углеводородный радикал.

Их состав соответствует общей формуле

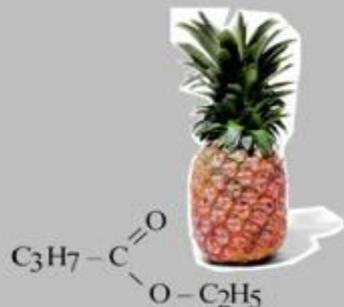
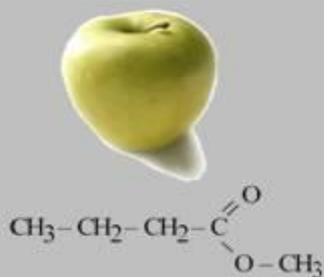
Общая формула сложных эфиров карбоновых кислот



Сложные эфиры – соединения с общей формулой $\text{R}-\text{COOR}'$, где R и R' – углеводородные радикалы.

КЛАССИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ

**Эфиры,
образованные
низшими
карбоновыми
кислотами и
спиртами**



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



Жиры

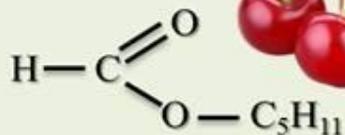


Сложные эфиры – жидкости, обладающие приятными фруктовыми запахами. В воде они растворяются очень мало, но хорошо растворимы в спиртах.

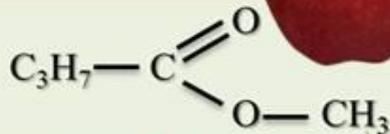
Сложные эфиры очень распространены в природе. Их наличием обусловлены приятные запахи цветов и фруктов.

Классификация и состав сложных эфиров

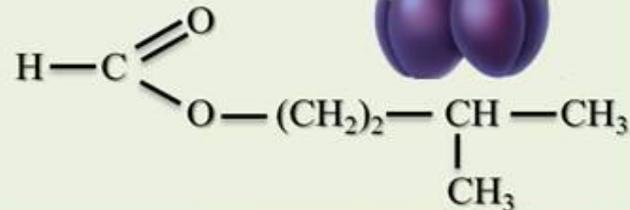
Когда число атомов С в исходных карбоновой кислоте и спирте не превышает **6–8**, соответствующие сложные эфиры представляют собой бесцветные **маслянистые жидкости**, чаще всего с **фруктовым запахом**. Они составляют группу фруктовых эфиров. Если в образовании сложного эфира участвует **ароматический спирт** (содержащий ароматическое ядро), то такие соединения обладают, как правило, не фруктовым, а **цветочным запахом**. Все соединения этой группы практически нерастворимы в воде, но легко растворимы в большинстве органических растворителей. Интересны эти соединения широким спектром приятных ароматов ([см. табл. 1](#)), некоторые из них вначале были выделены из растений, а позже синтезированы искусственно.



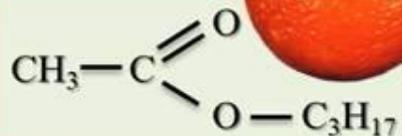
амилформиат



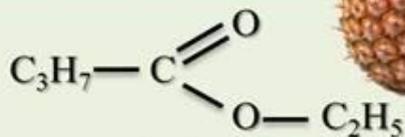
метилбутират



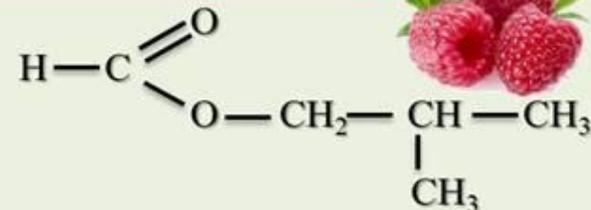
изоамилформиат



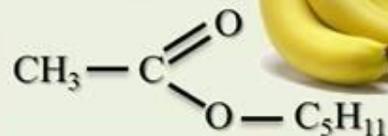
октилацетат



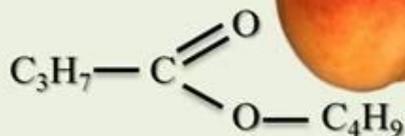
этилбутират



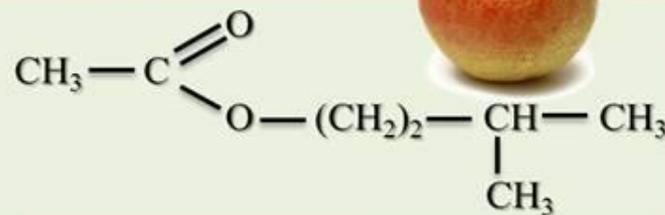
изобутилформиат



амилацетат



бутилбутират



изоамилацетат

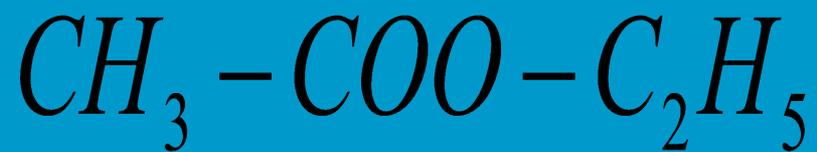


Абрикосовый запах





ГРУШЕВЫЙ ЗАПАХ

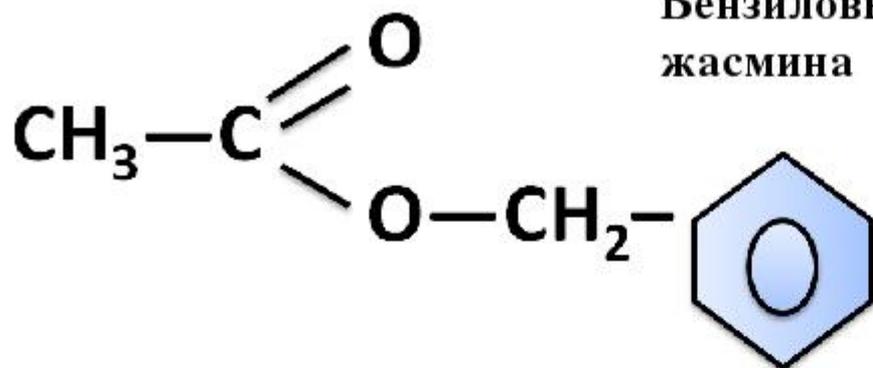


этилэтанат



ЖАСМИНОВЫЙ ЗАПАХ

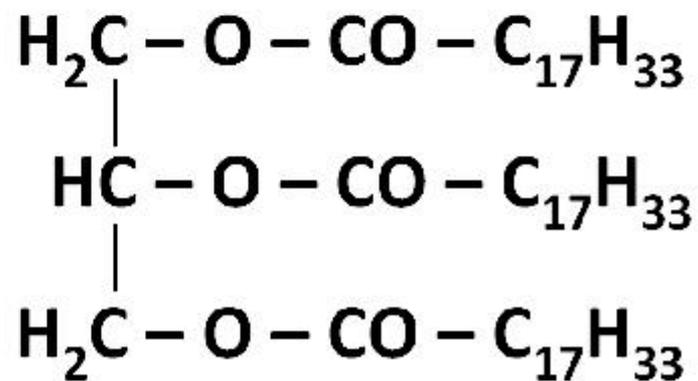
Бензил-ацетат



Бензиловый эфир уксусной кислоты – в цветках жасмина



Триолеин – в семенах миндаля

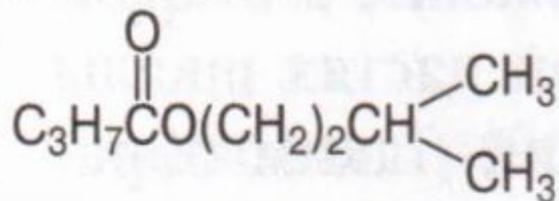




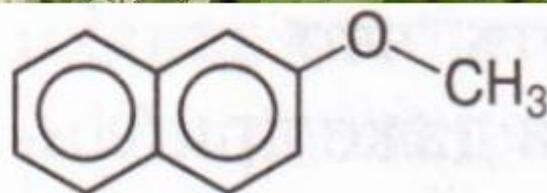
Вишнёвый запах

$HC(=O)OC_5H_{11}$
бутилметанат

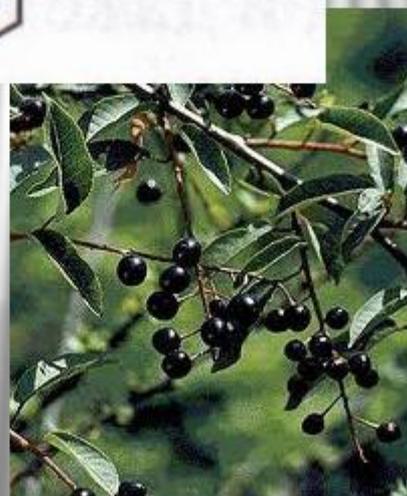
ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ – НОСИТЕЛИ ЗАПАХА



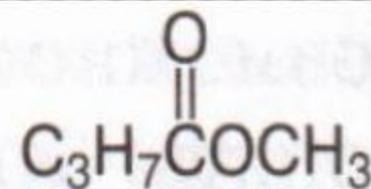
**Масляно-изоамиловый
эфир –
запах банана**

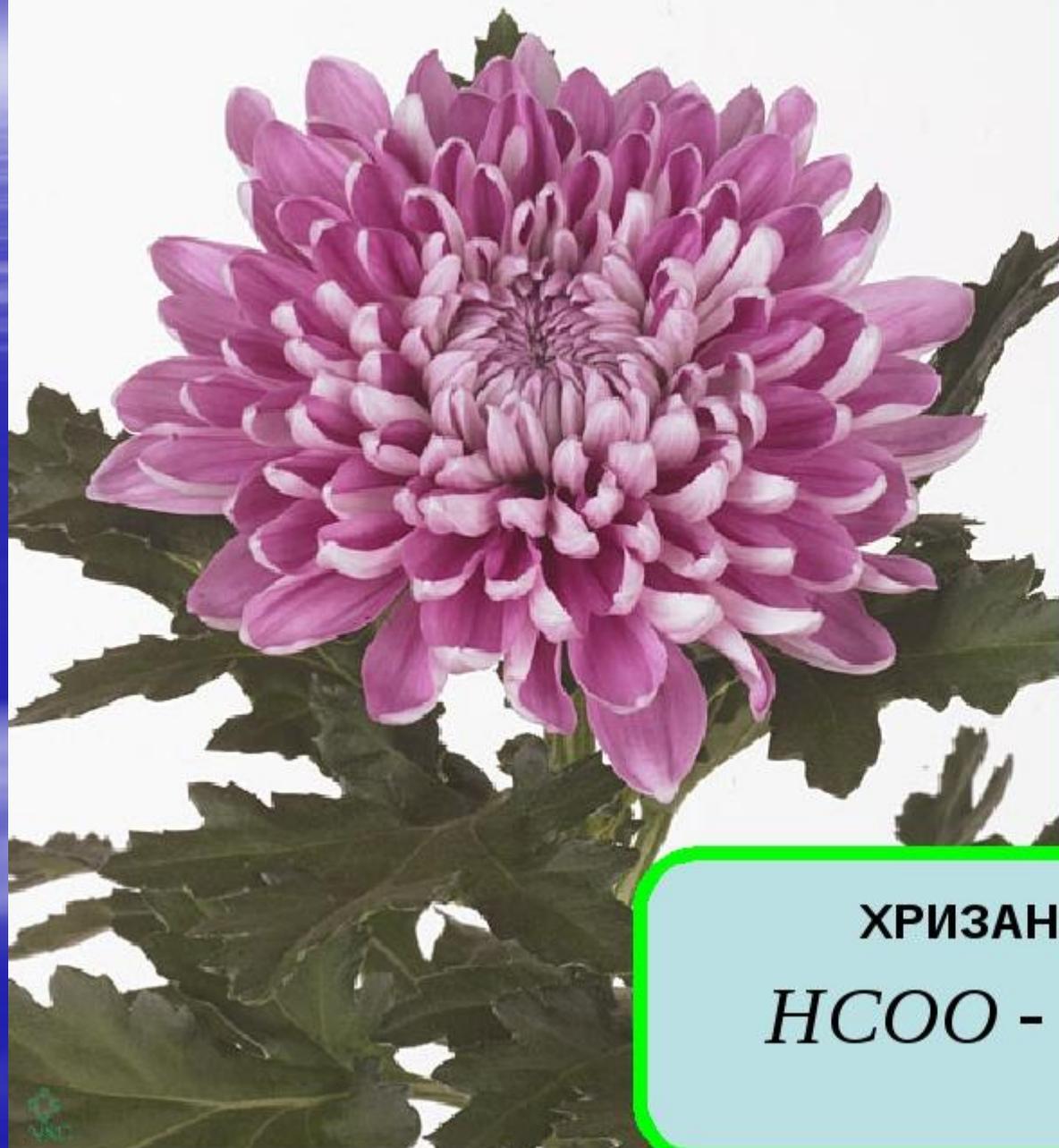


**Метилловый
эфир -нафтола –
запах черёмухи**



**Масляно-метилловый
эфир –
запах яблок**



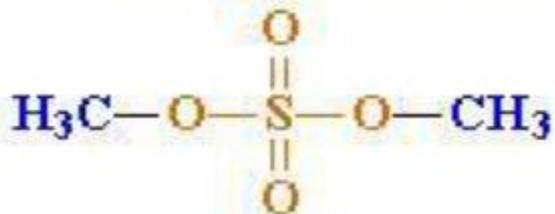


ХРИЗАНТЕМНЫЙ ЗАПАХ

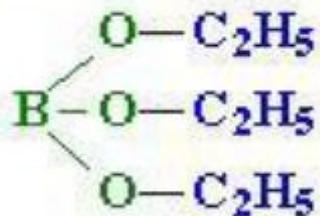


Номенклатура

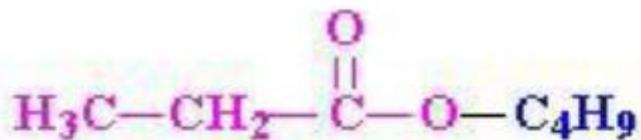
Название создается следующим образом: в начале указывается группа R, присоединенная к кислоте, затем – название кислоты с суффиксом «ат» (как и в названиях неорганических солей: карбонат натрия, нитрат хрома).



диметилсульфат



триэтилборат



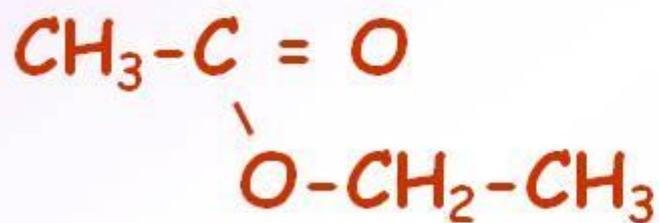
бутилпропионат



Для сложных эфиров возможны рациональные, тривиальные и систематические названия.

* По систематической номенклатуре название дается по радикалу и кислотному остатку: **алкилалканат**

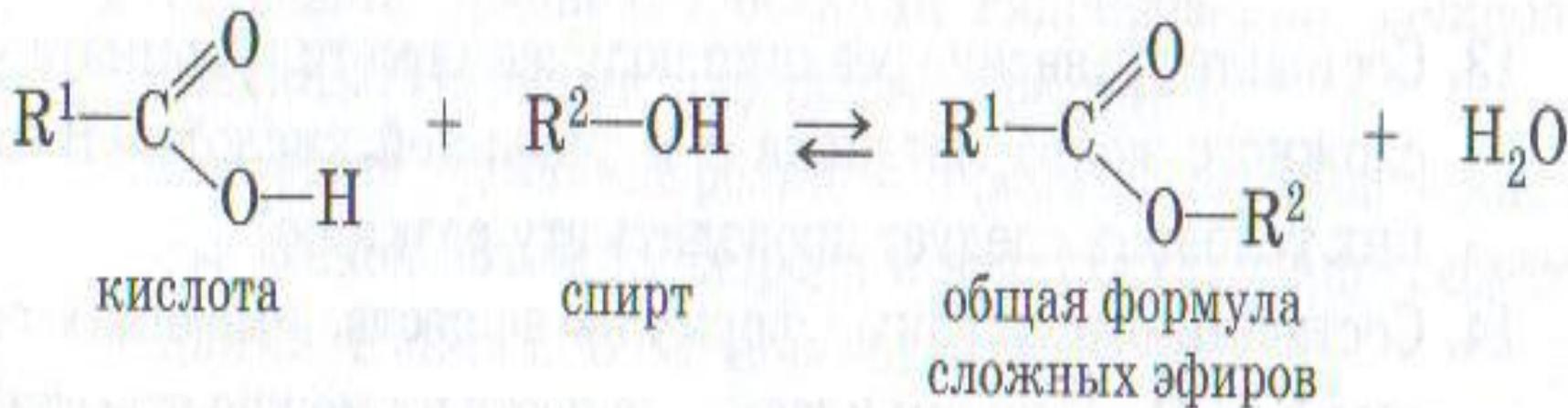
Например:



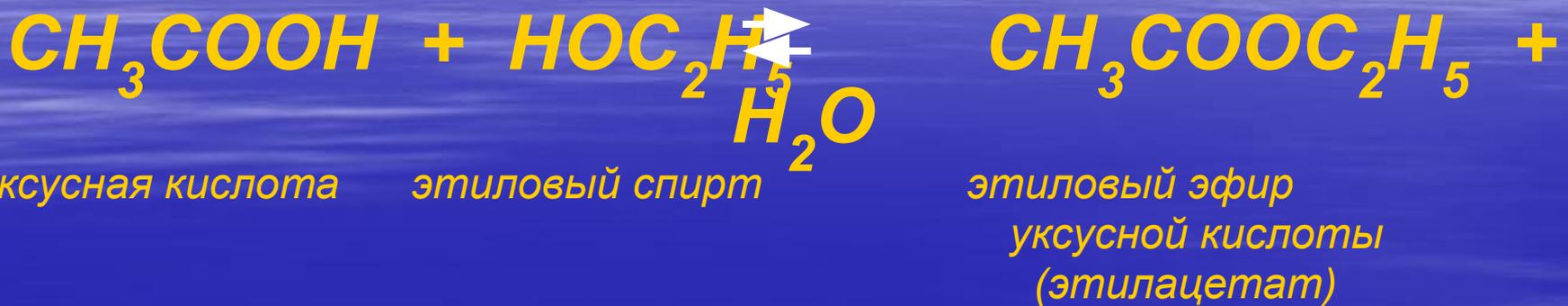
- ✚ уксусноэтиловый эфир
- ✚ этиловый эфир уксусной кислоты
- ✚ этилацетат
- ✚ * **ЭТИЛЭТАНАТ**

Сложные эфиры могут быть получены при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами. Реакция называется **реакцией этерификации** (от лат. aether – эфир).

Катализаторами являются минеральные кислоты.



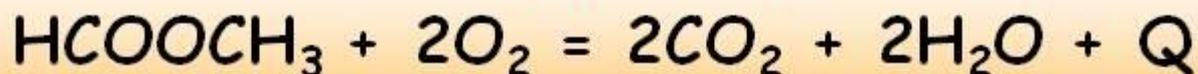
Пример реакции этерификации



Эта реакция обратима. Продукты реакции могут взаимодействовать друг с другом с образованием исходных веществ – спирта и кислоты. Таким образом, реакция сложных эфиров с водой – гидролиз сложного эфира – обратна реакции этерификации.

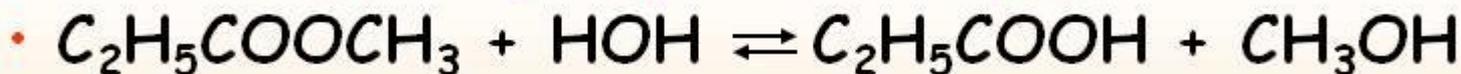
Химические свойства сложных эфиров

❖ Сложные эфиры хорошо горят:



метилформиат

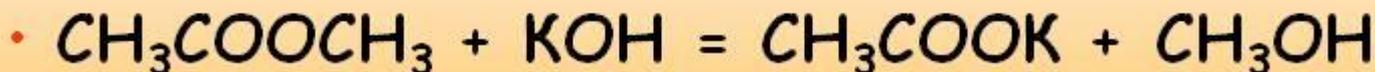
❖ Характерны реакции гидролиза:



метилпропионат

пропионовая
кислота

метиловый
спирт



метилацетат

щелочь

ацетат калия

Щелочной гидролиз необратим, т.к. образуется соль кислоты

❖ Сложные эфиры можно восстановить до спиртов:



ПРИМЕНЕНИЕ



**СЛОЖНЫЕ
ЭФИРЫ**

ПАРФЮМЕРИЯ

**ПИЩЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**БЫТОВАЯ
ХИМИЯ**



Применение сложных эфиров

- ❖ Пищевые продукты
- ❖ Сырье в производстве маргарина
- ❖ Производство твёрдого и жидкого мыла
- ❖ Медицина
- ❖ Косметика, парфюмерия
- ❖ Техника
- ❖ Лаки, краски, клеи
- ❖ Полимеры
- ❖ Искусственные волокна
- ❖ Растворители



Применение в медицине сложных эфиров

- В конце XIX — начале XX века, когда органический синтез делал свои первые шаги, было синтезировано и испытано фармакологами множество сложных эфиров. Они стали основой таких лекарственных средств, как салол, валидол и др. Как местнораздражающее и обезболивающее средство широко использовался метилсалицилат, в настоящее время практически вытесненный более эффективными средствами.



Применение сложных эфиров



Фруктовые эссенции



Парфюмерия



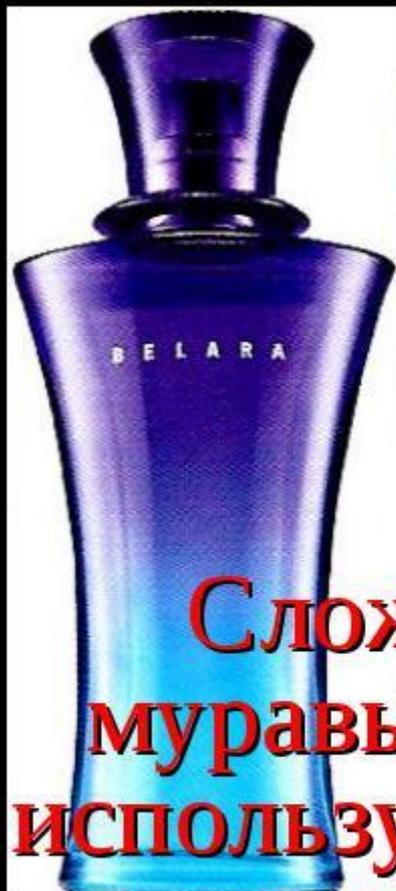
Ароматизаторы



Растворители, клеи



Сырьё для полимеров



Сложные эфиры
муравьиной кислоты
используется в качестве
душистых веществ.

Сложные эфиры представляют собой легко воспламеняющиеся жидкости с невысокими температурами кипения.

Сложные эфиры широко распространены в природе. Они обеспечивают ароматы цветов и плодов.

Метилвый эфир масляной кислоты имеет запах яблок, этиловый эфир этой кислоты – запах ананасов, изобутиловый эфир уксусной кислоты – запах бананов.



Применение сложных эфиров

