

ГАПОУ НСО «Барабинский медицинский колледж»

Сложные эфиры

Автор: Дьячук Л.В.



- ▣ **Сложными эфирами** называются органические вещества, которые образуются по реакции взаимодействия кислот со спиртами, идущей с отщеплением воды.

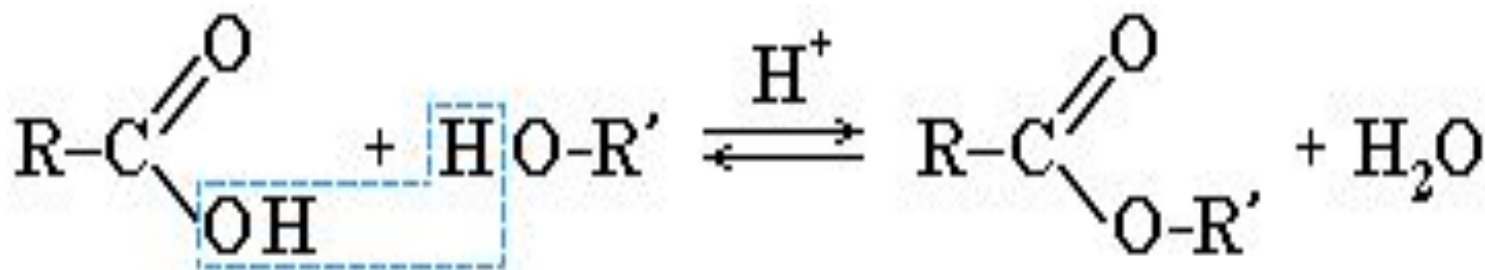


Общая формула: R - C - O - R

где R – одинаковые или разные радикалы углеводородов



- ▣ Реакция образования сложных эфиров при взаимодействии кислот и спиртов называется реакцией **этерификации**.



Номенклатура, изомерия

- Общая формула сложных эфиров, образованных предельными одноосновными кислотами и предельными одноосновными спиртами – $C_nH_{2n}O_2$
- Принцип построения названия сложных эфиров
- По систематической номенклатуре названия сложных эфиров образуются путём прибавления к названию аниона кислоты приставки, с названием углеводородного радикала. Название аниона кислоты оканчивается на –ат или оат:

Метилбутират: $C_3H_7COOCH_3$

- ▣ Широко используется и другой способ, по которому название сложного эфира отражает, перечисляя название спиртового радикала и кислоты:

пропилацетат, пропиловый эфир уксусной кислоты: $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$

этилпропионат, этиловый эфир пропановой кислоты: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$



□ Для сложных эфиров характерна только структурная изомерия

□ 1-й вид – изомерия углеродного скелета.

Пропиловый эфир муравьиной кислоты:



Его изомер: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ – этиловый эфир уксусной кислоты

□ 2-й вид - межклассовая изомерия.

Бутиловый эфир уксусной кислоты:



Его изомер: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$

Нахождение сложных эфиров в природе



цветы



фрукты



ВОСК

Физические свойства

- Эфиры – хорошие растворители органических веществ, их плотность меньше плотности воды и они практически не растворяются в ней.
- Сложные эфиры с маленькой массой легко воспламеняющиеся жидкости с невысокими температурами кипения, имеют запахи различных фруктов.
- Сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноосновных спиртов называют восками (пчелиный воск)

Химические свойства

- Характерное свойство сложных эфиров – взаимодействие их с водой (гидролиз). При гидролизе сложных эфиров образуется равновесная смесь эфира и воды с продуктами гидролиза:
- $C_2H_5COOCH_3 + H_2O \leftrightarrow C_2H_5COOH + CH_3OH$
Установление этого равновесия катализируется кислотами.
- Условия смещения химического равновесия реакции этерификации в сторону образования сложного эфира:
1) удаление из сферы реакции воды или сложного эфира; 2) большой избыток исходных веществ.

Применение сложных эфиров

Ароматизаторы применяемые в пищевой промышленности



сладости



йогурты



газированные напитки

Применение



✿ Растворители

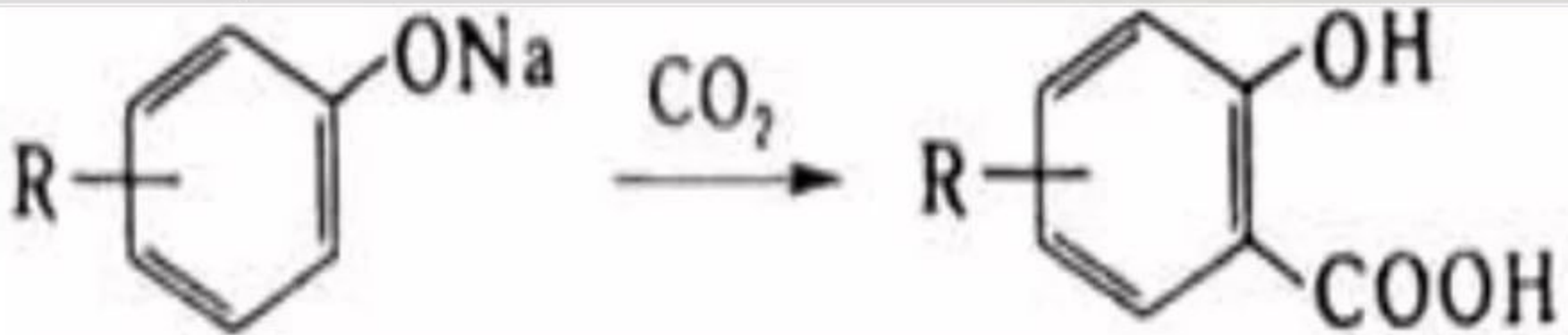
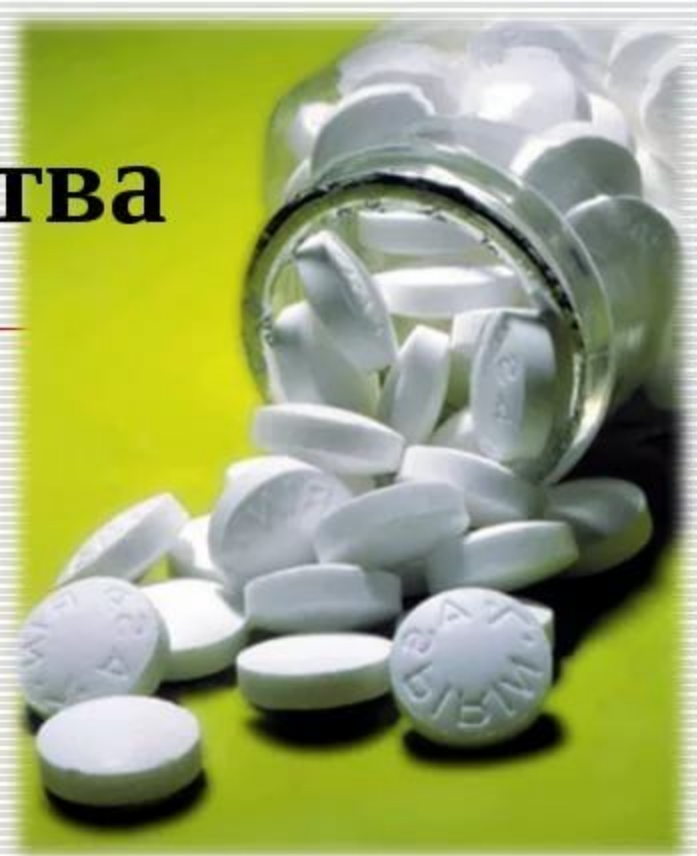
✿ Парфюмерия



Сложные эфиры - лекарства

Аспирин (ацетилсалициловая кислота)

В 1860 немецкий химик А.Кольбе разработал метод синтеза салициловой кислоты взаимодействием фенолята натрия с углекислым газом, и вскоре в Германии появился завод по производству этого вещества.



Задания для закрепления знаний по теме «Сложные эфиры»

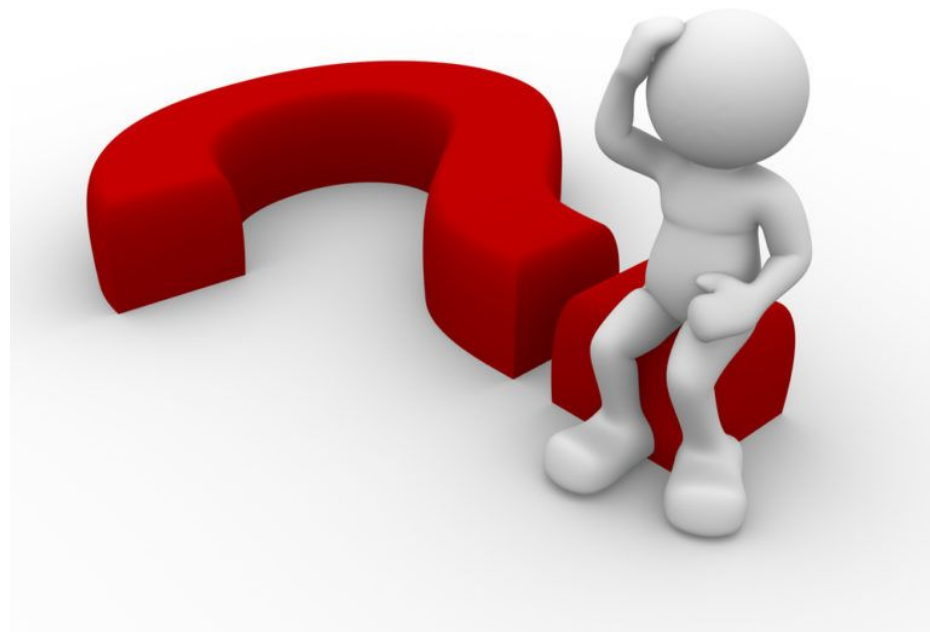
- 1. Задание
- Заполнить вторую графу таблицы:

Название эфира	Химическая формула	Запах
Этиловый эфир муравьиной кислоты		ромовый
Бутиловый эфир уксусной кислоты		фруктовый
Этиловый эфир бутановой кислоты		абрикосовый
Бутиловый эфир муравьиной кислоты		вишнёвый
Этиловый эфир уксусной кислоты		освежающий

▣ Эталон ответа:

Название эфира	Химическая формула	Запах
Этиловый эфир муравьиной кислоты	HCOOC_2H_5	ромовый
Бутиловый эфир уксусной кислоты	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	фруктовый
Этиловый эфир бутановой кислоты	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$	абрикосовый
Бутиловый эфир муравьиной кислоты	HCOOC_4H_9	вишнёвый
Этиловый эфир уксусной кислоты	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	освежающий

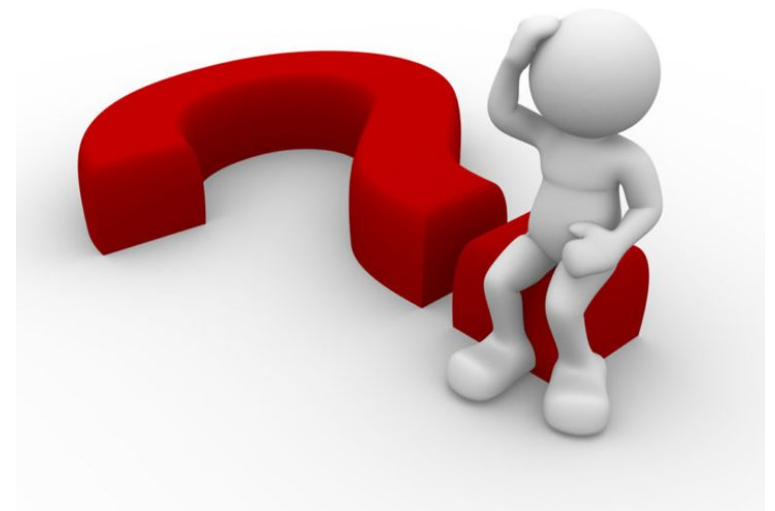
- 2. Задание
- Напишите уравнение реакции этерификации уксусной кислоты и бутилового спирта.



▣ Эталон ответа:



- 3. Задание
- Для чего в реакционную смесь, содержащую спирт и карбоновую кислоту, добавляют концентрированную серную кислоту?



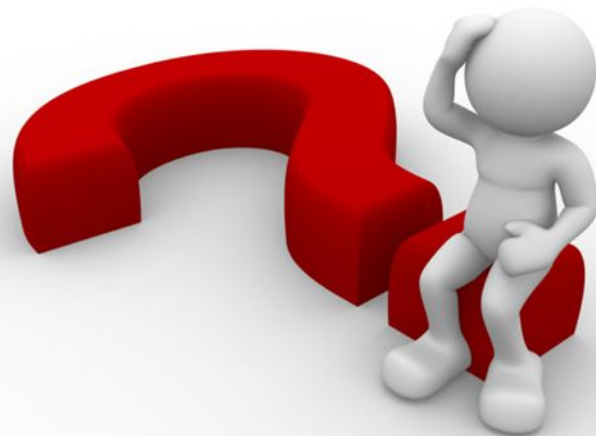
- Эталон ответа:
- Для того, чтобы равновесие сместить в сторону образования сложного эфира – концентрированная серная кислота обладает водопоглотительной способностью и убирает воду из сферы реакции



Задание для предварительного контроля знаний

- **Допишите предложения:**
- 1) Реакция этерификации – это реакция взаимодействия карбоновых кислот и
- 2) Сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноосновных спиртов называют
- 3) Сложные эфиры – это легко воспламеняющиеся
- 4) Чтобы химическое равновесие в реакции этерификации сместить в сторону образования сложного эфира нужно увеличить концентрации

- 5) Характерным химическим свойством сложных эфиров является их взаимодействие с
- 6) Количество атомов углерода в молекуле этилацетата равно
- 7) Краткое название этилового эфира муравьиной кислоты -



- Эталоны ответов:
- 1) Реакция этерификации – это реакция взаимодействия карбоновых кислот и СПИРТОВ.
- 2) Сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноосновных спиртов называют ВОСКАМИ.
- 3) Сложные эфиры – это легко воспламеняющиеся ЖИДКОСТИ.
- 4) Чтобы химическое равновесие в реакции этерификации сместить в сторону образования сложного эфира нужно увеличить концентрации ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ.

- 5) Характерным химическим свойством сложных эфиров является их взаимодействие с водой
- 6) Количество атомов углерода в молекуле этилацетата равно четырёх.
- 7) Краткое название этилового эфира муравьиной кислоты – этилформиат.



Задание для самостоятельной внеаудиторной работы студентов

- Пользуясь текстом учебника ([2], с.333-338), ответьте на вопросы и выполните задания:
- 1. Каково название эфира, имеющего формулу $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$?
- 2. Какие кислоты служат основой для получения следующих сложных эфиров: а) этилформиата; б) гексилпентаната?
- 3. Осуществите превращения:
- $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 4. Какое применение имеют сложные эфиры?

□ **Список использованных источников**

- 1. Бабков, А.В. Химия [Текст]: учебник для студентов сред. мед. учеб. заведений / А.В. Бабков, Т.И. Баранова, В.А. Попков; под ред. А.Н. Творогова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 272 с.
- 2. Ерохин, Ю.М. Химия [Текст]: учеб. для сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Ерохин; под ред. В.Н. Николаева. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.
- 3. Радецкий, А.М. Дидактический материал по химии для 10-11 классов [Текст]: пособие для учителя / под ред. Е.К. Липкина. – М.: Просвещение, 2008. – 79 с.

Яндекс картинки

<https://yandex.ru/images/search?textD0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B8&stype=image&lr=65&noreask=1&parent-reqid=1475903999184409-13365433093687541860103608-sfront6-016&source=wiz>