Кислородсодержащие органические соединения.

Спирты.

Предельные одноатомные спирты.

Спирты – это органические соединения, в молекулах которых содержится одна или несколько гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

Общая формула спиртов:

$R - OH$ общая формула спиртов

$C_nH_{2n+1}OH$

R – углеводородный радикал

OH –функциональная группа спиртов

Гомологический ряд спиртов.

$CH_3 – OH$ -метиловый спирт, метанол

$C_2H_5 –OH$ –этиловый спирт, этанол

$C_3H_7 –OH$ -пропиловый спирт, пропанол

$C_4H_9 –OH$ -бутиловый спирт, бутанол

Изомерия спиртов.

C_4H_9O

1)Изомерия углеродного скелета (прямая или разветвленная цепь углеродных атомов).

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ бутанол-**1**

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-OH$ **2-**метилпропанол-**1**

2)Изомерия по положению ОН- группы.

CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH бутанол-1 **первичный**

CH_3-CH-CH_2-CH_3 бутанол-2

|

OH

вторичный

3) Спирты изомерны простым эфирам.

CH_3-CH_2-OH CH_3-O-CH_3

этанол (спирт) **диметиловый эфир**

Физические свойства спиртов.

Низшие спирты – жидкости.

Высшие (с C_{12} $H_{25}OH$) – твердые вещества.

С увеличением молекулярной массы спиртов повышаются их **t** кип.

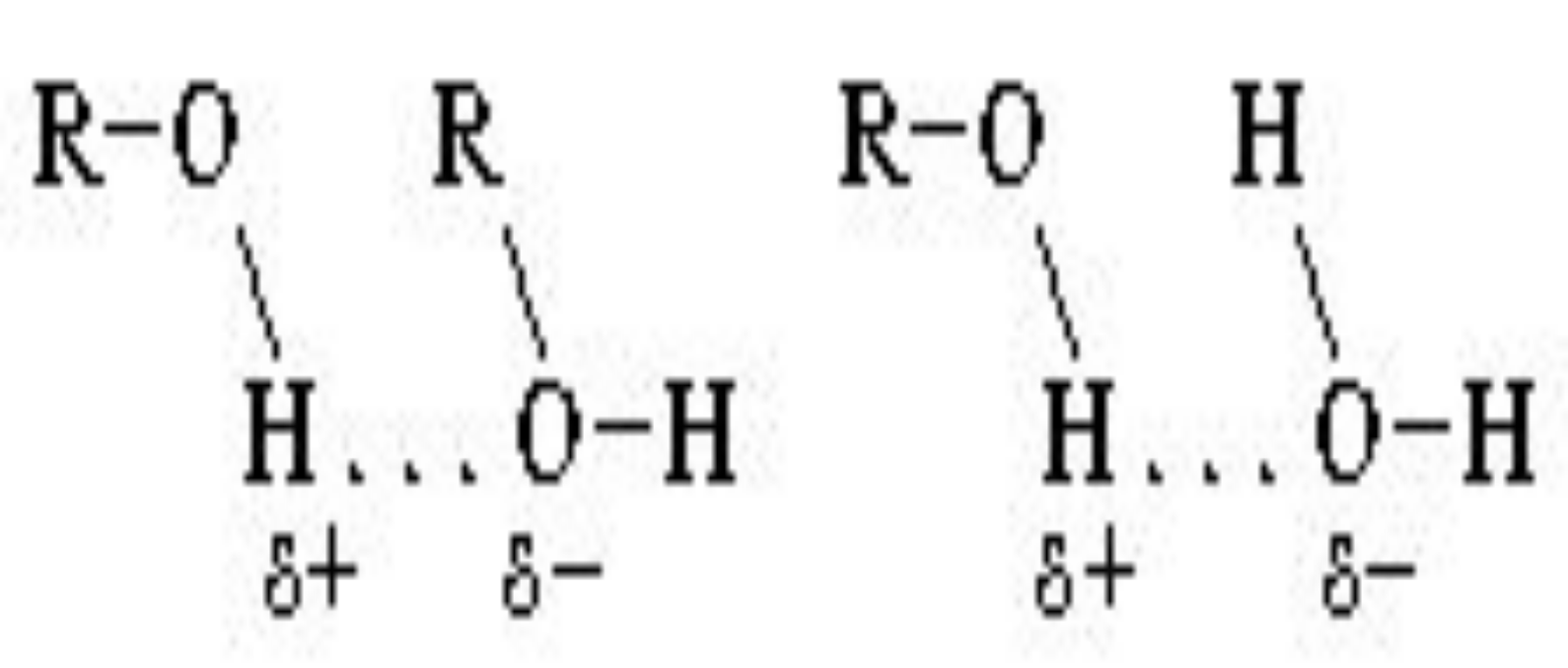
CH_3OH – метанол (древесный спирт) - очень ядовит!

Водородная связь

Образуется между водородом и сильно Э.О. элементами (O,F,N).

Водородная связь образуется по донорно-акцепторному механизму, является в 20 раз слабее ковалентной связи, ее значение заключается в том, что она ассоциирует (удерживает) молекулы друг возле друга.

Водородная связь



Химические свойства спиртов.

1. Горение спиртов.

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

2. Взаимодействие с **Na** – образуются алкоголяты.

$$2R - OH + 2Na \rightarrow 2R - ONa + H_2\uparrow$$

алкоголят **Na**

$$2\ C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5 - ONa + H_2\uparrow$$

этилат **Na**

3. Дегидратация (отщепление воды).

А) Внутримолекулярная

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4,\ t} C_2H_4 + H_2O$$

этилен

Б) Межмолекулярная – образуются простые эфиры.

$$R - OH + HO - R \rightarrow R\text{-}O\text{-}R' + H_2O$$

$$C_2H_5OH + HOC_2H_5 \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5 + H_2O$$

диэтиловый эфир

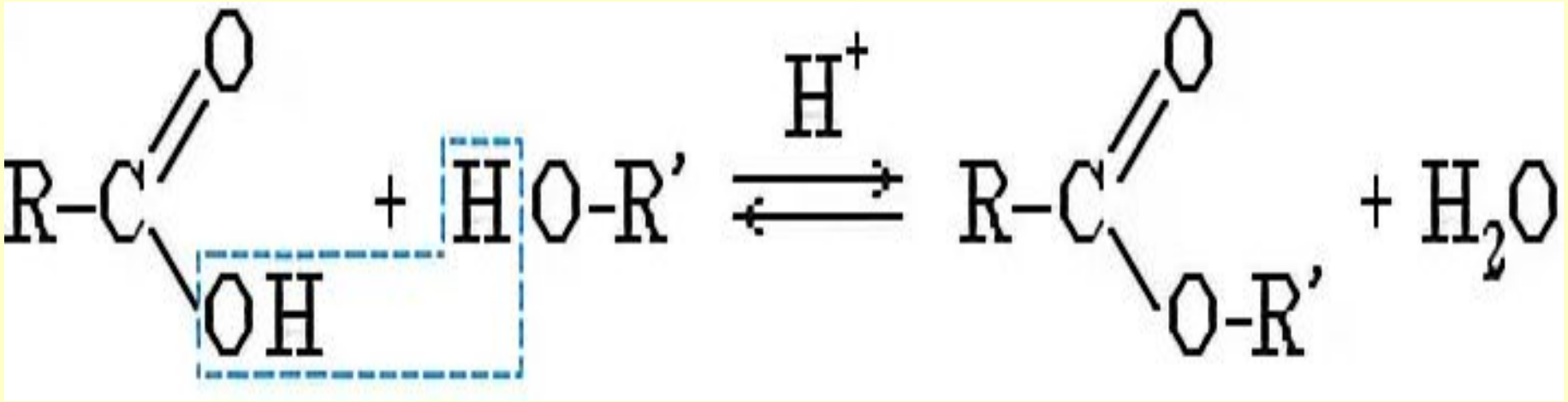
4. Окисление оксидом меди (II) - образуются альдегиды.

$$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t} CH_3-C(=O)-H + H_2O + Cu$$

этанол — этаналь

(уксусный альдегид)

5. Реакция этерификации – взаимод. с карбоновыми кислотами – образуются сложные эфиры.



кислота спирт сложный эфир

$$CH_3\text{–}COOH + HOCH_3 \overset{H_2SO_4\ конц,\ t}{\rightleftharpoons} CH_3\text{–}COOCH_3 + H_2O$$

уксусная кислота метанол метилацетат

Получение спиртов.

I. Общие способы получения спиртов.

1. Гидролиз галогеналкилов.

$$C_2H_5I + HOH \rightarrow C_2H_5OH + HI$$
$$C_3H_7Cl + HOH \rightarrow C_3H_7OH + HCl$$

2. Гидратация алкенов.

$$H_2C{=}CH_2 + HOH \xrightarrow[P=80атм]{H_3PO_4,\ t=300^0c} H_3C\text{-}CH_2OH$$

II. Частные способы получения спиртов.

1. Каталитическое гидрирование CO.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[ZnO,Cr_2O_3]{t=400^oC,p=250\ атм} CH_3OH$$

метанол

2. Спиртовое брожение глюкозы.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{ферменты} 2\,C_2H_5OH + 2CO_2$$

глюкоза этиловый спирт

Многоатомные спирты -

это органические соединения, в молекулах которых содержится несколько гидроксильных групп, соединенных с углеводородным радикалом.

Многоатомные спирты.

$CH_2 - OH$ **этиленгликоль**

$CH_2 - OH$ (представитель

двухатомных спиртов – гликолей)

$CH_2 - OH$

$CH - OH$ **глицерин**

$CH_2 - OH$ (трехатомный спирт)

Физические свойства.

Этиленгликоль и глицерин – б/ц сиропообразные жидкости сладковатого вкуса. Хорошо растворяются в воде и в этаноле.

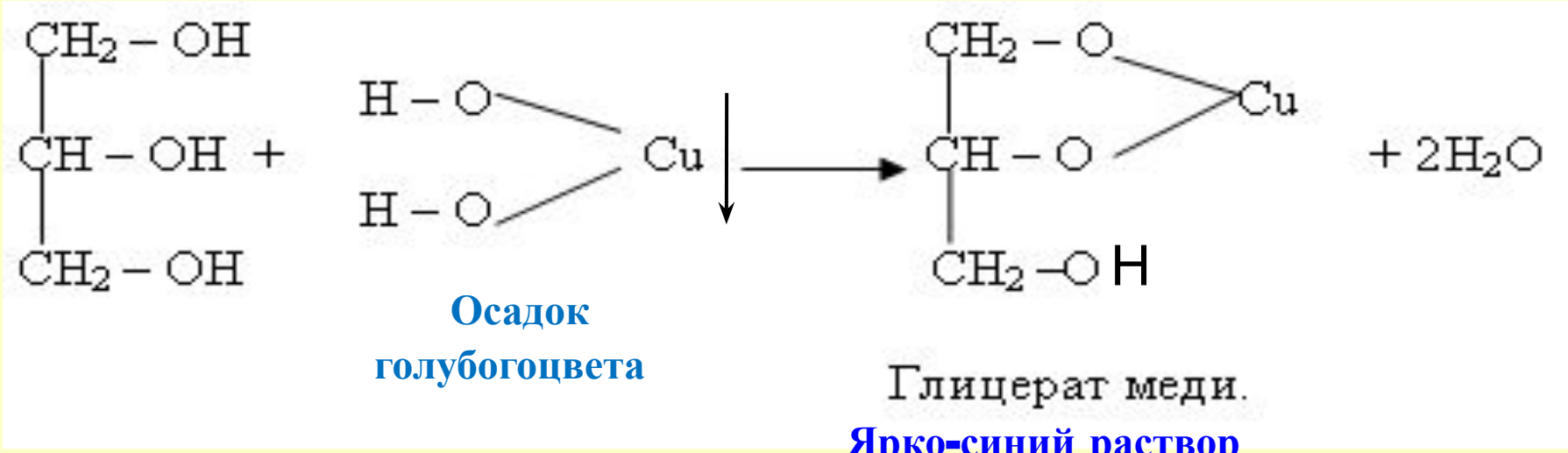
t кип этиленгликоля **= 197,6**^{0}C

t кип глицерина **= 290**^{0}C

Химические свойства.

Взаимод. с **Na** и галогеноводородами – как одноатомные спирты.

1. **Качественная реакция на многоатомные спирты** – вз. со свежеполученным осадком $Cu(OH)_2$.

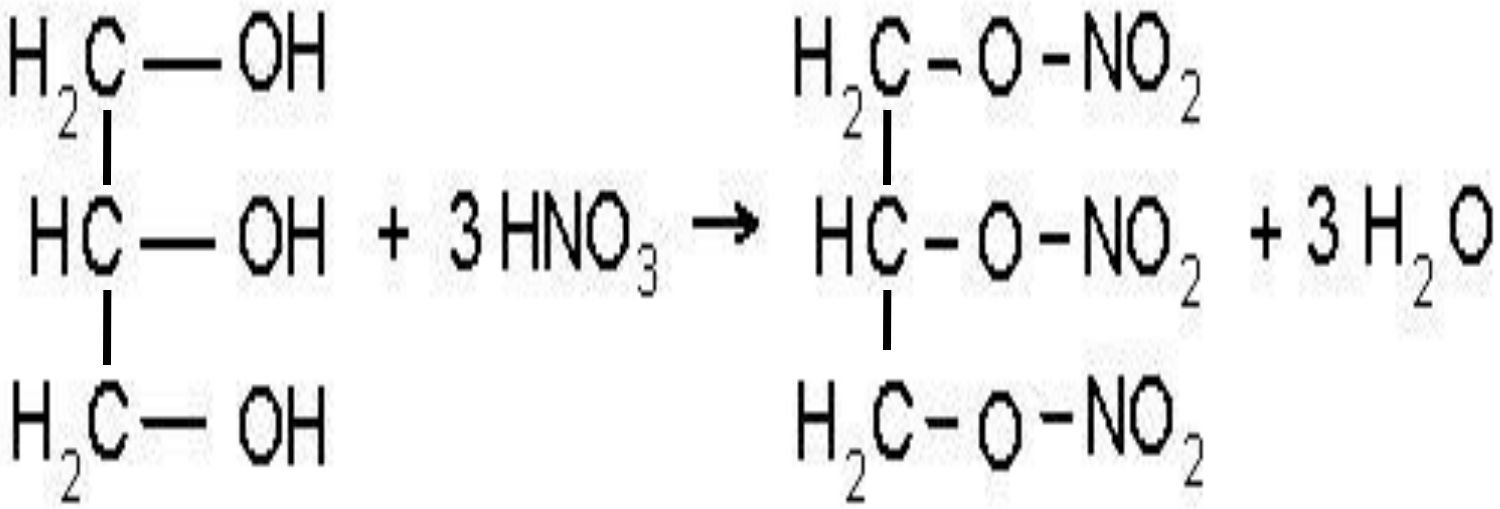


Осадок голубогоцвета

Глицерат меди.

Ярко-синий раствор

2. Взаимод**.** глицерина с азотной кислотой**.**



нитроглицерин
взрывчатое вещество

Получение многоатомных спиртов.

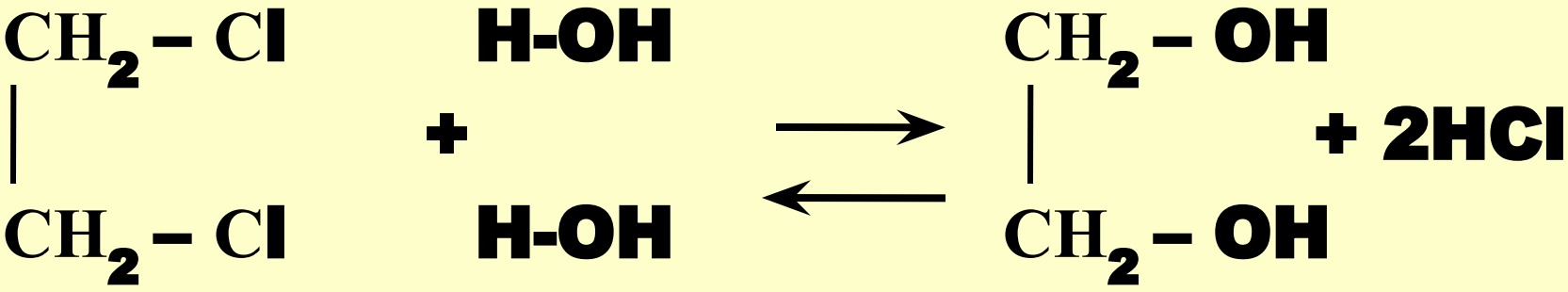
1. Окисление этилена раствором КMnO_4 – получение этиленгликоля.

$$3CH_2=CH_2 + 2KMnO_4 + 4\,H_2O \rightarrow$$

$$\rightarrow 3\,\underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} + 2MnO_2 + 2KOH$$

этиленгликоль

2. Гидратация галогеналкилов**.**



Задание.

Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

а) этилен → этанол → этаналь

б) этанол → этилен → этиленгликоль