

Спирты



Alkoholid

Органическая
ХИМИЯ

11 класс

И. Жикина

Общая формула спиртов R-OH.

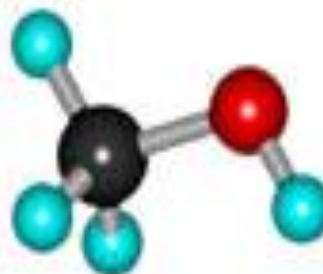
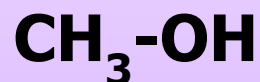
Простейшие спирты

Название

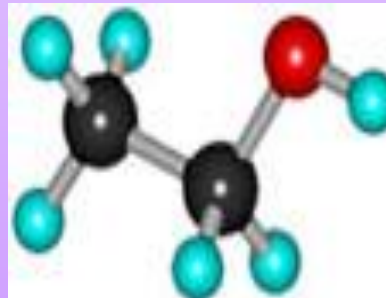
Формула

Модели

Метилловый
спирт
(метанол)



Этиловый
спирт
(этанол)



Классификация спиртов

1. По числу гидроксильных групп

- одноатомные (одна группа -ОН)
- многоатомные (две и более групп -ОН)

Этиленгликоль

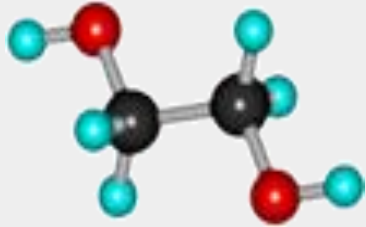
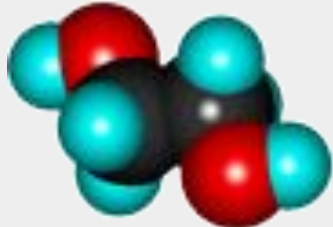
ь -

простейший
двухатомный
спирт.

Применяется
как антифриз,
широко
используется в
органическом
синтезе.

Токсичен.

Этиленгликоль (этандиол)

Этиленгликоль (этандиол)		
Формула	Модели молекулы	
	Шаро- стержневая	Полу- сферическая
$\text{HO-CH}_2\text{CH}_2\text{-OH}$		

Глицерин - простейший трехатомный спирт.

**Применяется в парфюмерной,
фармацевтической, текстильной
промышленности, производстве ВВ**

(нитросоединения), как смягчитель кожи и тканей.

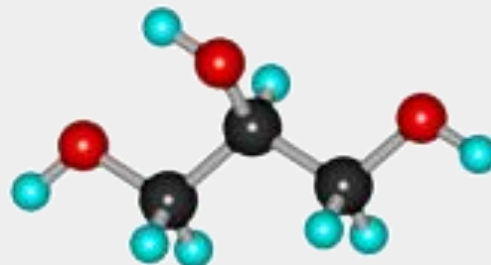
Глицерин (пропантриол-1,2,3)

Формула

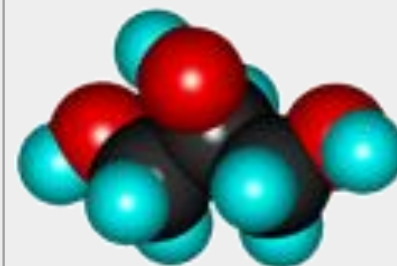


Модели молекулы

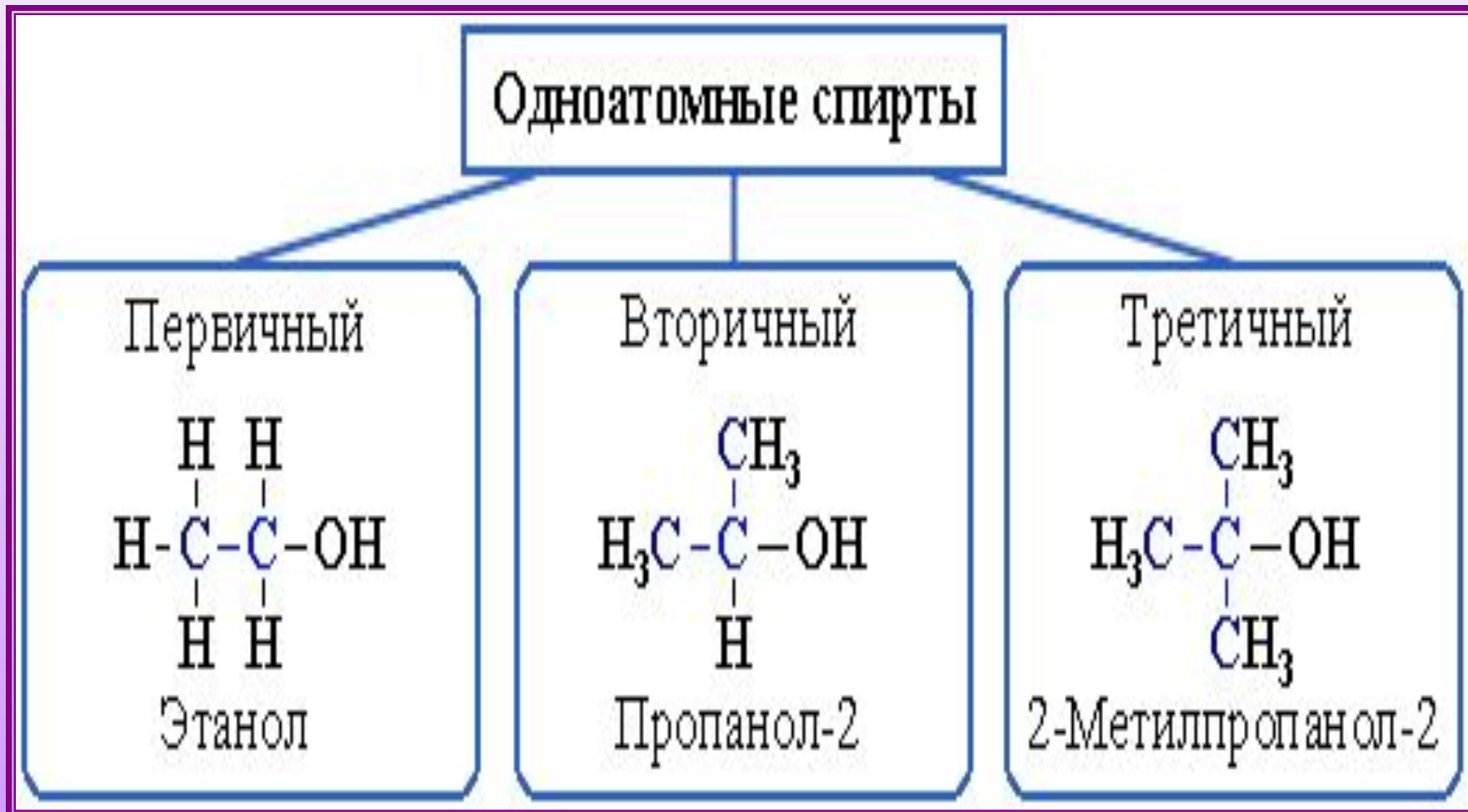
Шаро-стержневая



**Полу-
сферическая**



2. В зависимости от того, с каким атомом углерода связана гидроксигруппа, различают спирты

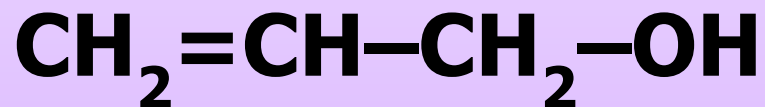


3. По строению радикалов, связанных с атомом кислорода, спирты подразделяются на:

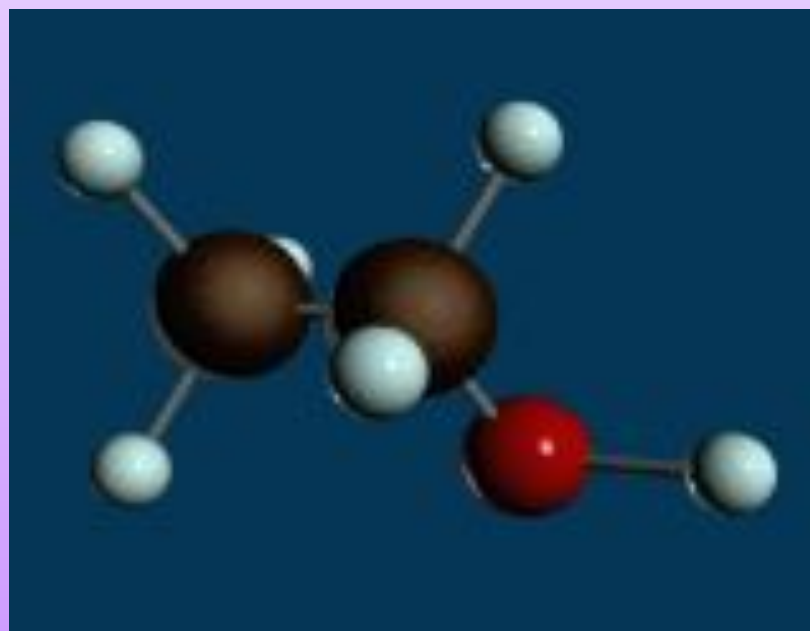
- **предельные**



- **непредельные**

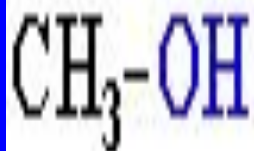


- **ароматические**

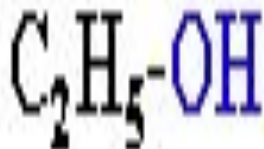


Номенклатура спиртов

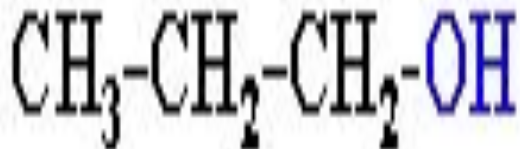
Систематические названия даются по названию **углеводорода** с добавлением суффикса **-ОЛ** и цифры, указывающей положение гидроксигруппы



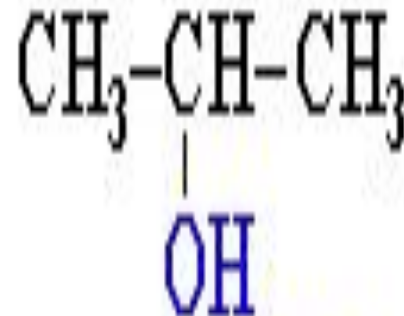
метанол



этанол



пропанол-1

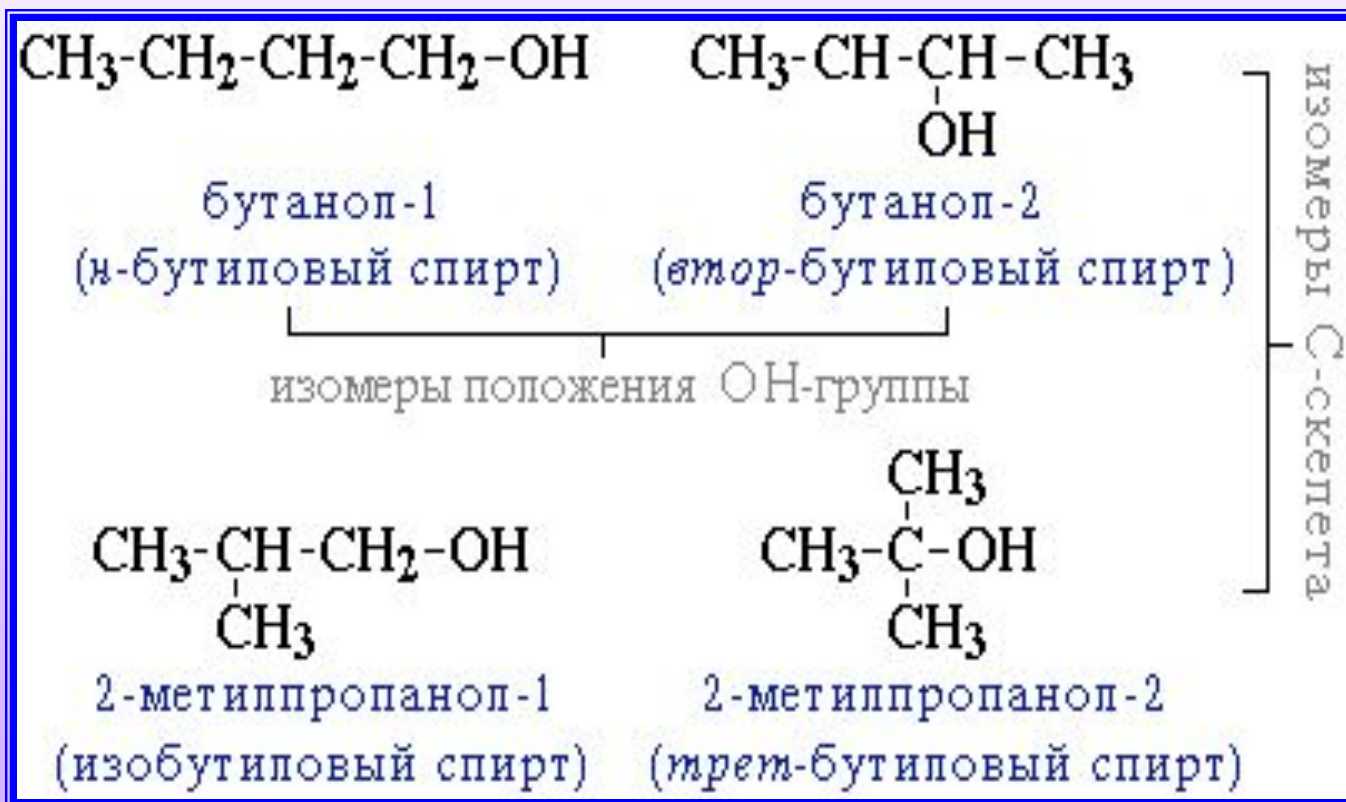


пропанол-2

Нумерация ведется от ближайшего к ОН-группе конца цепи.

Изомерия спиртов

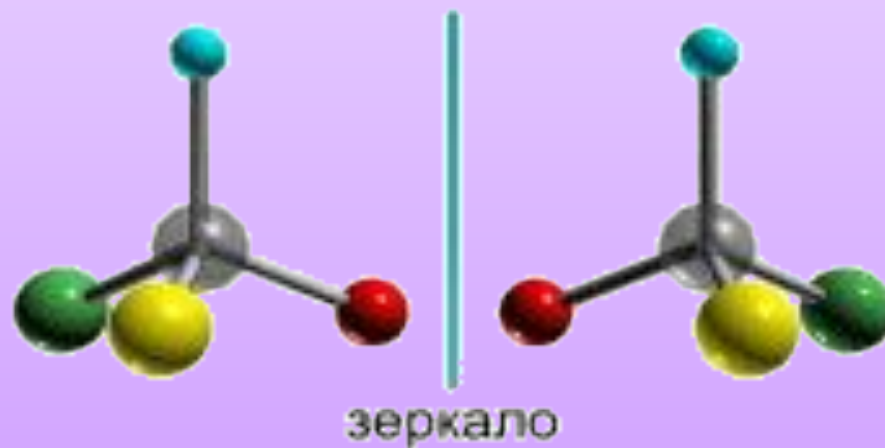
Структурная изомерия:



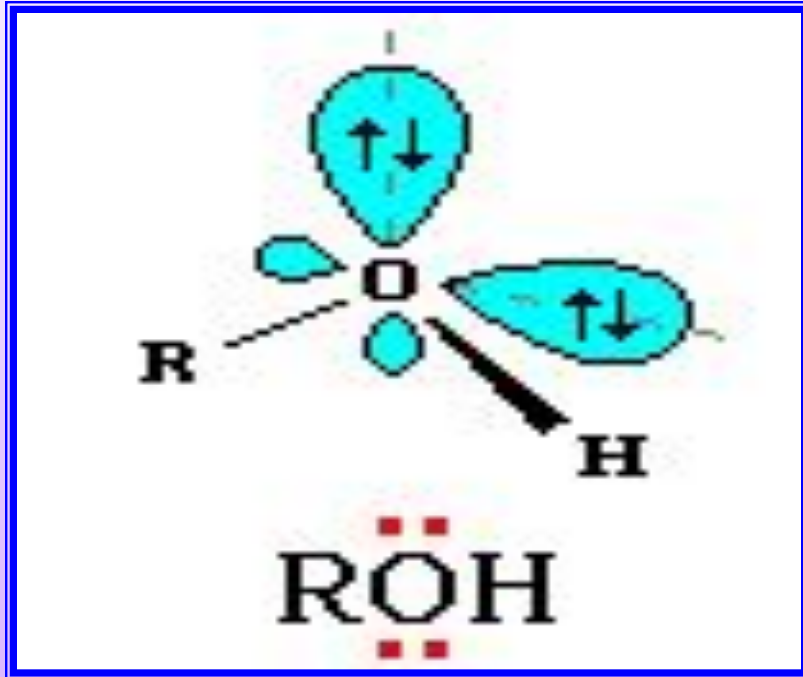
Межклассовая изомерия с простыми эфирами
этиловый спирт $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-OH}$ и
диметиловый эфир $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$

Оптическая изомерия

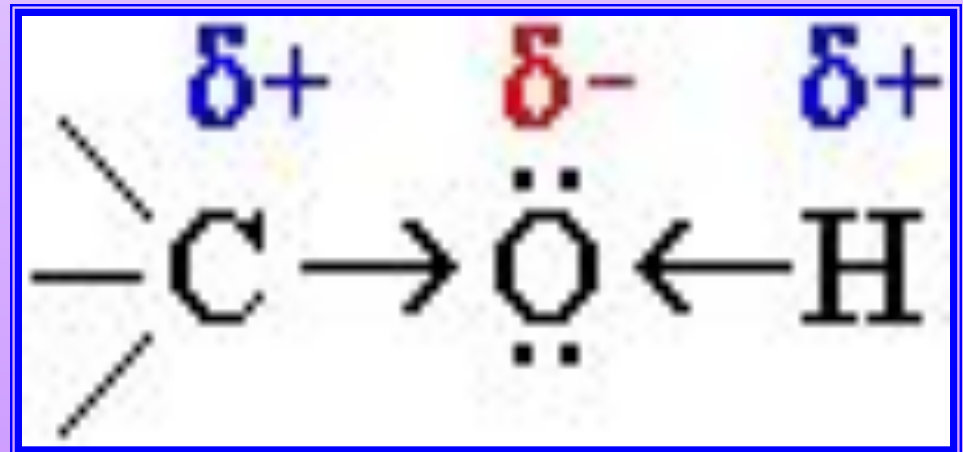
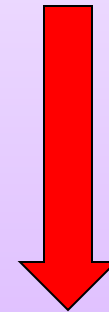
бутанол-2 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})$
 CH_2CH_3



Строение гидроксильной группы

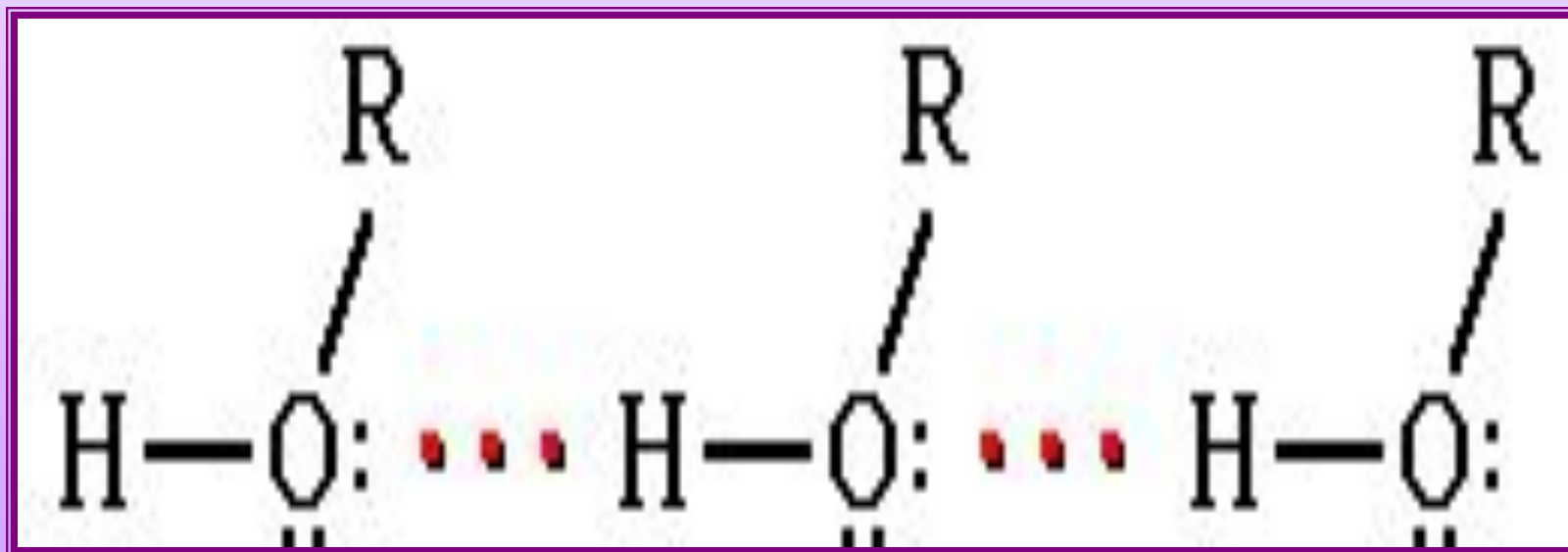


Полярная
связь



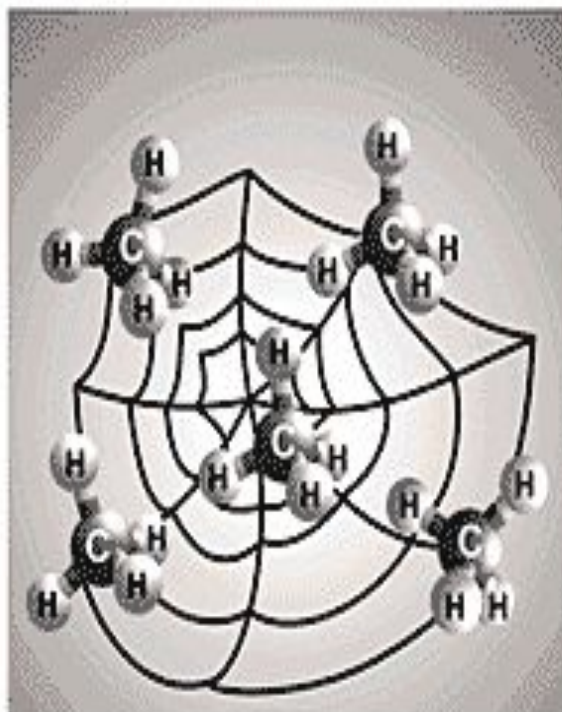
Водородные связи и физические свойства

Следствием полярности связи O–H и наличия неподеленных пар электронов на атоме кислорода является способность гидроксисоединений к образованию **водородных связей**



Ассоциация молекул ROH

O, F, N



ван-дер-ваальсовы
0.1 – 5



водородные связи
4 – 50



химические связи
100 – 400

Е, кДж/моль

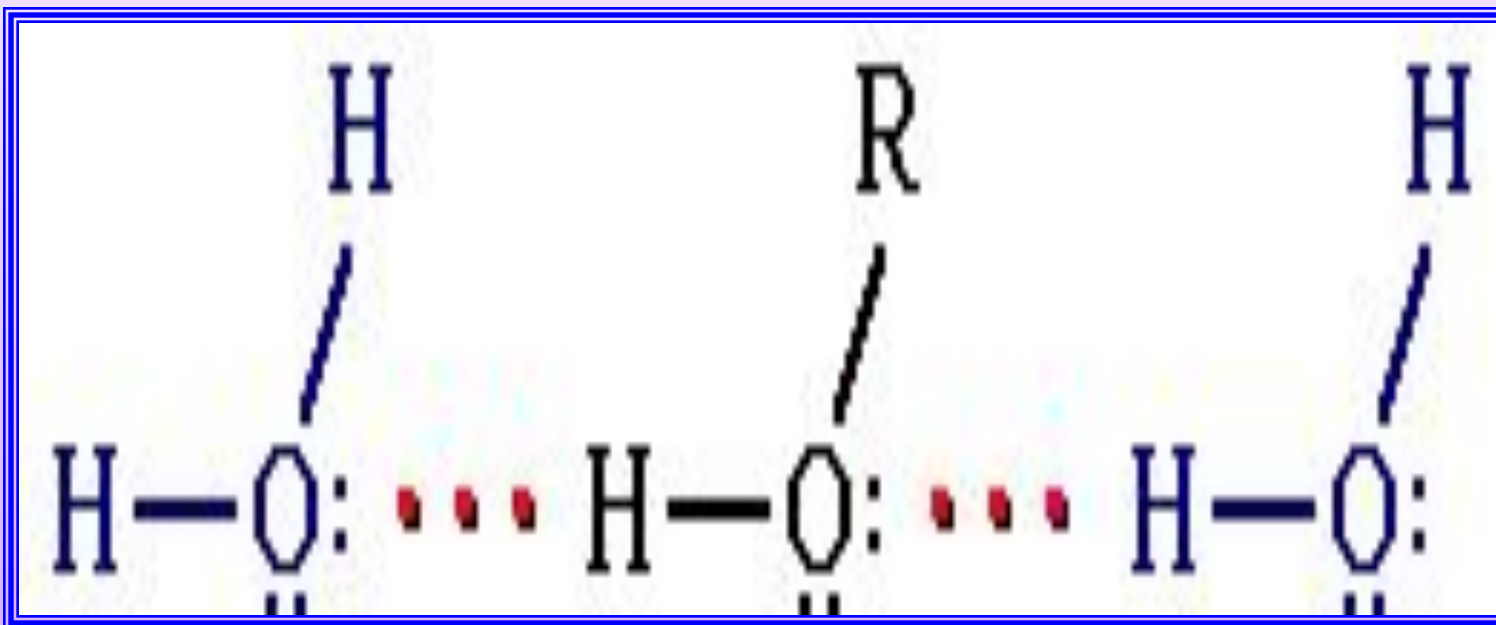
Межмолекулярные связи

Влияние водородных связей на свойства

Увеличение температур кипения и плавления

Название	Формула	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Метанол	CH_3OH	-98	64,5
Этанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	-114	78,4
Этиленгликоль	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	-12	197
Глицерин	$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$	17	290

Образование водородных связей с молекулами воды способствует **растворимости** гидроксисоединений в воде:

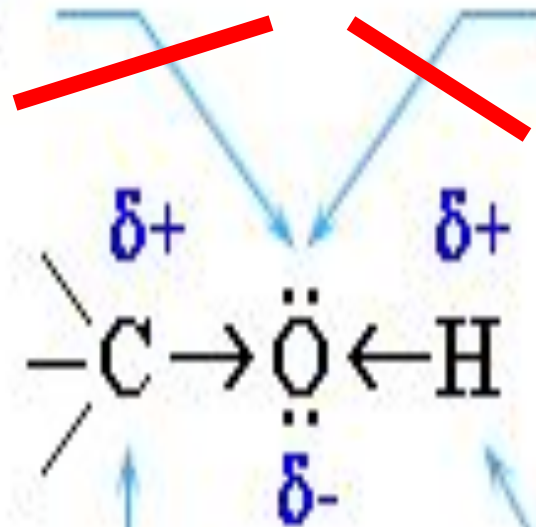


Гидратация молекул RON

Химические свойства

Взаимодействие с электрофилом E^+

Возможно, но не характерно



Присоединение H^+
(основные свойства)

Взаимодействие с нуклеофилом X:

Отщепление H^+
(кислотные свойства)

Нуклеофильное замещение

Реакции по связи O—H

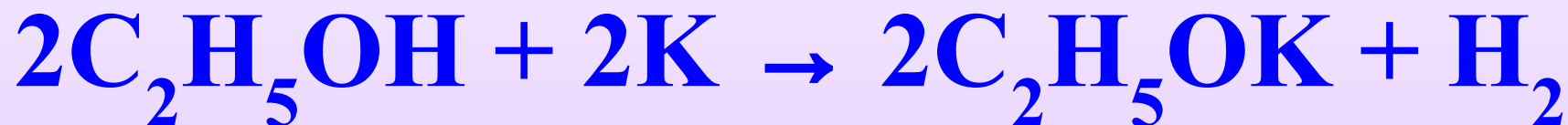
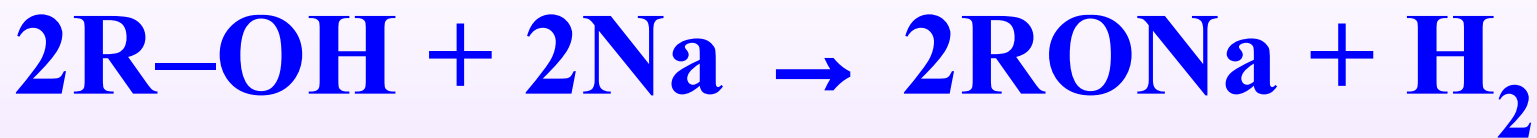
CH₃OH > первичные > вторичные >

третичные



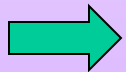
Реакционная способность

- **реакции замещения атома водорода на металл (кислотные свойства);**
- **реакции замещения атома водорода на остаток кислоты (образование сложных эфиров);**
- **реакции отщепления водорода при окислении и дегидрировании.**



Этилат калия

Алкан

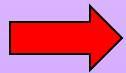


Алкил

+

ат(алкоголят)

Этан



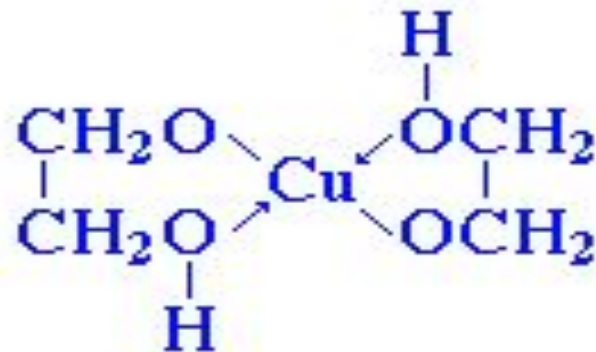
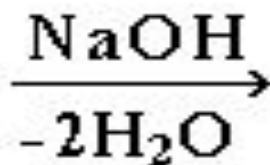
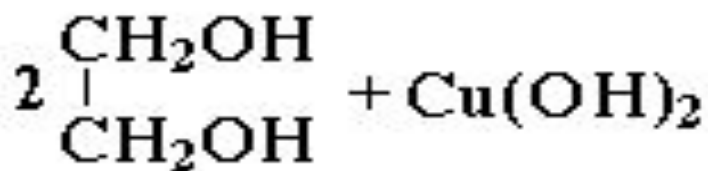
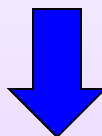
Этил

+

Этилат

Спирты являются очень слабыми кислотами

Многоатомные спирты реагируют с гидроксидами тяжелых металлов

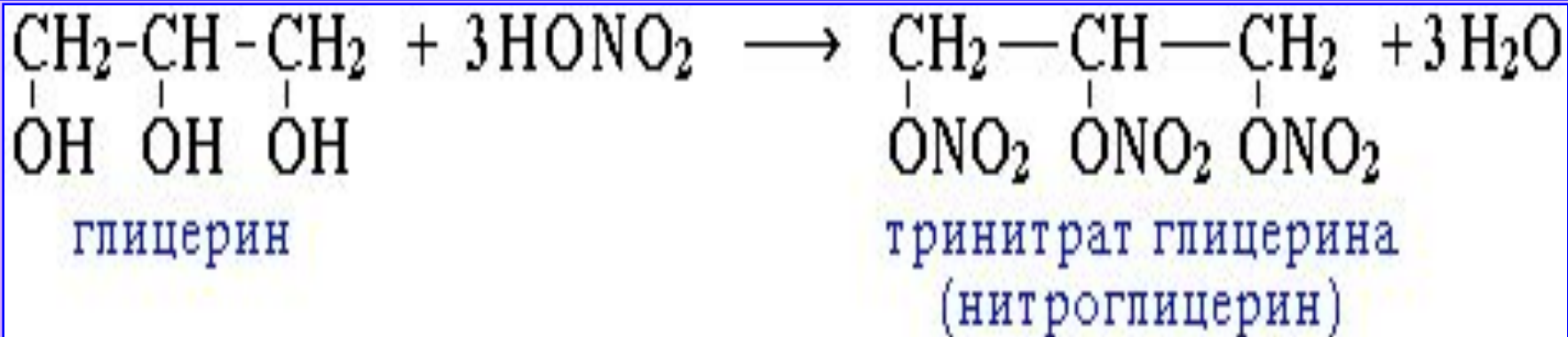
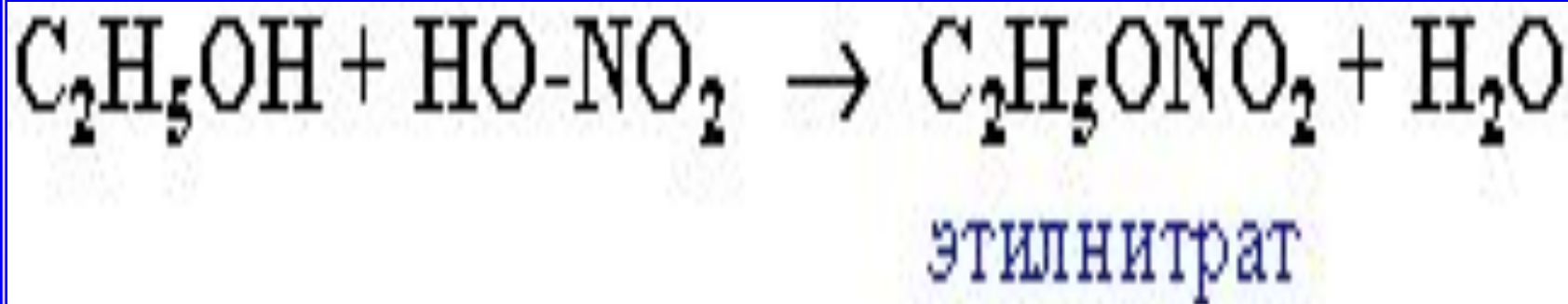


гликолят меди

Ярко синяя окраска

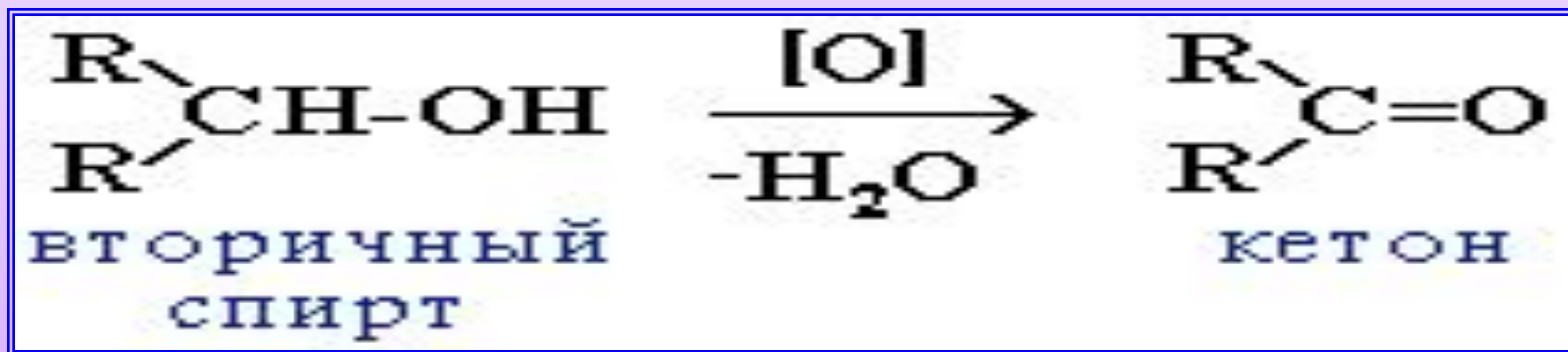
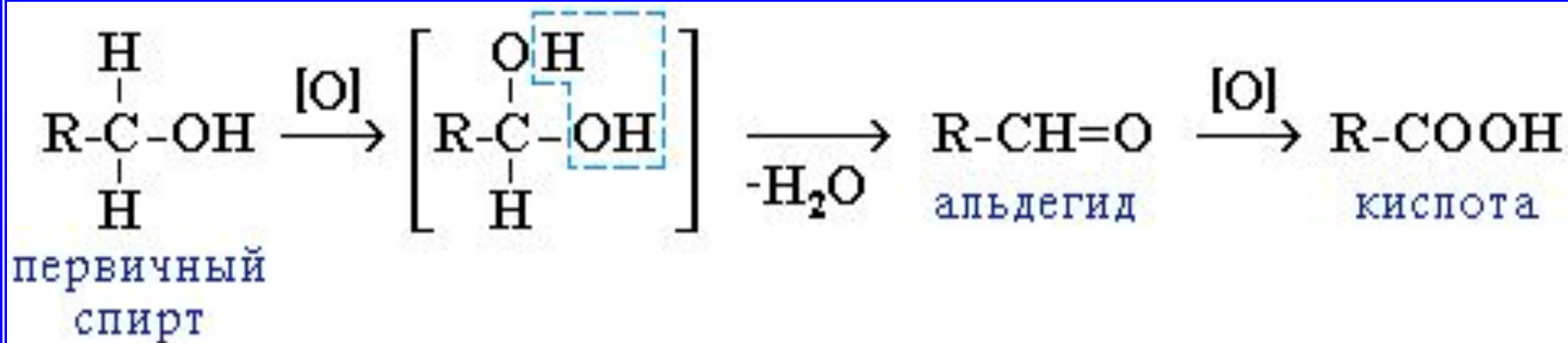
Качественная реакция на многоатомные спирты

При реакции спиртов с азотной кислотой образуются **нитроэфиры** – взрывчатые вещества

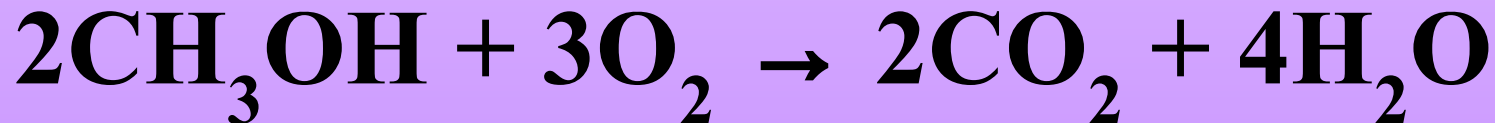


Окисление

Окислители - KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$,
 CuO



Полное окисление - горение



Реакции по связи C—O

- нуклеофильное замещение - S_N

:

- внутримолекулярная дегидратация спиртов – образование алкенов

- межмолекулярная

- Реакционная способность спиртов в реакциях по связи C-O:

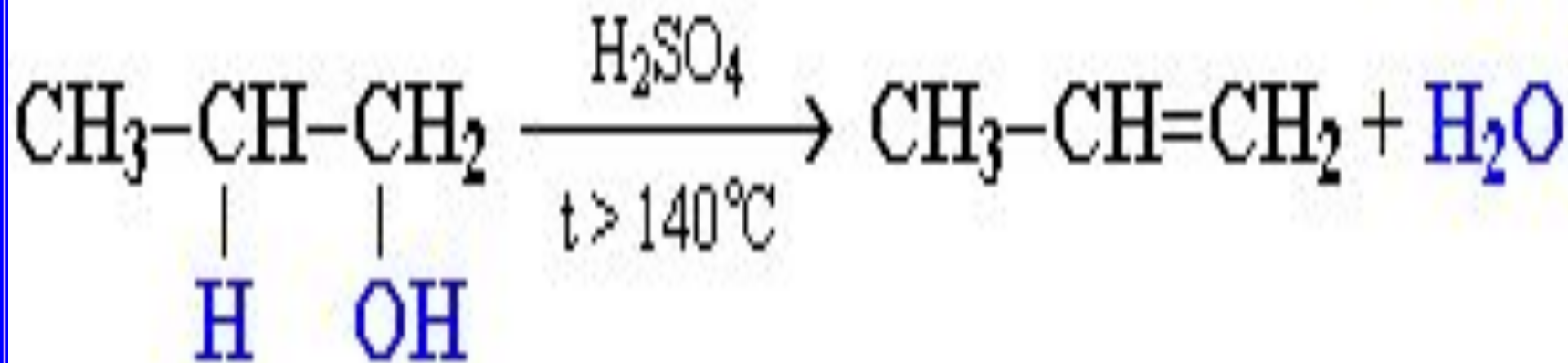
третичные > вторичные > первичные > CH_3OH

Реакции дегидратации СПИРТОВ

1. Внутримолекулярная дегидратация спиртов с образованием алкенов идет в присутствии **концентрированной серной кислоты** при **нагревании выше 140 °С**.

Пропанол-1

Пропен

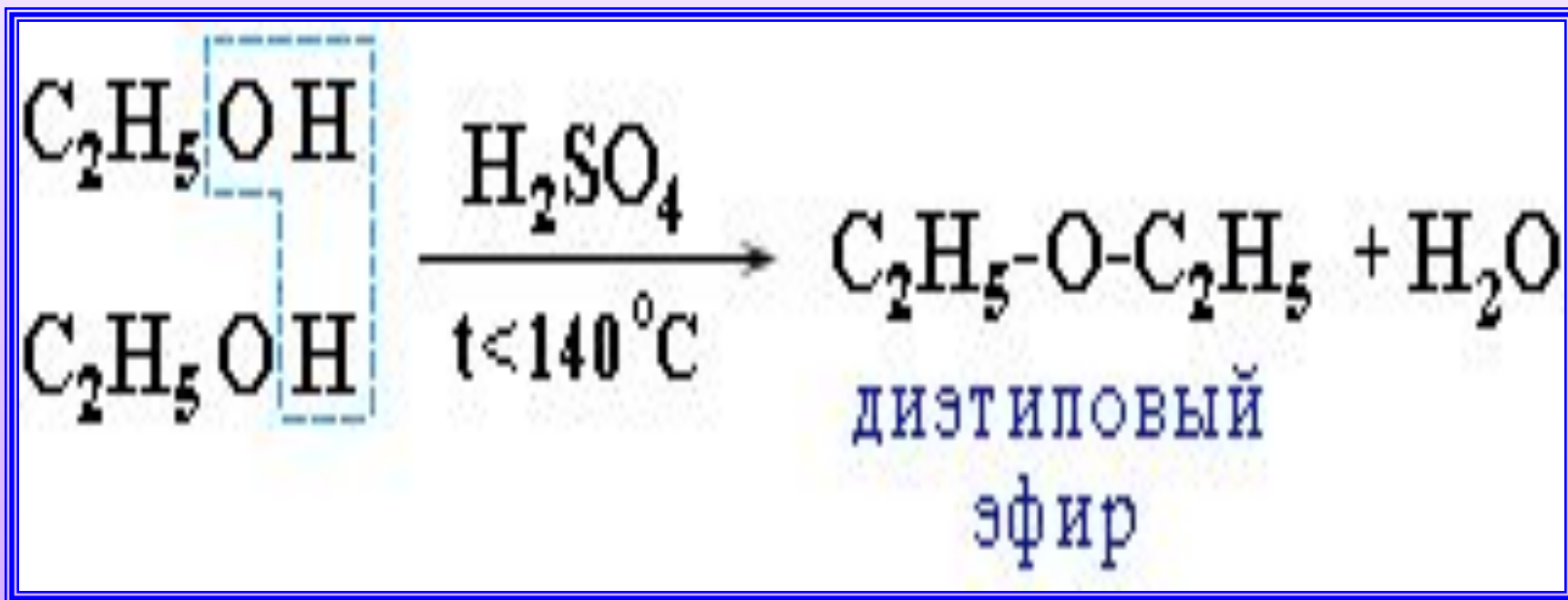


спирт



алкен

2. Межмолекулярная дегидратация спиртов происходит при температуре ниже 140 °С с образованием простых эфиров:



Механизм реакции – нуклеофильное замещение

Получение спиртов

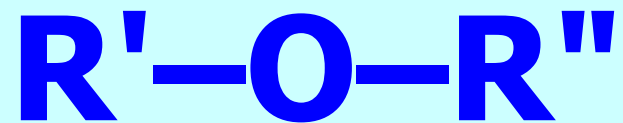
1. Щелочной гидролиз галогеналканов:



2. Гидратация алкенов:



Простые эфиры



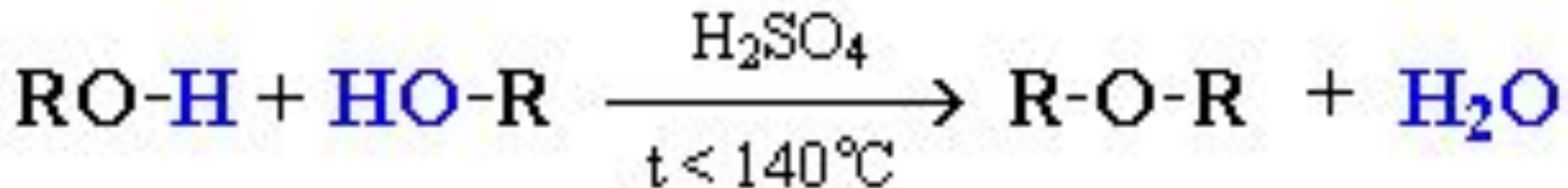
R' и R'' -
различные или
одинаковые
радикалы

Номенклатура

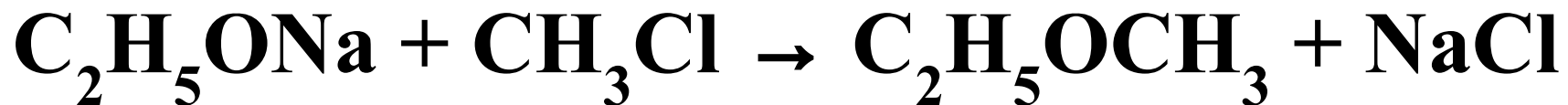
CH_3OCH_3 - диметиловый эфир

$C_2H_5OCH_3$ - метилэтиловый
эфир

Получение



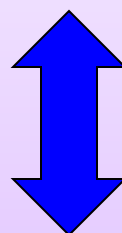
симметричные



несимметричные

Нуклеофильное замещение

- **Низкие температуры кипения и плавления**
- **Нерастворимы в воде**



Нет водородных связей

**Низкая
реакционная
способность**



Растворители

Токсичны