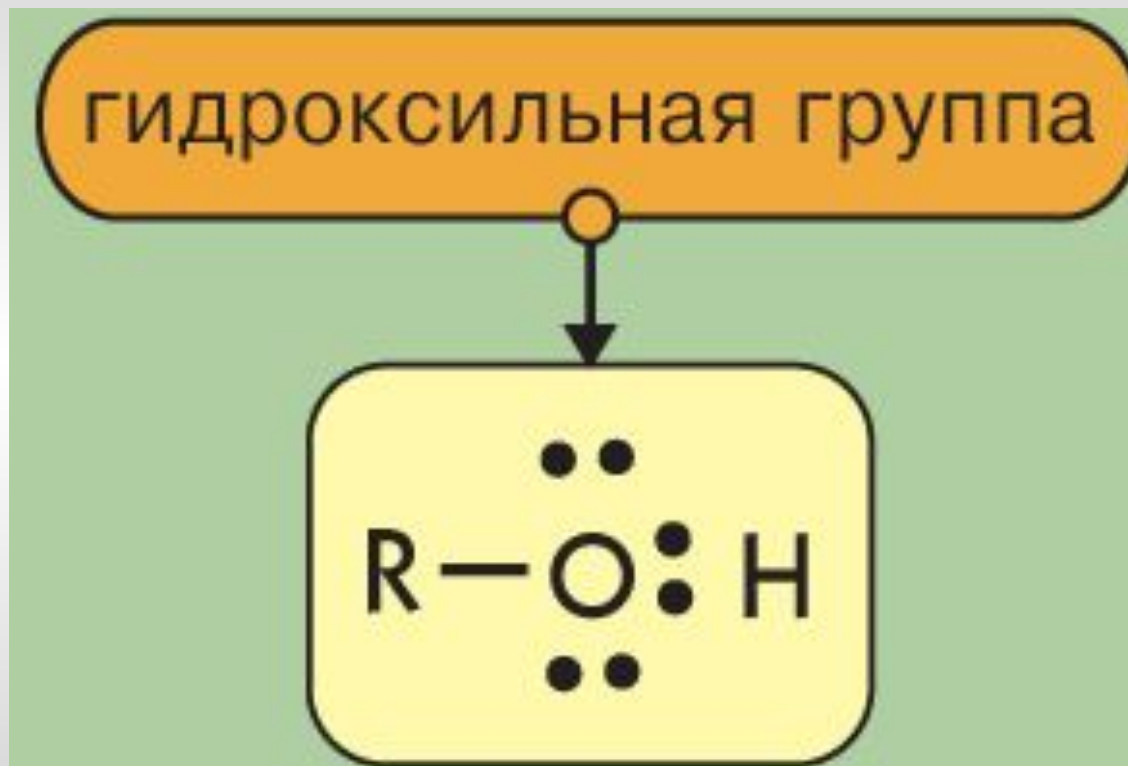
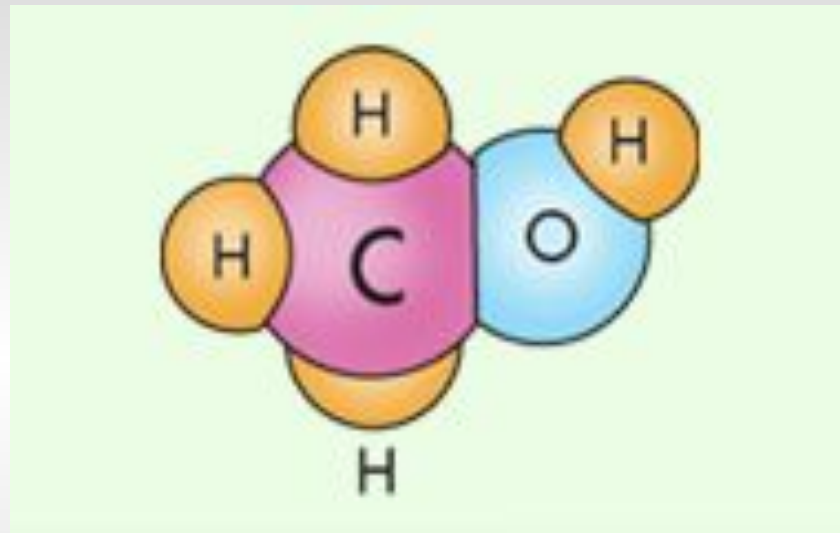
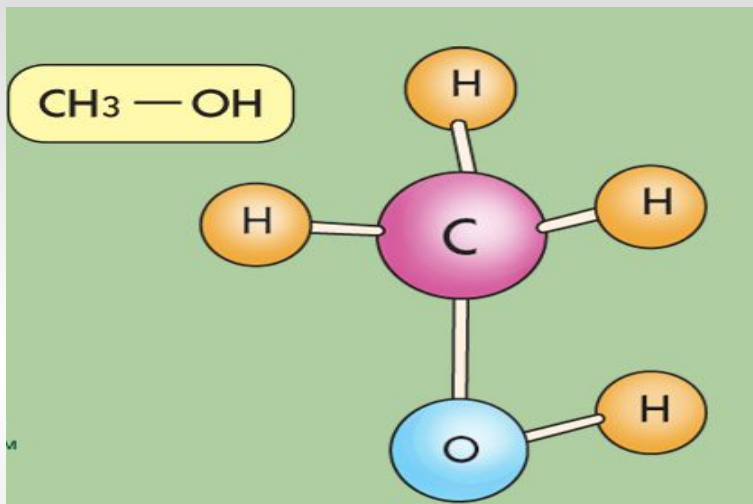


Спирты

Спиртами называют производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены гидроксильными группами.



Простейший спирт -метанол



Номенклатура спиртов: систематические названия спиртов даются по названию углеводорода с добавлением суффикса -ол и цифры, указывающей положение гидроксигруппы (если это необходимо).

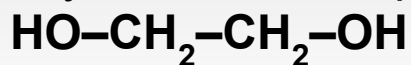


Классификация спиртов

1. По числу гидроксильных групп спирты подразделяются на **одноатомные** (одна группа -ОН) и **многоатомные** (две и более групп -ОН).
Современное название многоатомных спиртов - **полиолы** (диолы, триолы ит. д).

Примеры:

двухатомный спирт – *этиленгликоль* (этанediол)



трехатомный спирт – *глицерин* (пропантриол-1,2,3)



2. По строению радикалов, связанных с атомом кислорода, различают спирты:

предельные, или алканолаы (например, $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$)

непредельные, или алкенолаы ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$)

ароматические ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{OH}$).

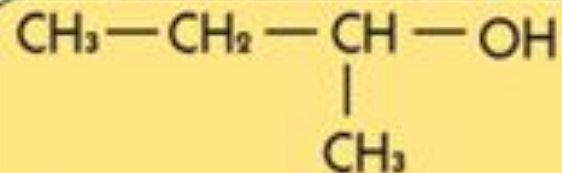


Спирты могут быть первичными, вторичными или третичными в зависимости от того, при каком атоме углерода находится гидроксильная группа.

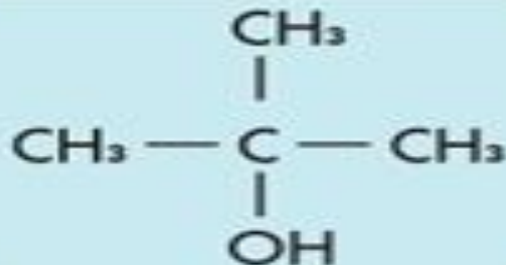
первичный спирт



вторичный спирт



третичный спирт

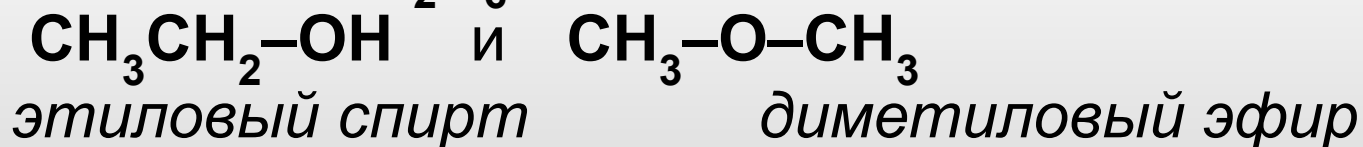


Изомерия

- изомерия положения OH - группы, (начиная с C₃) ;
- углеродного скелета, (начиная с C₄);
- межклассовая изомерия с простыми эфирами.

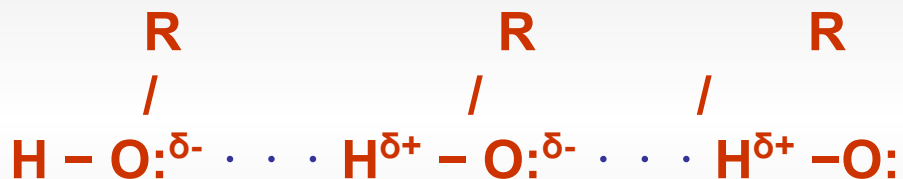
Например, одну и ту же молекулярную формулу

C₂H₆O имеют:



Физические свойства

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



Это объясняет, почему даже низшие спирты - жидкости с относительно *высокой температурой кипения* (т.кип. метанола +64,5 °C).



Одноатомные спирты

Многоатомные спирты



Химические свойства спиртов

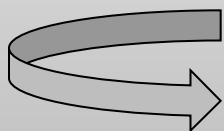
Реакции замещения водорода функциональной группы

Реакции замещения функциональной группы

Реакции элиминирования

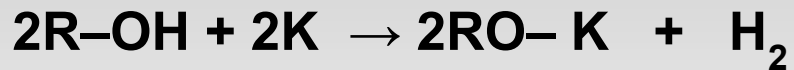
Реакции окисления

Реакции этерификации

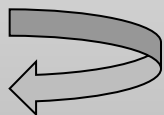


Реакции замещения

Одноатомные спирты реагируют с активными металлами (Na, K, Mg, Al и др), образуя соли - *алкоголяты* (алкоксиды):

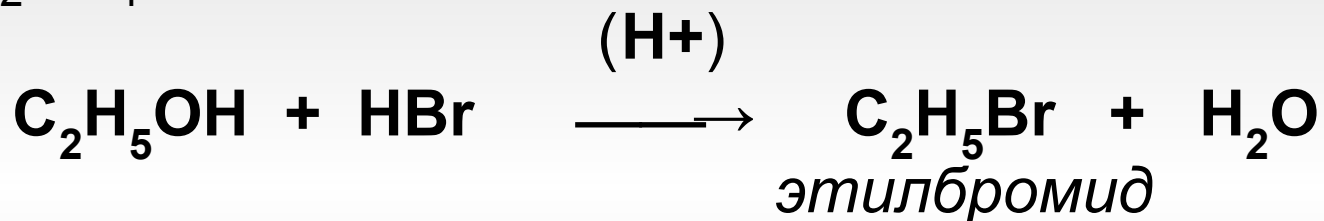


этилат натрия



Реакции замещения

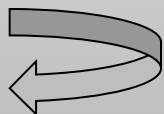
Замещение гидроксила **ОН** на галоген происходит в реакции спиртов с галогеноводородами в присутствии катализатора – сильной минеральной кислоты (например, конц. H_2SO_4).



Механизм реакции – нуклеофильное замещение (S_N).

Нуклеофил – бромид-анион Br^- – замещает группу OH^- .

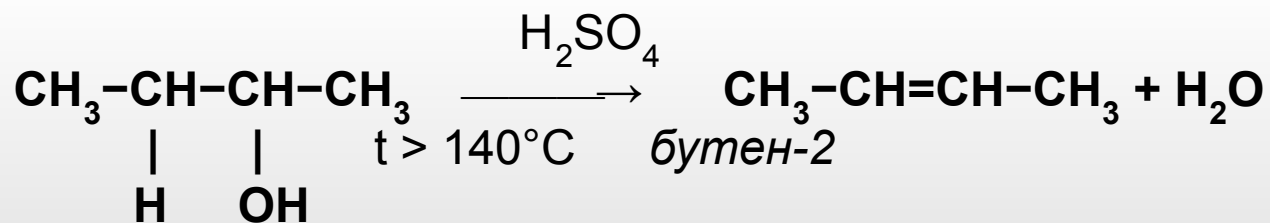
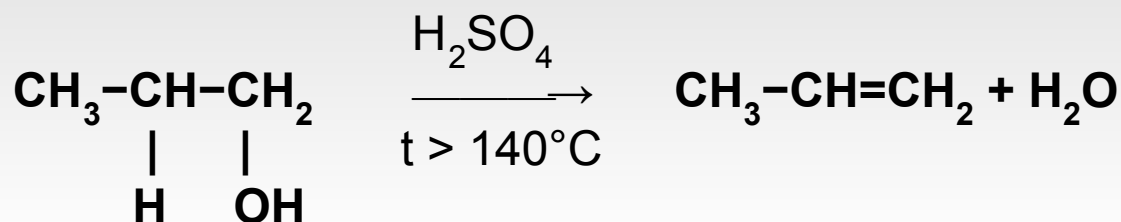
Реакционная способность **ROH** возрастает в ряду:
CH₃ OH < первичные < вторичные < третичные.



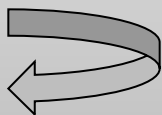
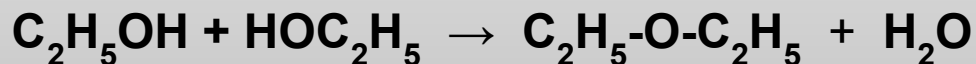
Реакции дегидратации

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

Например:



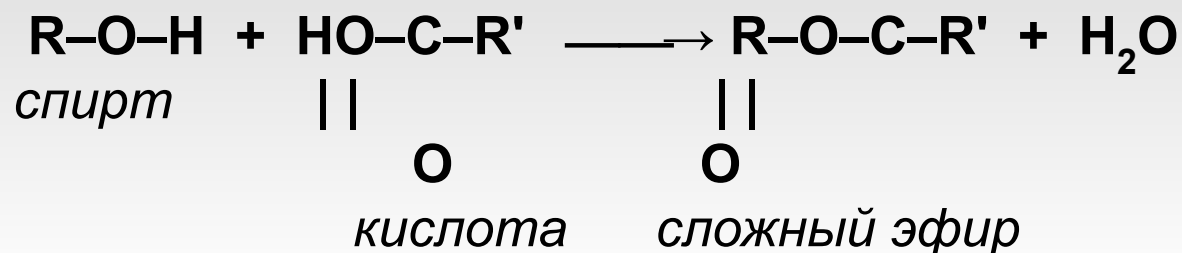
Межмолекулярная дегидратация с образованием простых эфиров (при нагревании ниже 140 °С):



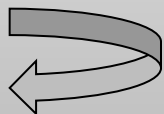
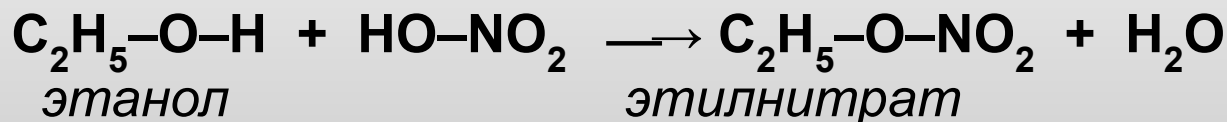
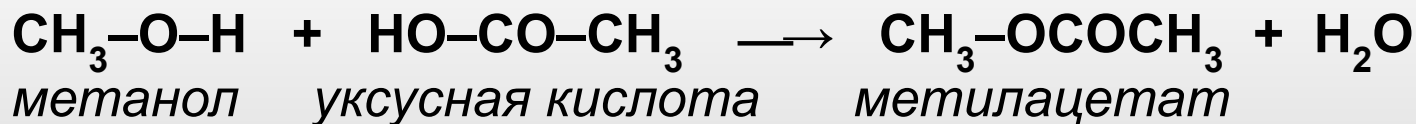
Образование сложных эфиров

Спирты взаимодействуют с минеральными и органическими кислотами, образуя сложные эфиры:

(H+)



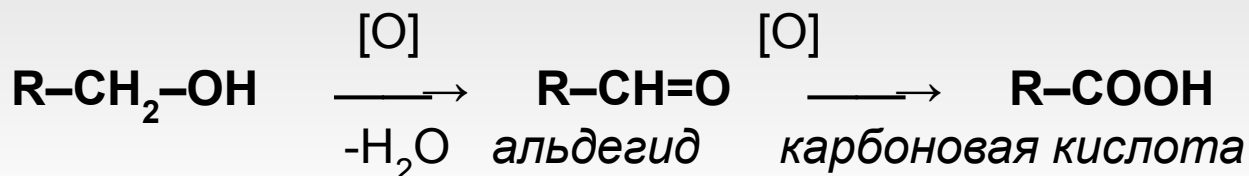
Примеры:



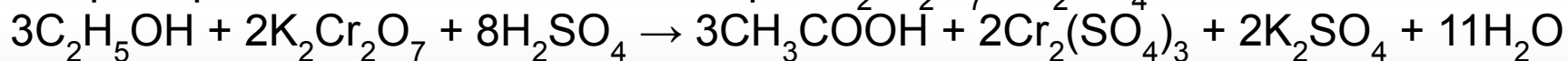
Реакции окисления

При действии окислителей (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$, O_2 + катализатор) группа $>\text{CH}-\text{O}-\text{H}$ превращается в карбонильную группу $>\text{C}=\text{O}$, а гидроксисоединение – в карбонильное соединение.

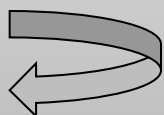
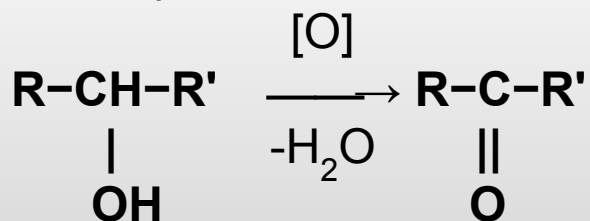
Первичные спирты при окислении образуют *альдегиды*, которые затем легко окисляются до *карбоновых кислот*:



Например, окисление этилового спирта $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}_2\text{SO}_4$:



При окислении **вторичных спиртов** образуются *кетоны*:



Получение спиртов

Метанола

Этанола

Многоатомных спиртов

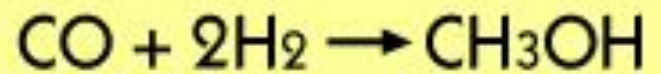


ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАНОЛА



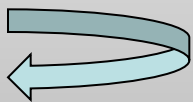
из галогеналканов

МЕТАНОЛ



из синтез-газа

МЕТАНОЛ

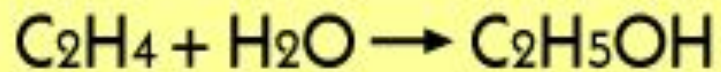


ПОЛУЧЕНИЕ ЭТАНОЛА



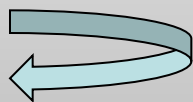
из галогеналканов

ЭТАНОЛ

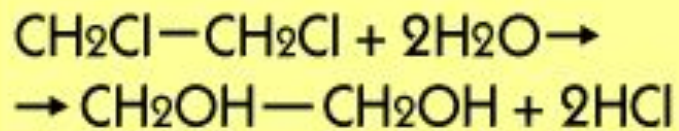


гидратация этилена

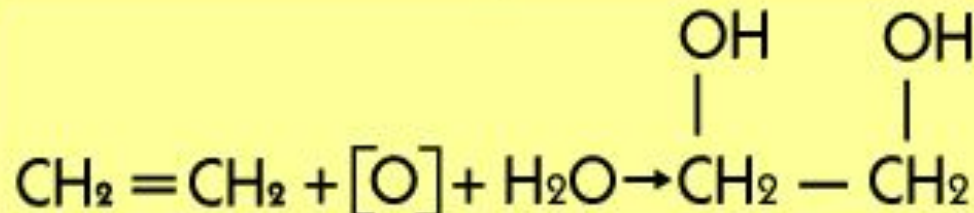
ЭТАНОЛ



ПОЛУЧЕНИЕ МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ



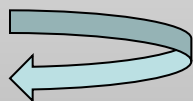
из дигалогеналканов



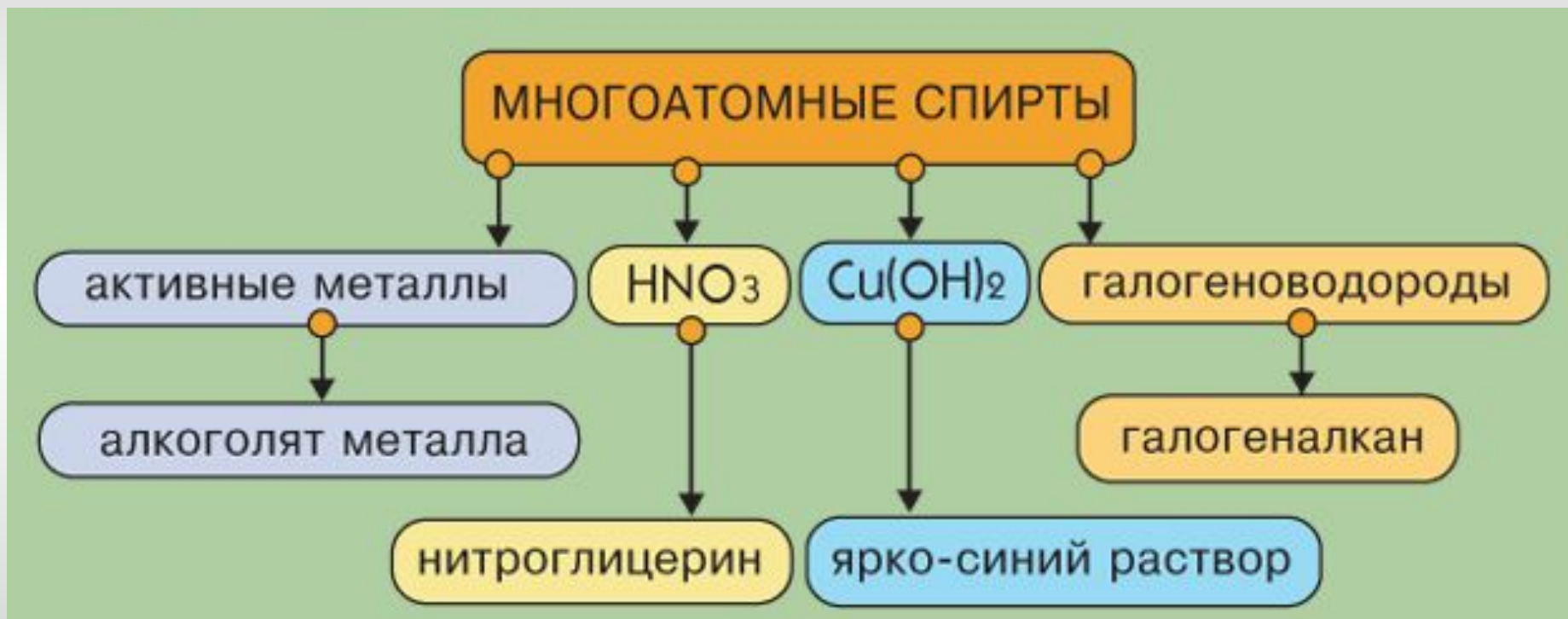
гидратация или окисление алкенов

ИЗ ЖИРОВ

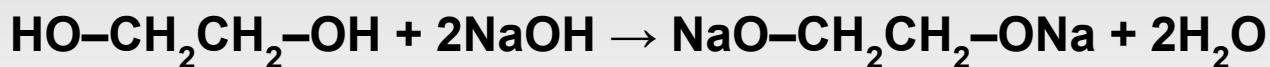
МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ



Химические свойства многоатомных спиртов



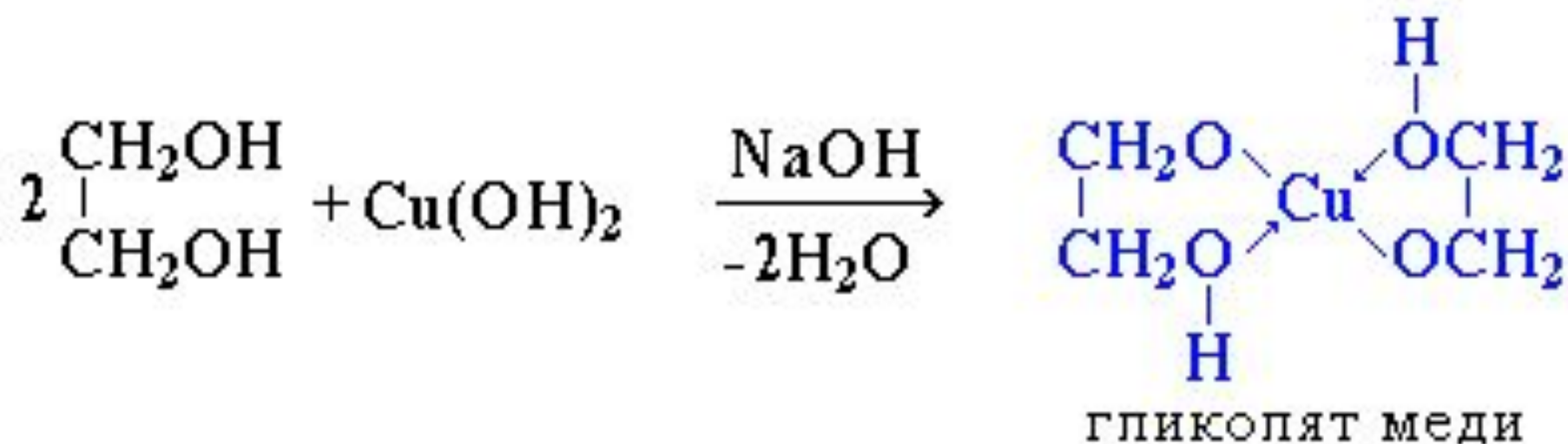
Многоатомные спирты с OH-группами у соседних атомов углерода (этиленгликоль, глицерин и т.п.) вследствие взаимного влияния атомов (*-I-эффект* OH-групп) являются более сильными кислотами, чем одноатомные спирты. Они образуют соли не только в реакциях с активными металлами, но и под действием их гидроксидов:

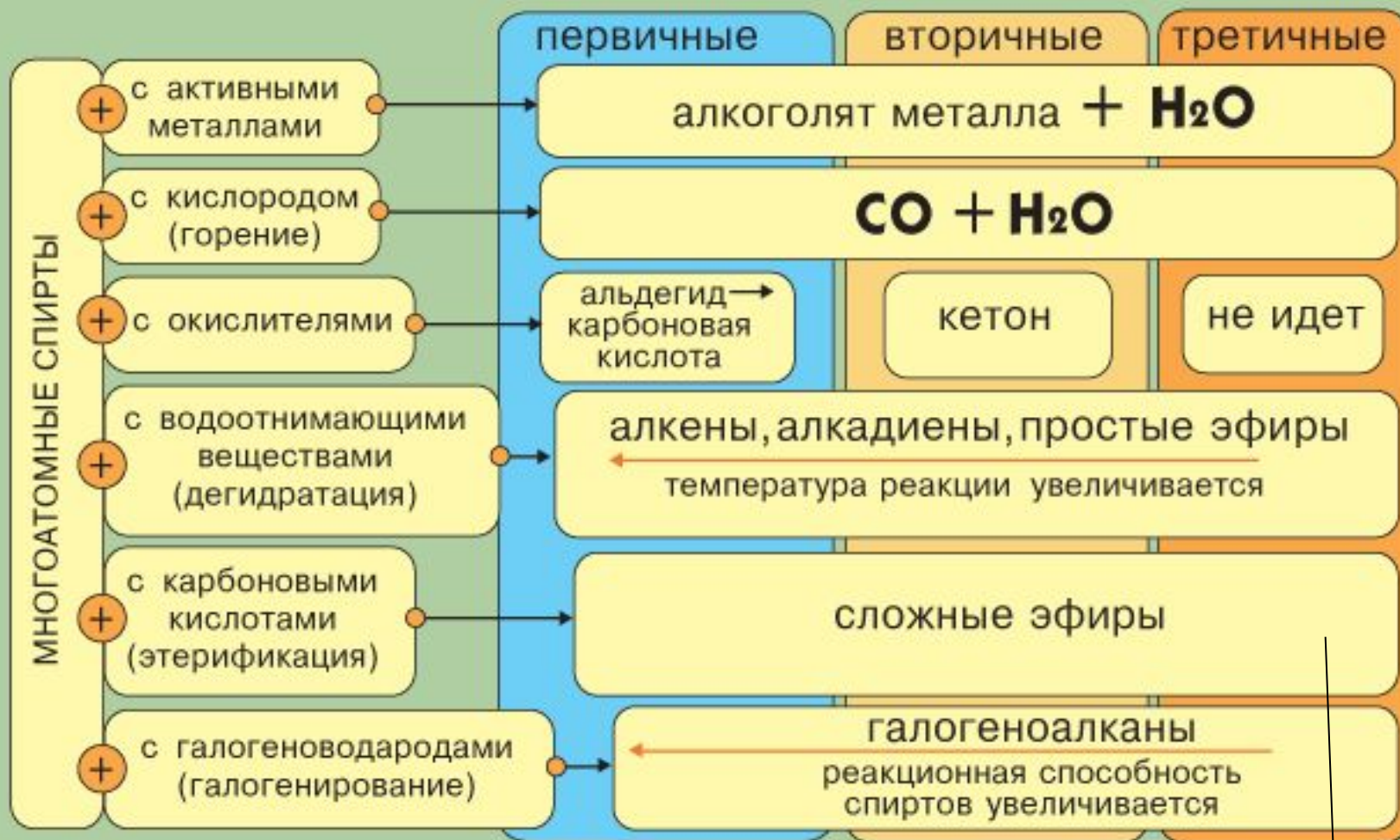


Многоатомные спирты с соседними OH-группами взаимодействуют с щелочным раствором гидроксида меди (II), образуя комплексные соединения, окрашивающие раствор в ярко-синий цвет (*качественная реакция*).

Многоатомные спирты с несоседними OH-группами подобны по свойствам одноатомным спиртам (не проявляется взаимное влияние групп OH).



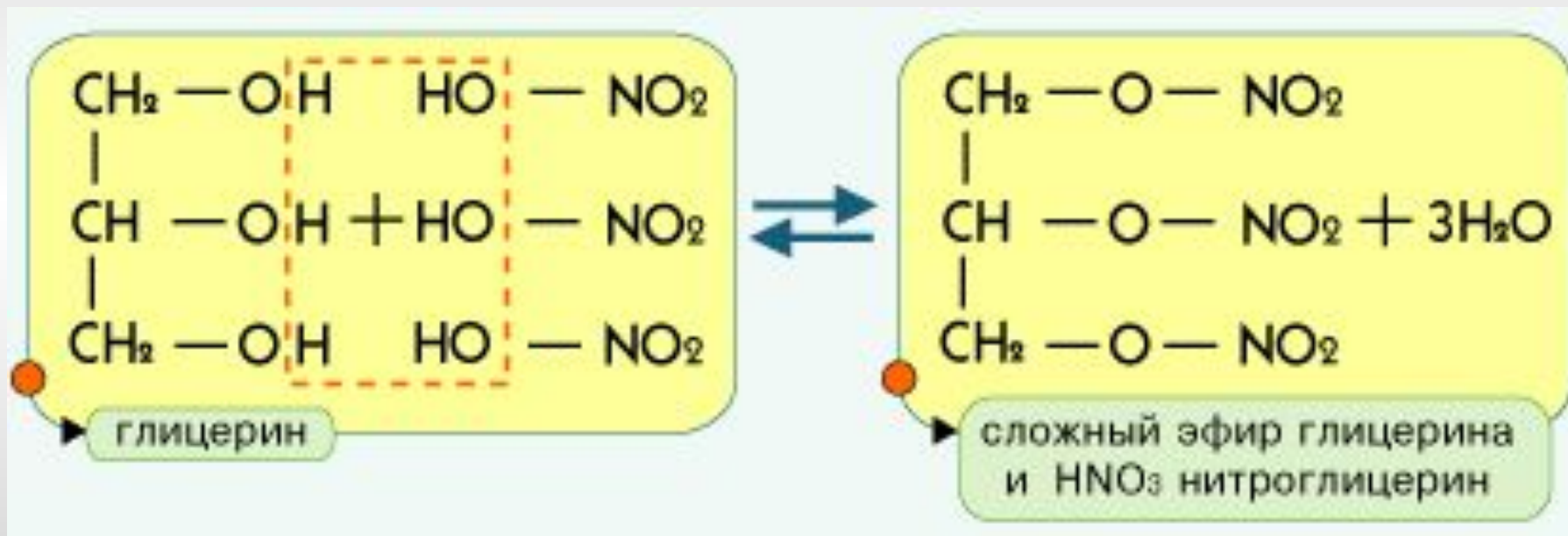




реакции многоатомных спиртов

[Пример](#)

Реакция этерификации пропантриола и азотной кислоты



Применение спиртов

Метанол CH_3OH

- производство формальдегида, муравьиной кислоты;
- растворитель.



Этанол $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (этиловый спирт)

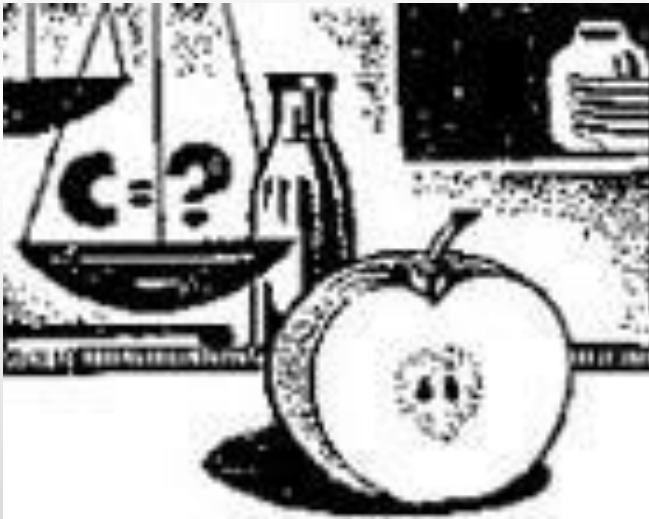
- производство ацетальдегида, уксусной кислоты, бутадиена, простых и сложных эфиров;
- растворитель для красителей, лекарственных и парфюмерных средств;
- производство ликеро-водочных изделий;
- дезинфицирующее средство в медицине;
- горючее для двигателей, добавка к моторным топливам.



Применение спиртов

Этиленгликоль $\text{HOCH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$

- производство пластмасс;
- компонент антифризов;
- сырье в органическом синтезе.



Глицерин $\text{HOCH}_2\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$

- фармацевтическая и парфюмерная промышленность;
- смягчитель кожи и тканей;
- производство взрывчатых веществ.



Вопросы для контроля

1. Какие вещества относят к спиртам?
2. На какие группы классифицируют спирты?
3. Назовите виды изомерии у предельных одноатомных спиртов.
4. Какую роль оказывают водородные связи на физические свойства спиртов?
5. Какие химические свойства характерны для спиртов?
6. Какова качественная реакция на многоатомные спирты?
7. Перечислите способы получения спиртов.
8. Назовите основные области применения спиртов.

Ответы к тесту:

Вопрос 1: 3

Вопрос 2: 3

Вопрос 3: 4

Вопрос 4: 2

Вопрос 5: 2