

СПИРТЫ

ХИМИЯ, 10 КЛАСС



Органические вещества в состав молекул которых входят углерод, водород и кислород называются **КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИМИ**.

**Кислородсодержащие
вещества**

Спирты

Фенолы

Альдегиды

Кетоны

**Карбоновые
кислоты**

Эфиры

СЛОВАРЬ

□ **Спирты** – это производные углеводородов, в молекулах которых один или нескольких атомов водорода замещены гидроксильными группами –

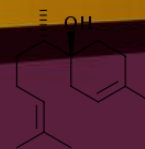


Группа **-OH** обуславливает свойства спиртов, поэтому данную группу атомов называют **функциональной группой**

НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

Спирты имеют самое широкое распространение в природе, особенно в виде сложных эфиров, однако и в свободном состоянии их можно встретить достаточно часто.

- ❑ **Метиловый спирт** в небольшом количестве содержится в некоторых растениях, например: борщевике.
- ❑ **Этиловый спирт** — естественный продукт спиртового брожения органических продуктов, содержащих углеводороды, часто образующийся в прокисших ягодах и фруктах без всякого участия человека. Этанол содержится в тканях и крови животных и человека.
- ❑ **Бисаболол** — входит в состав эфирного масла ромашки, тополя ■



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

В эфирных маслах зеленых частей многих растений содержится «спирт листьев», придающий им характерный запах.

Фенилэтиловый спирт — душистый компонент розового эфирного масла.

Очень широко представлены в растительном мире терпеновые спирты, многие из которых являются душистыми веществами, например: Линалоол — содержится во многих цветочных эфирных маслах.



Классификация спиртов

По числу гидроксильных групп

Одноатомные
($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)

Двухатомные
 $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

Трехатомные
 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

Многоатомные
 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH-CH-CH-CH}_2 \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

По характеру углеводородного радикала

Предельные
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

Непредельные
 $\text{CH}_2=\text{CH-OH}$

Ароматические
 O-R-OH

**По характеру атома углерода,
с которым связана гидроксильная группа**

Первичные
CH₃-CH₂-CH₂-OH

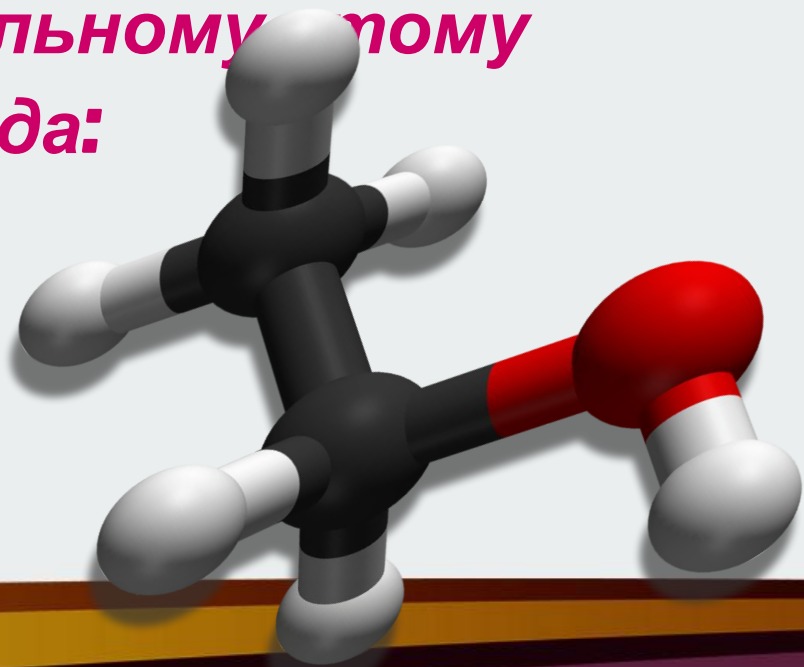
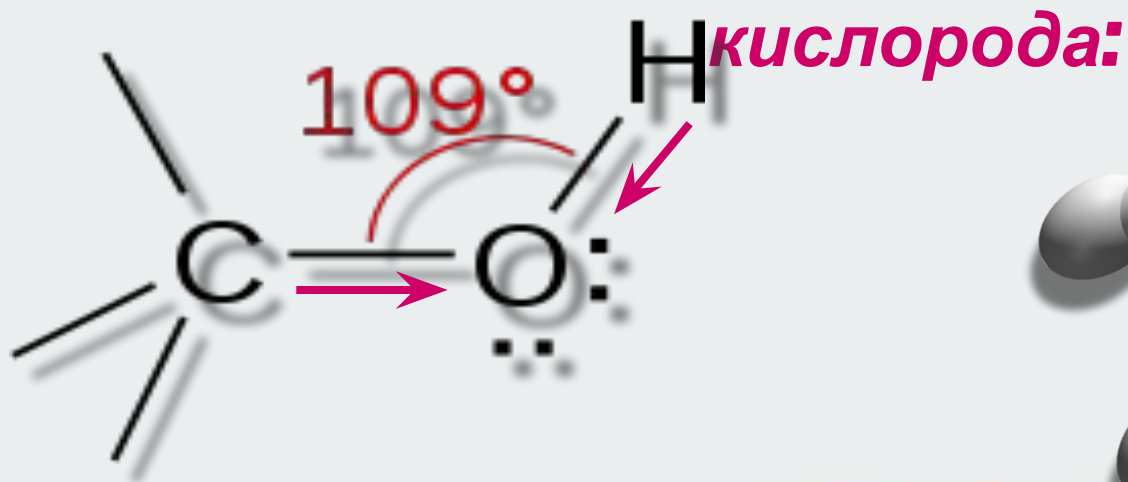
Вторичные
CH₃-CH-CH₃
OH

Третичные
CH₃
CH₃-C-CH₃
OH

**По количеству атомов углерода в молекуле спирта:
низшие - содержат от 1 до 10 атомов углерода в
молекуле; высшие - содержат более 11 атомов
углерода.**

Строение спиртов

Связи O–H и C–O - полярные ковалентные. Это следует из различий в электроотрицательности кислорода, водорода и углерода. Электронная плотность обеих связей смещена к более электроотрицательному атому



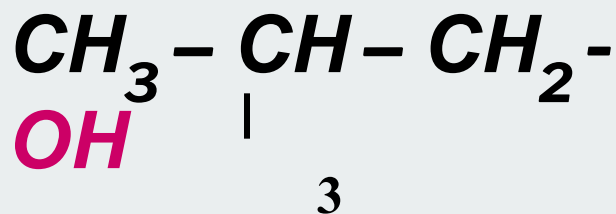
Изомерия спиртов

Изомерия
углеродного
скелета

Межклассовая
изомерия
 C_2H_5OH
 CH_3-O-CH_3

Изомерия положения
функциональной
группы

ИЗОМЕРИЯ



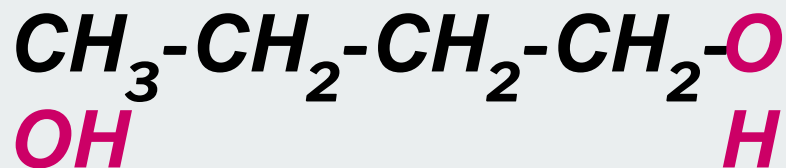
Бутанол – 1

2 метилпропанол –

1



Изомерия углеродного
скелета



Бутанол -1



Бутанол -2



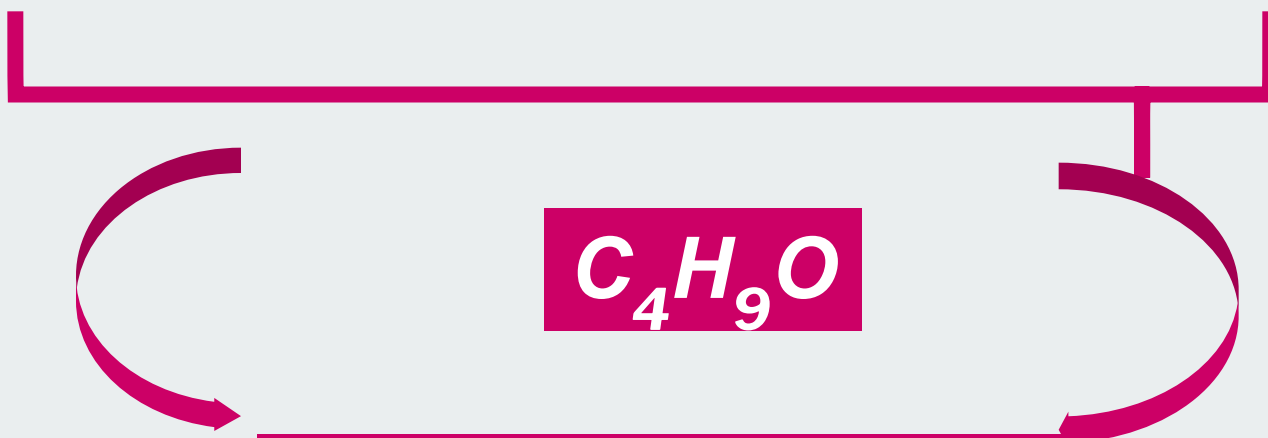
Изомерия положения функциональной группы



Бутанол-1



диэтиловый эфир



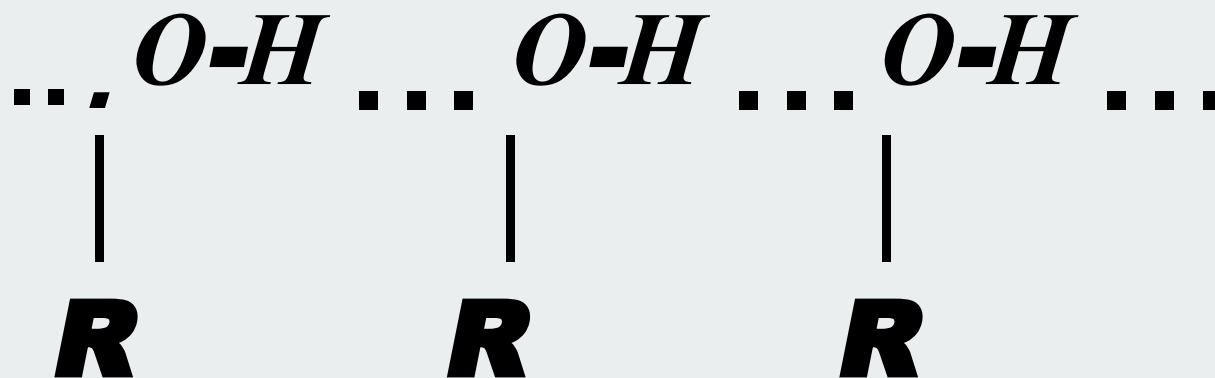
**Межклассовая
изомерия**

Физические свойства

- ❑ Низшие спирты (до C_{15}) — жидкости, высшие — твердые вещества.
- ❑ Метанол и этанол смешиваются с водой в любых соотношениях. С ростом молекулярной массы растворимость спиртов в воде падает.
- ❑ По сравнению с соответствующими углеводородами, спирты имеют **высокие температуры плавления и кипения**, что объясняется сильной ассоциацией молекул спирта в жидком состоянии за счет образования водородных связей.



Водородная связь между атомами водорода одной молекулы и атомом сильно электроотрицательных элементов (кислорода, фтора) другой молекулы.



Почему возможна водородная связь у спиртов??

**Благодаря полярности
гидроксильной группы и
наличию в ней
электродефицитного атома
водорода, между молекулами
спирта возникают водородные
связи. Поэтому их молекулы
более ассоциированы – **нет
твердых веществ,
способность образовывать
водородные связи с
молекулами воды – хорошая
растворимость в воде!****



Получение

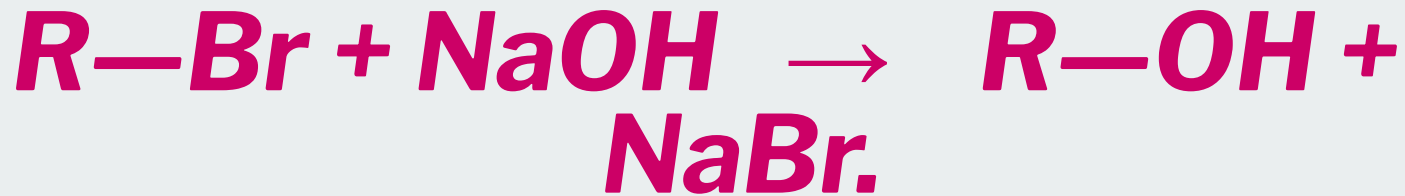
1. Самый общий способ получения спиртов, имеющий промышленное значение, — **гидратация алкенов**. Реакция идет при пропускании алкена с парами воды над фосфорнокислым катализатором: H_3PO_4



Из этилена получается этиловый спирт, из пропена — изопропиловый. Присоединение воды идет **по правилу Марковникова**, поэтому из первичных спиртов по данной реакции можно получить только этиловый спирт.

Получение

2. Другой общий способ получения спиртов — гидролиз алкилгалогенидов под действием водных растворов щелочей:



- По этой реакции можно получать первичные, вторичные и третичные спирты.

Получение

3. Восстановление карбонильных соединений. При восстановлении альдегидов образуются первичный спирты, при восстановлении кетонов — вторичные:



□ Реакцию проводят, пропуская смесь паров альдегида или кетона и водорода над никелевым катализатором.

Получение

4. **Действие реактивов Гриньяра на карбонильные соединения .**

5. **Этанол получают при спиртовом брожении глюкозы**



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- Химические свойства спиртов определяются присутствием в их молекулах гидроксильной группы **ОН**.
- Связи **С-О** и **О-Н** сильно полярны и способны к разрыву.
- Различают два основных типа реакций спиртов с участием функциональной группы – **ОН**:

Реакции с разрывом связи O-H

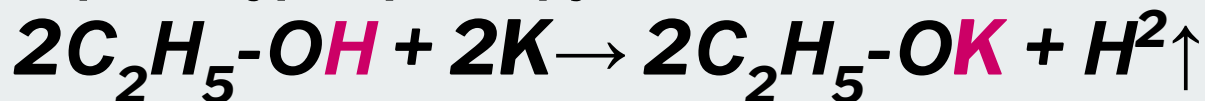
□ проявляются слабые **кислотные свойства** спиртов

Скорость реакций, при которых разрывается связь O-H, **уменьшается в ряду: первичные спирты > вторичные > третичные.**

Реакции с разрывом связи O-H

1. Кислотные свойства спиртов выражены очень слабо.

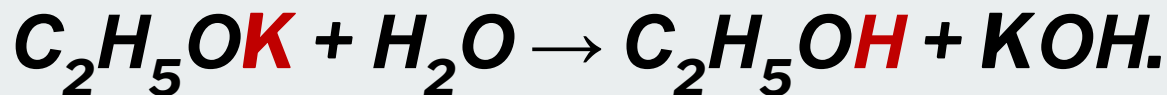
Низшие спирты бурно реагируют со щелочными металлами:



С увеличением длины углеводородного радикала скорость этой реакции замедляется

Спирты не взаимодействуют со

В присутствии следов воды спирты (алкоголяты) разлагаются до исходных спиртов:

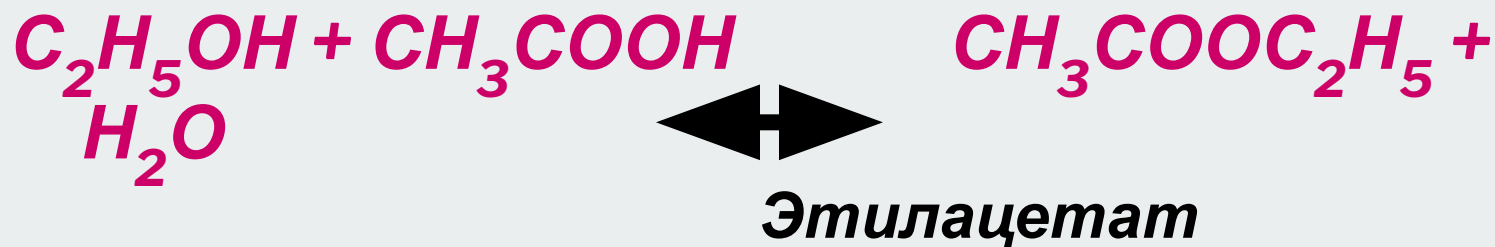


Это доказывает, что **спирты — более слабые кислоты, чем вода.**

Реакции с разрывом связи O-

2. При действии на спирты минеральных и органических кислот образуются сложные эфиры.

Образование сложных эфиров протекает по механизму **нуклеофильного присоединения-отщепления**:



Отличительной особенностью первой из этих реакций является то, что **атом водорода отщепляется от спирта, а группа OH - от кислоты**).



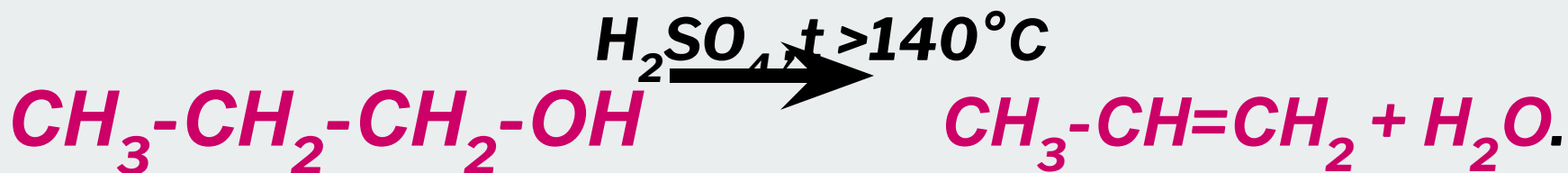
Реакции с разрывом связи O-H

3. **Спирты окисляются** под действием дихромата или перманганата калия до карбонильных соединений. **Первичные спирты окисляются в альдегиды**, которые, в свою очередь, могут окисляться в **карбоновые кислоты**:



Реакции с разрывом связи С-О.

Реакции дегидратации протекают при нагревании спиртов с водоотнимающими веществами. При сильном нагревании происходит внутримолекулярная дегидратация с образованием алкенов:



При более слабом нагревании происходит межмолекулярная дегидратация с образованием простых эфиров:



Реакции с разрывом связи C-O.

Спирты обратимо реагируют с галогеноводородными кислотами (здесь проявляются слабые основные свойства спиртов):



Третичные спирты реагируют быстро, вторичные и первичные - медленно.



Применение спиртов

самостоятельно

найти материал из

разных источников

CH_3OH	<i>Производство формальдегида, медикаментов.</i>
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	<i>Получение уксусной кислоты, медикаментов, красителей, растворителей, горючего для двигателей и т.д.</i>
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	<i>В парфюмерии ; как реагент для определения жирности молочных продуктов.</i>
$\text{C}_{16} - \text{C}_{20}$	<i>Антикоррозийные смазки</i>
$\text{C}_{18} - \text{C}_{20}$	<i>Медицинские препараты</i>