

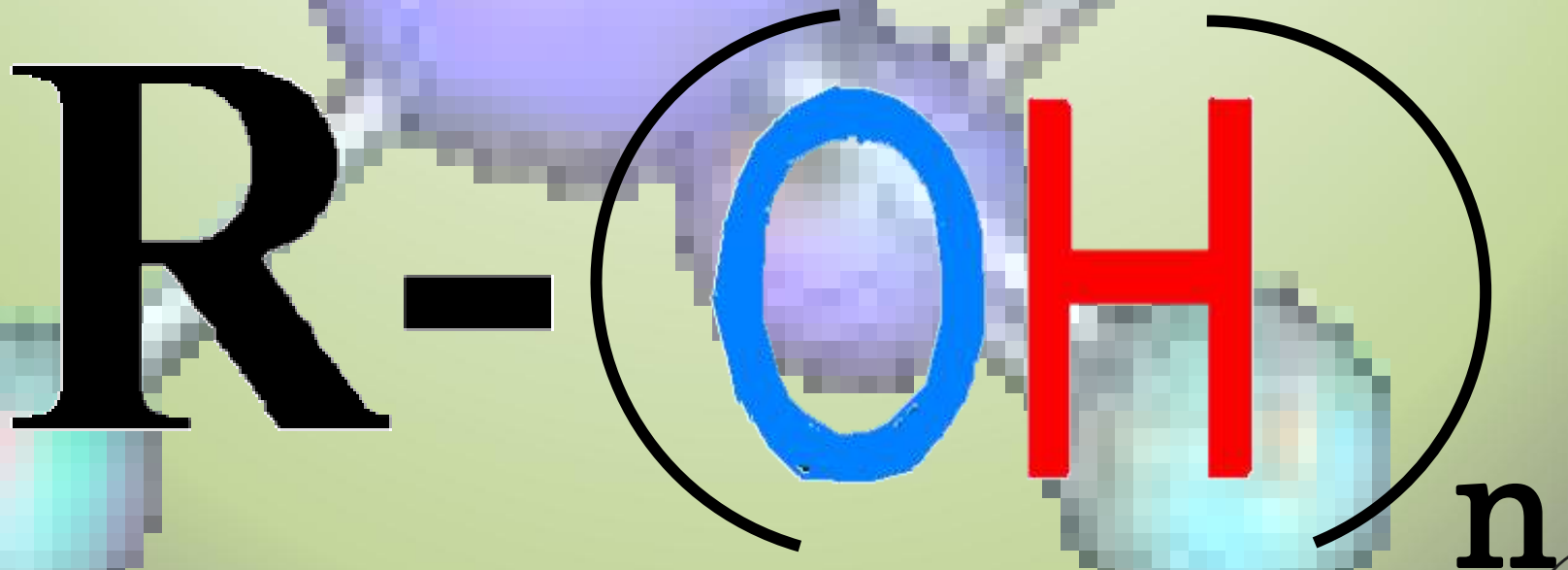
Кислородсодержащие органические вещества



(Спирты)



Спирты – это производные углеводородов, содержащие одну или несколько функциональных гидроксильных групп ОН.
(гидроксогрупп)



Классификация спиртов

1

По характеру
углеродного
радикала

2

По количеству
гидроксильных
групп **ОН**

3

По характеру атома
С, с которым
связанна
гидроксильная
группа

1. По характеру углеродного радикала

СПИРТЫ

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
Предельные
(пропанол-1)

$\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$
Ароматические
(фенилметанол)
бензиловый спирт

$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$
Непредельные
(пропен-2-ол-1)
аллиловый спирт

2. По числу гидроксильных групп OH

СПИРТЫ

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

Многоатомные

$\text{CH}_2\text{-CH-CH}_2$

| | |

OH OH OH

Трехатомные
(глицерин)

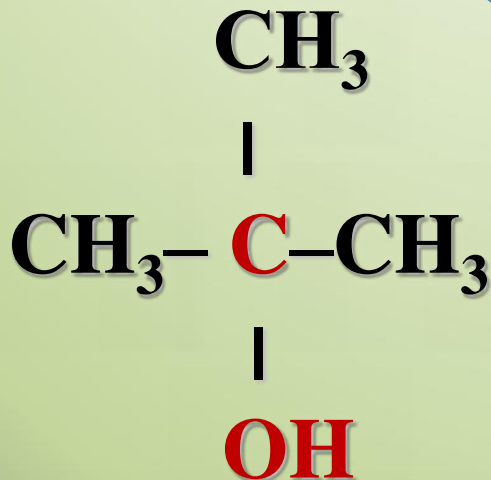
$\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$
Двухатомные
(этиленгликоль)

3. По характеру С с которым связана ОН

СПИРТЫ



Первичные
(бутанол-1)



Третичные

(2-метилпропанол-2)



ОН

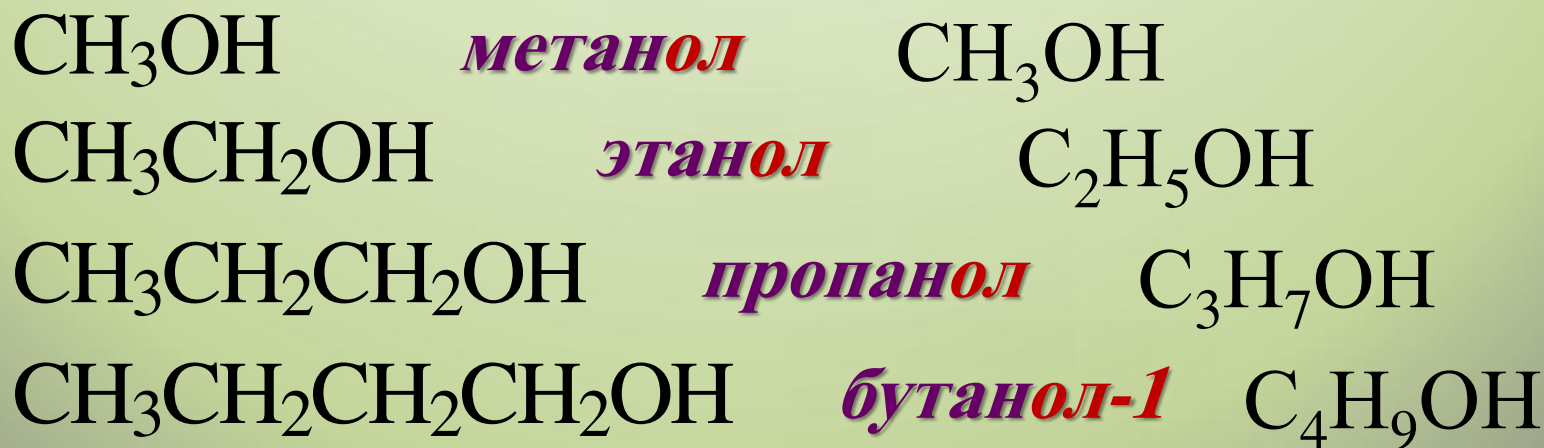
Вторичные
(бутанол-2)



Предельные одноатомные спирты (Алканолаы)

Общая формула

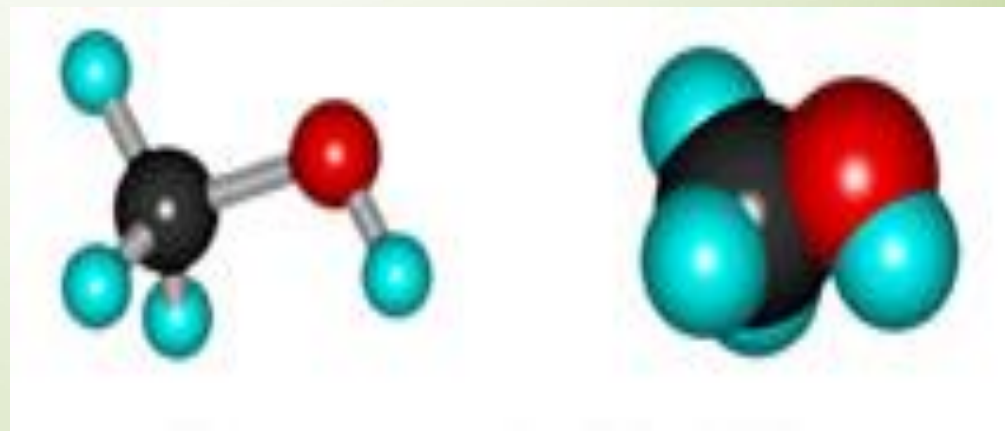
$C_n H_{2n+1} OH$ или $R - OH$,
где R - предельный углеводородный радикал



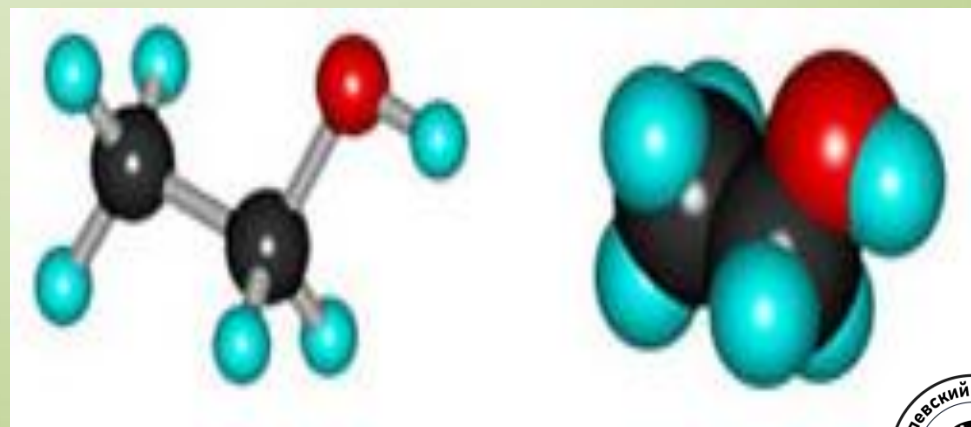
Простейшие спирты



- ✓ метанол
- ✓ метиловый спирт
- ✓ древесный спирт



- ✓ этанол ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
- ✓ этиловый спирт
- ✓ винный спирт





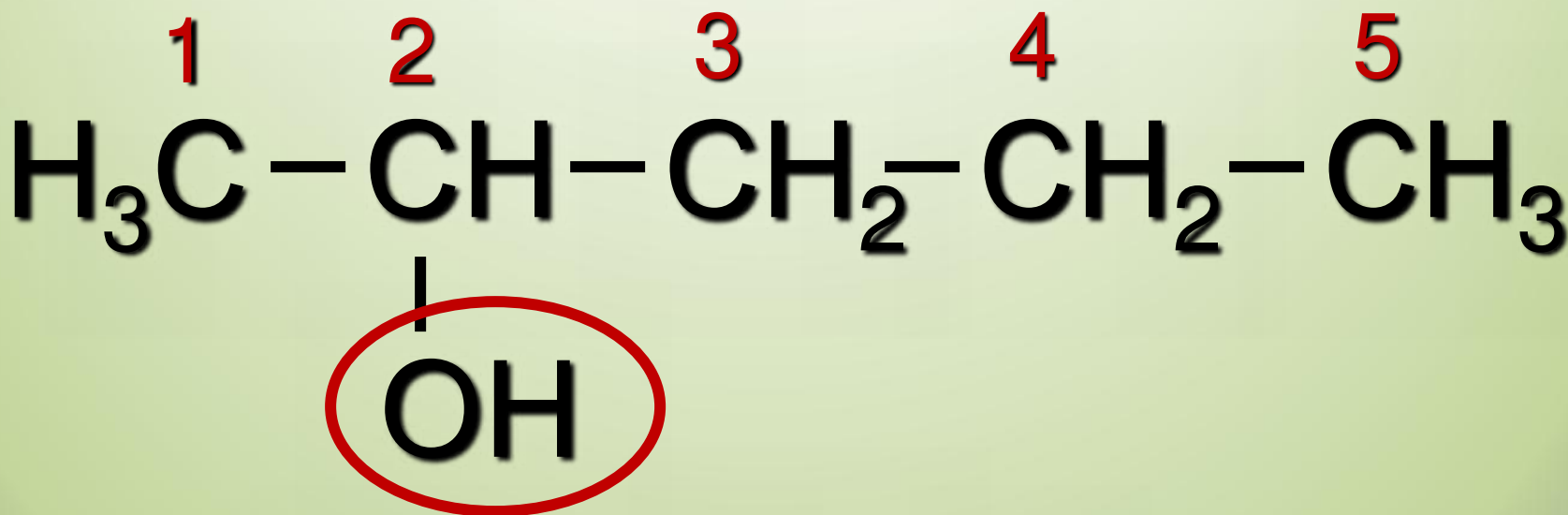
Гомологический ряд

№	Формула	Структурная формула	Название
1	CH_3OH	$\text{H}-\text{CH}_2-\text{OH}$	Метанол
2	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	Этанол
3	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Пропанол
4	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Бутанол
5	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Пентанол
6	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Гексанол
7	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_2-\text{OH}$	Гептанол
8	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_2-\text{OH}$	Октанол
9	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{OH}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_2-\text{OH}$	Нонанол
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{OH}$	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_2-\text{OH}$	Деканол

Правила составления названий спиртов с разветвленной цепью по международной номенклатуре

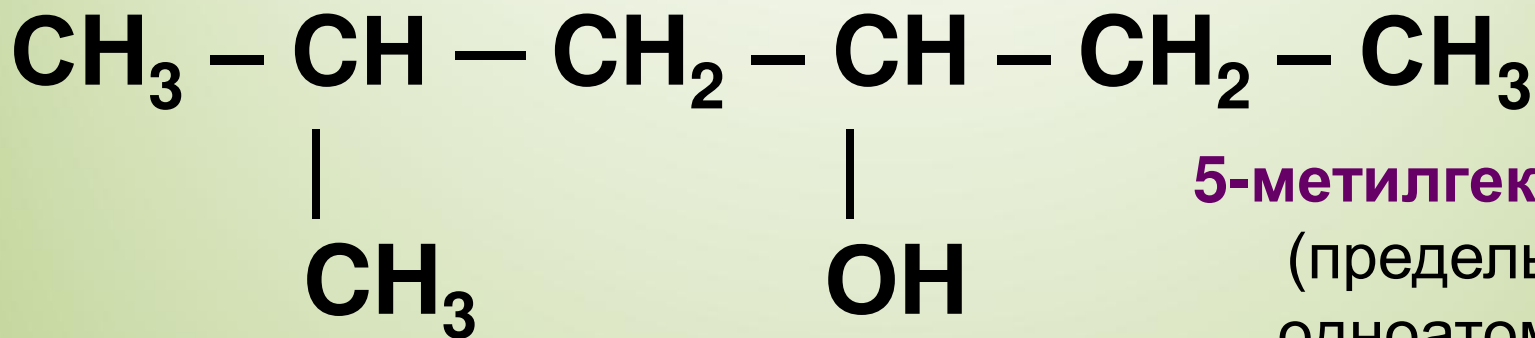
- 1) Найти в молекуле самую длинную углеродную цепь, связанную с гидроксильной группой;
- 2) Пронумеровать атомы «С» в этой цепи так, чтобы атом «С», связанный с группой –ОН, имел наименьший номер;
- 3) Назвать алкан, соответствующий самой длинной цепи, указав положение всех заместителей;
- 4) Обозначить гидроксильную группу суффиксом –*ОЛ*;
- 5) Цифрой указать положение группы –ОН

Номенклатура спиртов



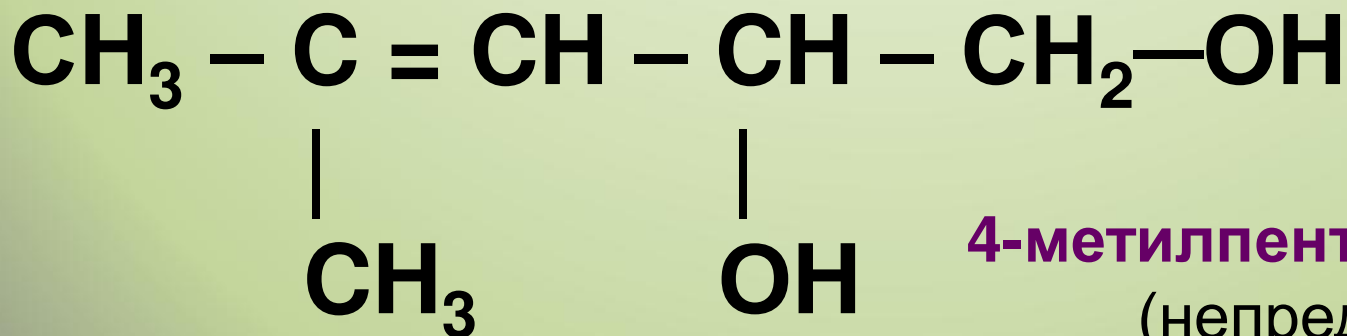
пентан*ол* - 2

Назовите Дайте характеристику



5-метилгексанол-3

(предельный,
одноатомный,
вторичный)



4-метилпентен-3-диол-1,2

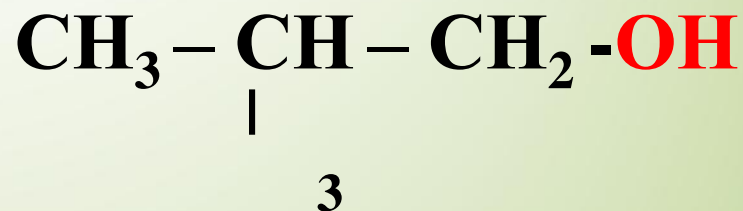
(непредельный,
многоатомный)



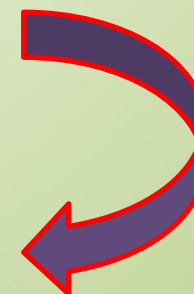
Предельные одноатомные спирты



Бутанол – 1



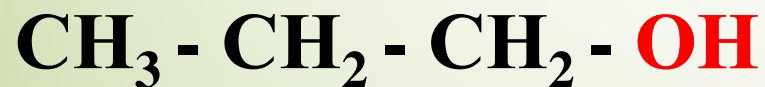
2-метилпропанол - 1



1. Изомерия углеродного скелета

ВИДЫ ИЗОМЕРИИ

Предельные одноатомные спирты



Пропанол -1

Пропанол -2



2. Изомерия положения функциональной группы

ВИДЫ ИЗОМЕРИИ

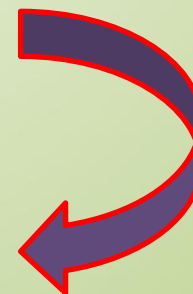
Предельные одноатомные спирты



Бутанол-1



диэтиловый эфир

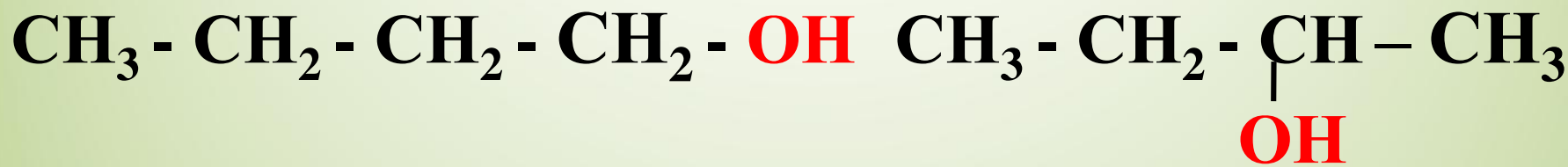


3. Межклассовая изомерия

ВИДЫ ИЗОМЕРИИ

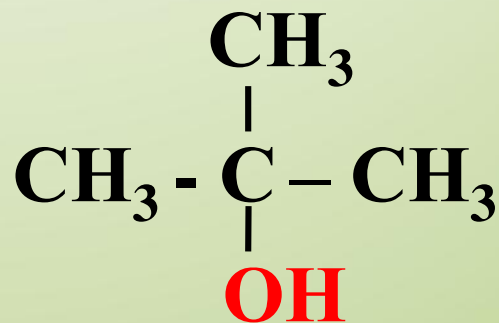
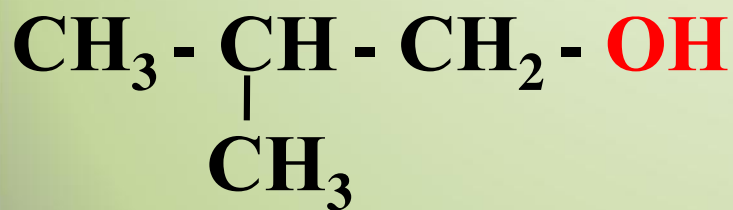
Предельные одноатомные спирты

Составить формулы изомеров C_4H_9OH



Бутанол – 1

Бутанол - 2



2 метилпропанол – 1

2 метилпропанол - 2



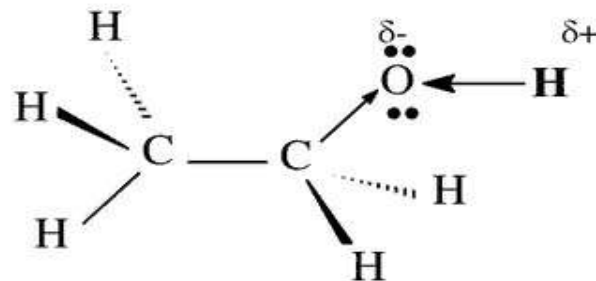
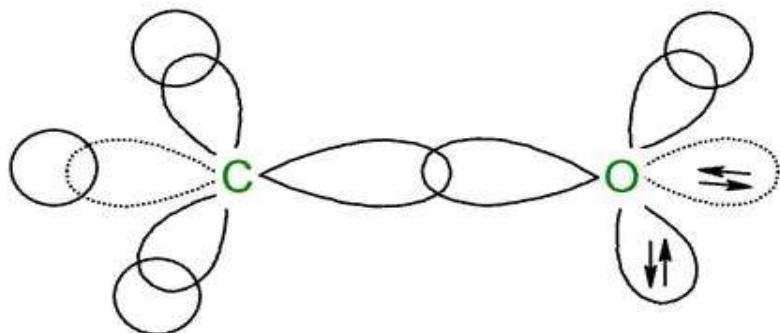
диэтиловый эфир



Пределные одноатомные спирты

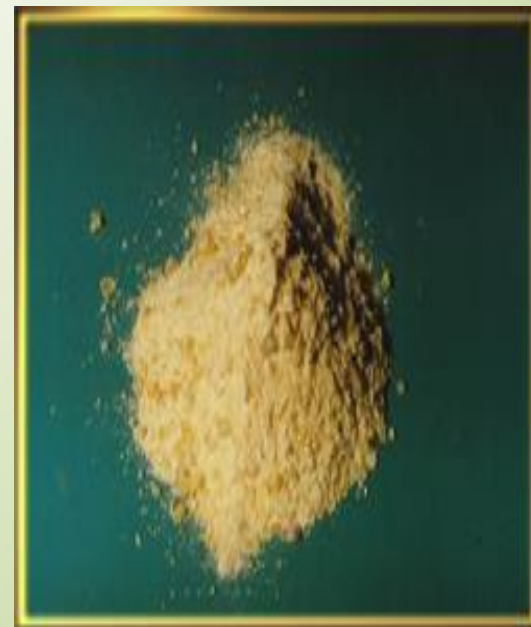
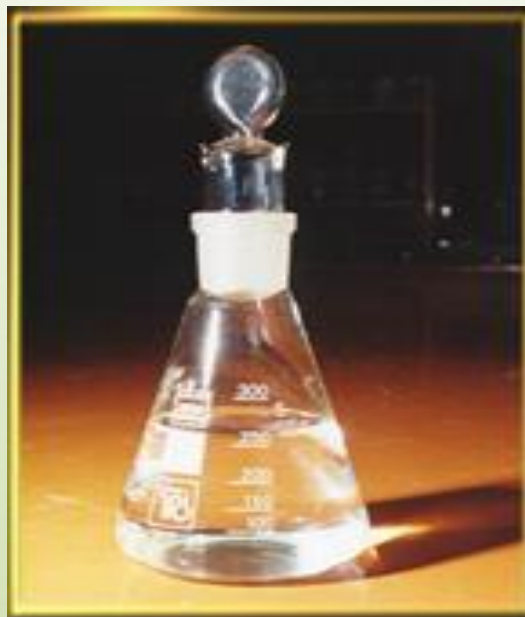
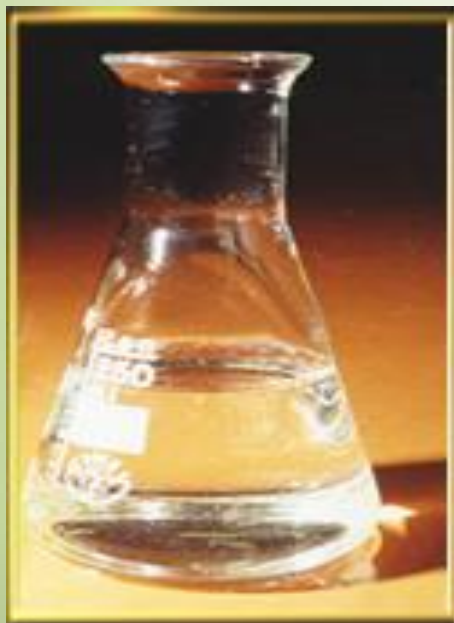


Электронное строение спиртов

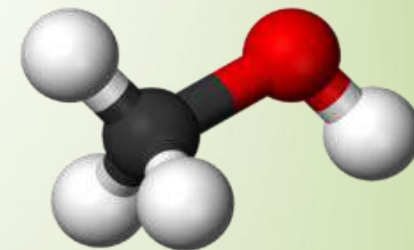


- Атомы углерода в алканолах находятся в состоянии sp³ – гибридизации;
- Валентный угол равен 109 градусов 28 минут;
- Связи C-O и C-H полярны;
- Группа –ОН участвует в образовании водородных связей;
- Спирты являются неэлектролитами.

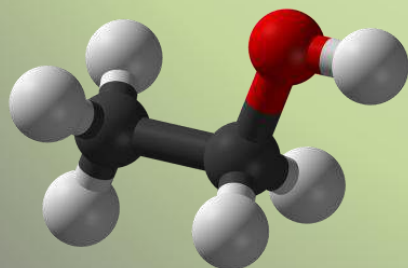
Физические свойства спиртов



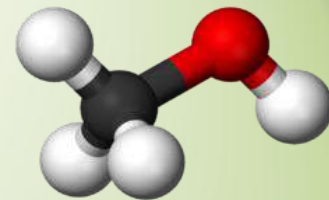
Алкано́лы - бесцветные жидкости (C_1-C_{11}) или кристаллические твердые вещества ($C_{12}-C_{...}$) с характерным запахом.



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



Метанол CH_3OH



- Бесцветная жидкость с температурой кипения $64,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, с характерным запахом.

Легче воды. Горит чуть голубоватым пламенем.

- Хороший растворитель, его используют для

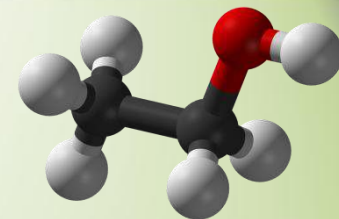
производства формальдегида, некоторых лекарственных веществ.

Добавляют в моторное топливо для увеличения октанового числа.

Ядовит! Вызывает поражение нервной и сосудистой систем. Приём внутрь **5—10 мл** метанола приводит к тяжёлому отравлению и слепоте, часто – летальный исход.



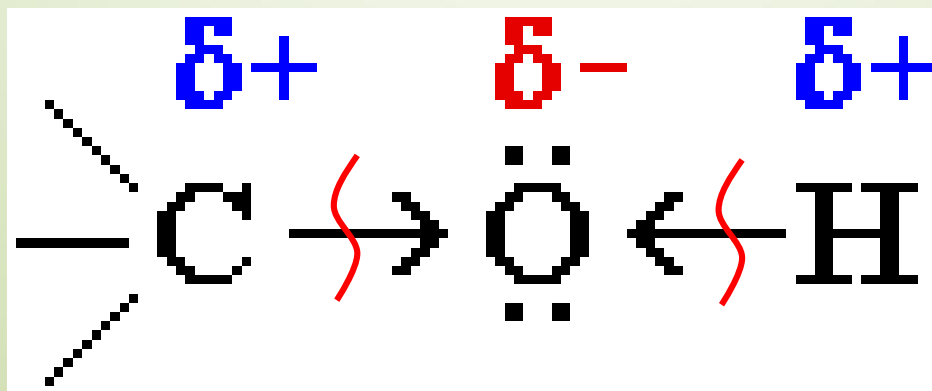
Этанол C_2H_5OH



- **Бесцветная жидкость с температурой кипения**
- **78,4 °С, с характерным запахом и жгучим вкусом.**
- **Легче воды. Смешивается с ней в любых соотношениях.**
- **Легко воспламеняется, горит слабо светящимся голубоватым пламенем.**



Функциональная группа спиртов

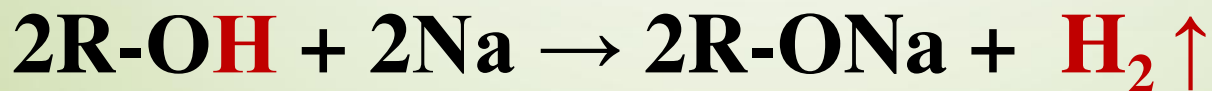


При смещении электронной плотности от водорода к кислороду, возможна некоторая подвижность атома водорода, что приводит к появлению слабых кислотных свойств.

Химические свойства алканолов

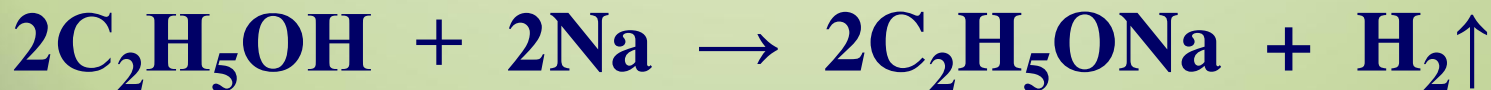
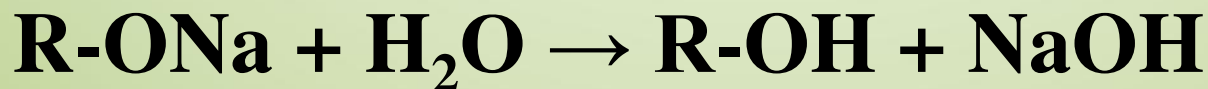
I. Реакции замещения

1. Взаимодействие с актив. Ме

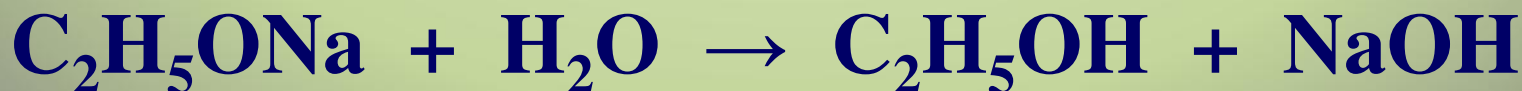


алкоголят
(алкилат Na)

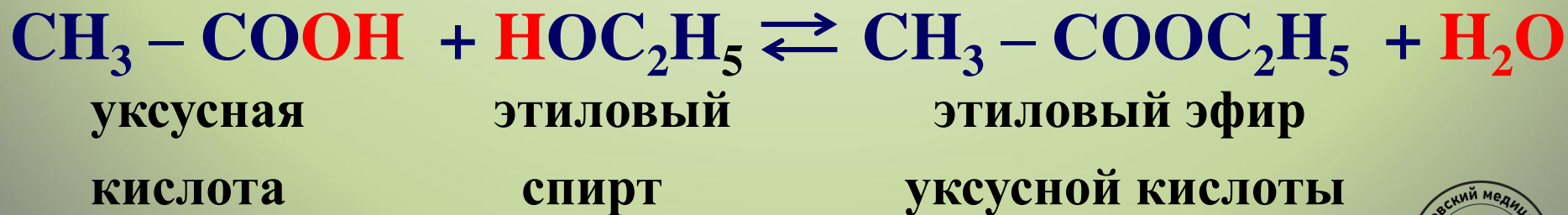
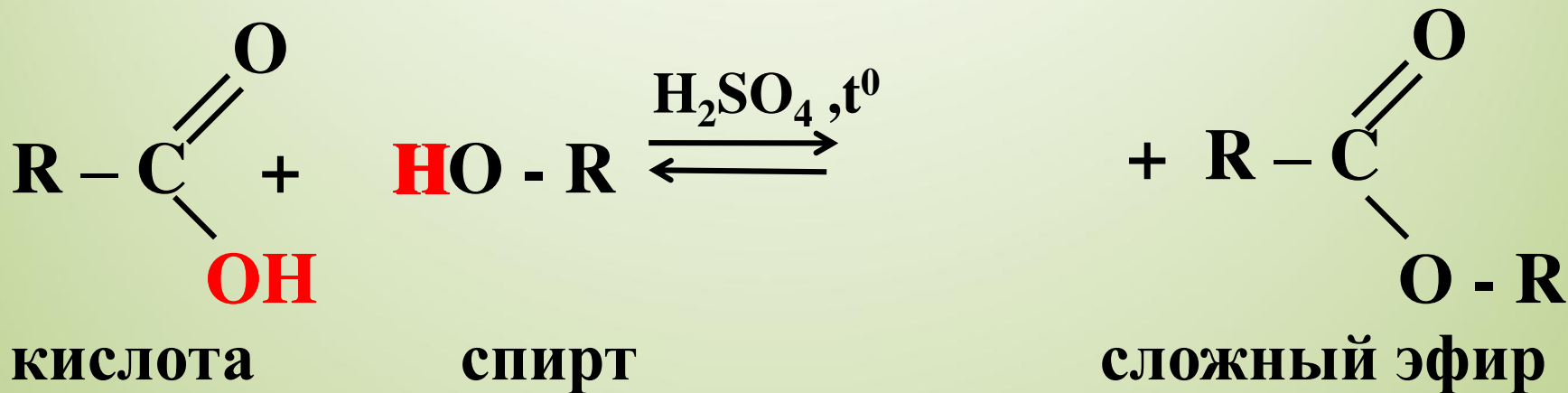
Алкоголяты не устойчивы, легко гидролизуются H_2O



этилат Na

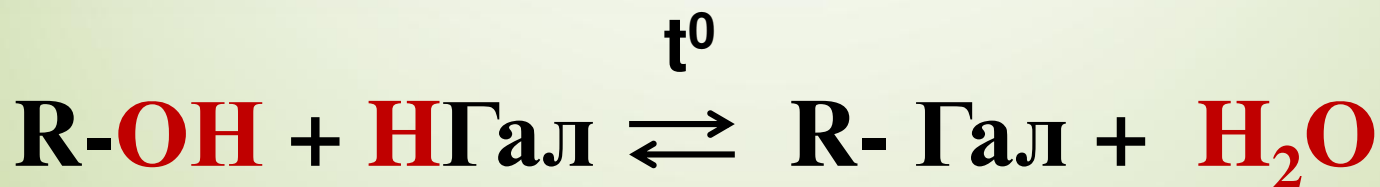


2. Взаимодействие с карбоновыми кислотами – реакция этерификации

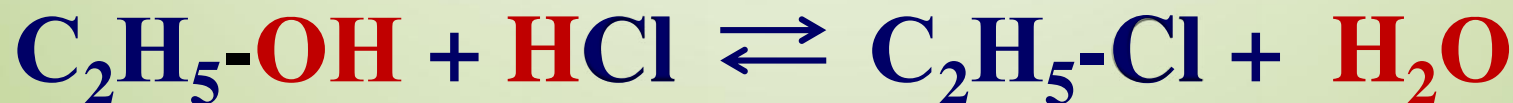


3. Взаимодействие с галогеноводородами

(HCl, HBr, HI)



галогеналкан



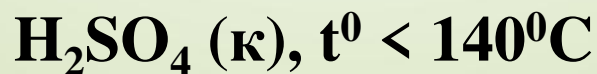
хлорэтан



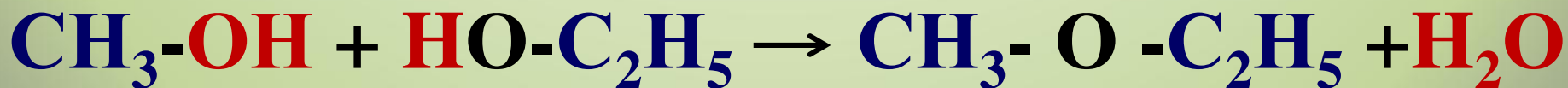
бромпропан

II. Реакции отщепления (элиминирования)

4. Межмолекулярная дегидратация



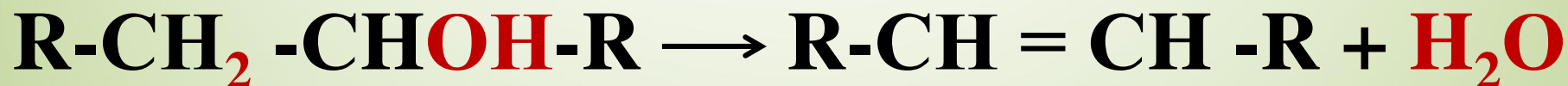
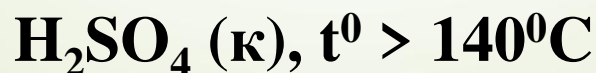
простой эфир



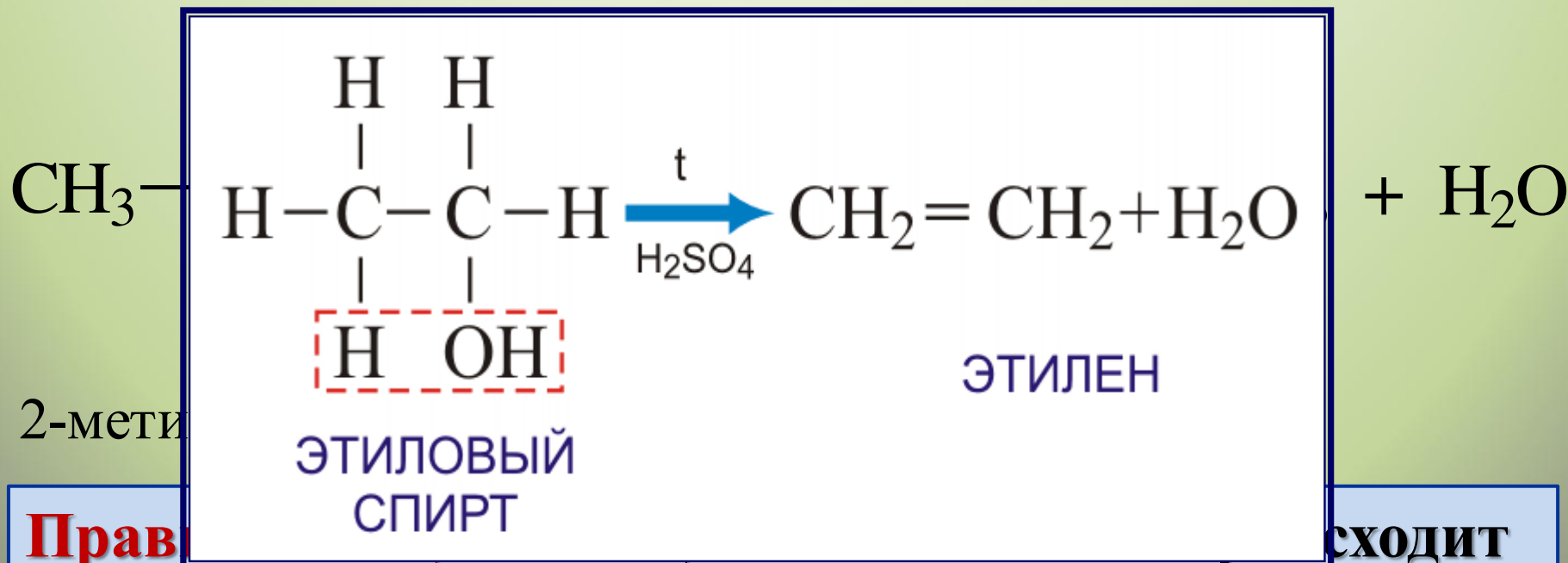
метилэтиловый эфир



5. Внутримолекулярная дегидратация



алкен



от наименее гидрированного атома С

6. Дегидратация и дегидрирование этанолола

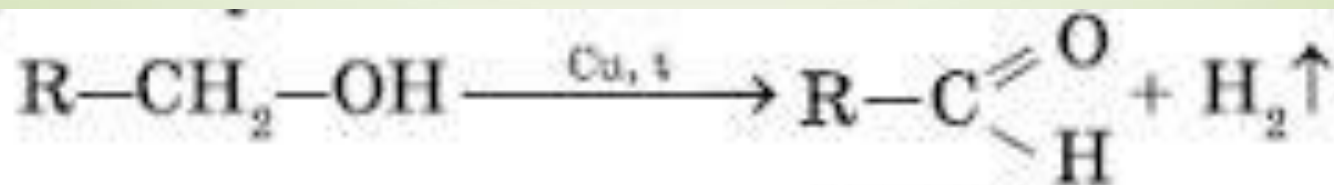
(реакция Лебедева → получение бутадиена-1,3
→ каучук)

(kat: Al_2O_3 , ZnO , t^0)



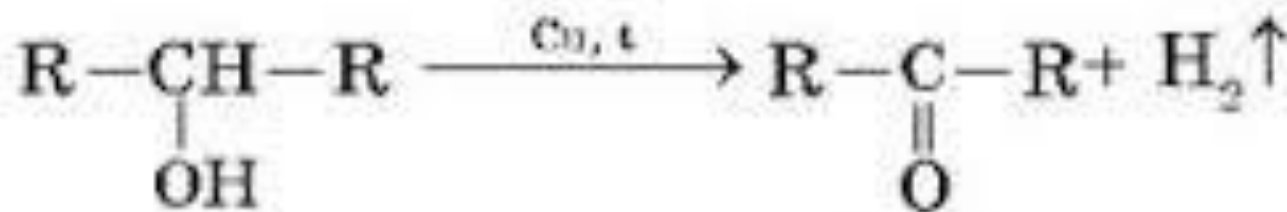
III. Реакции окисления

7. Каталитическое дегидрирование спиртов



первичный спирт

альдегид



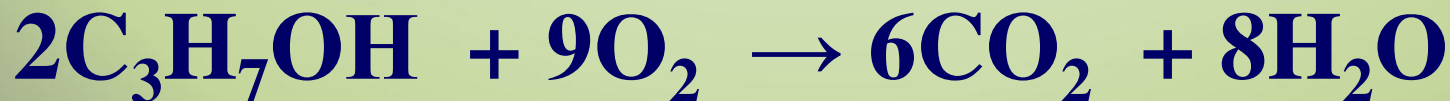
вторичный спирт

кетон

8. Реакция горения

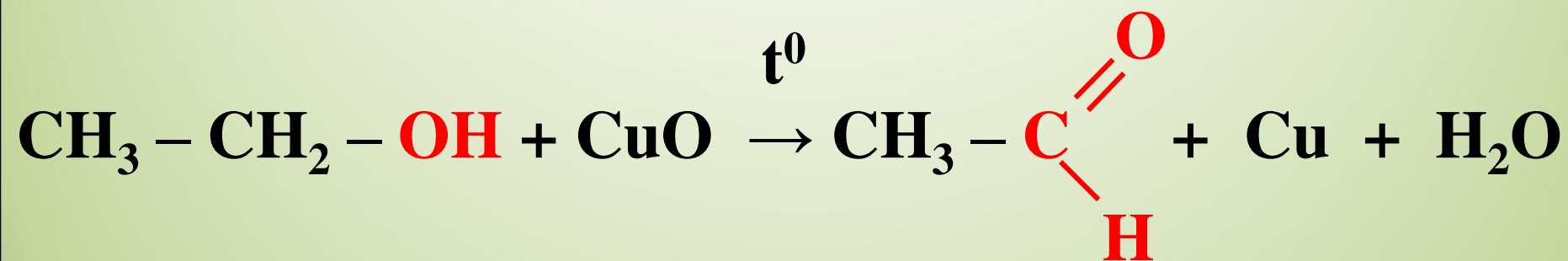
Горят не коптящим светящимся пламенем. Реакция сильно экзотермическая, поэтому спирты могут быть использованы в качестве топлива.

Общий вид:



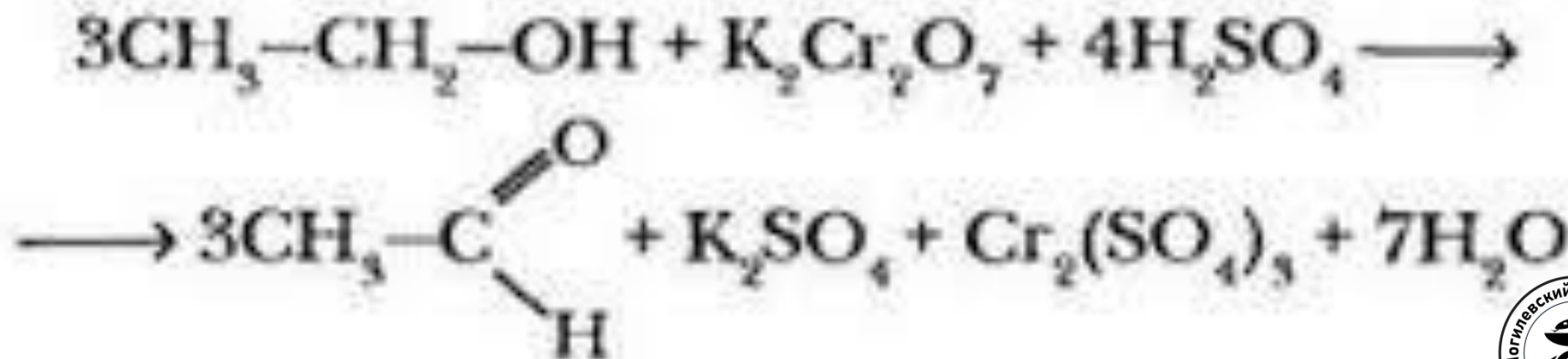
9. Окисление спиртов окислителями

(CuO, KMnO₄, хромовая смесь) → [O] ок-ль

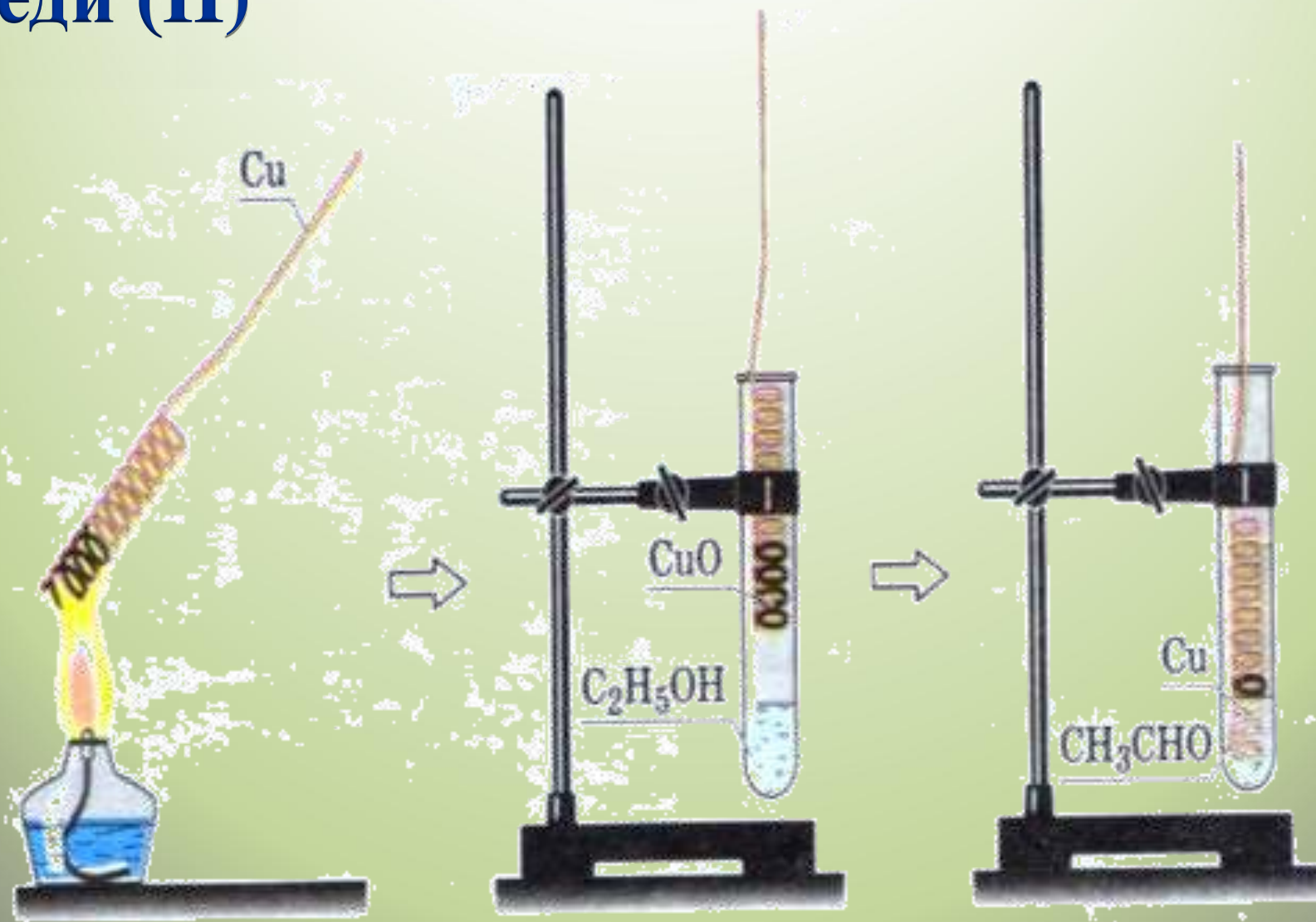


этиловый спирт

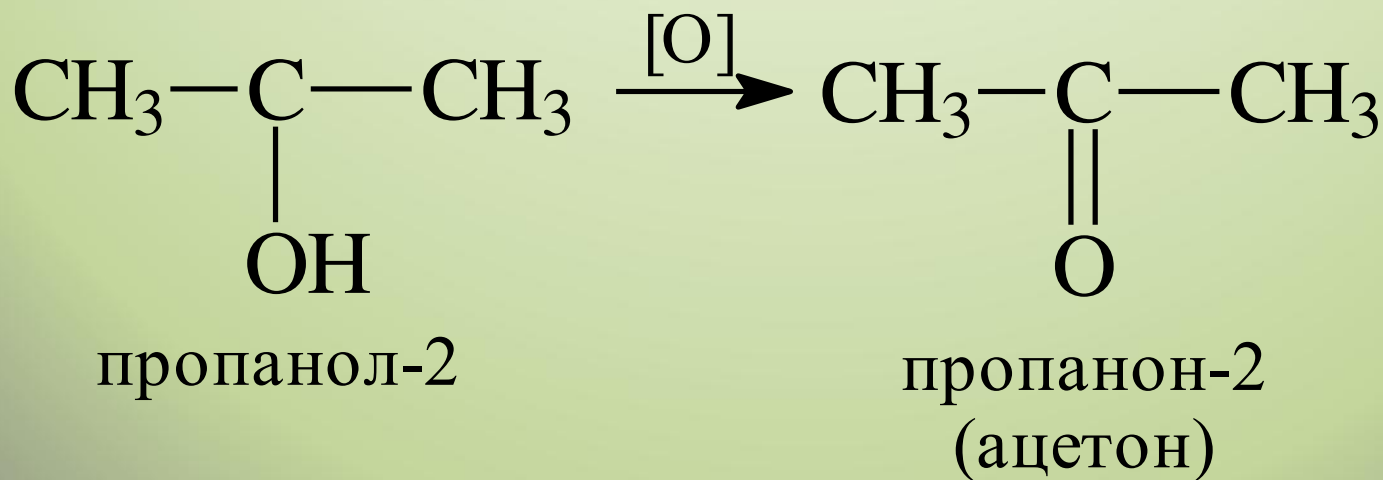
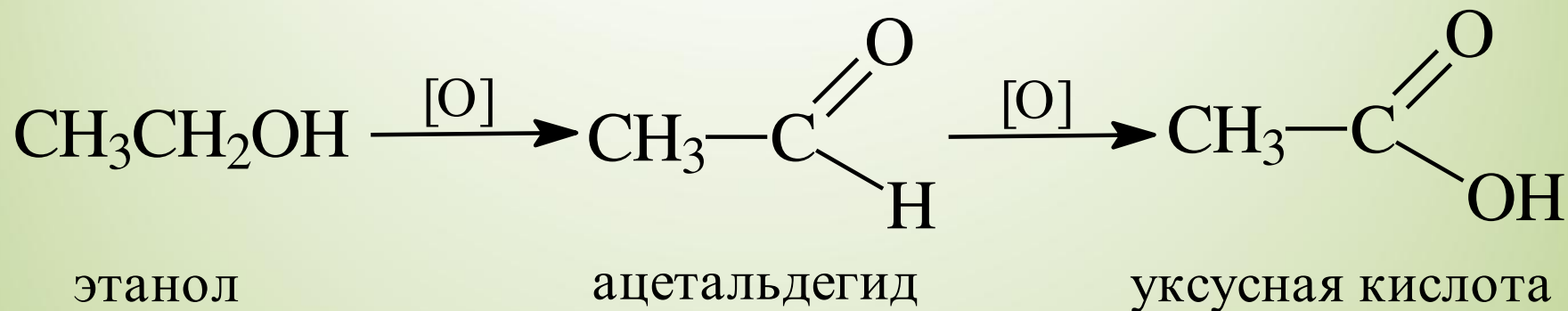
уксусный альдегид



9. Окисление этилового спирта оксидом меди (II)

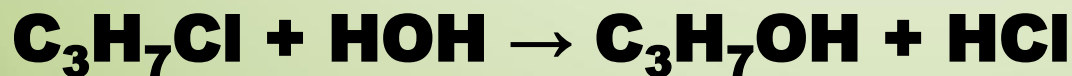
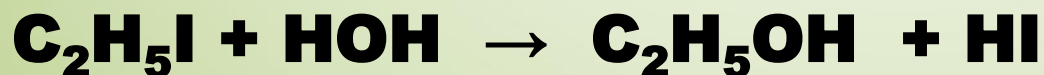
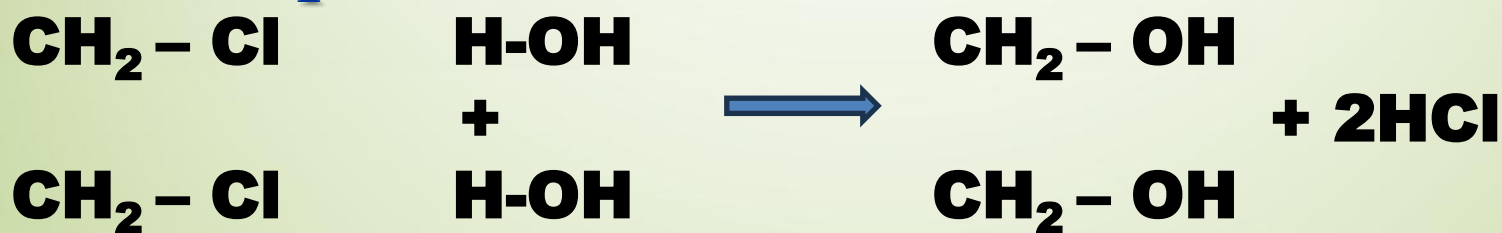


9. Окисление спиртов окислителями



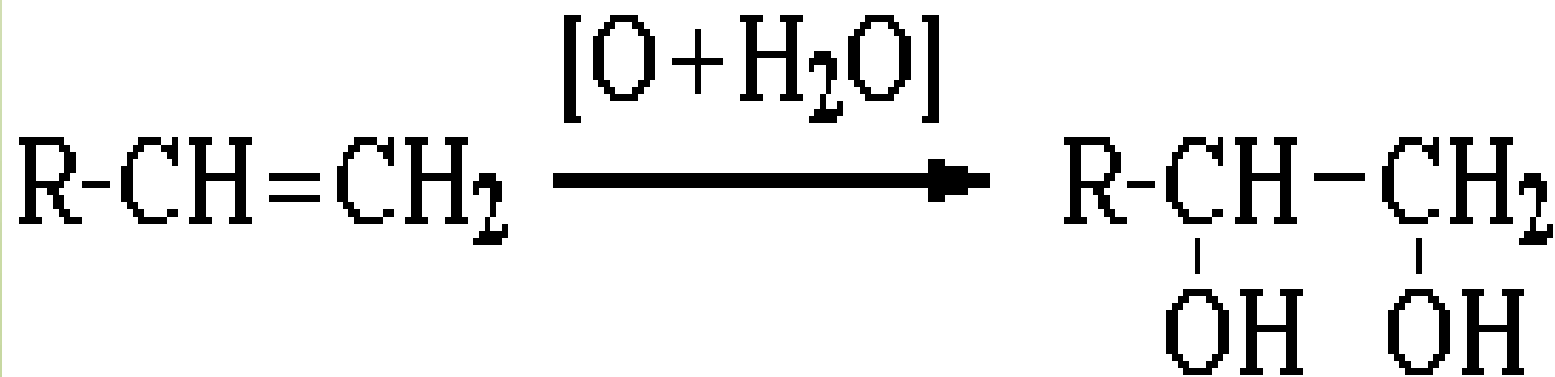
Способы получения (общие)

1. Гидролиз галогеналканов



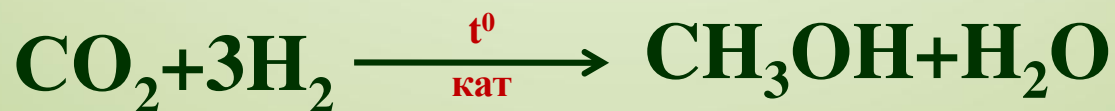
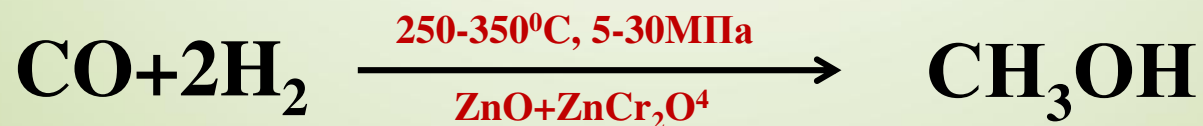
Способы получения (общие)

4. Окисление алкенов



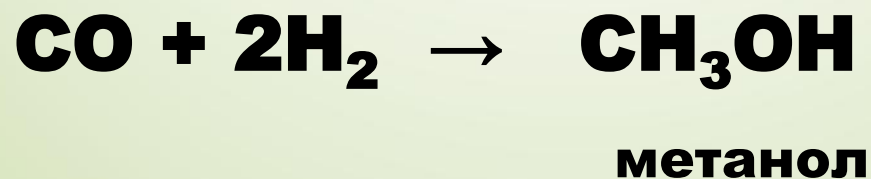
Способы получения (частные)

Метанол – получают из синтез-газа:



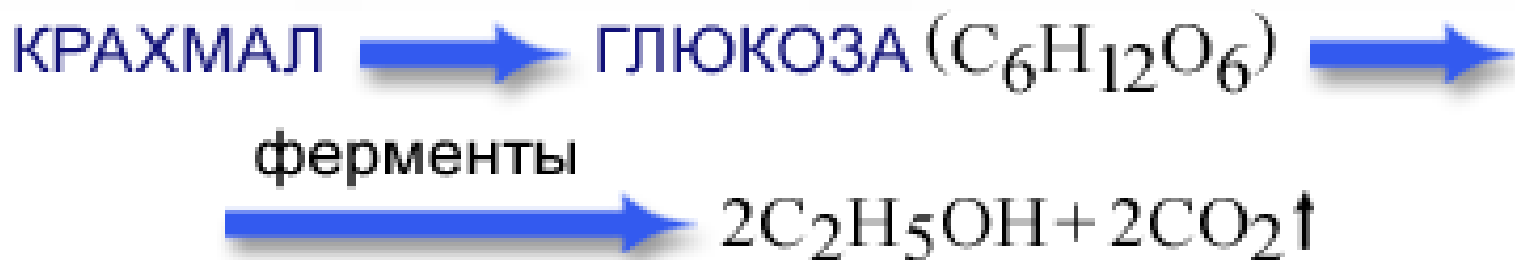
Способы получения (частные)

Каталитическое гидрирование CO.

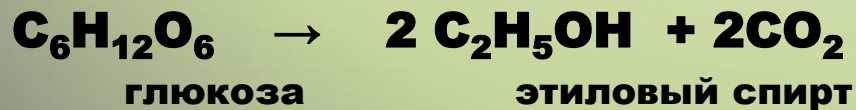
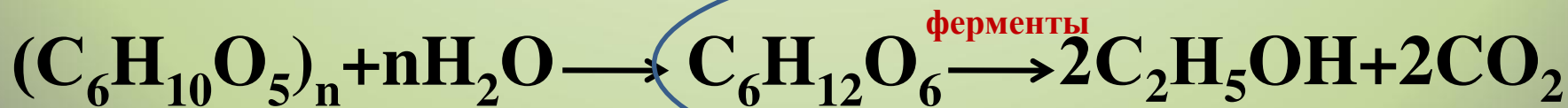


Способы получения частные

этанол - спиртовое брожение глюкозы



Наиболее распространённым методом получения этанола является ферментативное расщепление моносахаридов.

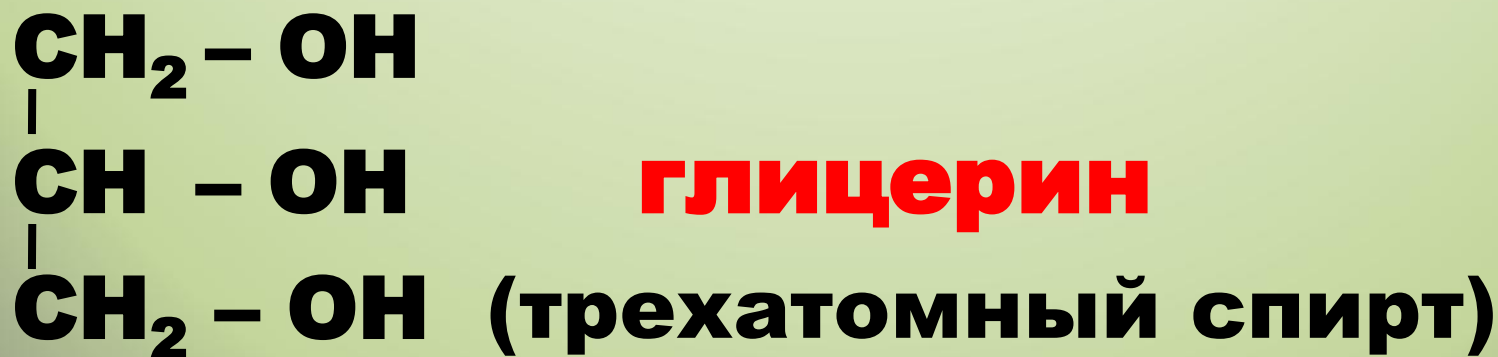
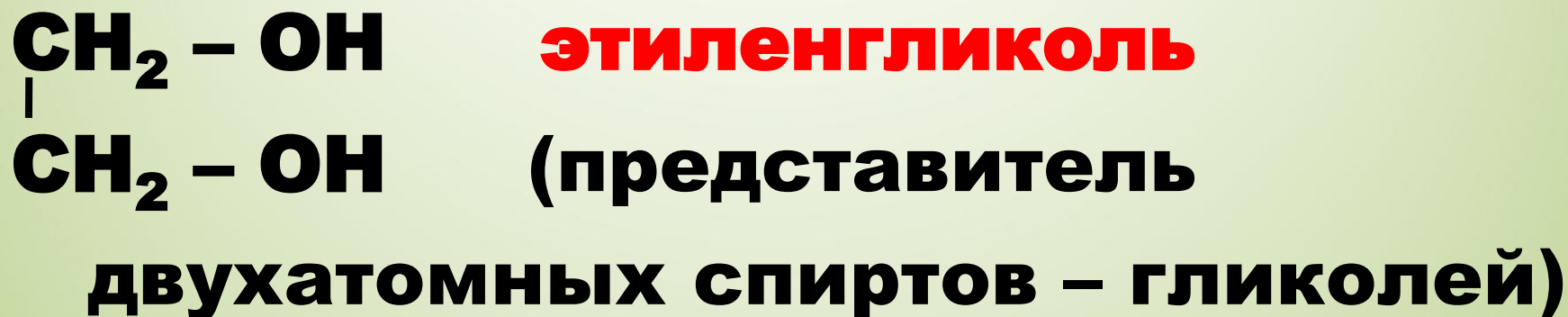


Многоатомные спирты -

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



Многоатомные спирты.



Физические свойства.

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

t кип этиленгликоля = $197,6^{\circ}\text{C}$

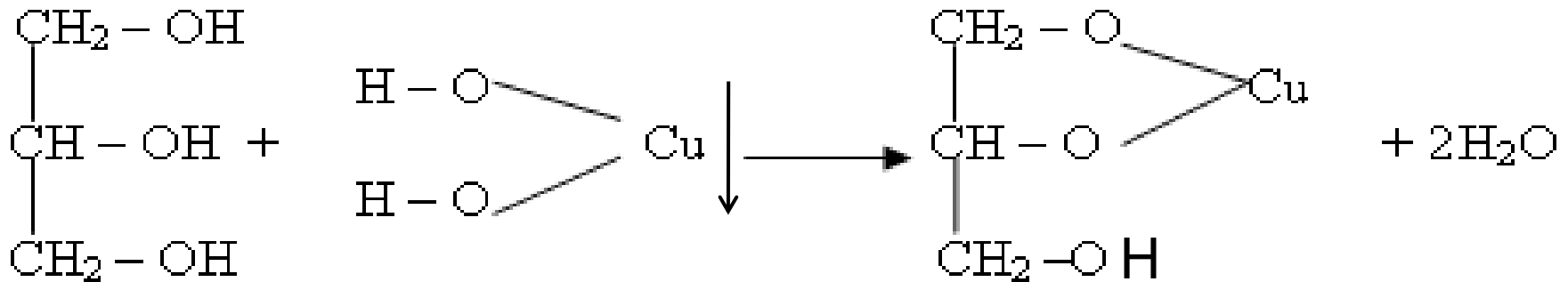
t кип глицерина = 290°C



Химические свойства.

Взаимод. с Na и галогеноводородами – как одноатомные спирты.

1. Качественная реакция на многоатомные спирты – вз. со свежеполученным осадком $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



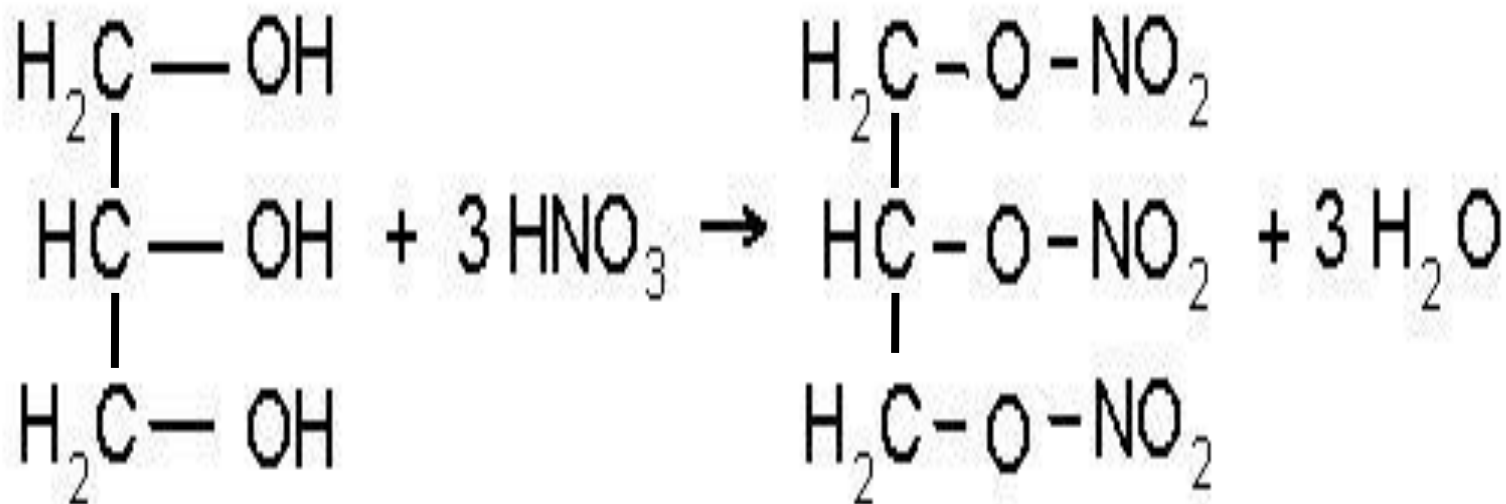
**Осадок
голубого цвета**

Глицерат меди.

Ярко-синий раствор



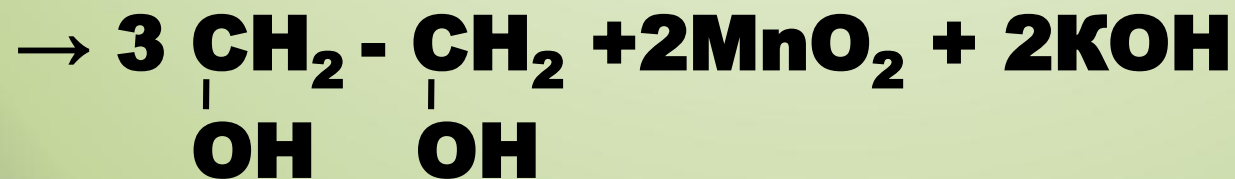
2. Взаимод. глицерина с азотной кислотой.



**нитроглицерин
взрывчатое вещество**

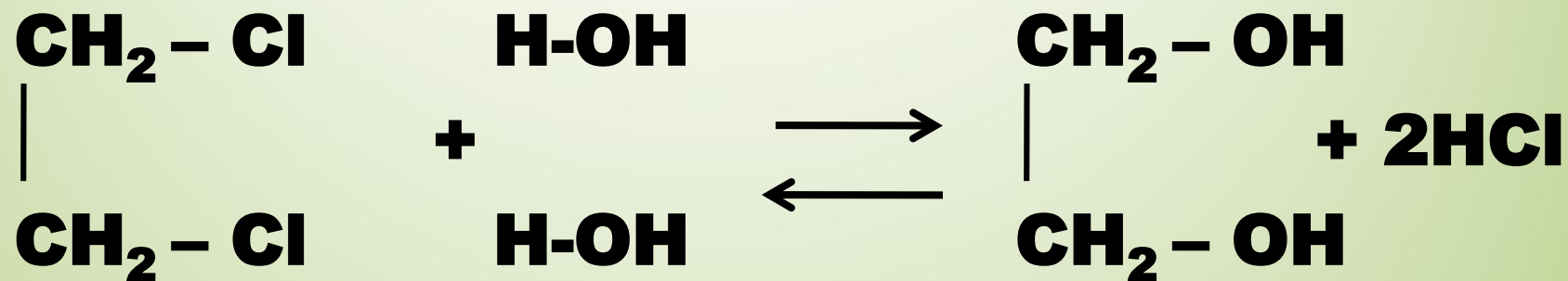
Получение многоатомных спиртов.

1. Окисление этилена раствором KMnO_4 – получение этиленгликоля.



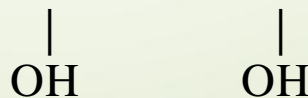
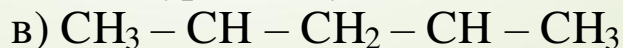
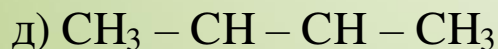
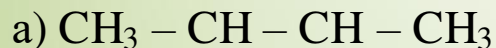
этиленгликоль

2. Гидратация галогеналканов.



Задания для самоконтроля

1. Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



2. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 3-бромгексанол-2

б) 2-метил-3-этилпентанол-1

в) 3-этилпентанол-3

г) 2,3-диметилпентандиол-2,3

д) 4-метилгексанол-1

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

