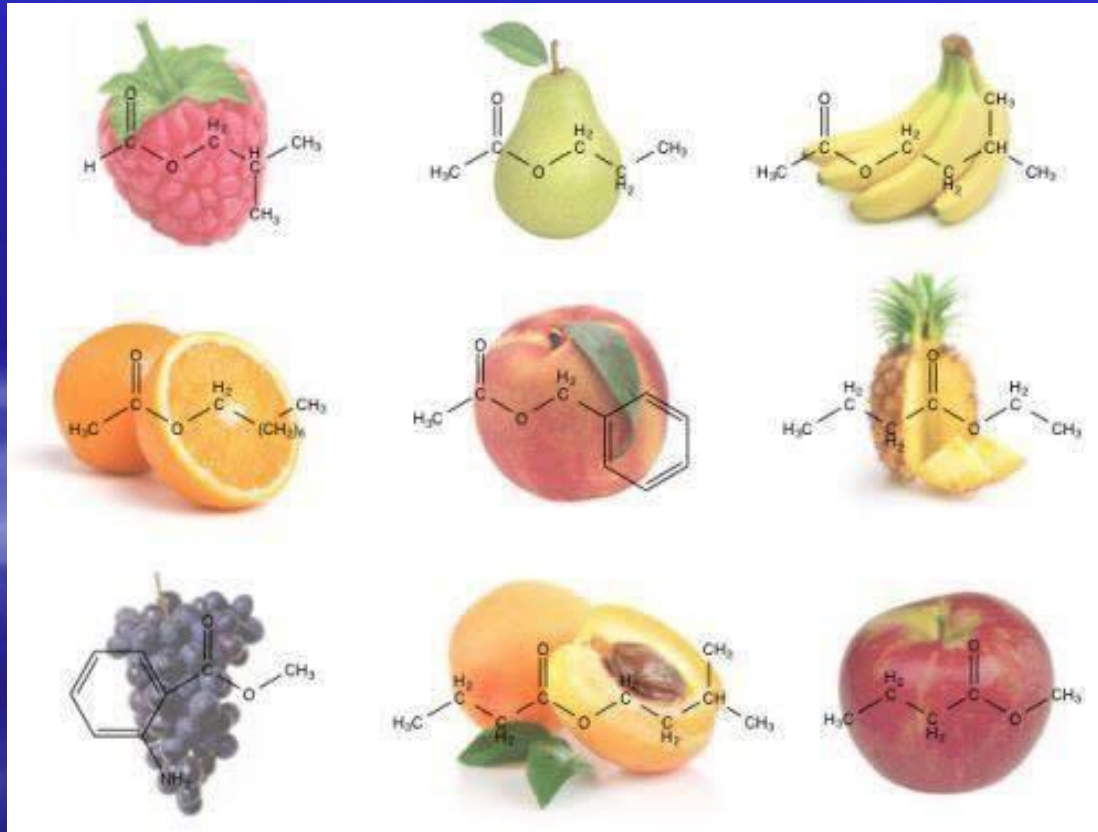


# Тема урока

## Сложные эфиры



# Цель урока:

Формировать систему знаний об органических соединениях: сложных эфирах.



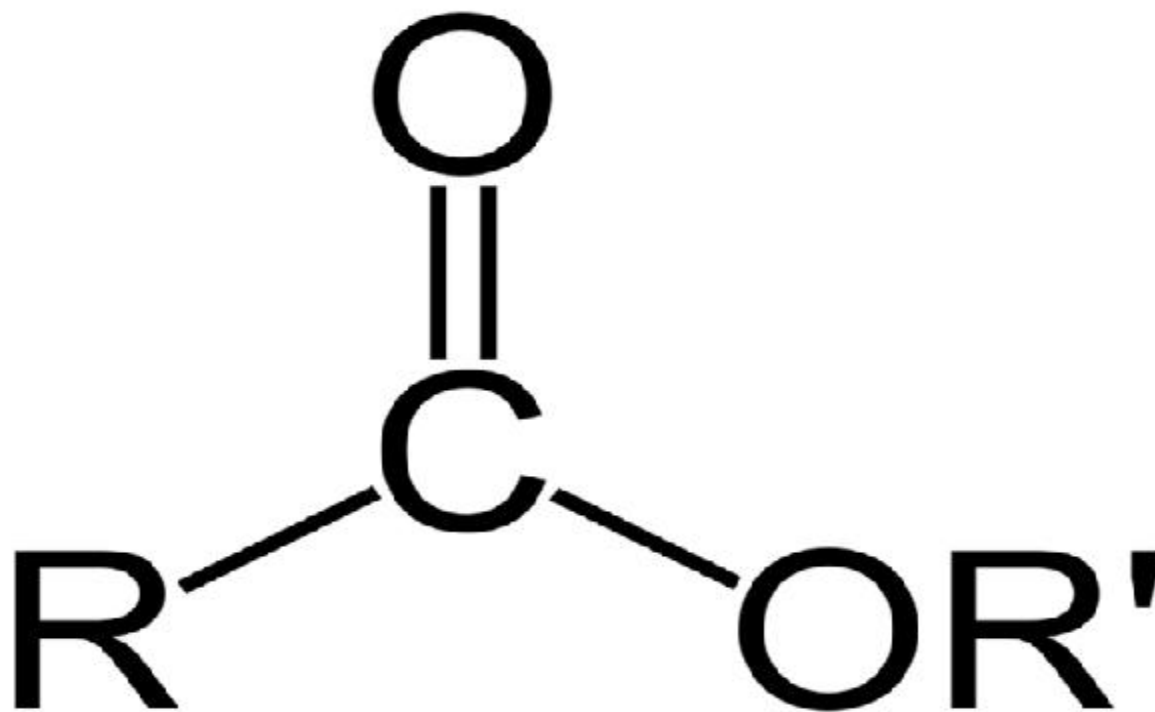
# Задачи урока:

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

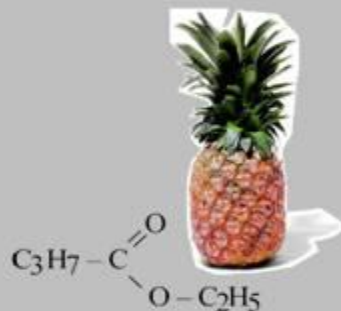
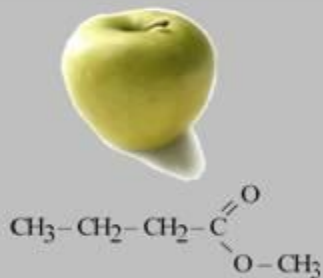
# Общая формула сложных эфиров карбоновых кислот



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**



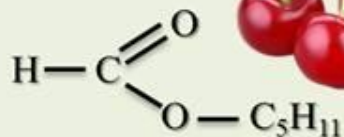
*Сложные эфиры – жидкости, обладающие приятными фруктовыми запахами. В воде они растворяются очень мало, но хорошо растворимы в спиртах.*

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

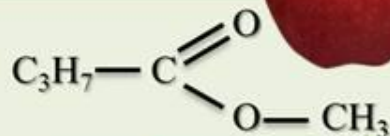
## Классификация и состав сложных эфиров

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.

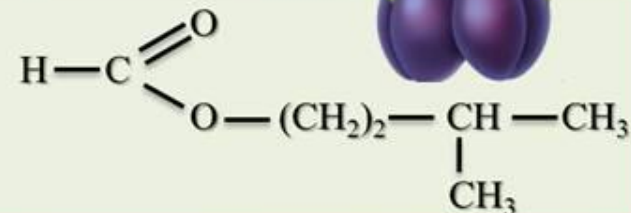




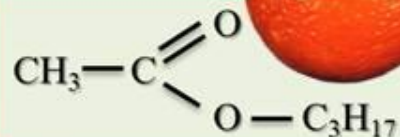
**амилформиат**



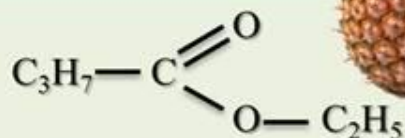
**метилбутират**



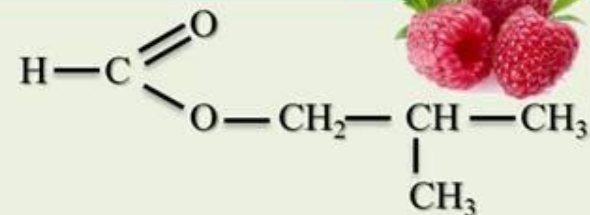
**изоамилформиат**



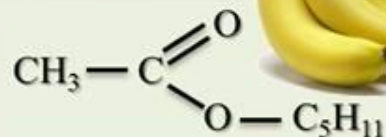
**октилацетат**



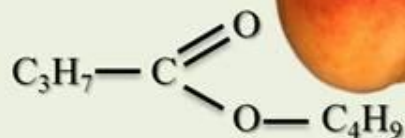
**этилбутират**



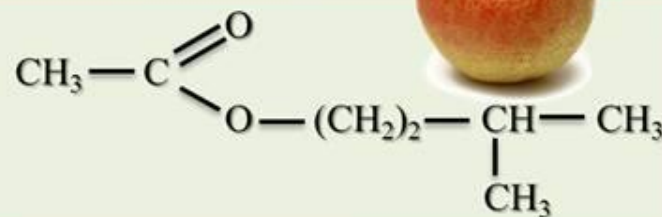
**изобутилформиат**



**амилацетат**



**бутилбутират**



**изоамилацетат**



Абрикосовый запах

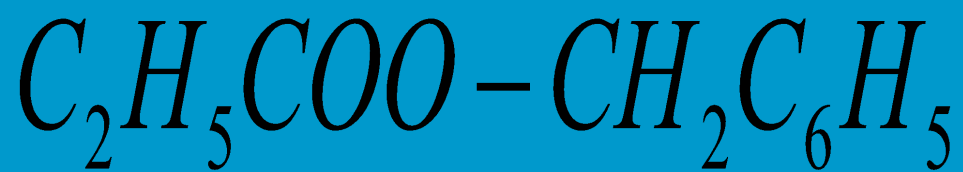




**ГРУШЕВЫЙ ЗАПАХ**

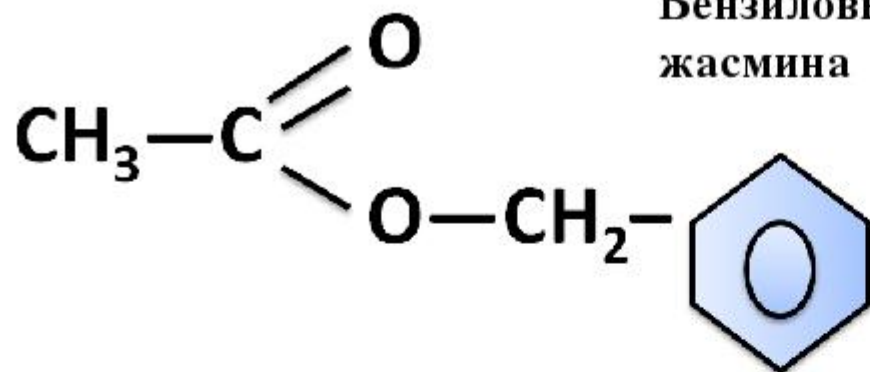


*этилэтанат*



**ЖАСМИНОВЫЙ ЗАПАХ**

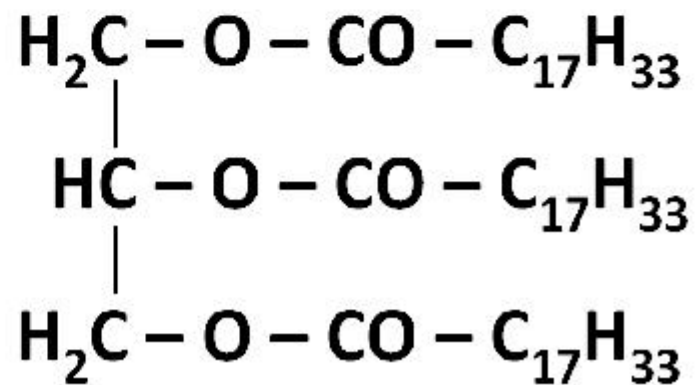
*Бензил-ацетат*



Бензиловый эфир уксусной кислоты – в цветках жасмина



Триолеин – в семенах миндаля

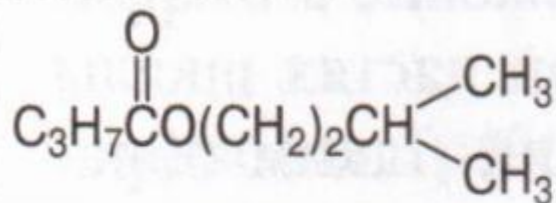




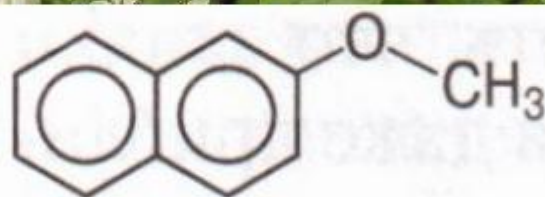
Вишнёвый запах

$HSO_2 - C_5H_{11}$   
бутилметанат

# ПРОСТЫЕ И СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ – НОСИТЕЛИ ЗАПАХА



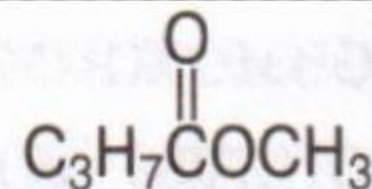
**Масляно-изоамиловый  
эфир –  
запах банана**

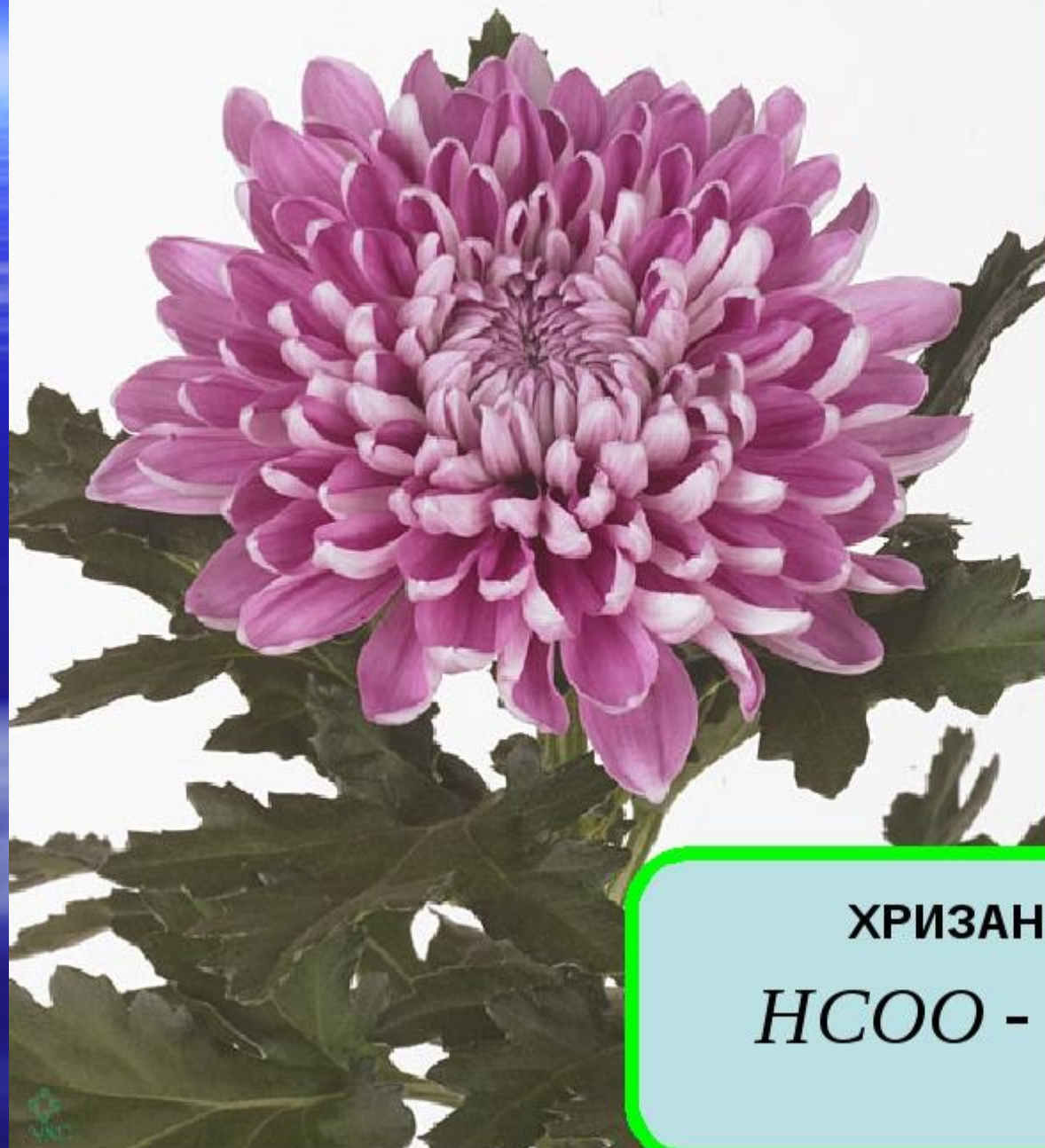


**Метилловый  
эфир -нафтола –  
запах черёмухи**



**Масляно-метилловый  
эфир –  
запах яблок**





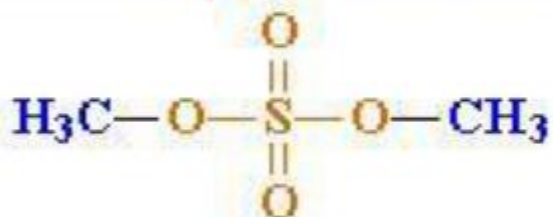
**ХРИЗАНТЕМНЫЙ ЗАПАХ**



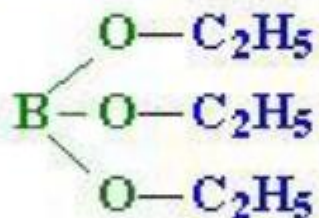


# Номенклатура

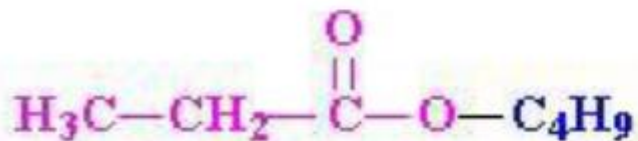
Название создается следующим образом: в начале указывается группа R, присоединенная к кислоте, затем – название кислоты с суффиксом «ат» (как и в названиях неорганических солей: карбонат натрия, нитрат хрома).



диметилсульфат



триэтилборат



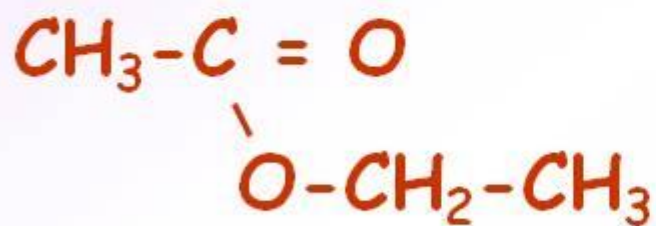
бутилпропионат



Для сложных эфиров возможны рациональные, тривиальные и систематические названия.

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

Например:



✚ уксусноэтиловый эфир

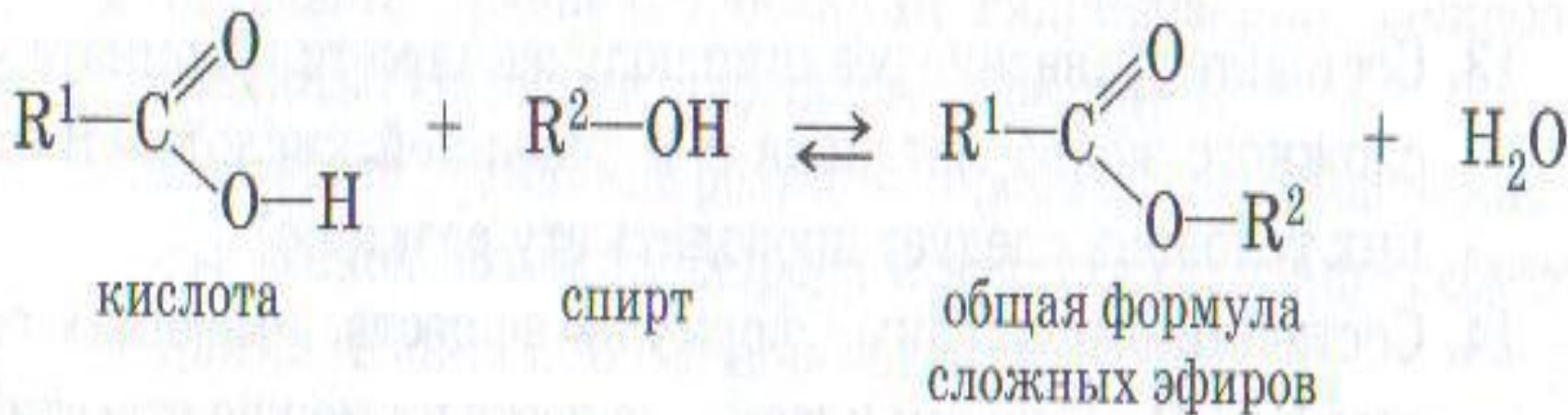
✚ этиловый эфир уксусной кислоты

✚ этилацетат

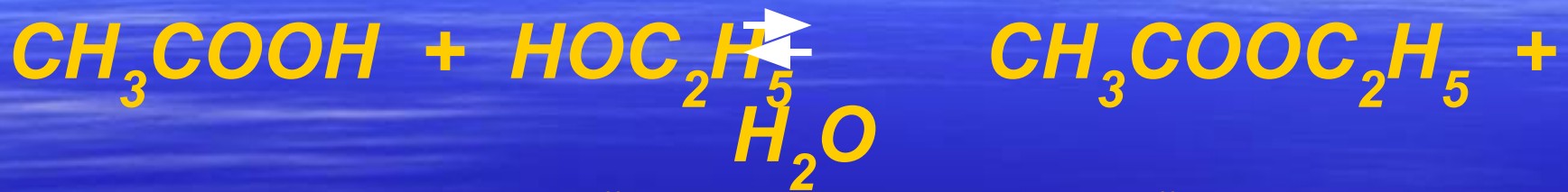
✚ \* **ЭТИЛЭТАНАТ**

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



уксусная кислота

этиловый спирт

этиловый эфир

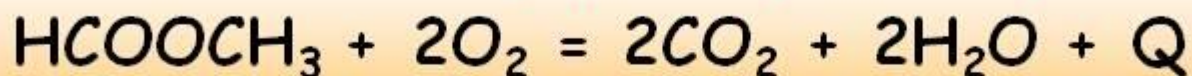
уксусной кислоты

(этилацетат)

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.

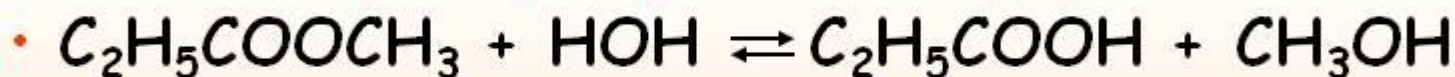
# Химические свойства сложных эфиров

❖ Сложные эфиры хорошо горят:



метилформиат

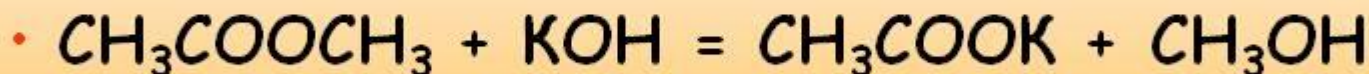
❖ Характерны реакции гидролиза:



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.

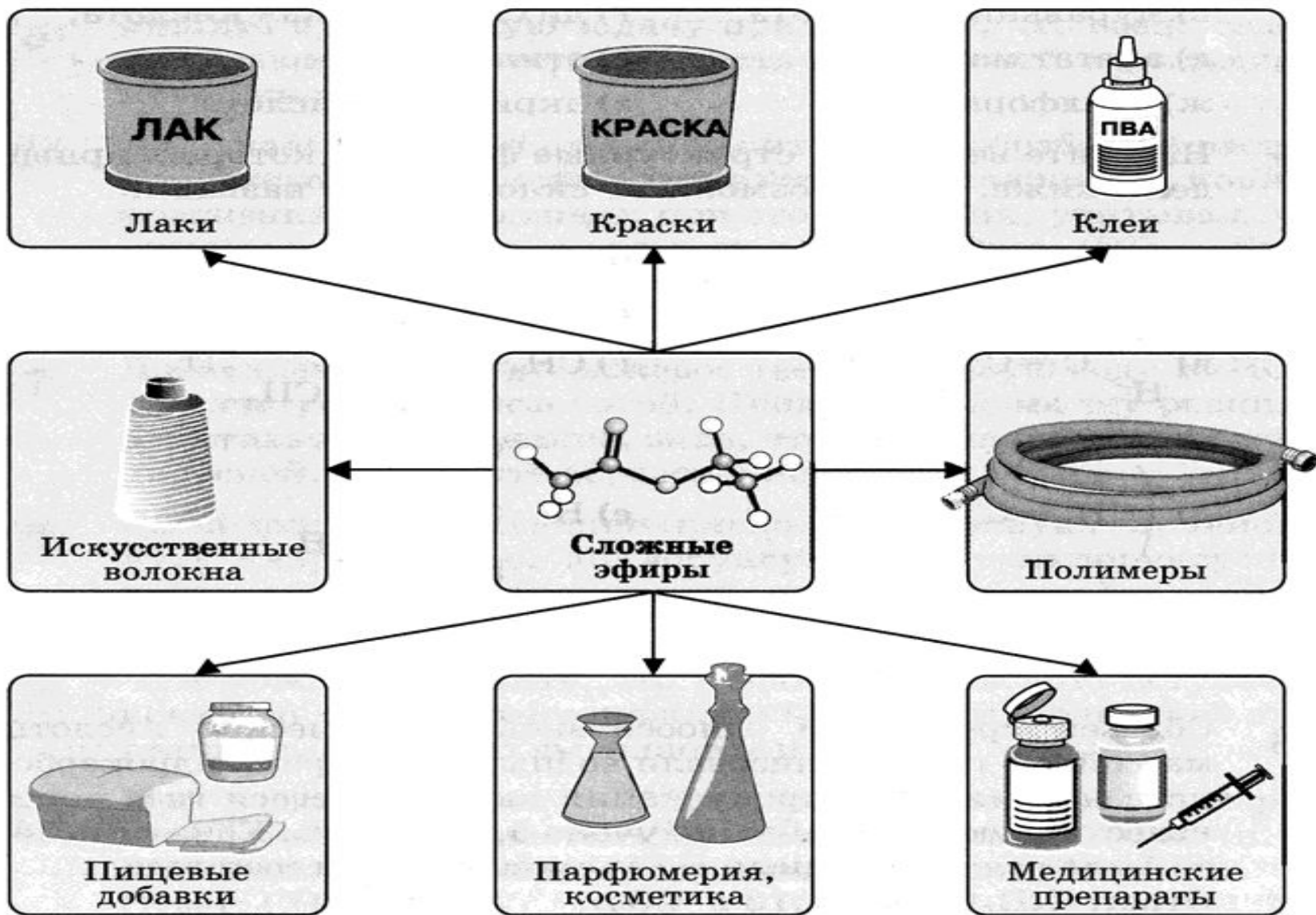
**Сложные эфиры представляют собой легко воспламеняющиеся жидкости с невысокими температурами кипения.**

**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



Спасибо за внимание!

Прнзентацию подготовила  
Учитель химии Обушенко В.В.