

Сложные эфиры

**Урок – семинар
обобщения знаний**

в 10 биолого-химическом классе

Вместо эпиграфа:

Управляют целым миром.
В барбариске и ириске,
В мармеладке, в шоколадке,
В лепестках сирени майской –
Всюду их незримый след.

Ароматами жасмина,
“Пепси-колы”, апельсина,
Несравненной розы алой
Покоряют белый свет.

Чашка кофе по утрам
И от насморка бальзам,
Сливки с капельками жира –
Это сложные эфиры.

Если спирт и кислота
Участвуют в реакции,
Получаются эфиры
Этерификацией.

План урока

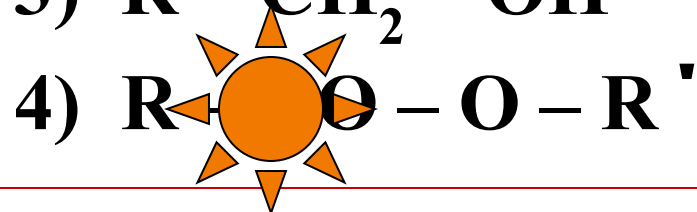
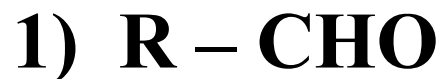
- Проверим себя
 - Немного истории
 - Сложные эфиры в природе
 - Получение сложных эфиров
 - Применение сложных эфиров
 - Решаем задачи
-

Тест

Сложные эфирь

1 вопрос

Общая формула сложных эфиров:



2 вопрос

Вещество состава $C_3H_6O_2$

может быть отнесено к классу:

1) предельных двухатомных
спиртов

2) кетонов

 3) сложных эфиров

4) простых эфиров

3 вопрос

Вещество с формулой



относится к:

- 1) кетонам
- 2) сложным эфирам
- 3) карбоновым кислотам
- 4) простым эфирам

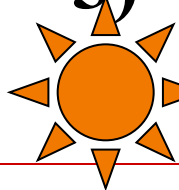
4 вопрос

**К сложным эфирам не
относится:**

1) метилацетат

2) этиловый эфир уксусной кислоты

3) этилформиат



метилэтиловый эфир

5 вопрос

Установите соответствие:

Название вещества

1) метаналь

2) метанол

3) метилформиат

4) метан

Класс соединений

А) карбоновая кислота

Б) алкан

В) сложный эфир

Г) одноатомный спирт

Д) альдегид

6 вопрос

Пропионовая кислота и метилацетат являются:

1) изомерами углеродного скелета

2) гомологами



3) одним и тем же веществом

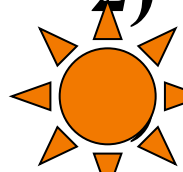
4) межклассовыми изомерами

7 вопрос

**Сложный эфир можно
получить взаимодействием:**

1) этанола и пропанола

2) метанала и этанола

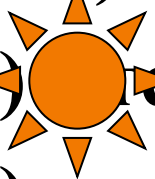
 метановой кислоты и этанола

4) глицерина и натрия

8 вопрос

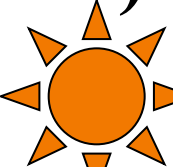
**Реакция между муравьиной
кислотой и этанолом**

называется:

- 1) гидролизом
 - 2)  этерификацией
 - 3) омылением
 - 4) поликонденсацией
-

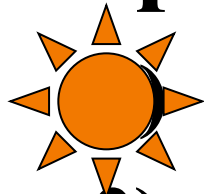
9 вопрос

**Продуктами реакции
этерификации являются:**

- 1) альдегид и вода**
 - 2) простой эфир и вода**
 -  **3) сложный эфир и вода**
 - 4) карбоновая кислота и спирт**
-

10 вопрос

В результате кислотного гидролиза сложного эфира образуются:



1) карбоновая кислота и спирт

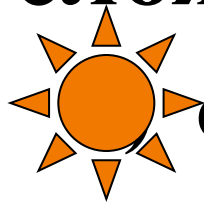
2) карбоновая кислота и альдегид

3) соль карбоновой кислоты и спирт

4) простой эфир и спирт

11 вопрос

**При щелочном гидролизе
сложного эфира образуются:**



1) соль карбоновой кислоты и спирт

2) карбоновая кислота и спирт

3) соль карбоновой кислоты и

алкоголят

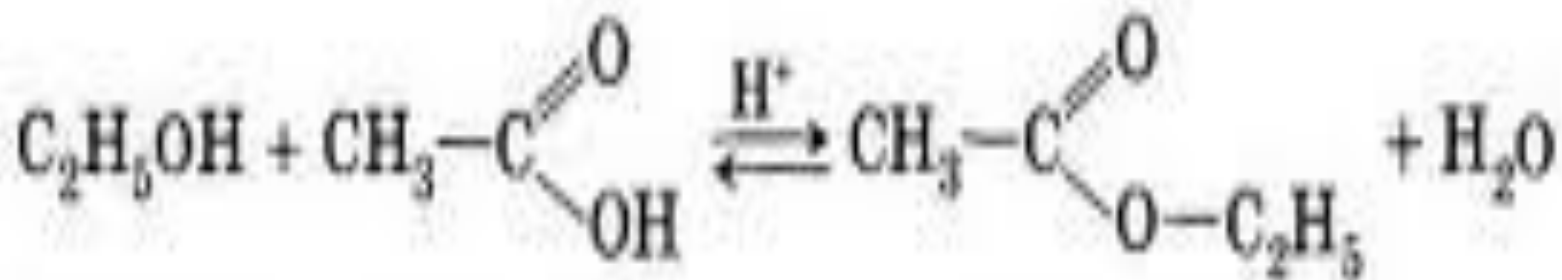
4) карбоновая кислота и альдегид

Немного истории

В 1759 г. де Лаурагваис

получил

уксусноэтиловый эфир



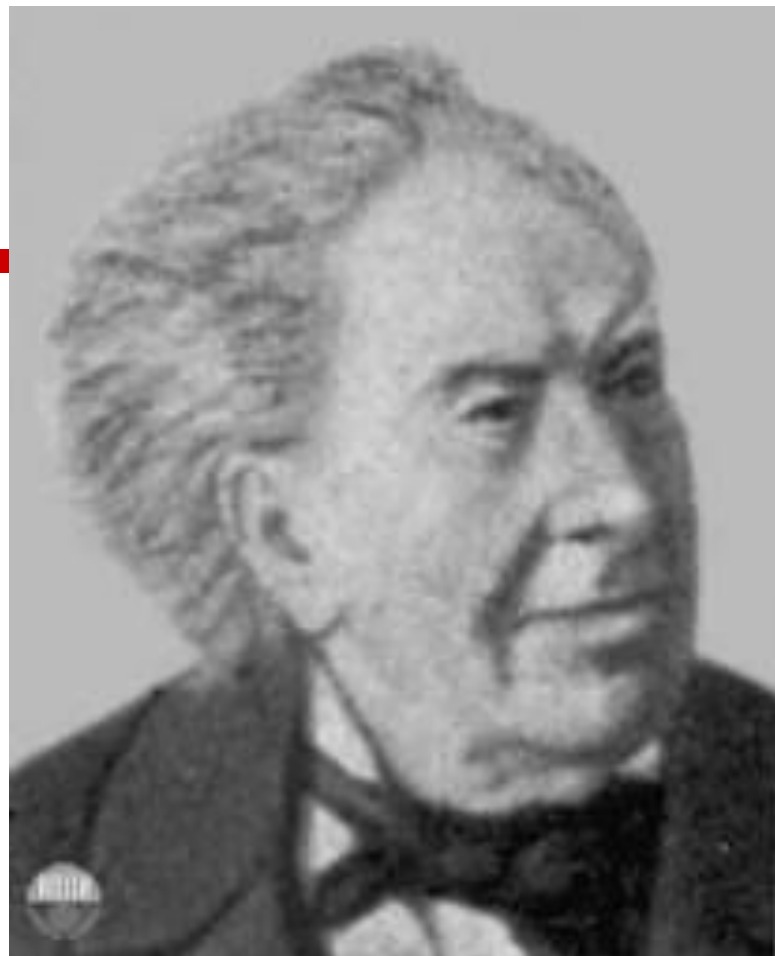
Этиловый
спирт

уксусная
кислота

этилацетат
этиловый эфир
уксусной кислоты,
уксусноэтиловый эфир



Карл Вильгельм Шееле
(1742-1786)



Мишель Эжен Шеврёль
(1786-1889)

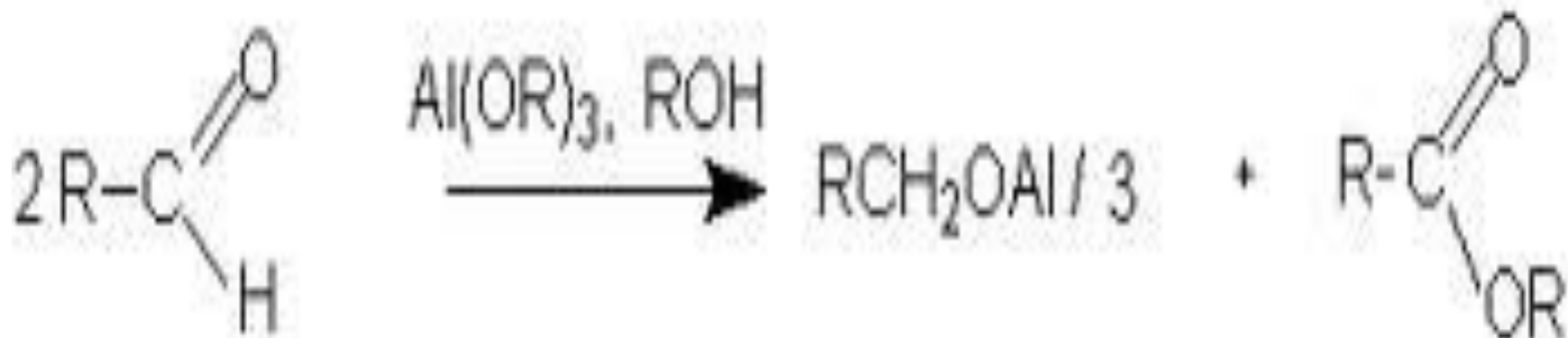


Дюма Жан Батист Андре
(1800-1884)



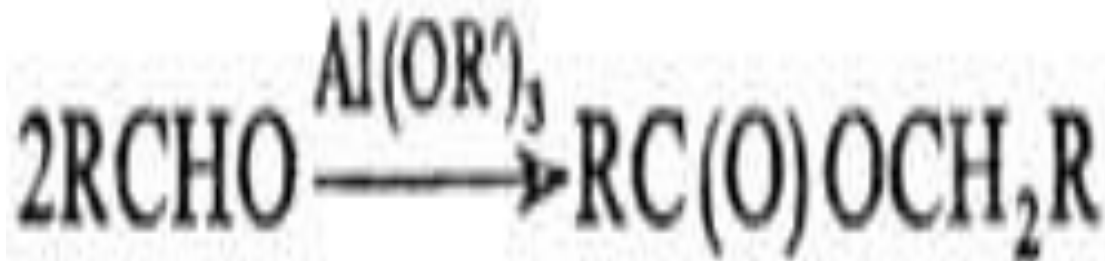
Бертло Марселен
(1827-1907)

Людвиг Райнер Кляйзен (1851-1930)





Вячеслав Евгеньевич Тищенко (1861-1941)



Запахи





Применение Сложных эфиров



Сложные эфиры используются:

- Как растворители, пластификаторы, ароматизаторы (этилформиат, изобутилформиат, бензилформиат, фенилэтилформиат, изоамилацетат, *n*-октилацетат, изоамилизовалерат)
- В пищевой промышленности (создание фруктовых эссенций)
- В парфюмерно-косметической промышленности (линалилацетат, терпинилацетат, бензилацетат, метилсалицилат)
- В лекарственных препаратах (нитроглицерин)
- Как взрывчатое вещество (нитроглицерин, основа динамита)
- Политуры, смазки, пропиточные составы для бумаги и кожи (воски)

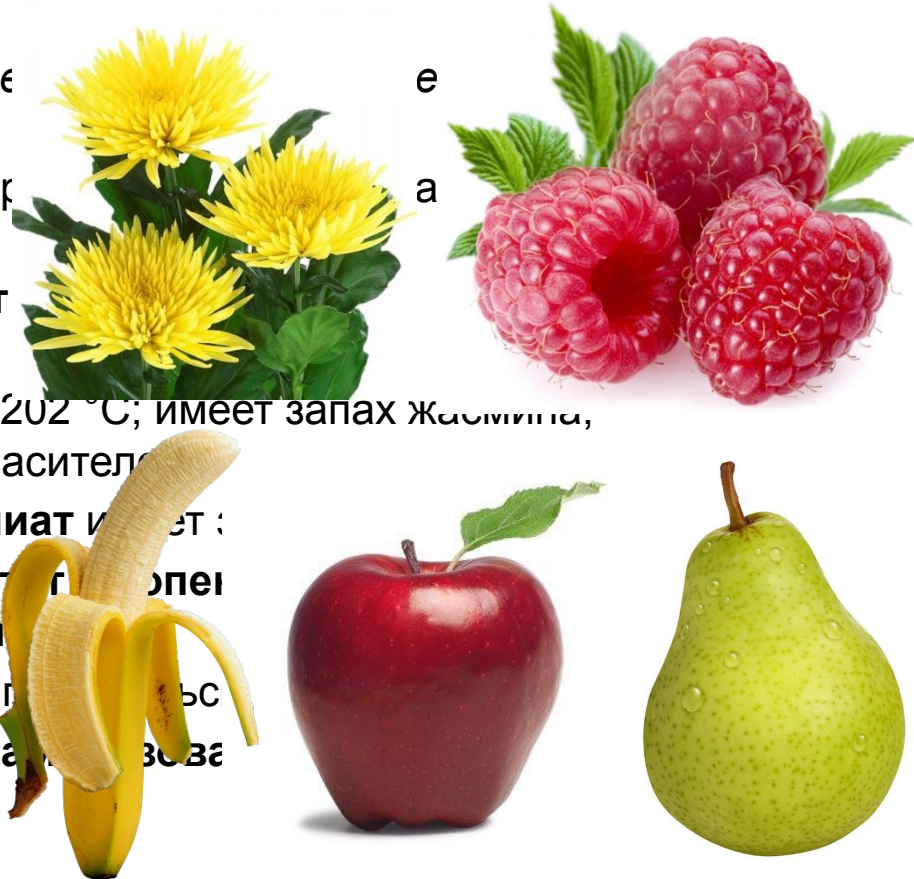


В парфюмерно-косметическом производстве используют следующие сложные эфиры.

- **Линалилацетат** — бесцветная прозрачная жидкость с запахом, напоминающим запах бергамотного масла.
- **Терпинилацетат**. Из него готовят парфюмерные композиции и отдушки для мыла с запахом цветочного направления.
- **Бензилацетат** в разбавленном виде обладает запахом, напоминающим запах жасмина.
- **Метилсалицилат** входит в состав кассиевого, иланг-илангового и других эфирных масел.

Сложные эфиры широко используются в качестве пластификаторов, ароматизаторов.

- HCOOC_2H_5 — **этилформиат**, $t_{\text{кип}} = 53^\circ\text{C}$; р-целлюлозы; ацилирующий агент;
- $\text{HCOOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изобутилформиат** напоминает запах ягод малины.
- $\text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ — **бензилформиат**, $t_{\text{кип}} = 202^\circ\text{C}$; имеет запах жасмина, используется как растворитель лаков и красителей;
- $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ — **2-фенилэтилформиат** имеет запах жасмина;
- $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изоамилацетат** является компонентом грушовой и банановой эссенции;
- $\text{CH}_3\text{COOC}_8\text{H}_{17}$ — **n-октилацетат** имеет запах груши;
- $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ — **изоамилацетат** (изоамилацетат) имеет запах яблока.



Пищевые ароматизаторы

```
graph TD; A[Пищевые ароматизаторы] --> B[Натуральные ароматизаторы]; A --> C[Идентичные натуральным ароматизаторы]; A --> D[Искусственные (синтетические) ароматизаторы];
```

Натуральные ароматизаторы

извлекают из растительного и животного сырья.

Эссенции :

Фруктово-ягодные

(лимонная, апельсиновая, клубничная, малиновая);

Винно-ликерные

(ромовая, коньячная);

К прочим (ванильная, мятная, медовая, кофейная)

Идентичные натуральным ароматизаторы

(смеси ароматических веществ, опознанные в составе натуральных продуктов, но полученные методами химического синтеза)

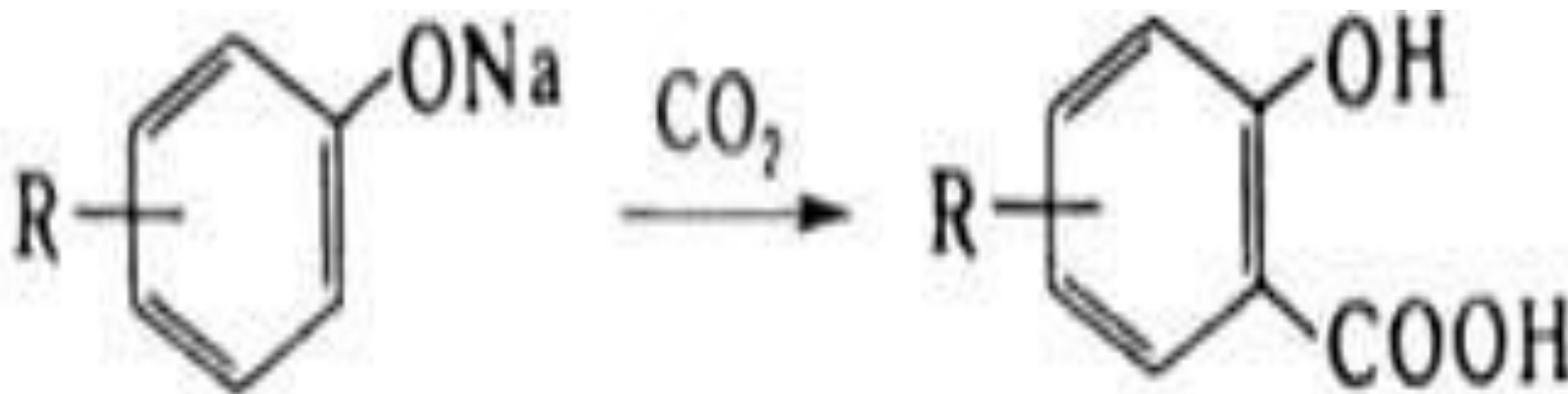
Искусственные (синтетические) ароматизаторы

(смеси ароматических веществ, содержащие по меньшей мере одно искусственное вещество, не существующее в природе)

Сложные эфиры - лекарства

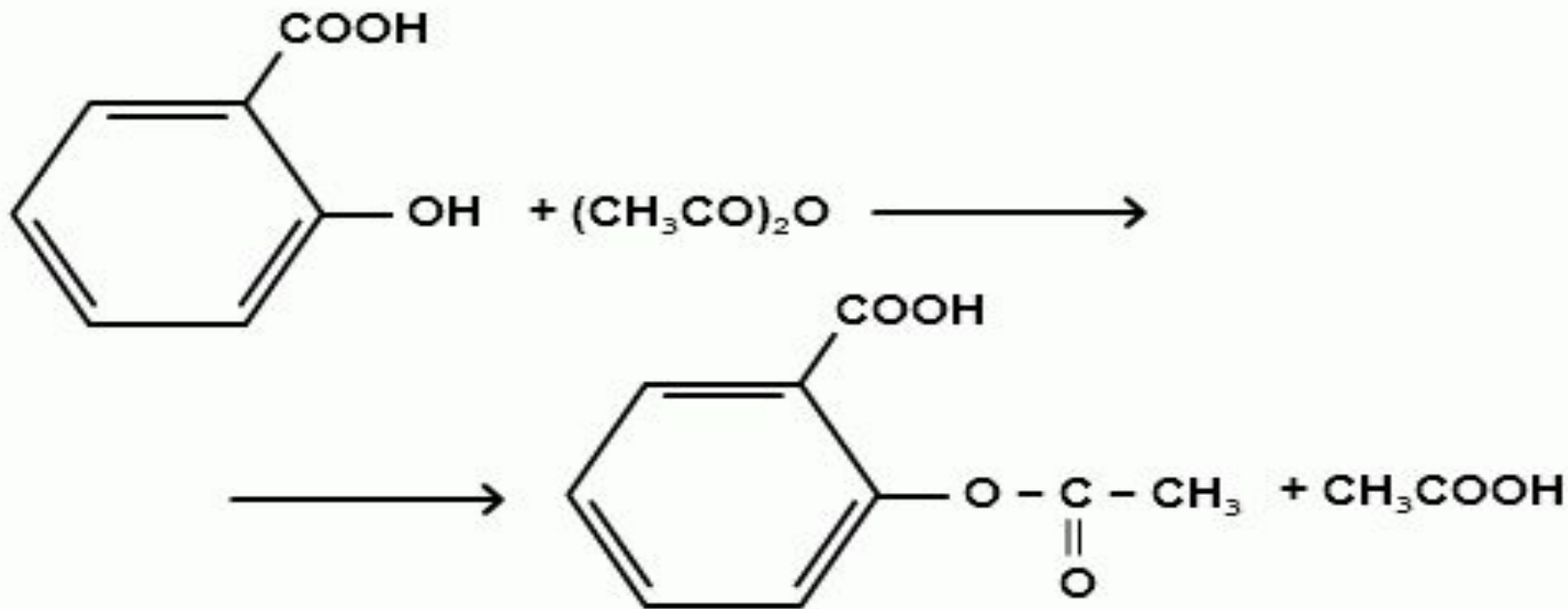
Аспирин (ацетилсалициловая кислота)

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.



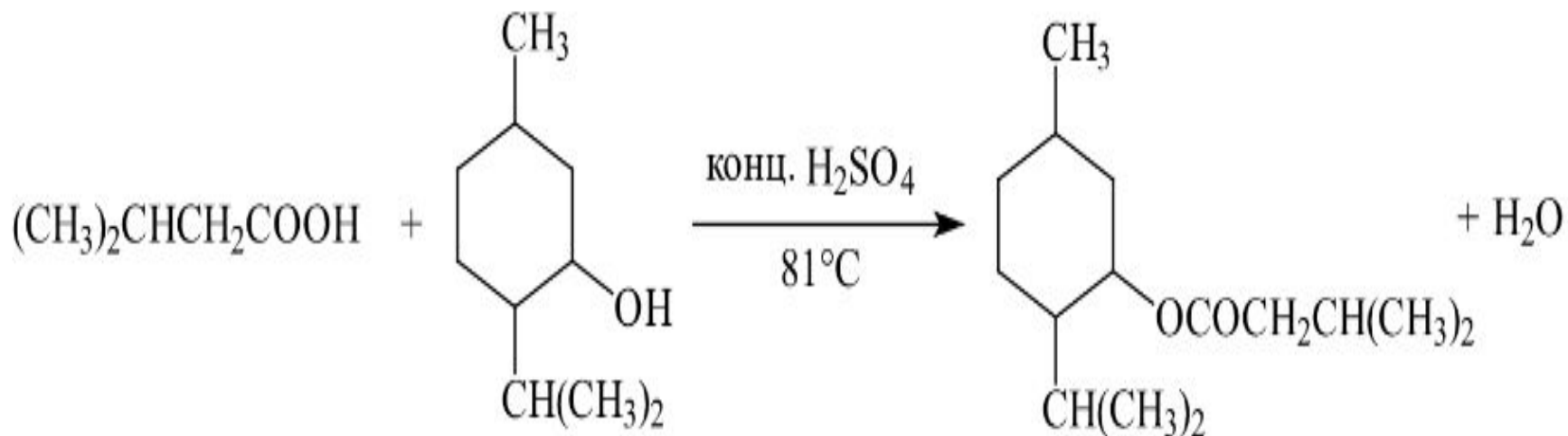
Аспирин

АЦЕТИЛСАЛИЦИЛОВАЯ (2-(АЦЕТИЛОКСИ)-БЕНЗОЙНАЯ) КИСЛОТА – белое кристаллическое вещество, малорастворимое в воде, хорошо растворимо в спирте, в растворах щелочей. Это вещество получают взаимодействием салициловой кислоты с уксусным ангидридом.



Валидол

Способ получения ментилового эфира изовалериановой кислоты взаимодействием ментола с изовалериановой кислотой в присутствии серной кислоты при нагревании



Валидол — это 25-30% раствор ментола в ментоловом эфире изовалериановой кислоты. Представляет собой бесцветную жидкость с запахом ментола, хорошо растворимую в спирте и нерастворимую в воде. Плотность валидола составляет 0,896-0,909 г/см³.

Полиэфиры





Решить задачу

Имеется 148 г смеси двух органических соединений одинакового состава $C_3H_6O_2$. Определите строение этих соединений и их массовые доли в смеси, если известно, что одно из них при взаимодействии с избытком гидрокарбоната натрия выделяет 22,4 л (н.у.) оксида углерода (IV), а другое не реагирует с карбонатом натрия и аммиачным раствором оксида серебра, но при нагревании с водным раствором гидроксида натрия образует спирт и соль кислоты.
