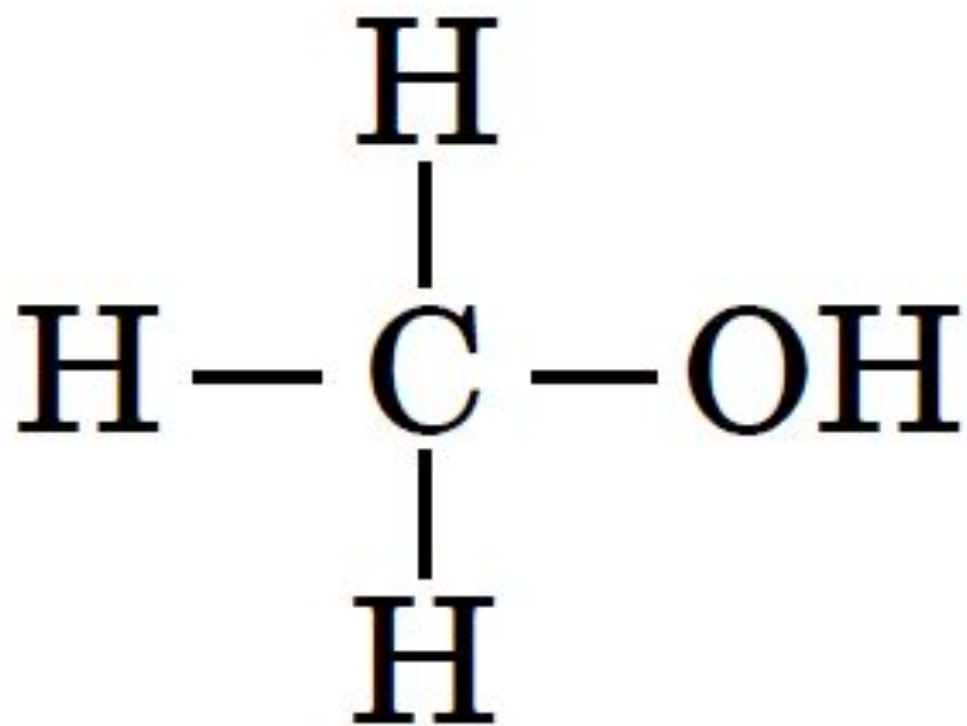


СПИРТ

Ы

Спирты (алканолаы) -
органические соединения,
молекулы которых содержат одну
или несколько гидроксильных
групп (-ОН), соединённых с
углеводородным радикалом

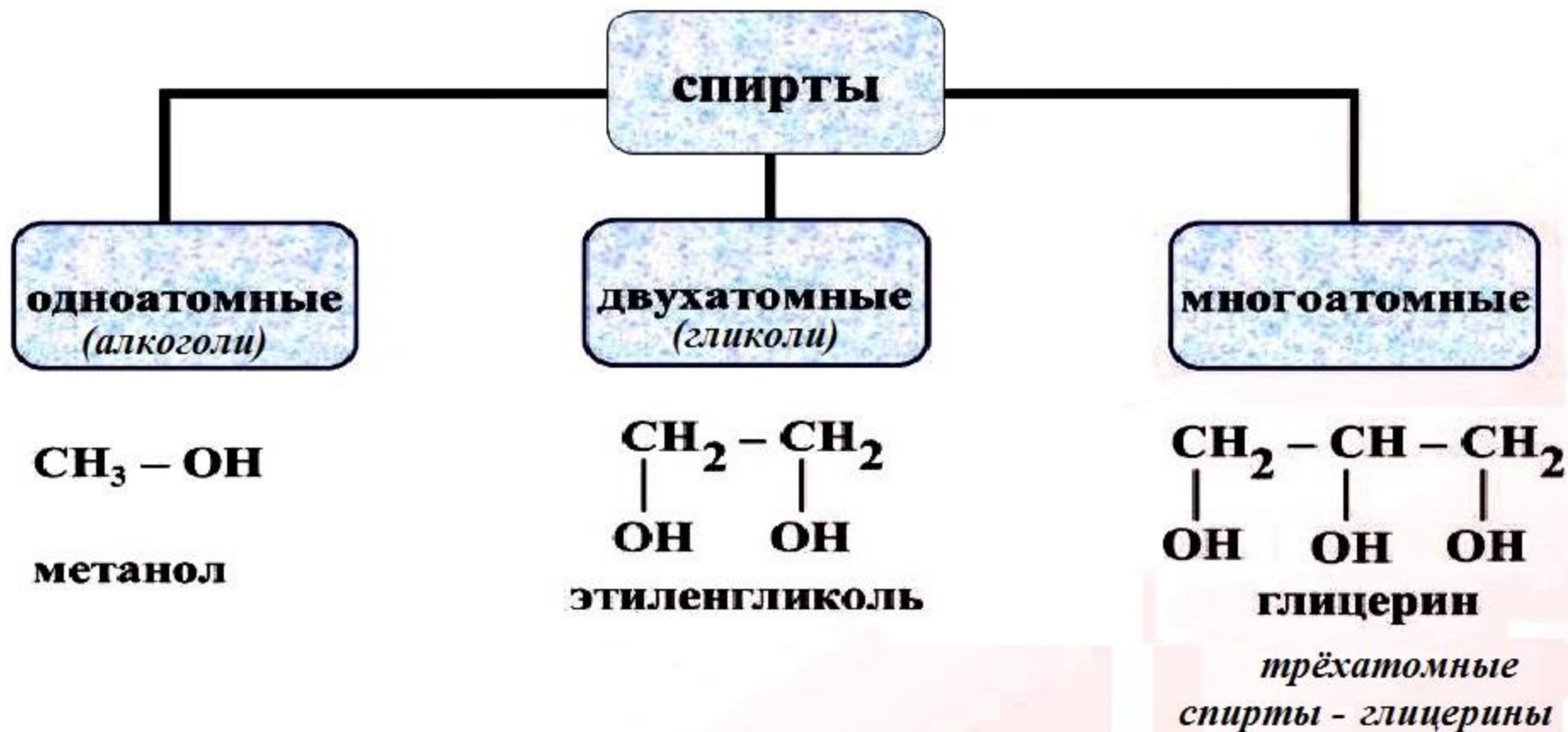




метанол
(метиловый спирт)

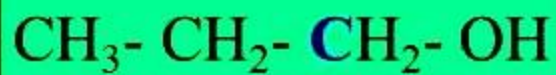
Классификация спиртов:

По числу гидроксильных групп:



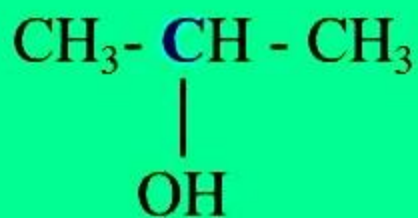
**По характеру атома углерода,
с которым связана гидроксильная группа**

Первичные



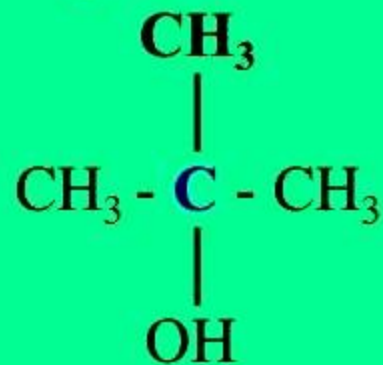
Пропанол - 1

Вторичные



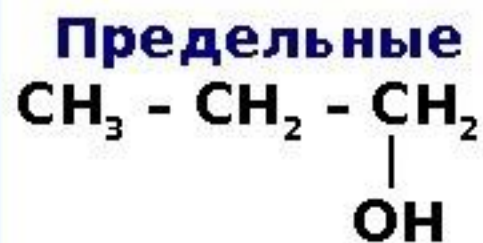
Пропанол - 2

Третичные

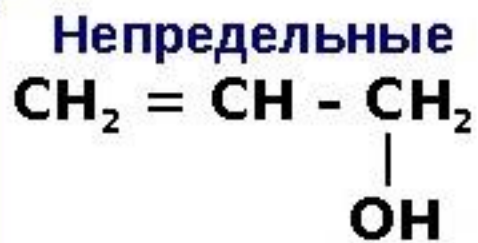


2-метилпропанол - 2

По характеру
углеводородного
радикала



пропанол



пропен-2-ол-1

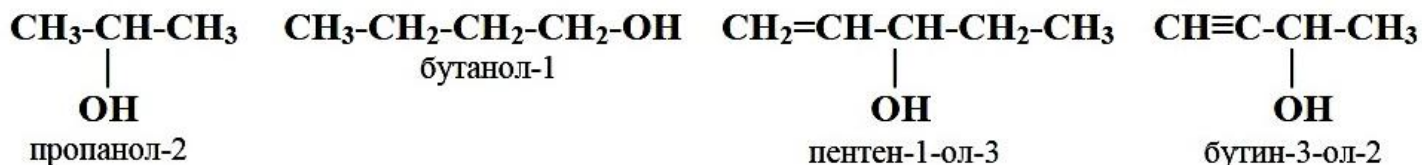
Ароматические
-**CH₂-ОН**

бензиловый спирт

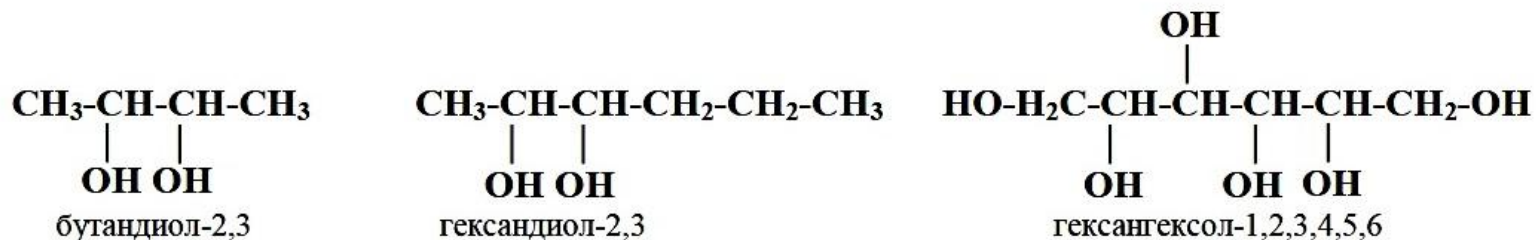
НОМЕНКЛАТУРА СПИРТОВ

Систематическая номенклатура (номенклатура ИЮПАК).

Назв. соотв. УВ + суффикс **-ол** (метанол, этанол, пропанол и т.д.) + цифра, указывающая номер атома С, с к-рым связана ОН-группа. Нумерация ведётся от ближайшего к ОН-группе конца цепи:



При наличии нескольких ОН-групп перед суффиксом **-ол** ставится соответствующее числительное (**-ди, -три, -тетра** и т.д.):



При наличии в УВ цепи заместителей они указываются в начале формулы:

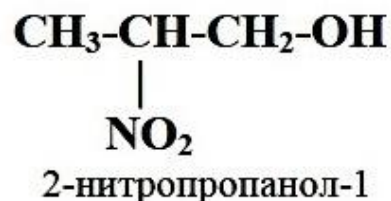


При наличии в молекуле наряду с гидроксигруппой другой функциональной группы, если она старше, то она и будет входить в основное соединение, а гидроксигруппу рассматриваем как заместитель:

Функциональная группа	Приставка	Суффикс
- (C)OOH*	-	- овая кислота
- COOH	карбокци-	- карбоновая кислота
- SO ₃ H	Сульфо-	- суль фокислот а
- (C)H=O*	Оксо-	- аль
- CH=O	Формил-	- карбальдегид
>C=O	Оксо-	- он
- OH	Гидрокси-	- ол
- SH	Мерканто-	- тиол
- NH ₂	Амино-	- амин
- NO ₂	Нитро-	-
- OR	Алкокси-	-
- F, - Cl, - Br, - I (- Hal)	Фтор-, хлор-, бром-, йод- (галоген-)	-

↓
Падение старшинства

* - Атом углерода в скобках входит в состав главной углеродной цепи.



Радикально-функциональная номенклатура.

Назв. УВ R + суффикс -овый:

CH_3OH - метиловый спирт

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - этиловый спирт

$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ - пропиловый спирт и т.д.

Тривиальные названия некоторых спиртов:

CH_3OH - древесный спирт

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - винный спирт

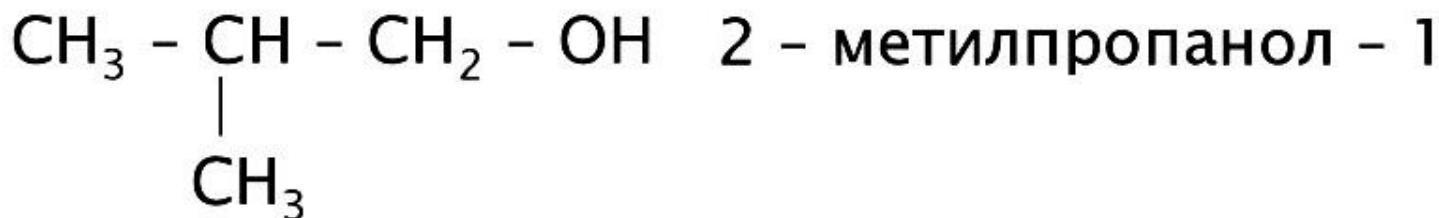
$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ - этиленгликоль (этандиол-1,2)

$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ - глицерин (пропантриол-1,2,3)

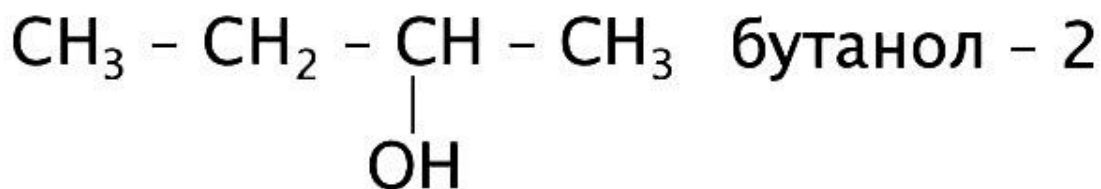
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ - сорбит (гексангексол-1,2,3,4,5,6)

Изомерия предельных одноатомных спиртов

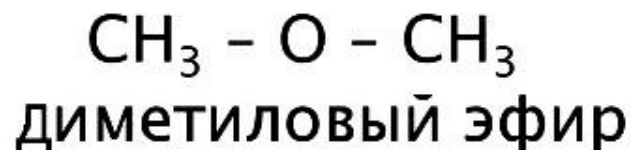
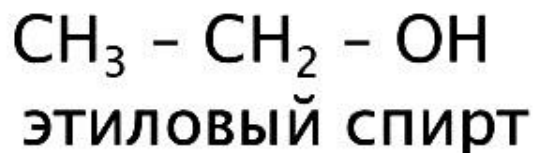
1. Изомерия углеродного скелета



2. Изомерия положения функциональной группы



3. Межклассовая изомерия



Физические свойства спиртов

Физические свойства спиртов существенно зависят от строения углеводородного радикала и положения гидроксильной группы.

- Первые представители гомологического ряда спиртов – жидкости, высшие спирты – твердые вещества.
- Метанол, этанол и пропанол смешиваются с водой во всех соотношениях. С ростом молекулярной массы растворимость спиртов в воде резко падает, так, начиная с гексилового, одноатомные спирты практически нерастворимы. Высшие спирты не растворимы в воде.
- Низшие спирты обладают характерным алкогольным запахом, запах средних гомологов сильный и часто неприятный. Высшие спирты практически не имеют запаха. Третичные спирты обладают особым характерным запахом плесени

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

вязкая, сиропобразная жидкость, обладает сладким вкусом (от греч. *glykys* – «сладкий»), без цвета. Обладает спиртовым запахом; очень ядовит, оказывает опьяняющее действие и может быть причиной тяжёлых отравлений (интоксикаций)



ГЛИЦЕРИН

вязкая, сиропобразная, бесцветная жидкость сладкого вкуса. Нетоксичен. Нелетуч. Обладает гигроскопичностью, т.е. поглощает воду. Является составной частью большинства природных жиров и масел

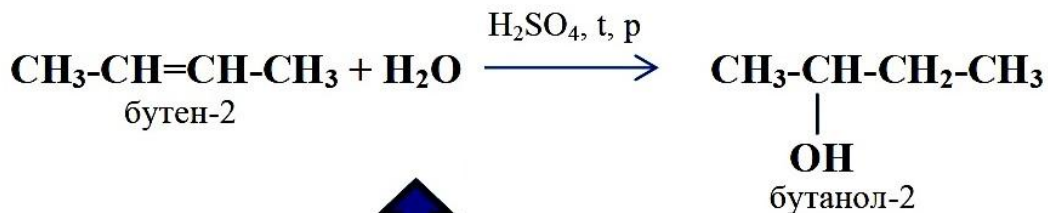
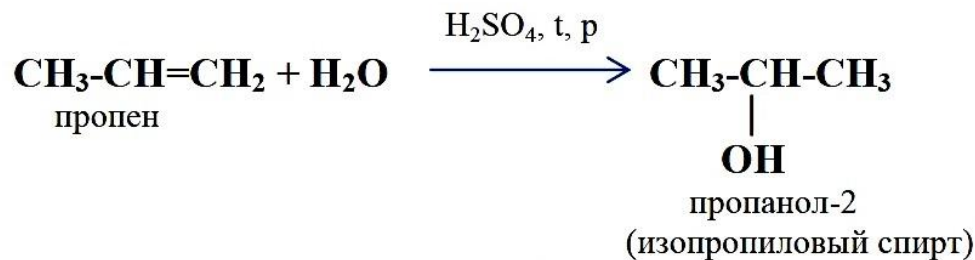
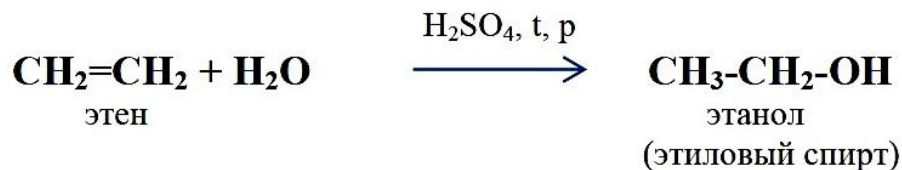


неорганично растворимы в воде

ПОЛУЧЕНИЕ СПИРТОВ

ПОЛУЧЕНИЕ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

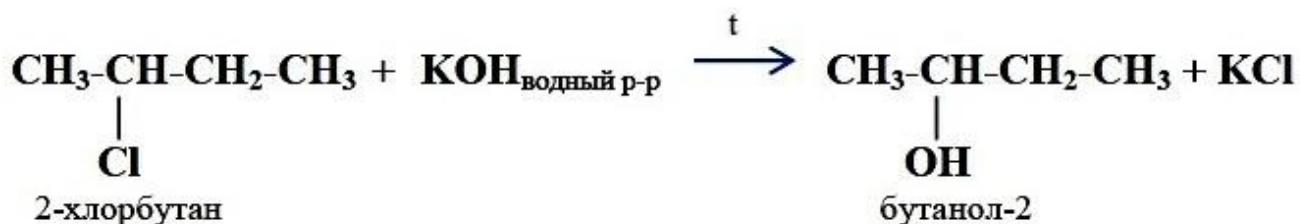
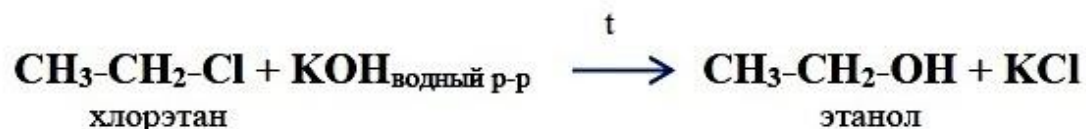
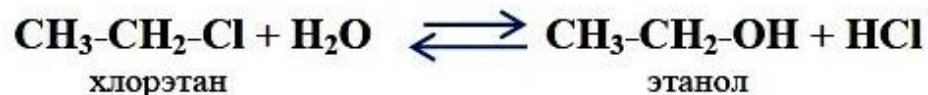
Гидратация алкенов - промышленный способ получения этанола для технических целей.



Из-за жёстких условий протекания р-ции спирты таким способом получают **только в промышленности**

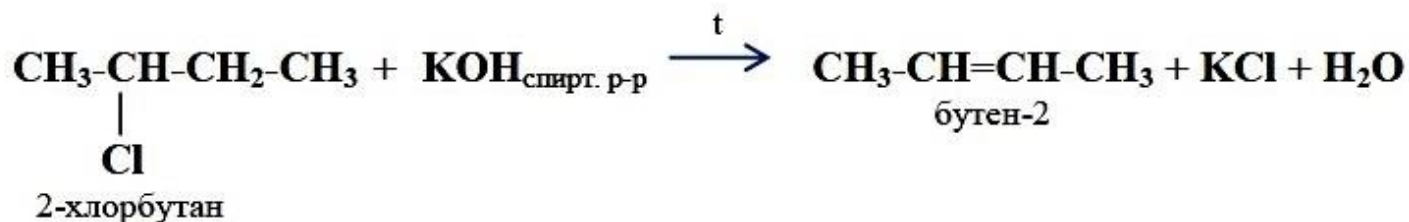
ЛАБОРАТОРНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

1. Гидролиз галогеналканов.

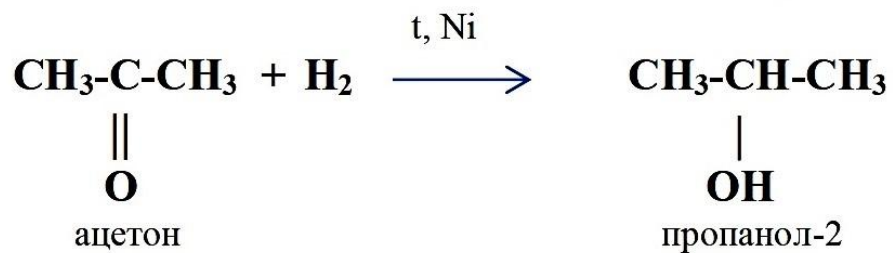
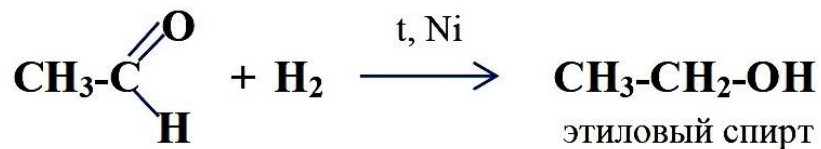


щелочной гидролиз
(вз-е с **водным**
р-ром щёлочи)

При вз-ии галогеналканов со **спиртовым** р-ром щёлочи получаются алкены:



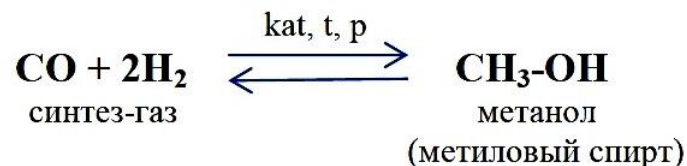
2. Восстановление карбонильных соединений (альдегидов и кетонов).



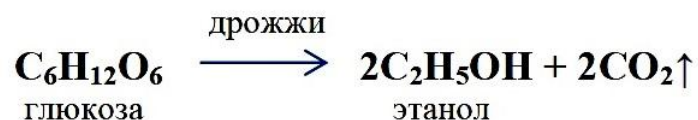
при восстановлении альдегидов
получаются первичные спирты,
при восстановлении кетонов - вторичные

ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТАНОЛА И МЕТАНОЛА

1. Получение метанола из синтез-газа - промышленный способ получения метанола.



2. Ферментативное брожение углеводов - способ получения этанола для медицинских и пищевых целей.



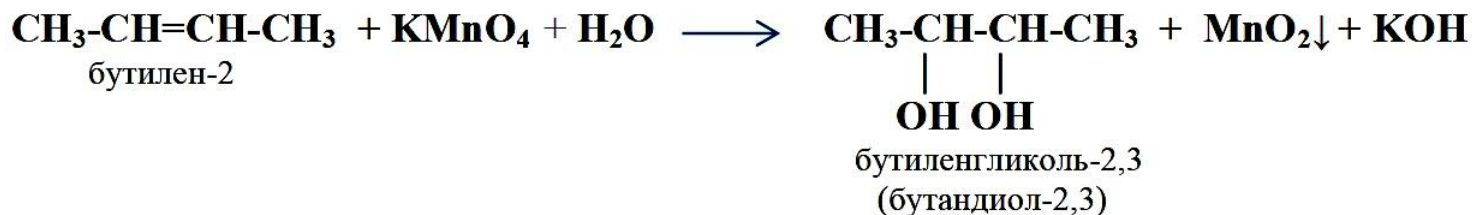
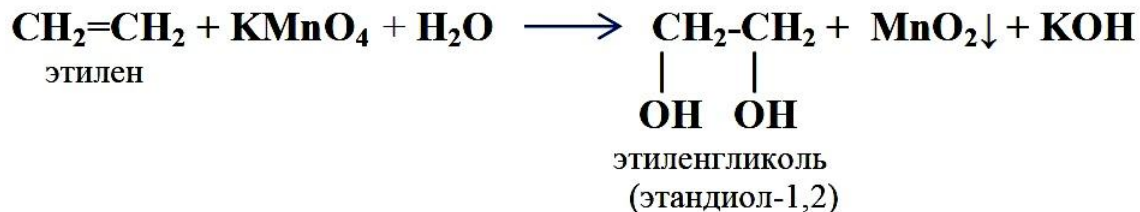
Ректификат - этиловый спирт, содержащий $\approx 4,5\%$ воды.

Абсолютный спирт - безводный этиловый спирт.

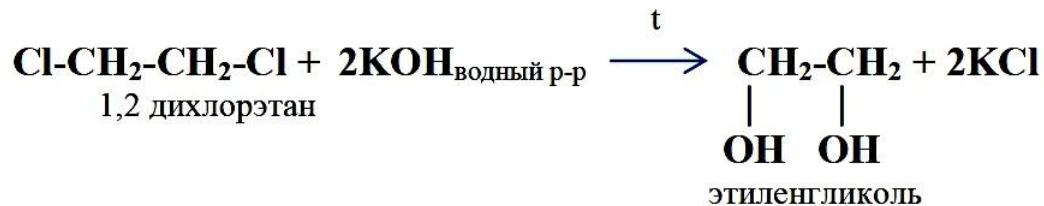
Денатурат - этиловый спирт, содержащий цветные и дурнопахнущие вещества

ПОЛУЧЕНИЕ ДВУХАТОМНЫХ СПИРТОВ (ГЛИКОЛЕЙ)

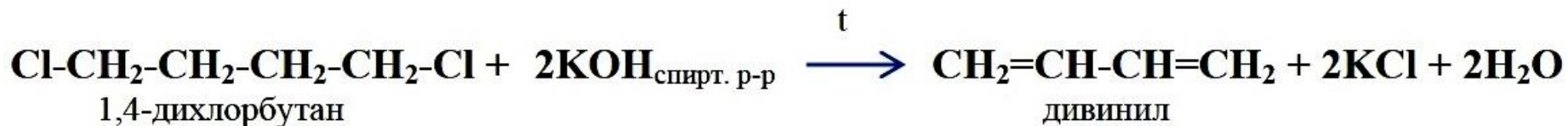
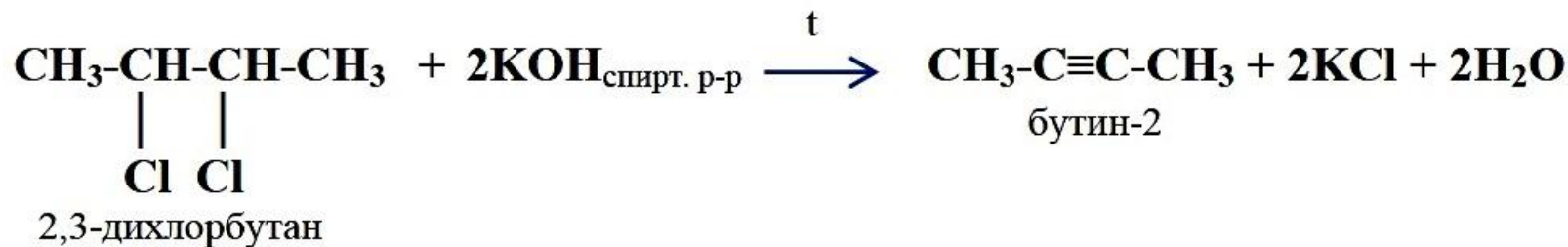
1. **Р-ция Вагнера** (мягкое окисление алкенов водным р-ром KMnO_4).



2. Щелочной гидролиз дигалогеналканов (атомы галогена должны быть связаны с разными атомами С).

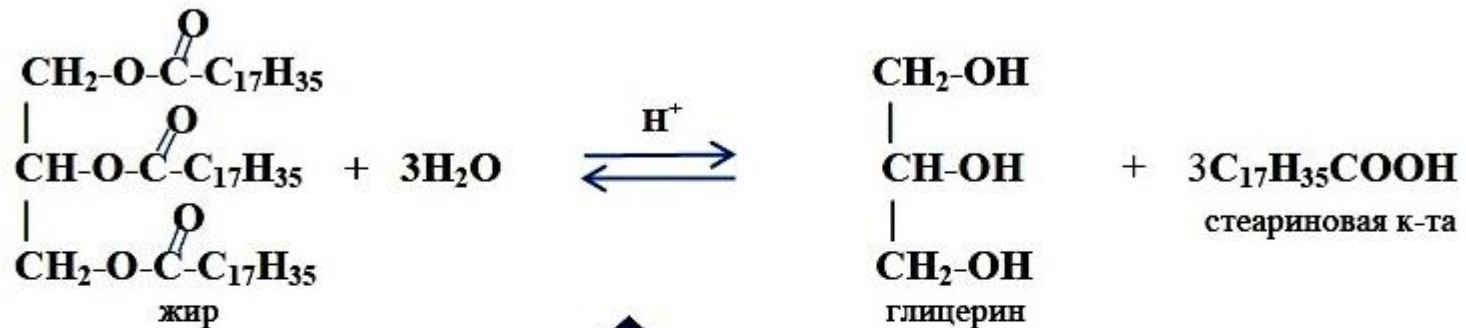


При вз-ии дигалогеналканов со **спиртовым р-ром** щёлочи получаются алкины или диены:

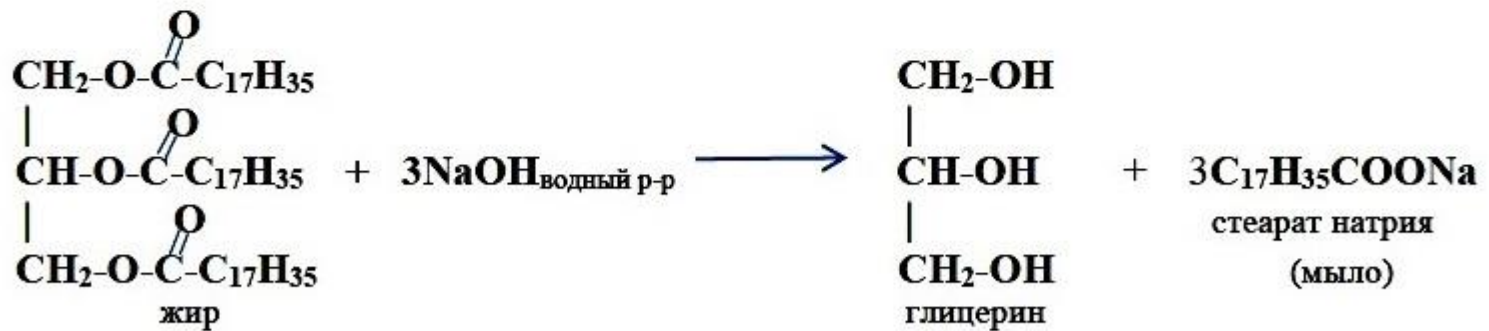


ПОЛУЧЕНИЕ ГЛИЦЕРИНА

Гидролиз жиров.



кислотный гидролиз



щелочной гидролиз (омыление)

ХИМ. СВ-ВА СПИРТОВ

Р-ЦИИ С РАЗРЫВОМ СВЯЗИ O-H

1. Взаимодействие с щелочными, щелочноземельными металлами и щелочами с образованием солей.

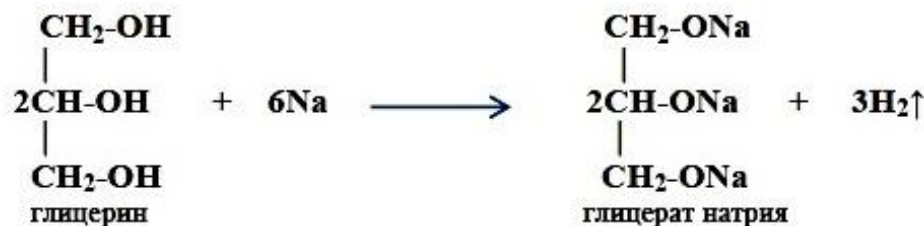


Кислотные свойства спиртов выражены даже слабее, чем у воды, поэтому:

- a) алкоголяты полностью гидролизуются водой:

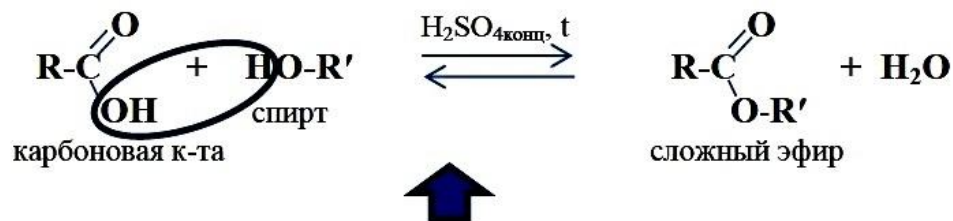


- b) одноатомные спирты не реагируют с водными растворами щелочей!

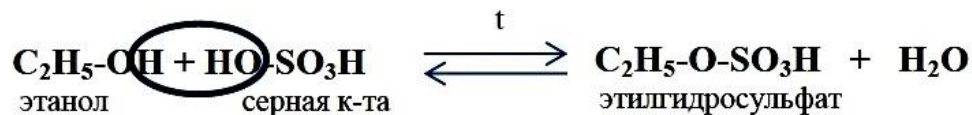
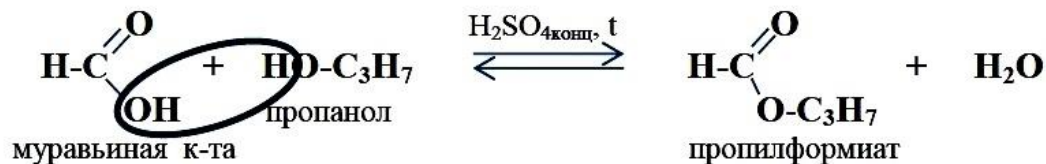
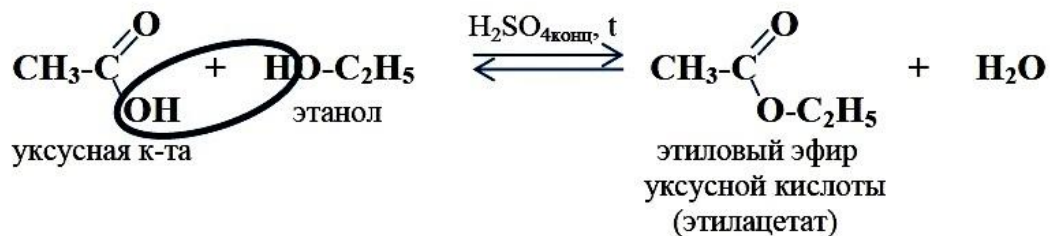


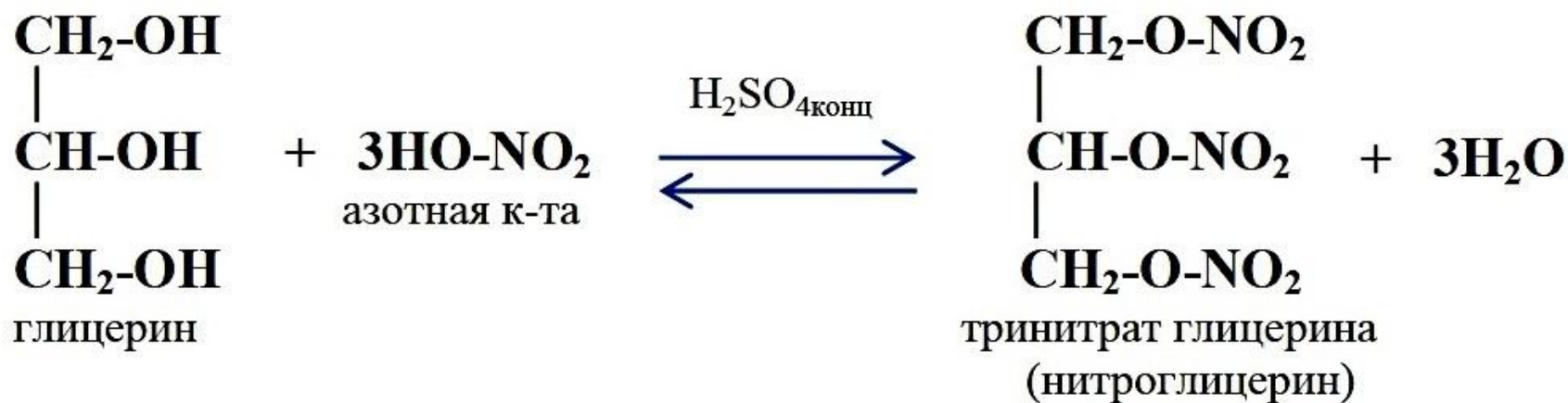
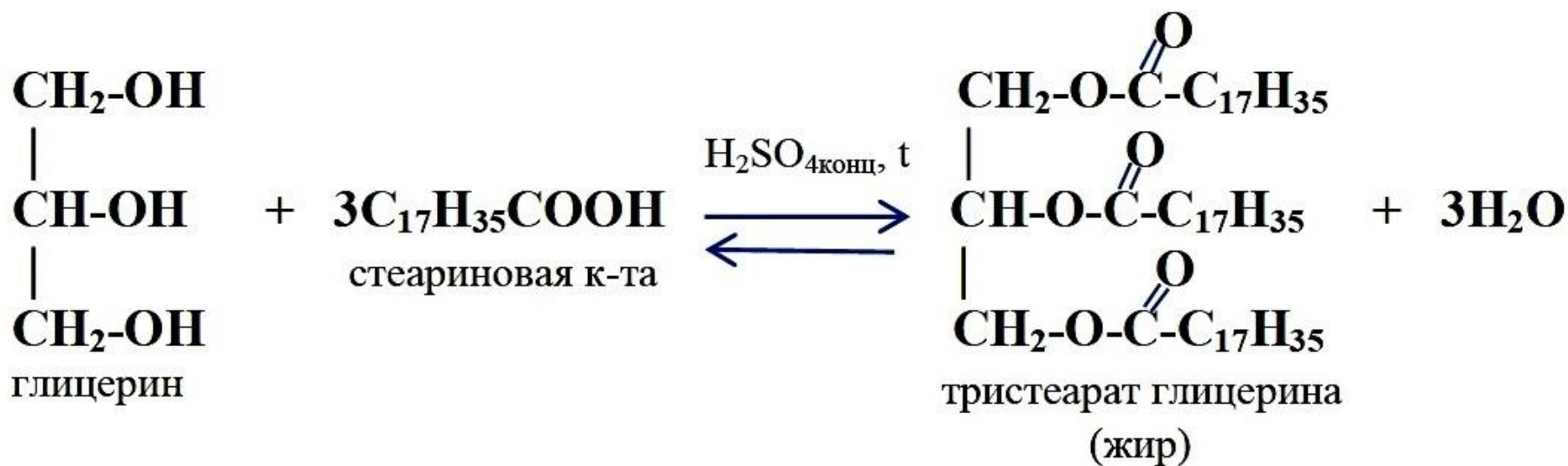
Кислотные свойства многоатомных спиртов недостаточны, чтобы изменять окраску индикаторов!

2. Взаимодействие с к-тами с образованием сложных эфиров (этерификация).



уравнение р-ции этерификации в общем виде



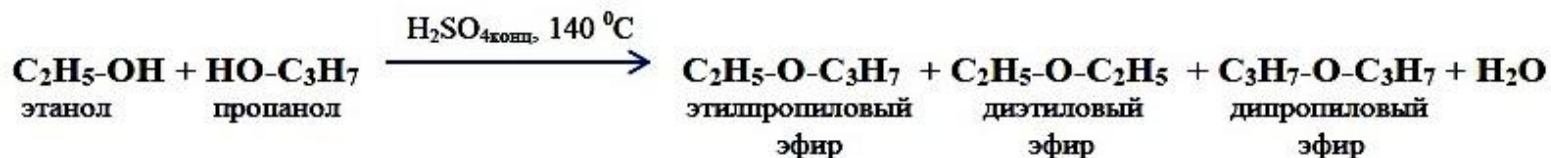


3. Взаимодействие с альдегидами и кетонами.

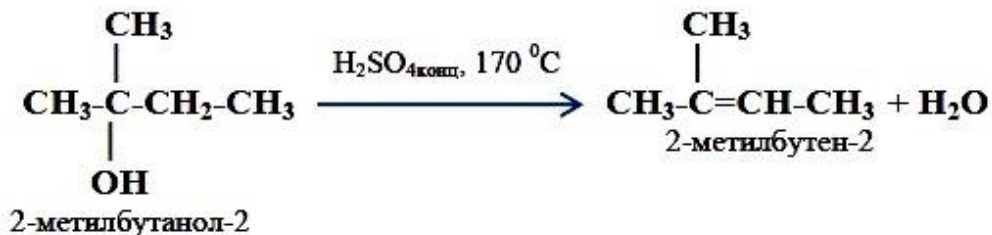
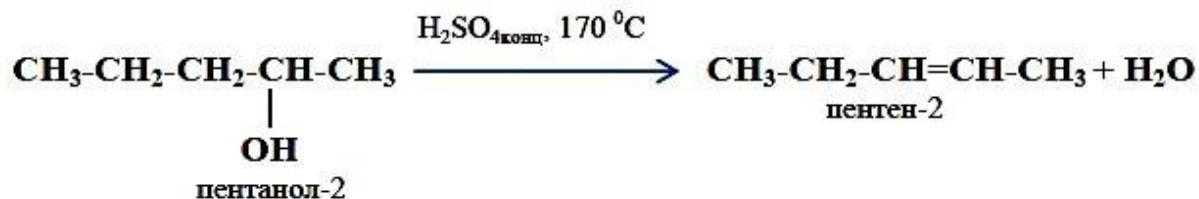


3. Дегидратация.

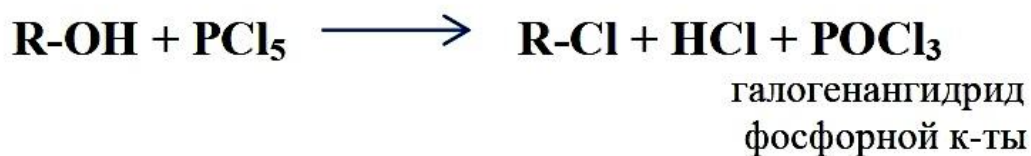
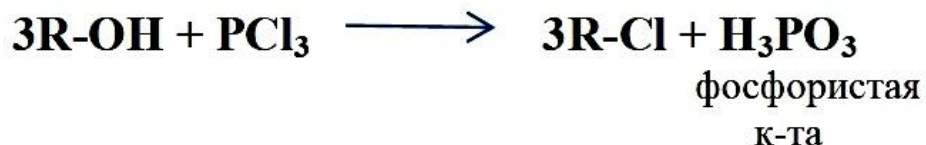
а) межмолекулярная дегидратация ($t \leq 140^\circ\text{C}$) - образуются простые эфиры.



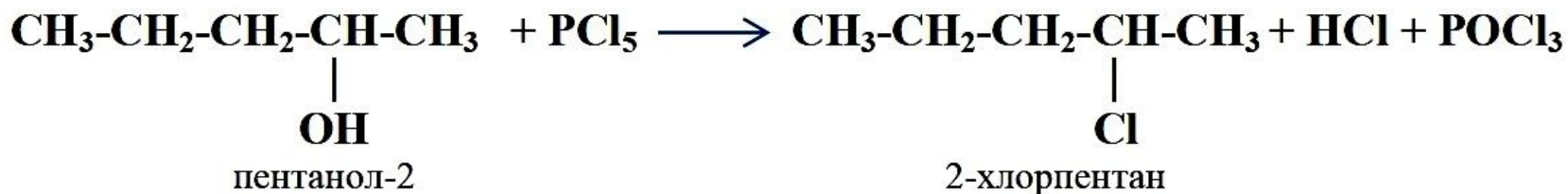
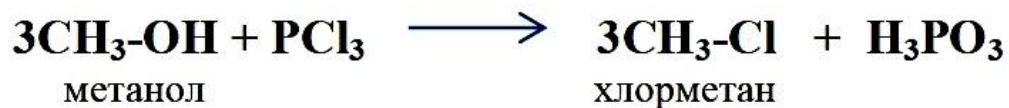
б) внутримолекулярная дегидратация ($t > 140^\circ\text{C}$) - образуются алкены.



4. Взаимодействие с галогенидами фосфора.

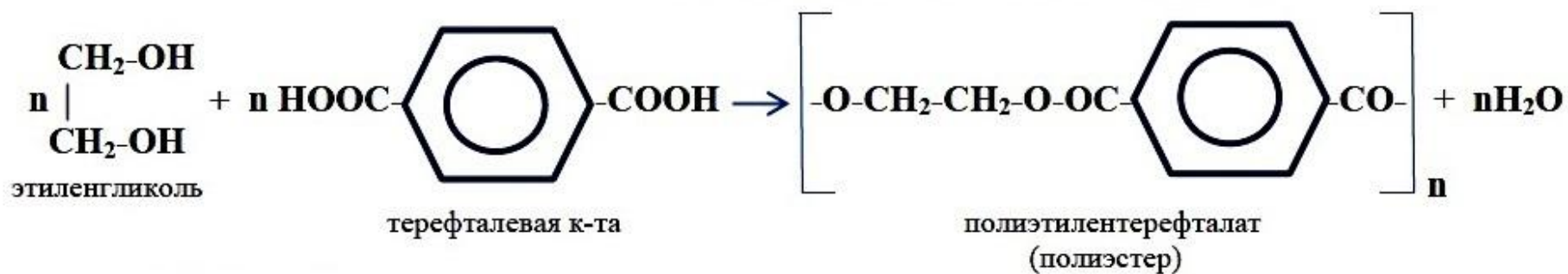


уравнение взаимодействия спиртов с галогенидами фосфора в общем виде



способ получения галогеналканов

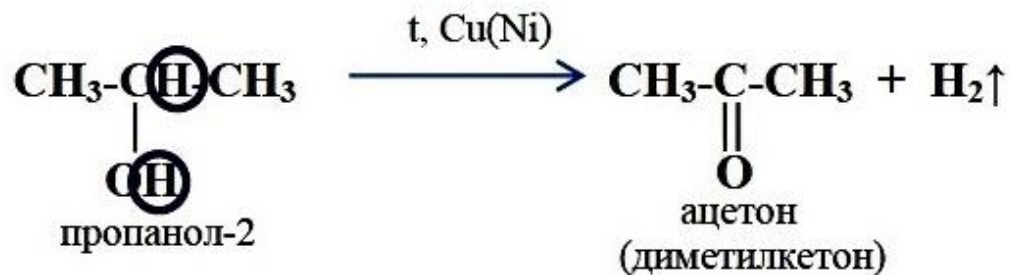
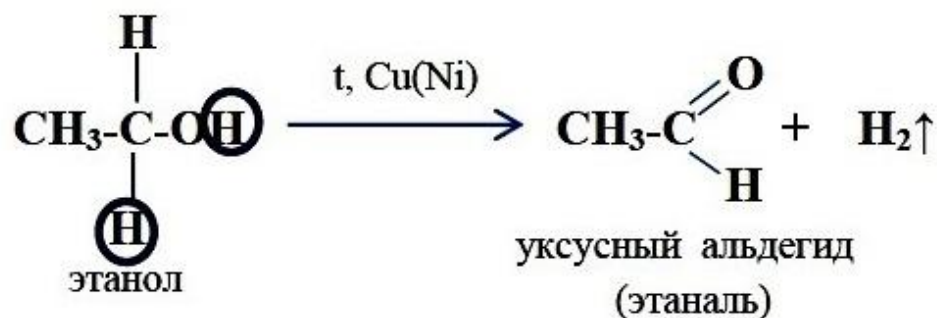
ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ С ТЕРЕФТАЛЕВОЙ (1,4-БЕНЗОЛДИКАРБОНОВОЙ) К-ТОЙ



ОКИСЛЕНИЕ

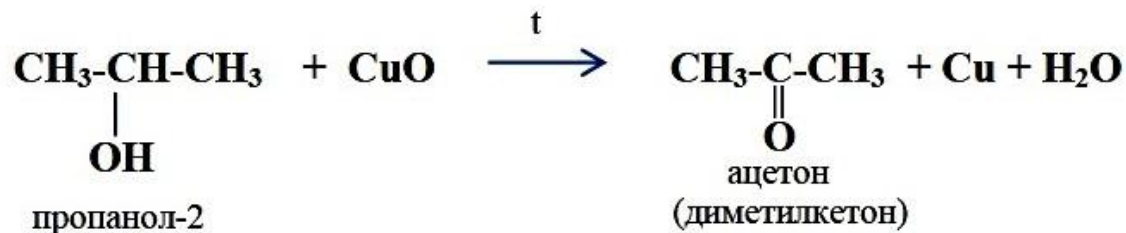
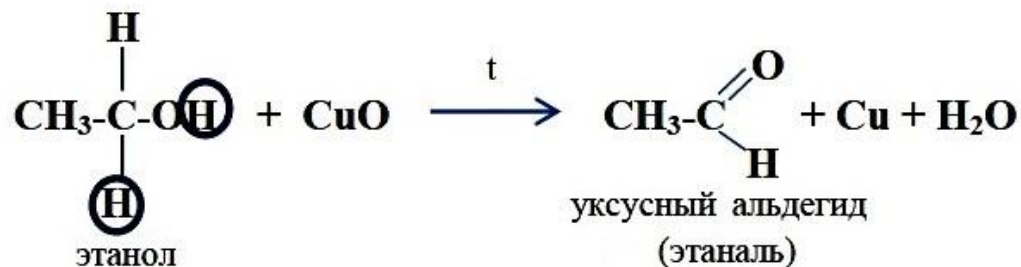
Первичные одноатомные спирты окисляются до альдегидов,
вторичные - до кетонов.

1. Дегидрирование.



Третичные спирты дегидрированию не подвергаются!

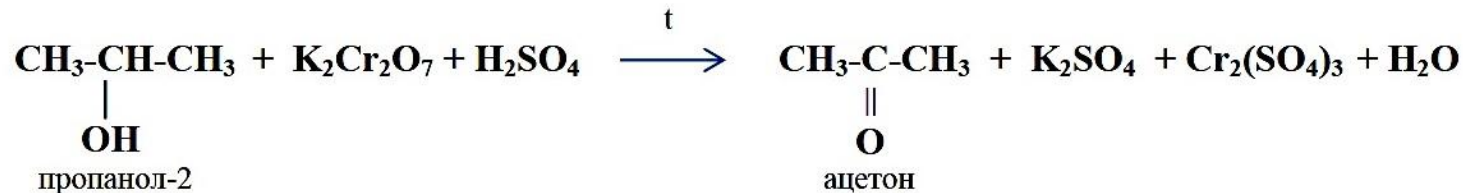
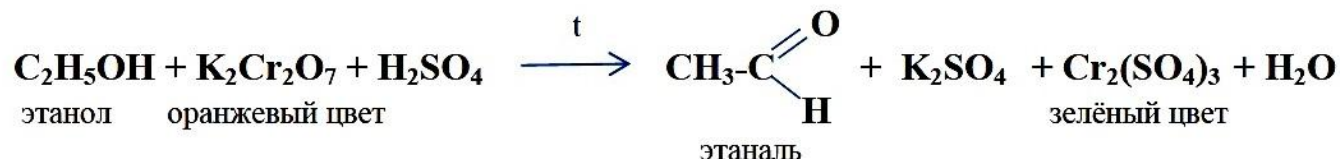
2. Окисление CuO - качественная р-ция на одноатомные спирты.



Третичные спирты CuO не окисляются!

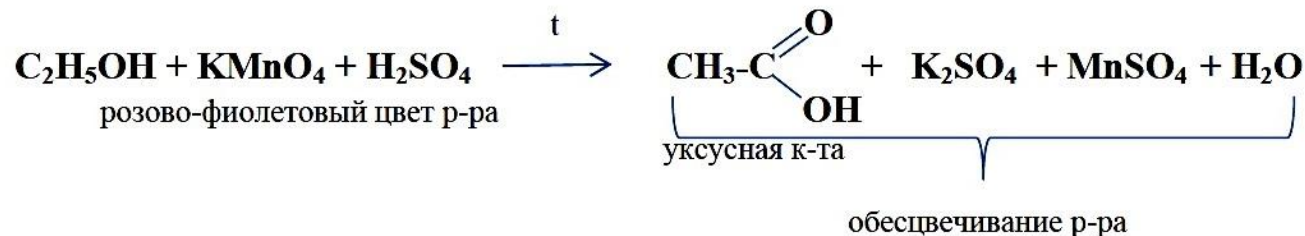
Качественная р-ция на многоатомные спирты - вз-е со свежееосаждённым Cu(OH)₂ без нагревания (на холоду) - наблюдается растворение синего осадка Cu(OH)₂ и появление насыщенного окрашивания у р-ра из-за образования комплексного соединения (гликолята или глицерата меди).

3. Неполное окисление KMnO_4 и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



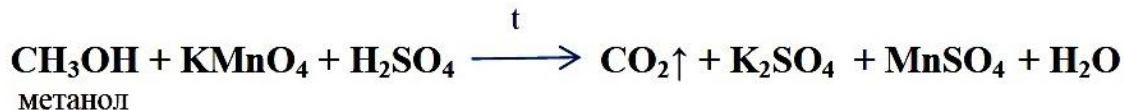
Третичные спирты $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ не окисляются!

Первичные спирты окисляются KMnO_4 до карбоновых к-т:

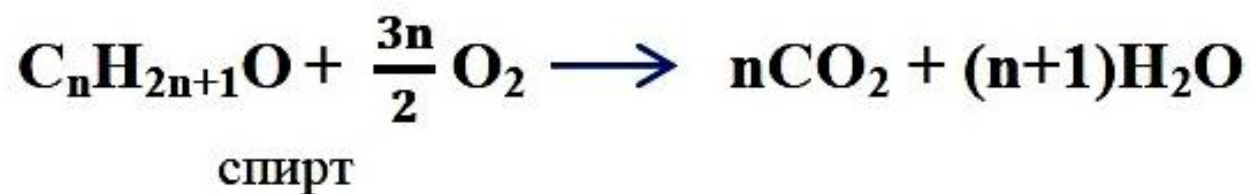


Продукты окисления вторичных и третичных спиртов KMnO_4 подвергаются деструкции (разрушению) с образованием смеси в-в, не имеющей практического значения.

Метанол окисляется KMnO_4 до CO_2 :



4. Полное окисление (горение).



уравнение реакции полного сгорания предельных
одноатомных спиртов в общем виде



Этанол



- Производство уксусной кислоты
- Производство сложных эфиров
- Производство мед. препаратов
- Производство алкогол. напитков
- Производство синтетических каучуков



Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое спирты?
2. Общая формула спиртов? Простейший представитель спиртов?
3. Классификация спиртов?
4. Номенклатура спиртов?
5. Изомерия спиртов?
6. Физические свойства спиртов?
7. Почему способом гидратации алкенов спирты получают только в промышленности?
8. Что получается при взаимодействии алканов с водным раствором щёлочи?
9. Что получается при взаимодействии галогеналканов со спиртовым раствором щёлочи?
10. Какие спирты получают при восстановлении альдегидов? Кетонов?
11. Что такое ректификат? Абсолютный спирт? Денатурат?
12. Что получается при щелочном гидролизе дигалогеналканов спиртовым раствором щёлочи?
13. Что получается при щелочном гидролизе дигалогеналканов водным раствором щёлочи?
14. Какие свойства - кислотные, амфотерные или основные проявляют спирты? Спирты изменяют окраску индикаторов?
15. Чем внутримолекулярная дегидратация спиртов отличается от межмолекулярной?
16. Продукты окисления первичных и вторичных спиртов?
17. Качественная реакция на одноатомные спирты?
18. Качественная реакция на многоатомные спирты?
19. Продукты окисления спиртов дихроматами?
20. Продукты окисления спиртов перманганатом калия?
21. Продукт окисления метанола?
22. Продукты полного окисления (горения) спиртов?
23. Что такое реакция этерификации?