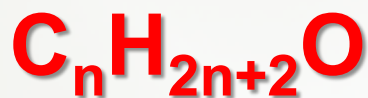


Предельные одноатомные спирты

*Физико-химические свойства.
Номенклатура. Строение молекул.
Растворимость в воде.
Важнейшие реакции*

Предельные одноатомные спирты



Эмпирическая формула (показывает количественный состав, но не строение молекулы)

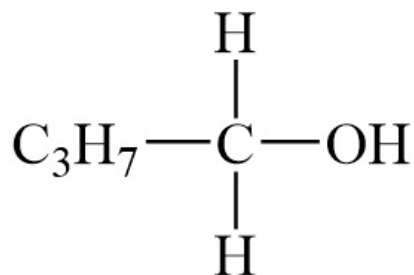
Изомерия спиртов: для спиртов характерны три типа структурной изомерии:

- 1) строения углеродного скелета;
- 2) положения функциональной группы (-OH);
- 3) межклассовая изомерия с простыми эфирами.

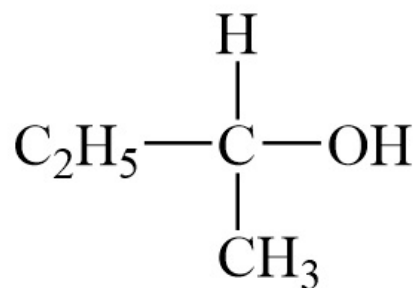
Физические свойства спиртов: низшие гомологи – жидкости. Далее - легкоплавкие жироподобные вещества. Например, цетиловый спирт $C_{16}H_{33}OH$, встречающийся в составе *спермацета* кашалота. В составе *пчелиного воска* выделены: цериловый спирт $C_{26}H_{53}OH$ и мирициловый спирт $C_{30}H_{61}OH$. В различных восках содержатся также спирты с 28, 32 и 34 атомами углерода.

Строение молекул спиртов и их номенклатура

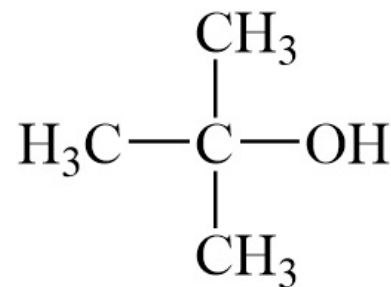
При атоме углерода, с которым связана функциональная группа спиртов (ОН) может находиться 1, 2 или 3 углеводородных радикала. Соответствующие спирты называются первичными, вторичными и третичными:



Бутанол-1
или н-бутанол
или бутан-1-ол
(первичный спирт)



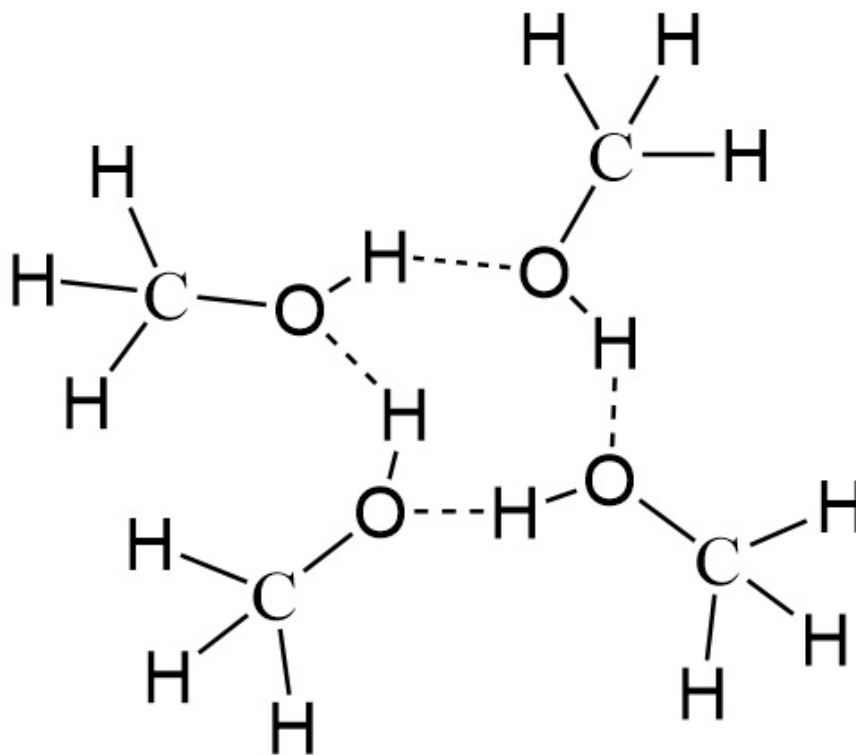
Бутанол-2
или втор-бутанол
или бутан-2-ол
(вторичный спирт)



2-метилпропанол-2
или трет-бутанол
или 2-метилпропан-2-ол
(третичный спирт)

СВЯЗЬ СВОЙСТВ СПИРТОВ СО СТРОЕНИЕМ ИХ МОЛЕКУЛ

Спирты - *ассоциированные жидкости* вследствие наличия межмолекулярных водородных связей (на схеме показаны пунктиром):

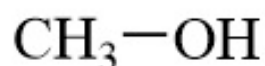


Полярностью связей в гидроксогруппе обусловлено отсутствие среди спиртов газообразных веществ.

Наличие в молекуле полярной гидроксогруппы и неполярного радикала делает спирты ценными растворителями.

Строение молекул спиртов

Низшие гомологи неограниченно растворимы в воде:



Метанол

(древесный спирт,
карбинол)

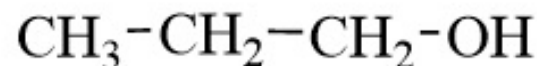
($t_{\text{пл.}}$ и $t_{\text{кип.}}$
-97 °C и 64,7 °C)



Этанол

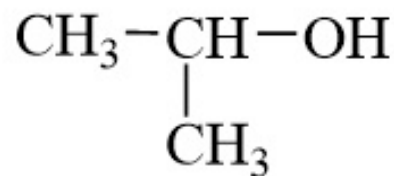
(винный спирт)

($t_{\text{пл.}}$ и $t_{\text{кип.}}$
-114,3 °C и 78,4 °C)



Пропанол

($t_{\text{пл.}}$ и $t_{\text{кип.}}$ -127 °C и 97,4 °C)



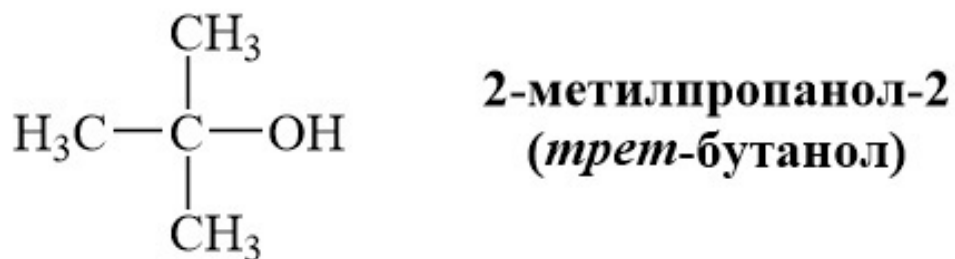
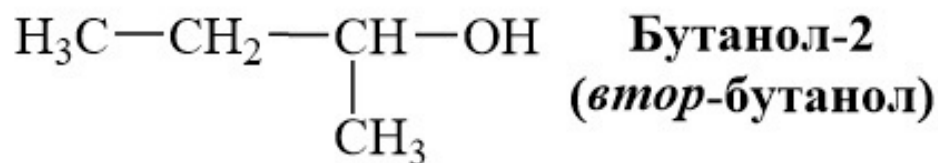
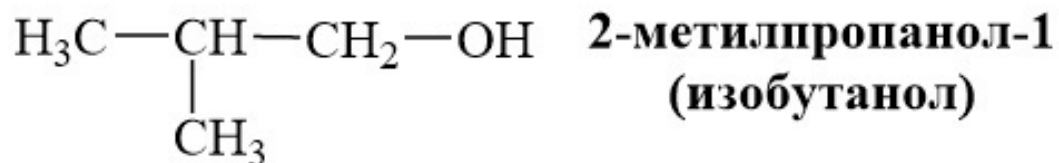
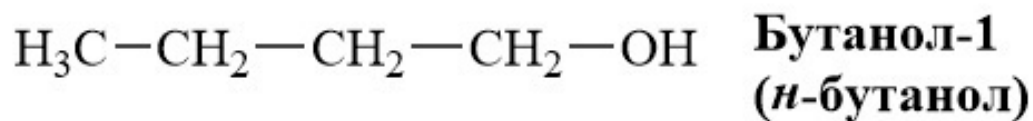
Пропанол-2 (изопропанол)

($t_{\text{пл.}}$ и $t_{\text{кип.}}$ -89,5 °C и 82,4 °C)

Неограниченно растворимы в воде

Строение молекул спиртов

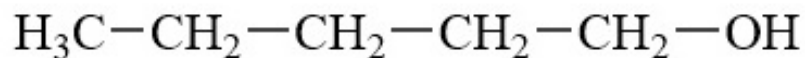
С увеличением углеводородного радикала растворимость спиртов в воде уменьшается. Наименее растворимы третичные спирты, что обусловлено электронодонорными свойствами углеводородных радикалов:



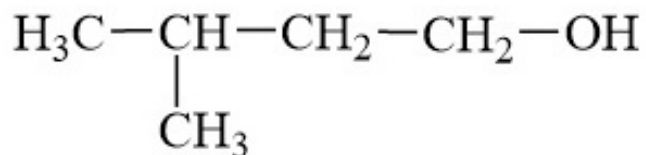
Ограниченно
растворимы в воде.
Растворимость
понижается

Строение молекул спиртов

Пентанол и более тяжёлые спирты практически нерастворимы в воде.



Пентанол

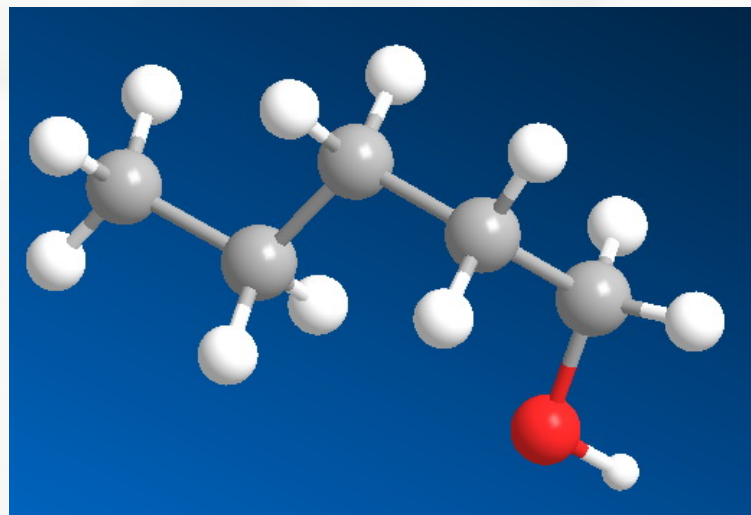


**3-метилбутанол-1
(изоамиловый спирт)**

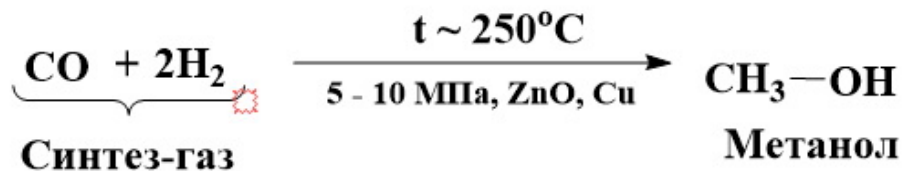
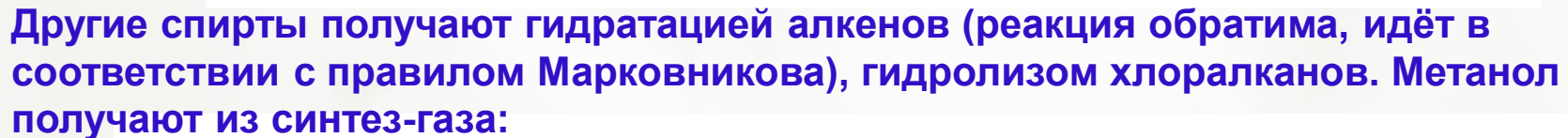
**Практически
нерастворимы в
воде.**

**Изоамиловый
спирт используется
для экстракции
жиров при
определении
жирности молока.**

**Гидроксил в таких спиртах
намного меньше неполярного
углеводородного радикала:**

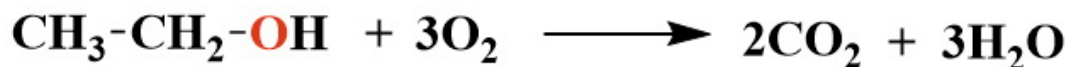


Этанол можно получить сбраживанием глюкозы:

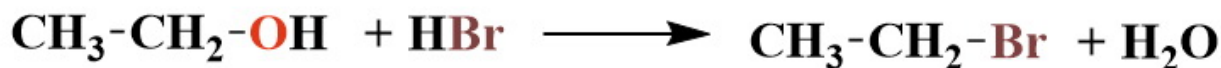


Типичные реакции спиртов

Спирты горят (реакция с O_2), **вступают в реакции с бромоводородом и HCl** , образуют сложные эфиры с карбоновыми и минеральными кислотами, реагируют со щелочными металлами:

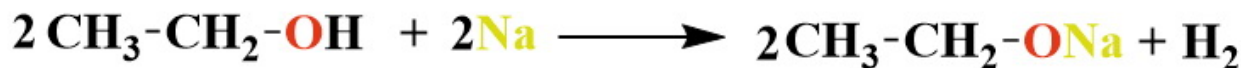
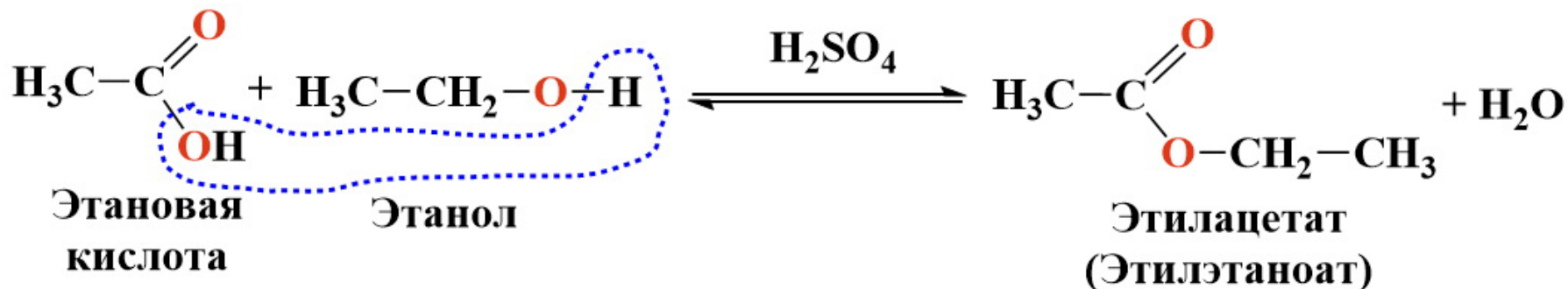


Этанол



Этанол

Бромэтан



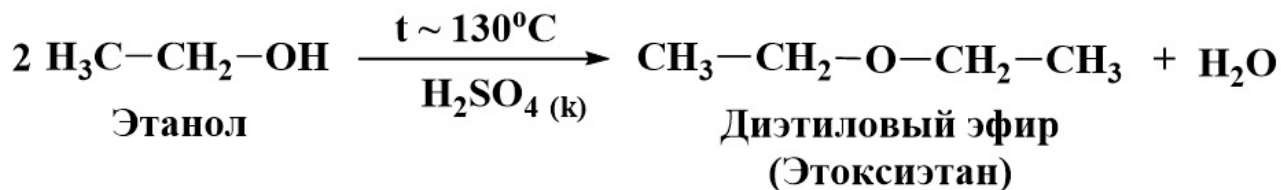
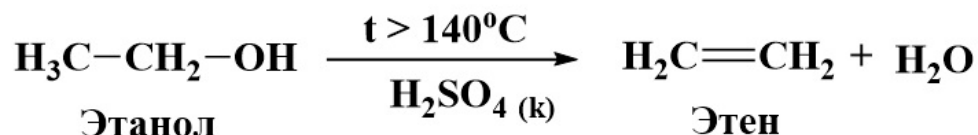
Этанол

Этилат натрия

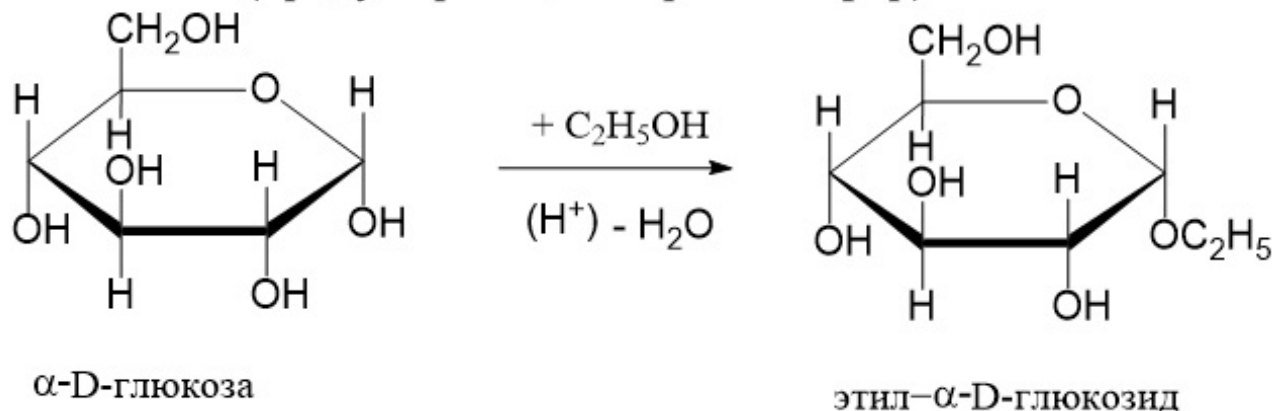
Типичные реакции спиртов

При нагревании в присутствии концентрированной H_2SO_4 до $t > 140^\circ\text{C}$ спирты подвергаются внутримолекулярной дегидратации с образованием алкенов. При более низкой температуре ($\sim 130^\circ\text{C}$) спирты образуют простые эфиры (**в том числе с другими спиртами и углеводами**) или сложные эфиры с карбоновыми и минеральными кислотами:

Дегидратация вторичных и третичных спиртов протекает согласно правилу Зайцева: атом водорода отщепляется от наименее гидрированного атома водорода.

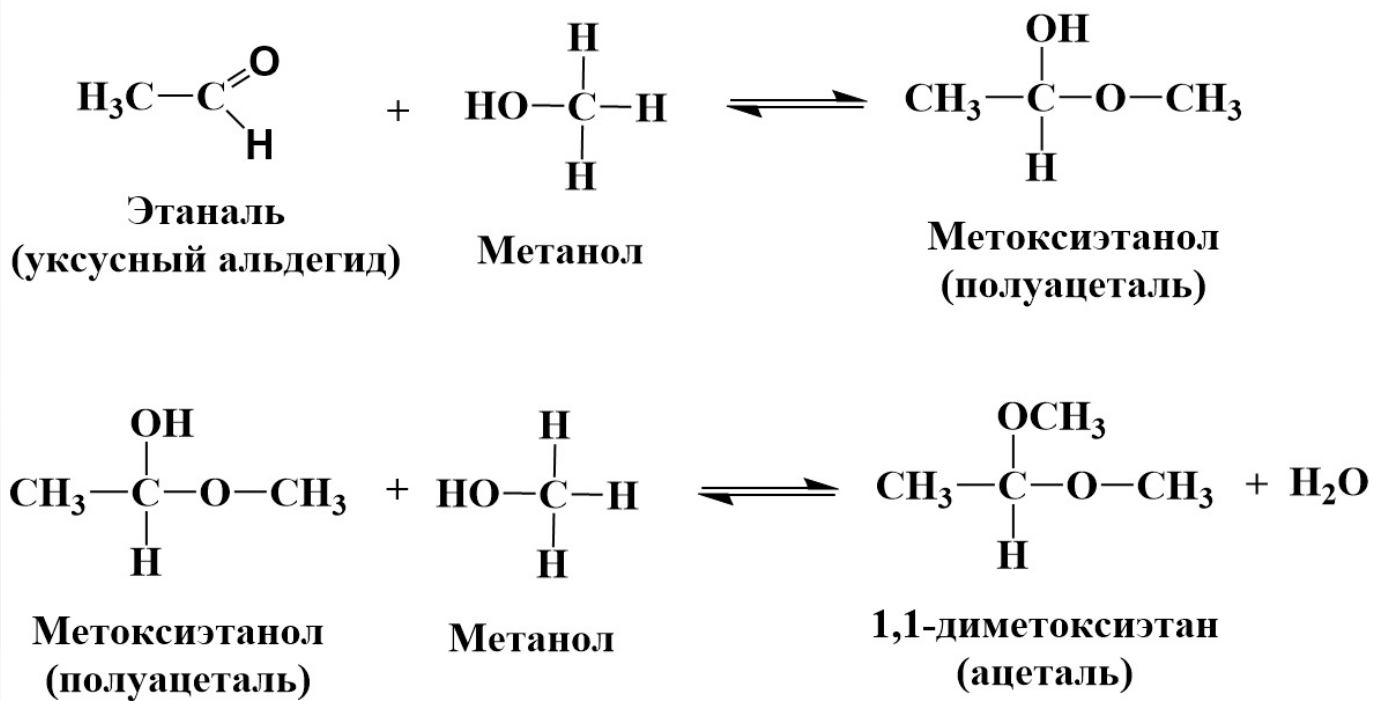


Реакция с этанолом в кислой среде
(продукт реакции - простой эфир)



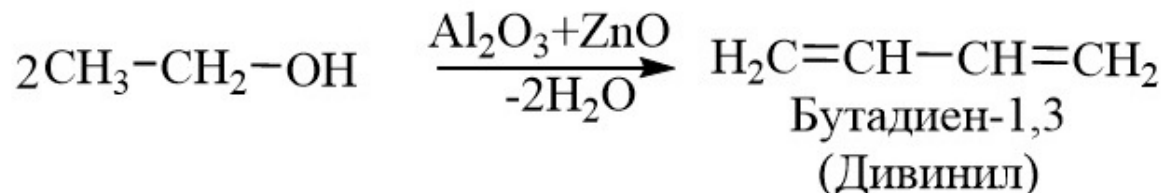
Типичные реакции спиртов

Спирты вступают в реакции с альдегидами, образуя полуацетали (нестойкие) и ацетали (устойчивые, жидкости с фруктовыми запахами):



В обоих случаях катализатором является серная кислота.

Из частных реакций предельных одноатомных спиртов важное значение имеет реакция Лебедева - межмолекулярная дегидратация этанола, позволяющая получить бутadiен-1,3:



Метаболизм спиртов

При попадании в организм спирты окисляются при участии **неспецифического фермента – алкогольдегидрогеназы**. Продукты их окисления, альдегиды, подвергаются дальнейшему окислению под действием **неспецифического фермента – алкогольдегидрогеназы**. Конечным продуктом такого окисления является соответствующая карбоновая кислота:



Метаболизм
спиртов на примере этанола