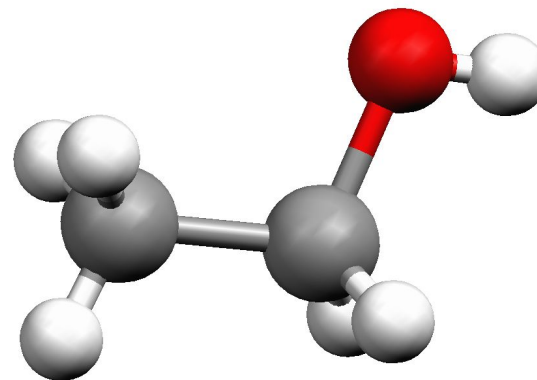
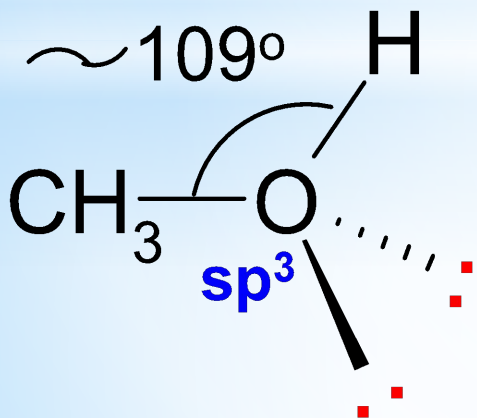


Спирты (алкоголи) – производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на одну или несколько гидроксильных групп **ОН**

Общая формула **R-OH.**

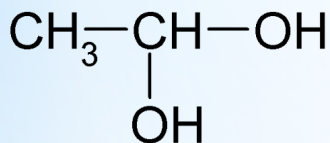


***1. Классификация спиртов по количеству гидроксильных групп**

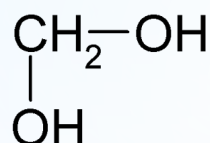
1). Одноатомные спирты (моноолы)



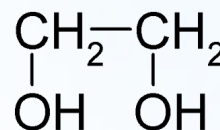
2). двухатомные спирты (диолы)



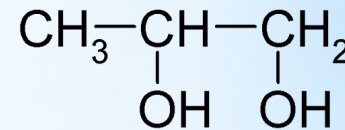
этандиол-1,1



метандиол



этандиол-1,2
(этиленгликоль)

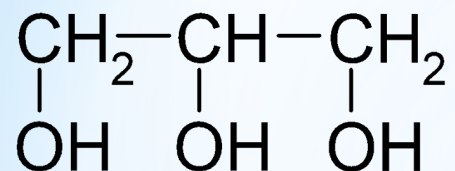


пропандиол-1,2
(пропиленгликоль)

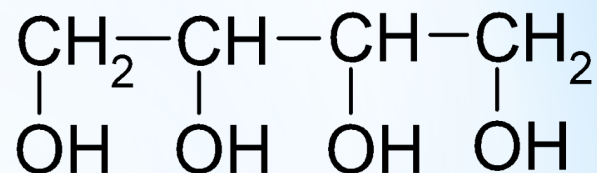
гем-диолы

гликоли

3). Многоатомные спирты



*пропантриол-1,2,3
(глицерин)*



*бутантетраол-1,2,3,4
(эритрит)*

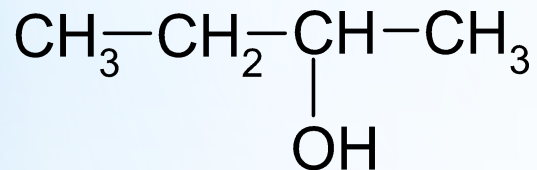
*2. Классификация по типу спиртового атома углерода

1). Первичные спирты.



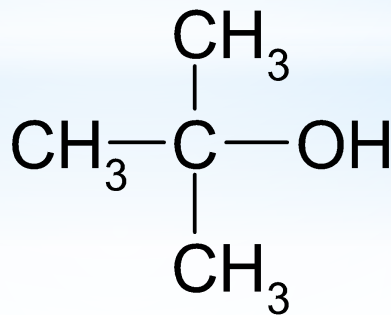
первичный бутиловый спирт
(бутанол-1)

2). Вторичные спирты.



вторичный бутиловый спирт
(бутанол-2)

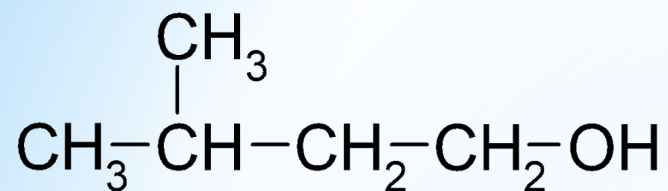
3). Третичные спирты.



третичный
бутиловый спирт
(2-метилпропанол-2)

* Номенклатура спиртов

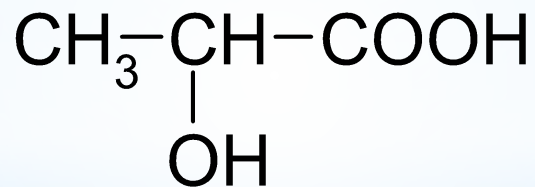
формула	тривиальное название	радикально-функциональное название	название по ИЮПАК
$\text{CH}_3\text{-OH}$			
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	древесный спирт	метиловый спирт	метанол
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	винный спирт	этиловый спирт	этанол
	-	пропиловый спирт	пропанол-1
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	-	изопропиловый спирт	пропанол-2



3-метилбутанол-1



бутен-3-ол-1

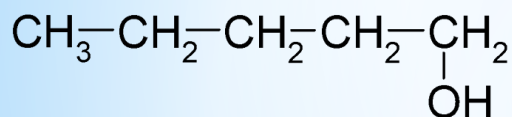


2-гидроксипропановая кислота
2-оксипропановая кислота

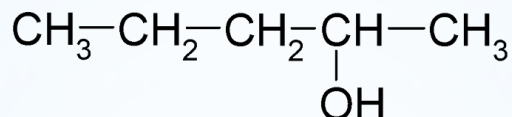
* 3. Изомерия

3.1. Структурная изомерия

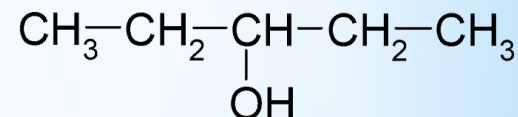
3.1. 1. Изомерия положения заместителей



пентанол-1

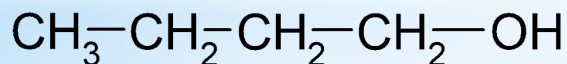


пентанол-2

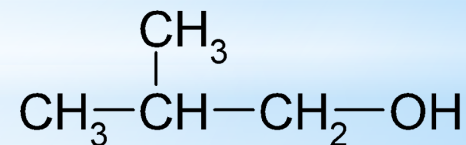


пентанол-3

3.1. 2. Изомерия углеродного скелета



бутанол-1

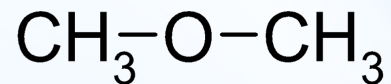


2-метилпропанол-1

3.1. 3. Межклассовая изомерия

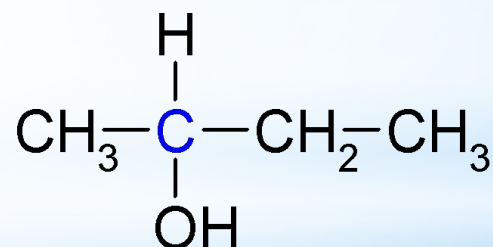
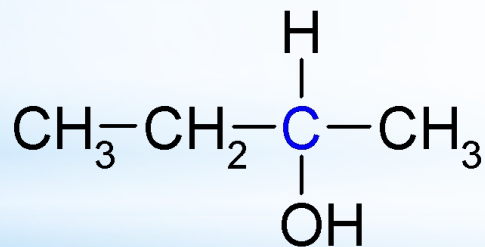


этанол



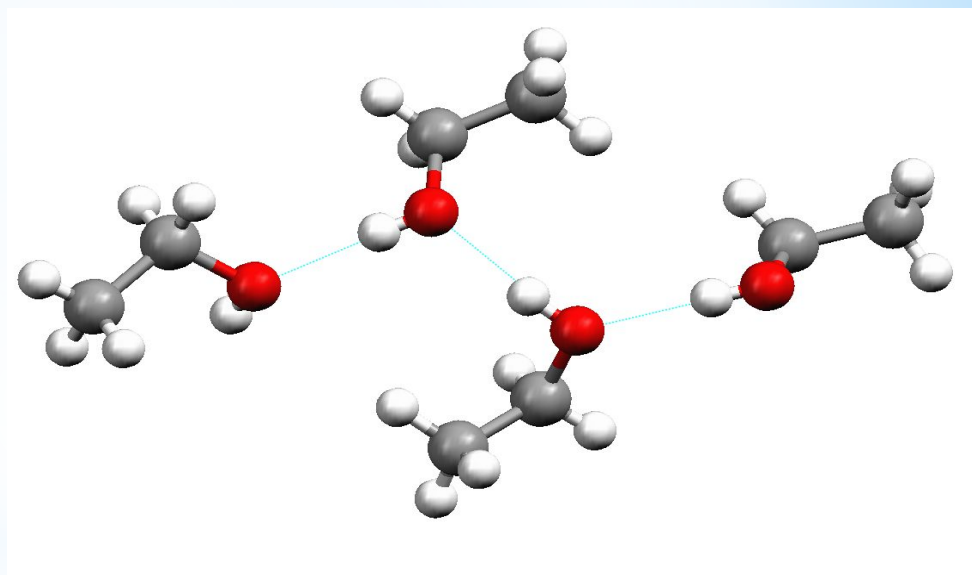
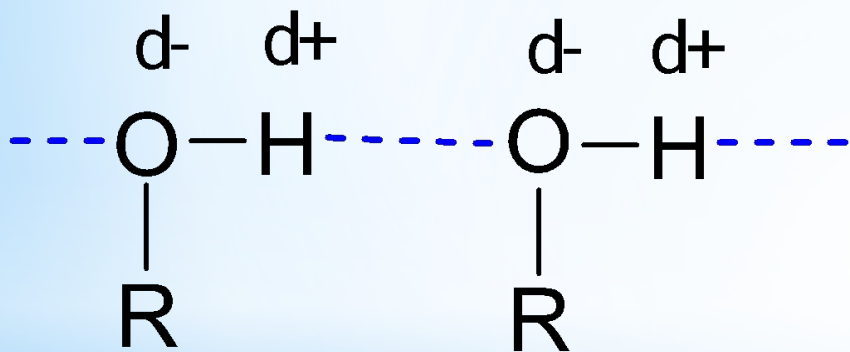
диметиловый эфир

3.2. Пространственная изомерия



Физические свойства спиртов

Молекулы спиртов образуют водородные связи между собой и с молекулами воды.



Гидроксигруппа является сильно полярной группой, поэтому низшие спирты растворяются в воде неограниченно: метанол, этанол, пропанол смешиваются с водой во всех отношениях.

- * С увеличением количества атомов углерода спирты всё более начинают напоминать углеводороды.
- * Температуры кипения спиртов являются аномально высокими по сравнению с температурами кипения изомерных им простых эфиров.

спирт	формула	Т. кип. °С	Эфир	формула	Т. кип. °С
этиловый	C_2H_5OH	78	диметиловый	CH_3OCH_3	-24
бутиловый	C_4H_9OH	118	диэтиловый	$C_2H_5OC_2H_5$	+34.6

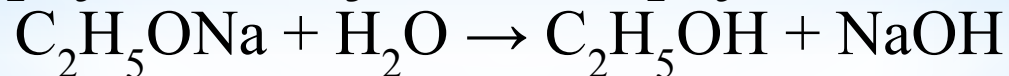
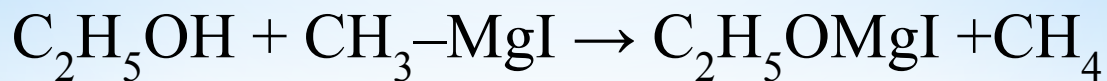
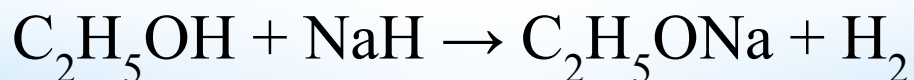
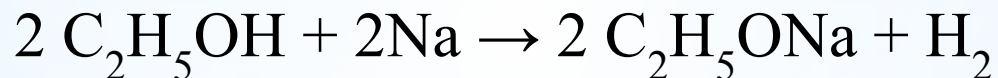
Химические свойства

Химические свойства спиртов определяются гидроксильной группой и строением связанного с ней радикала. Реакции, идущие с участием гидроксильной группы, могут протекать с разрывом связи O – H или C – OH.

1. Кислотные свойства спиртов

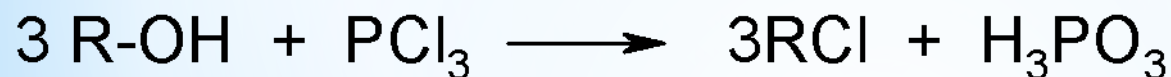
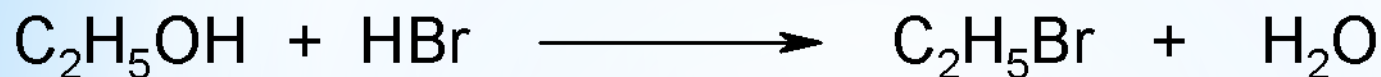
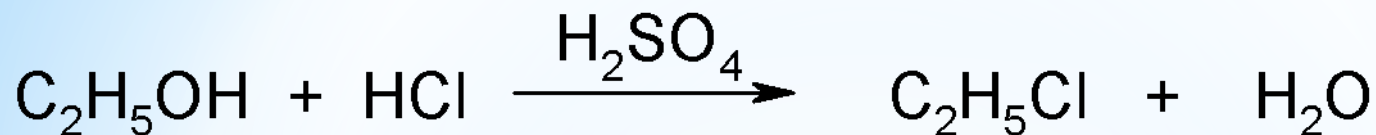
Спирты являются очень слабыми кислотами, даже вода является более сильной кислотой, чем спирты.

Спирты взаимодействуют с активными Me, их гидридами или амидами:

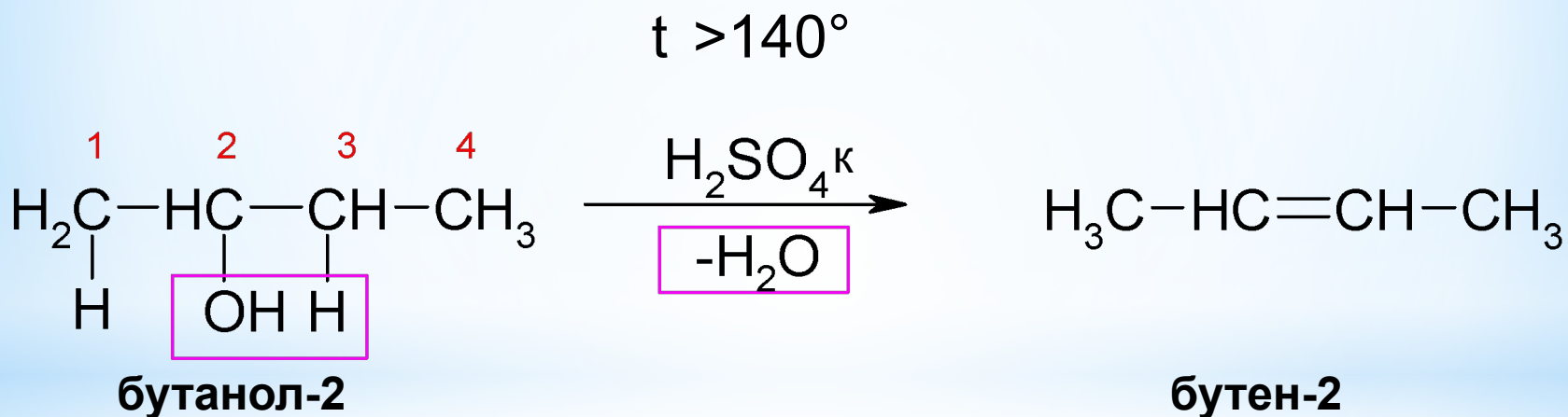
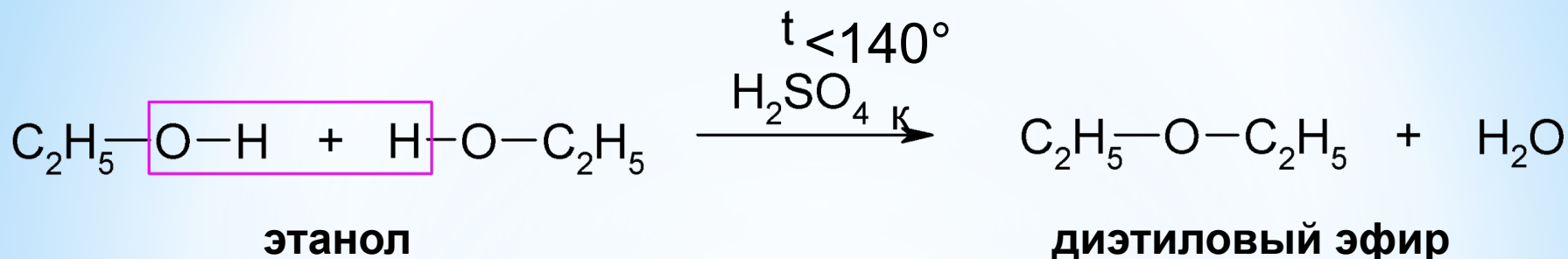


2. Реакции нуклеофильного замещения

2.1. Образование галогенопроизводных



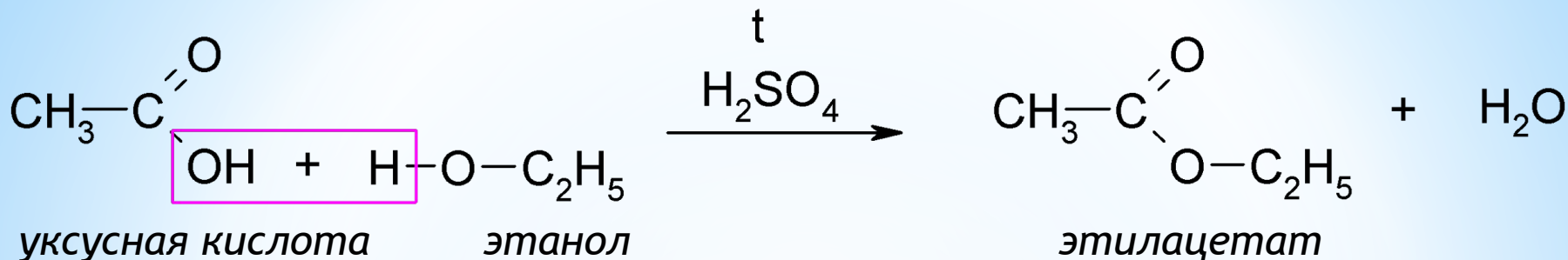
3. Реакции дегидратации:



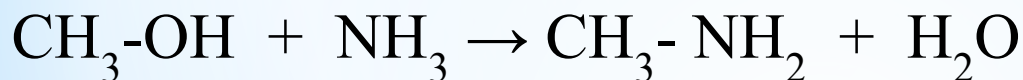
При межмолекулярной дегидратации

образуются простые эфиры, при внутримолекулярной – алкены.

Образование сложных эфиров

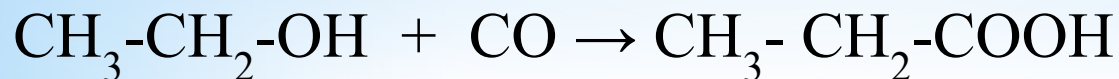


4. Взаимодействие с аммиаком:



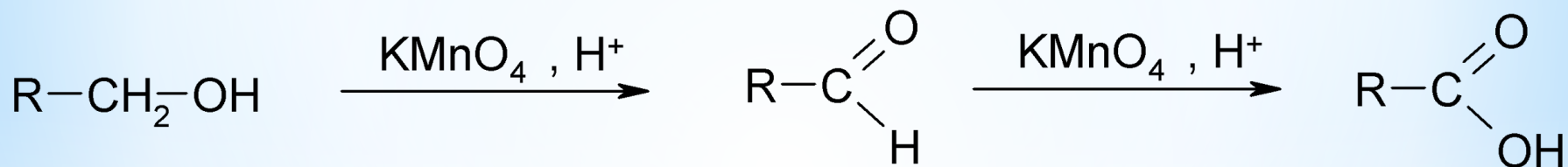
5. Реакции карбонилирования:

При взаимодействии спиртов с CO в присутствии кобальтовых катализаторов под давлением происходит внедрение молекулы CO по связи R—OH и образование карбоновых кислот:

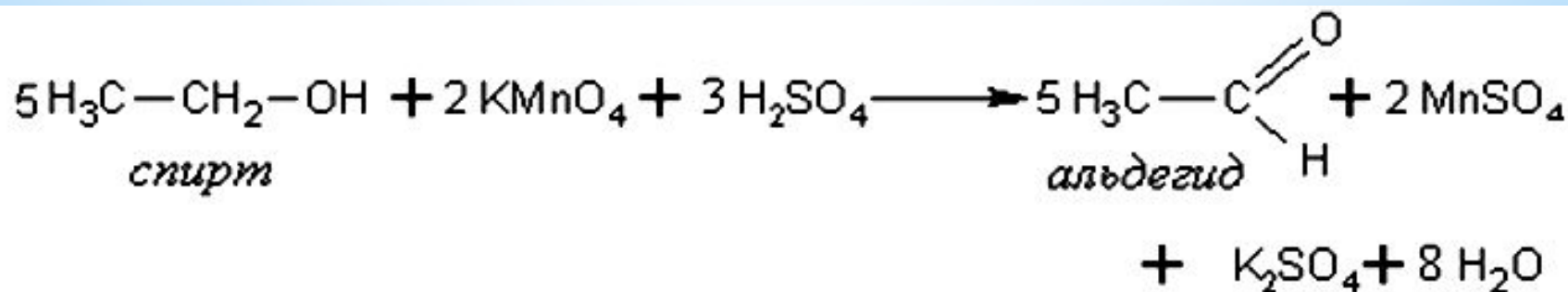


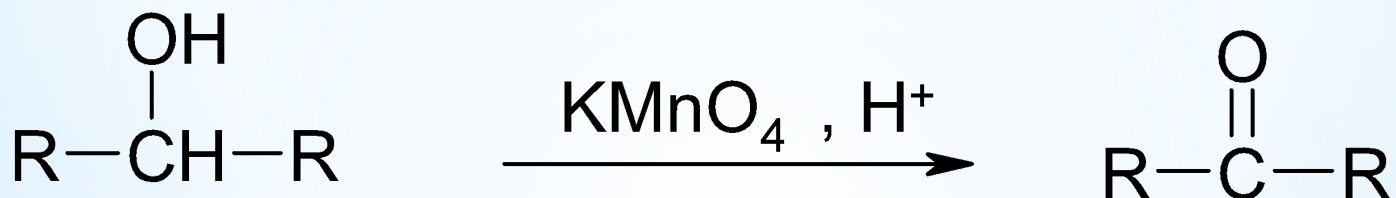
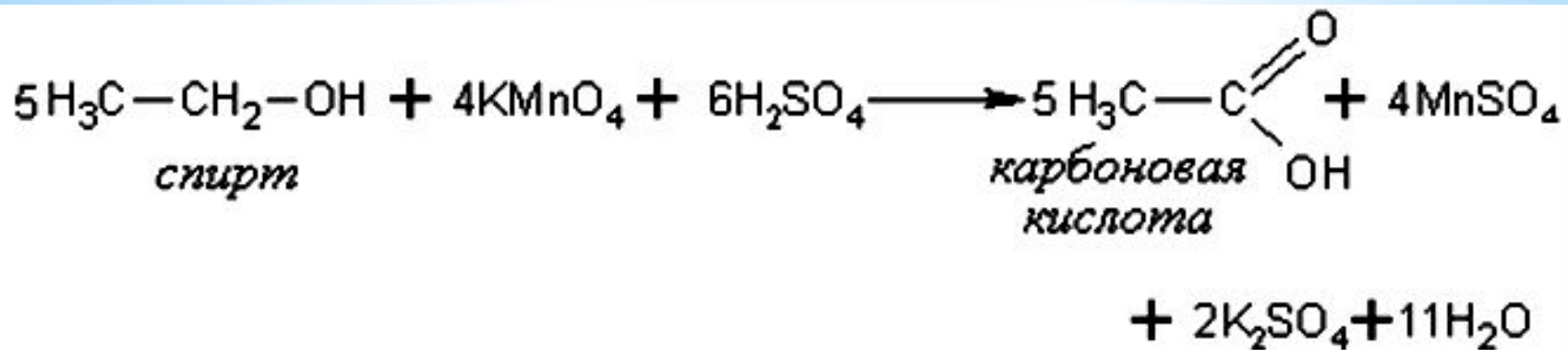
* 6. Реакции окисления спиртов

- * Мягкие окислители окисляют первичные спирты в альдегиды, а вторичные спирты в кетоны.
- * В жёстких условиях окисление идёт до карбоновых кислот.
- * Третичные спирты окисляются в жёстких условиях с разрывом связи C-C

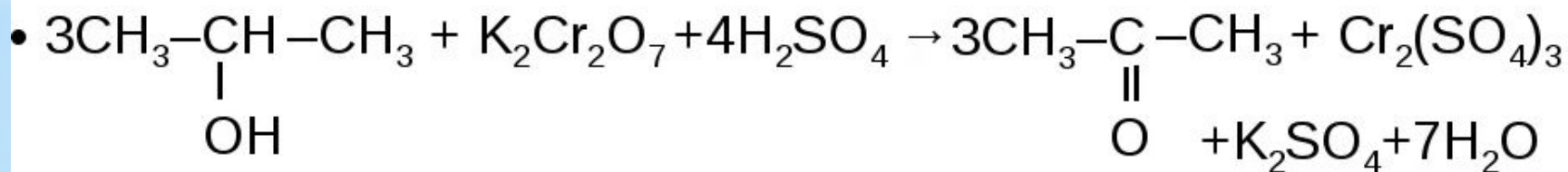


Пример:

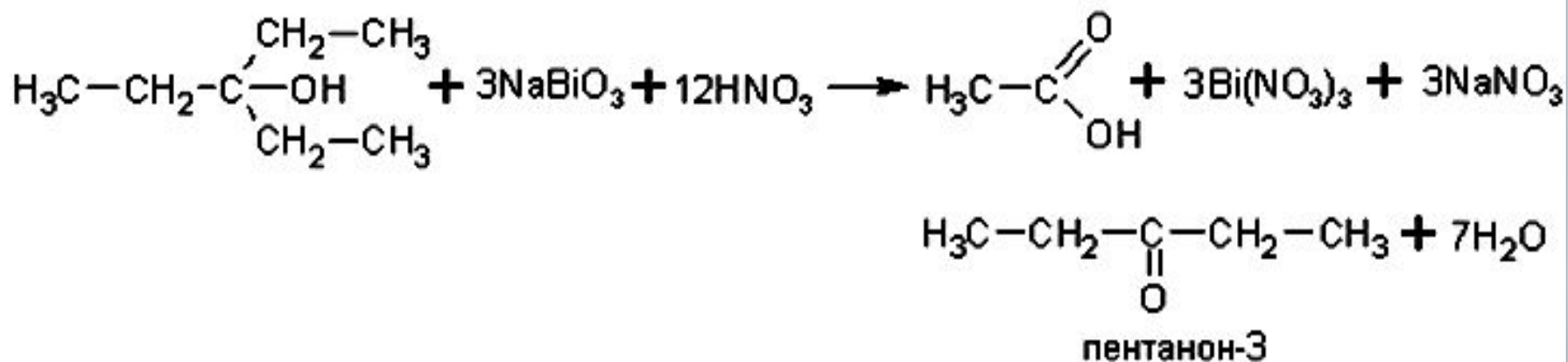




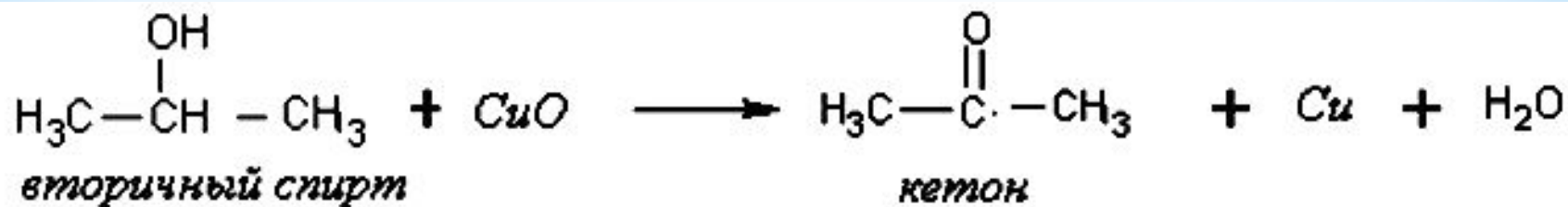
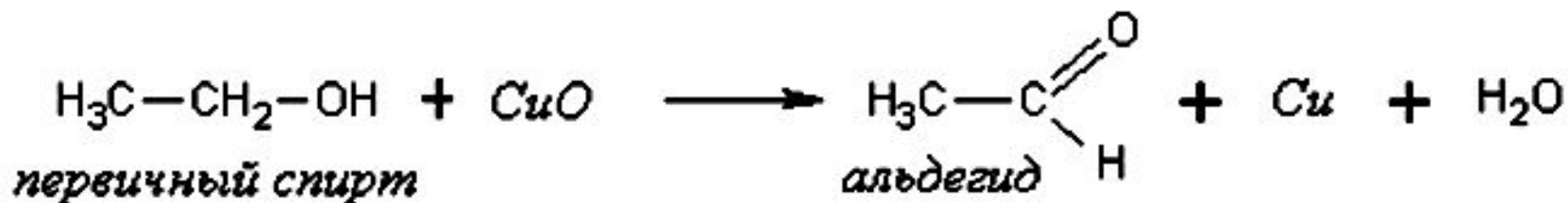
Пример:



Третичные спирты наиболее стойки к действию окислителей. Углеродный атом, связанный с гидроксилом, у третичных спиртов не содержит ни одного водородного атома, поэтому при их окислении (под действием энергичных окислителей или высокой температуры) происходит разрушение молекулы с образованием смеси кислот и кетонов.

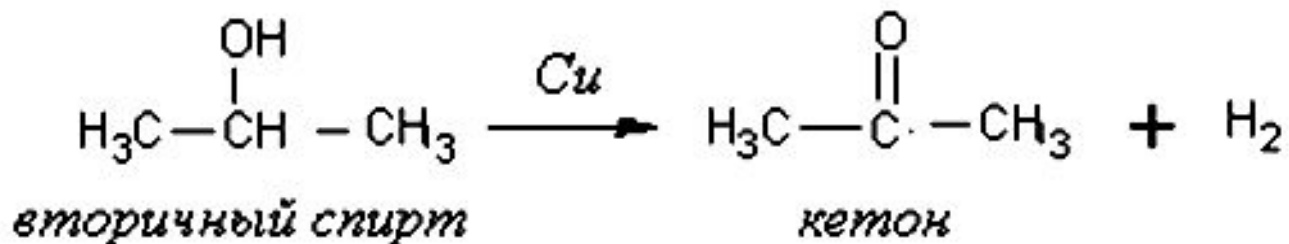
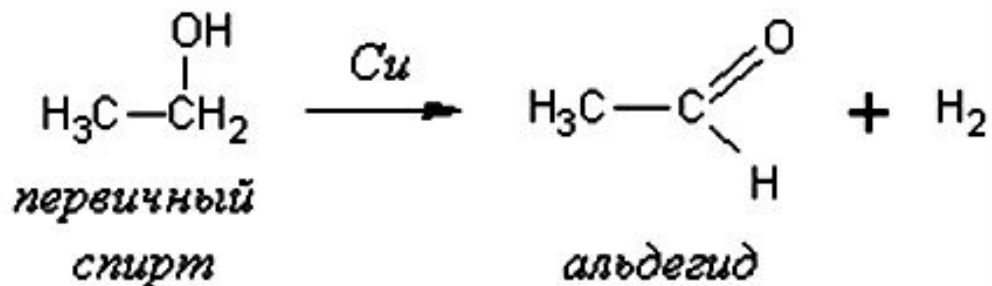


Окисление спиртов оксидом меди (II) (качественная реакция на спирты)



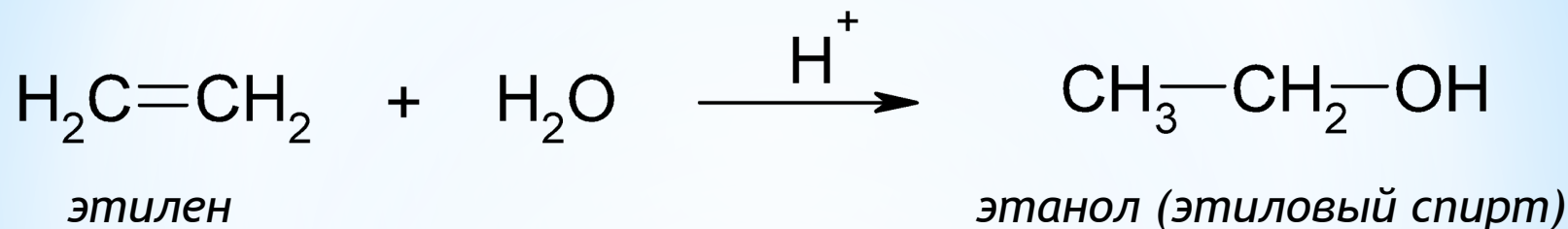
7. Дегидрирование спиртов:

Реакция протекает при 100–180°C в присутствии катализаторов Cu, Ag, Ni, Co, Pt, Pd – продуктами являются альдегиды или кетоны

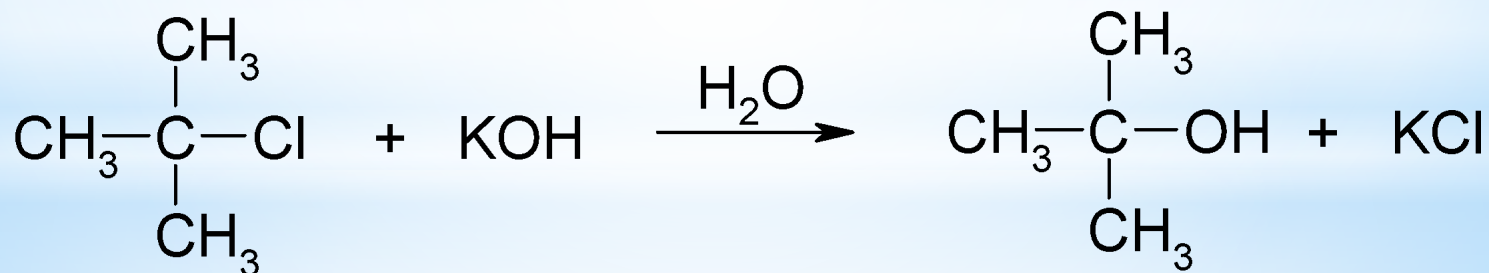


Способы получения спиртов

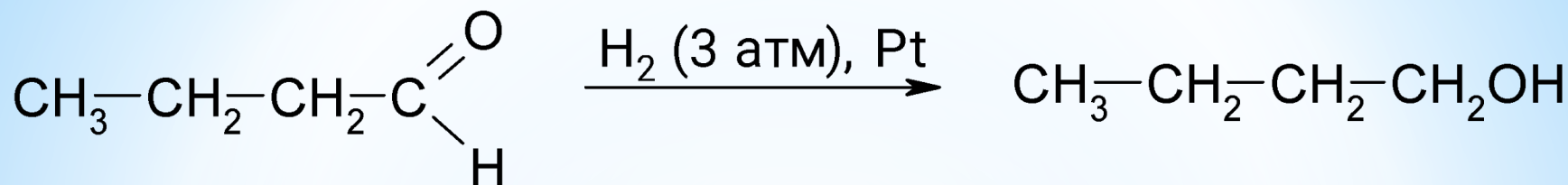
1. Гидратация алкенов



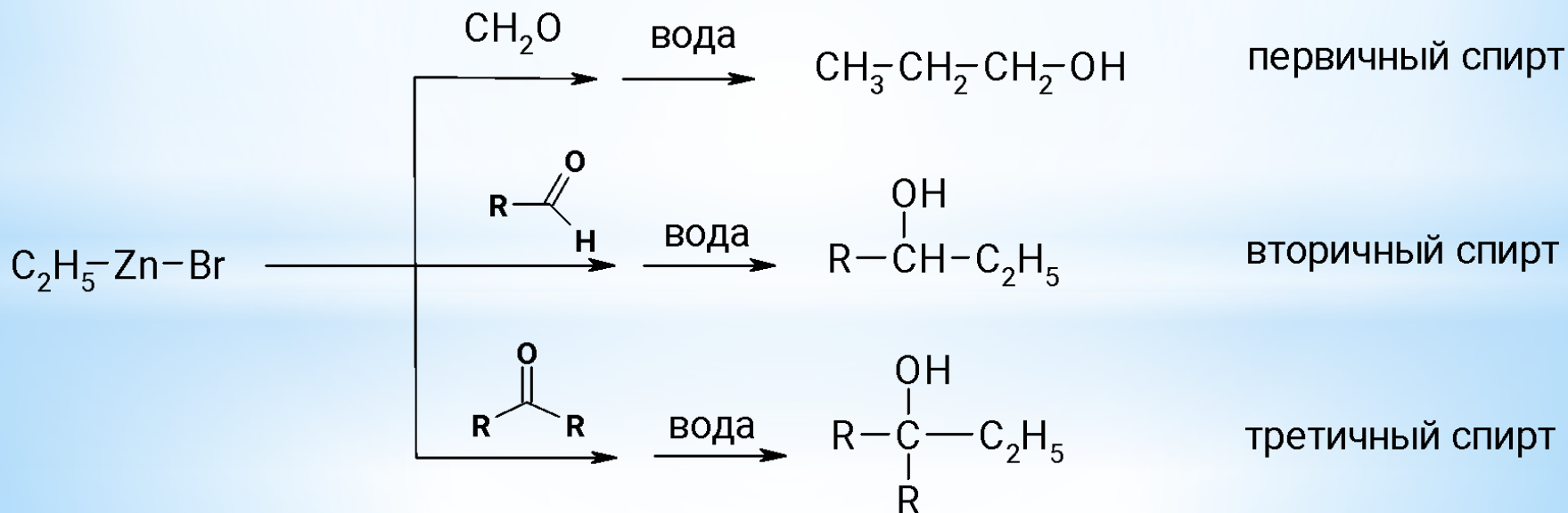
2. Гидролиз алкилгалогенидов

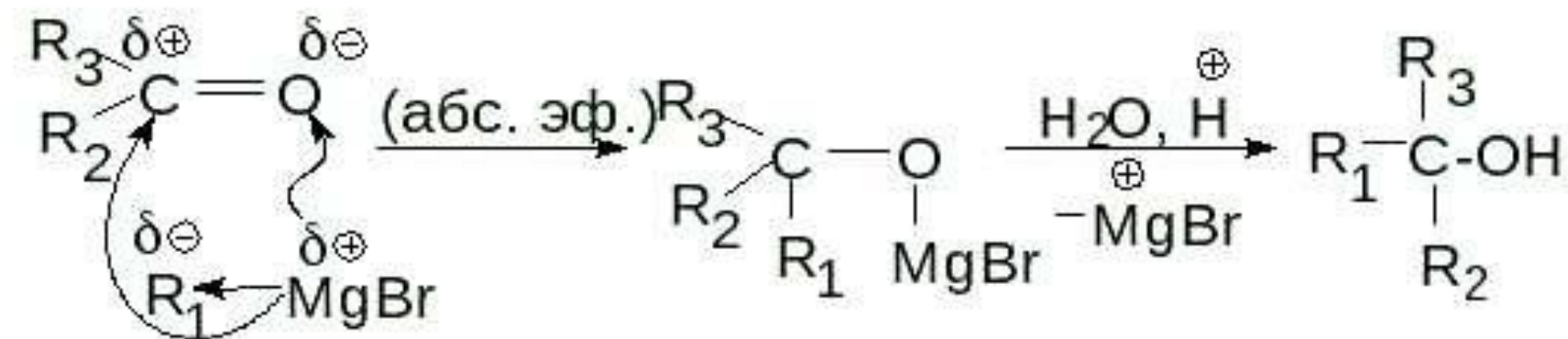
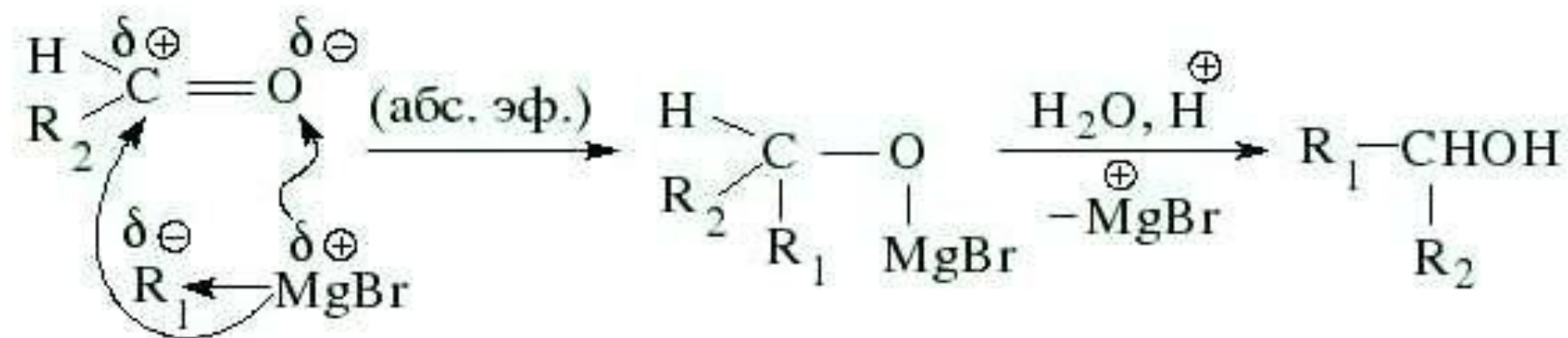
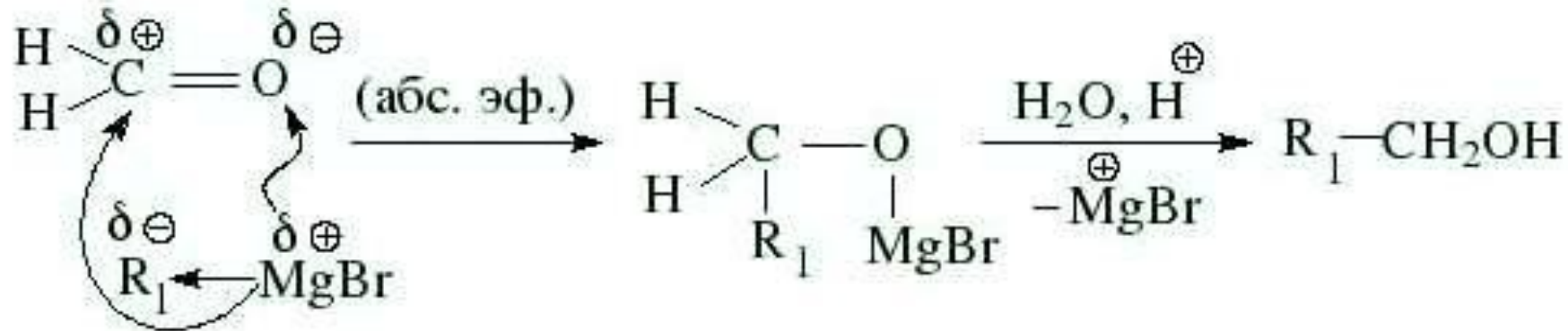


3. Восстановление альдегидов и кетонов



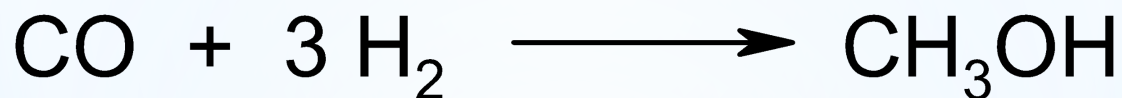
4. Взаимодействие Реактивы Гриньяра с карбонильными соединениями





5. Промышленное получение спиртов

До 1925 года метанол получали пиролизом древесины. В настоящее время его получают присоединением водорода к угарному газу (Баденская фабрика; Патар). Для проведения процесса требуются высокие температуры (около 450°C), давление (200 атм) и катализатор (ZnO, Cr₂O₃) :

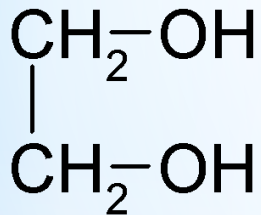


6. Ферментативное брожение глюкоза

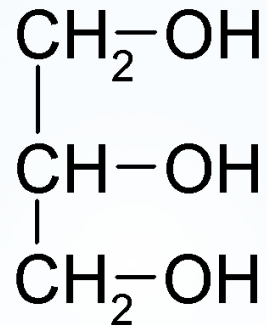


МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

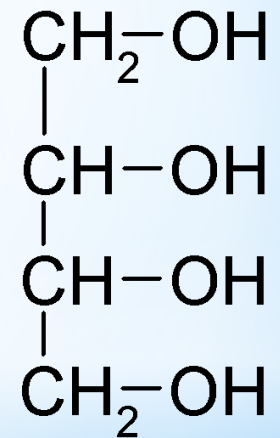
1. Изомерия и номенклатура



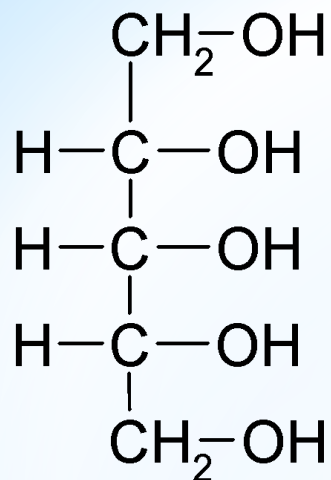
этиленгликоль



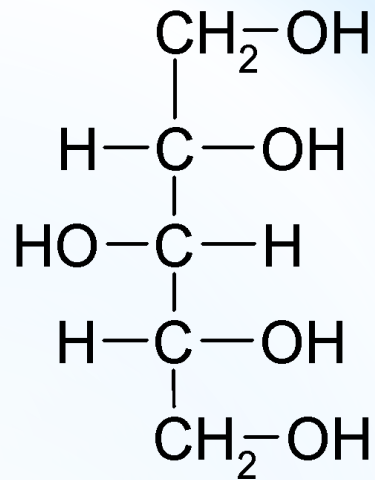
глицерин



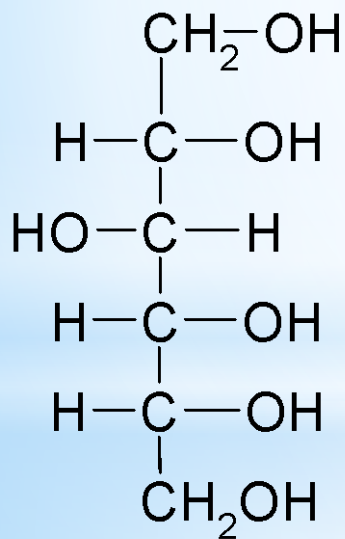
эритрит



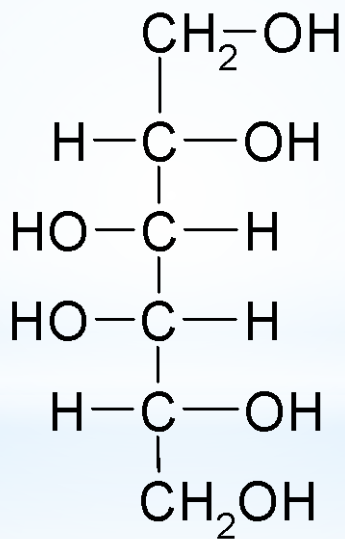
рибит



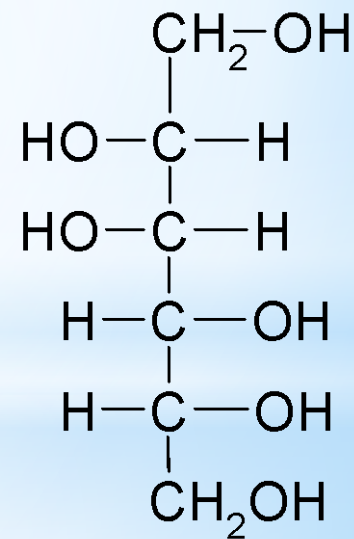
ксилит



D-сорбит (D-глюцит)



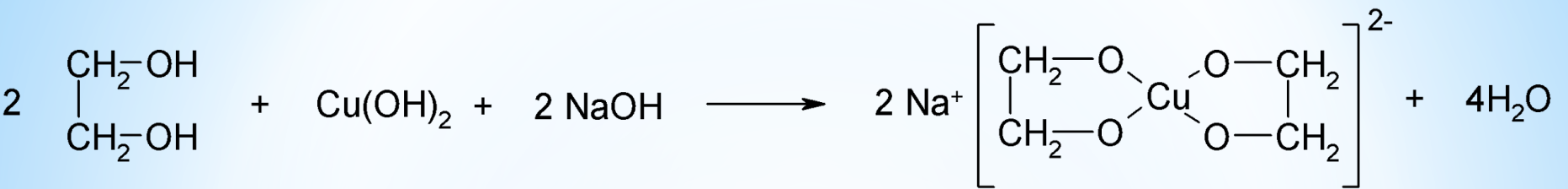
дульцит



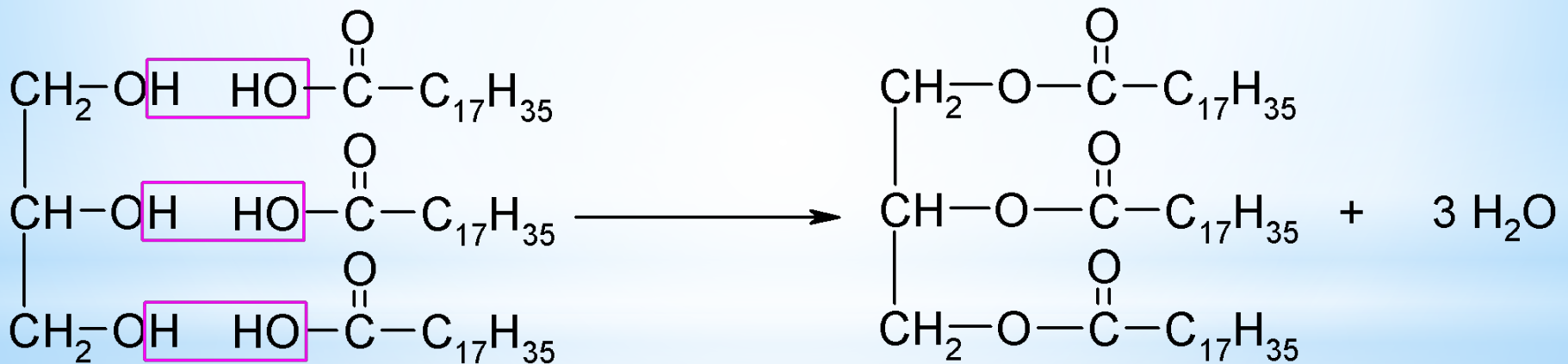
D-маннит

Химические свойств

1. Кислотные свойства.

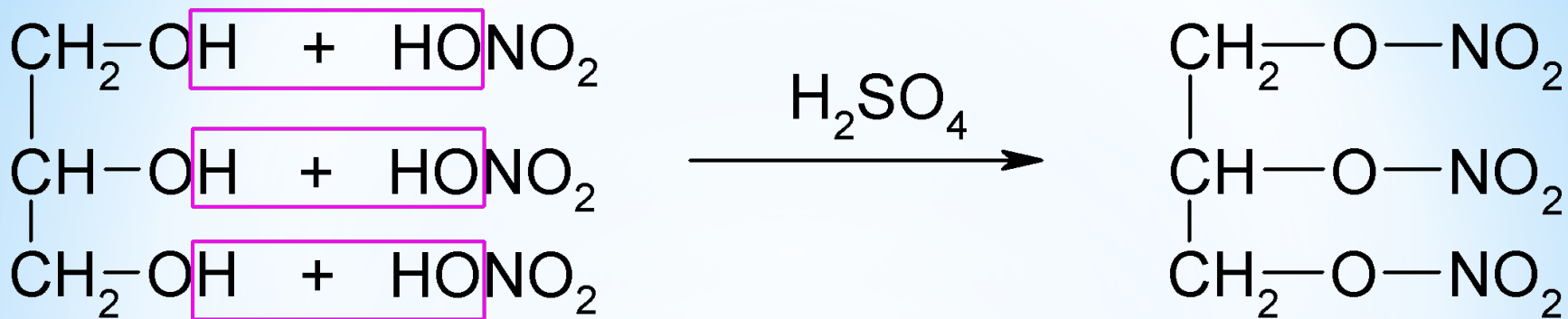


2. Нуклеофильное замещение (*основные свойства*).



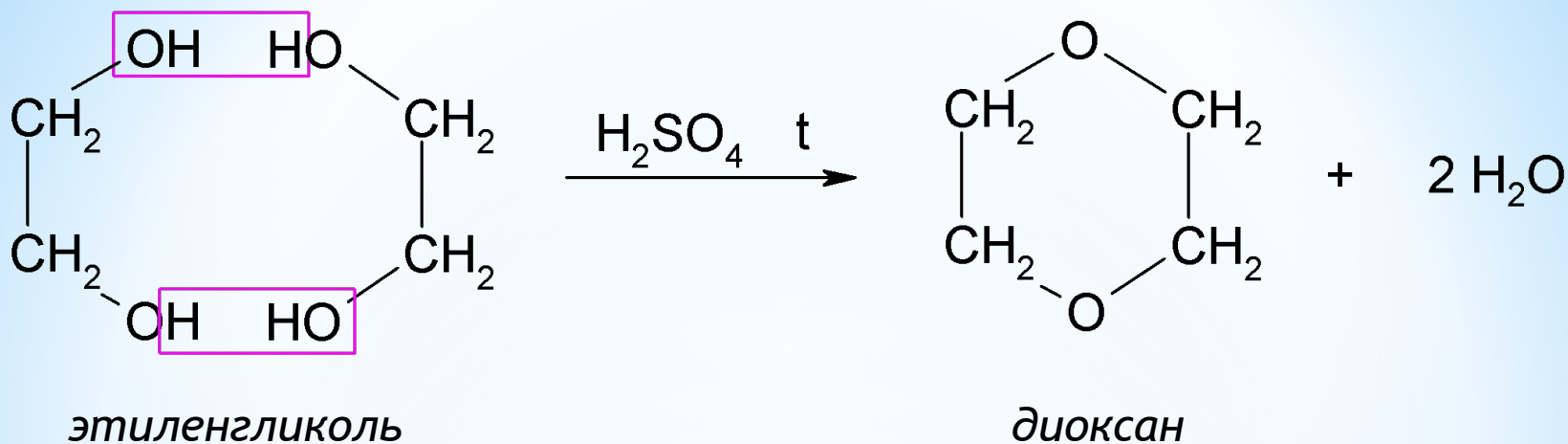
глицерин стеариновая кислота

*тристеариолглицерин
(тристеарин)*

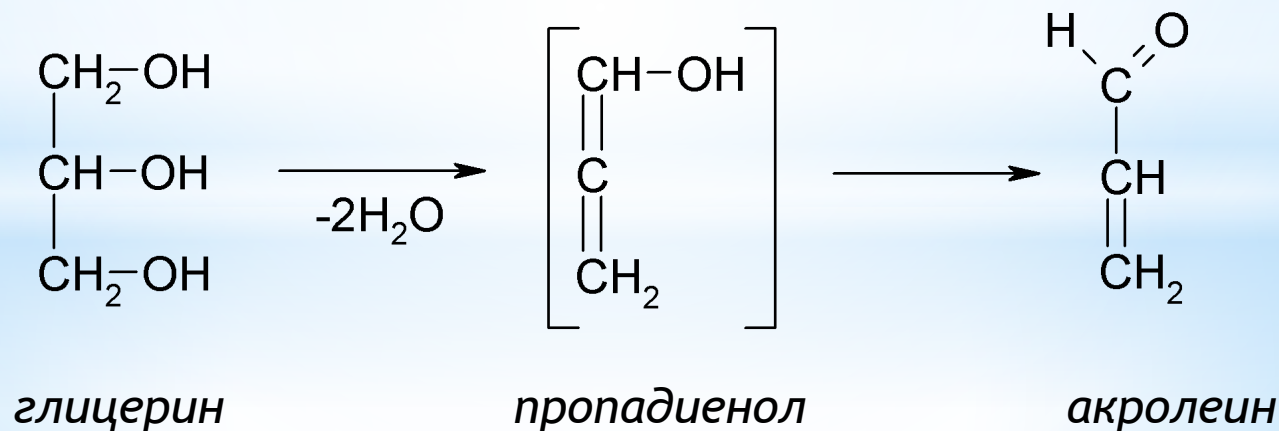


Нитроглицерин используется во взрывчатых веществах - динамитах и бездымных порохах - баллиститах. Динамит и баллистит были изобретены А. Нобелем в 1867 и 1888 годах.

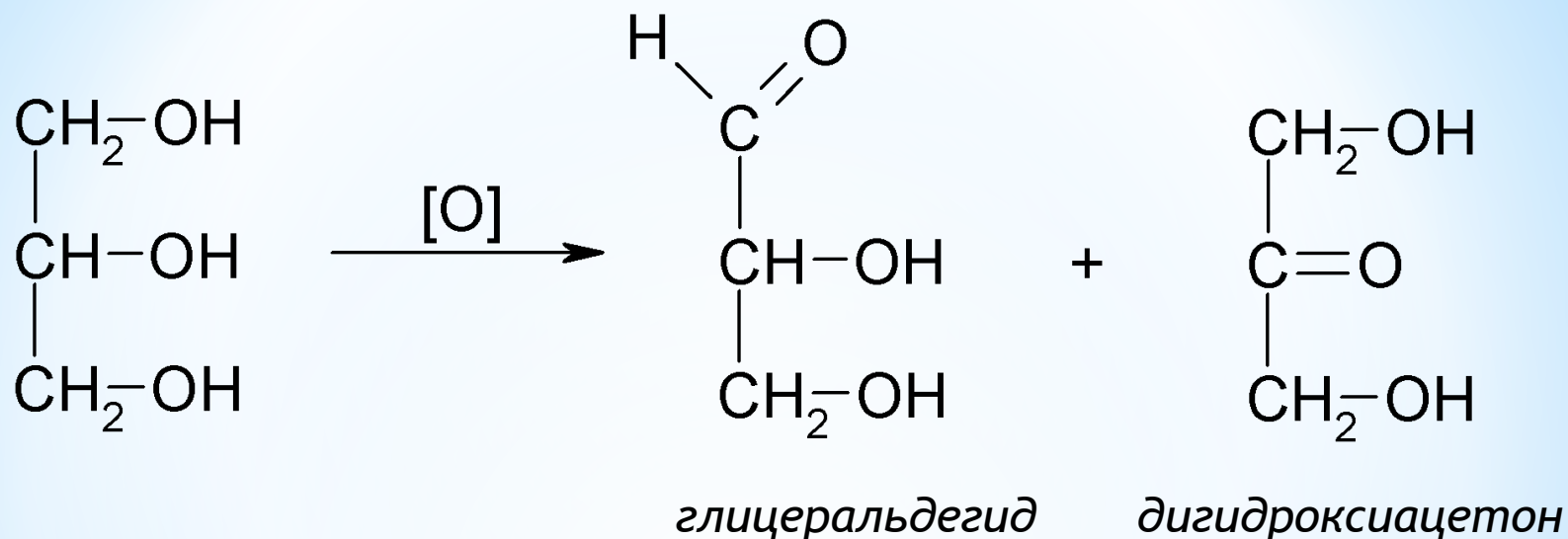
В медицине нитроглицерин используется как сосудорасширяющее средство, используется при приступах стенокардии.



3. Реакции элиминирования – внутримолекулярная дегидратация.

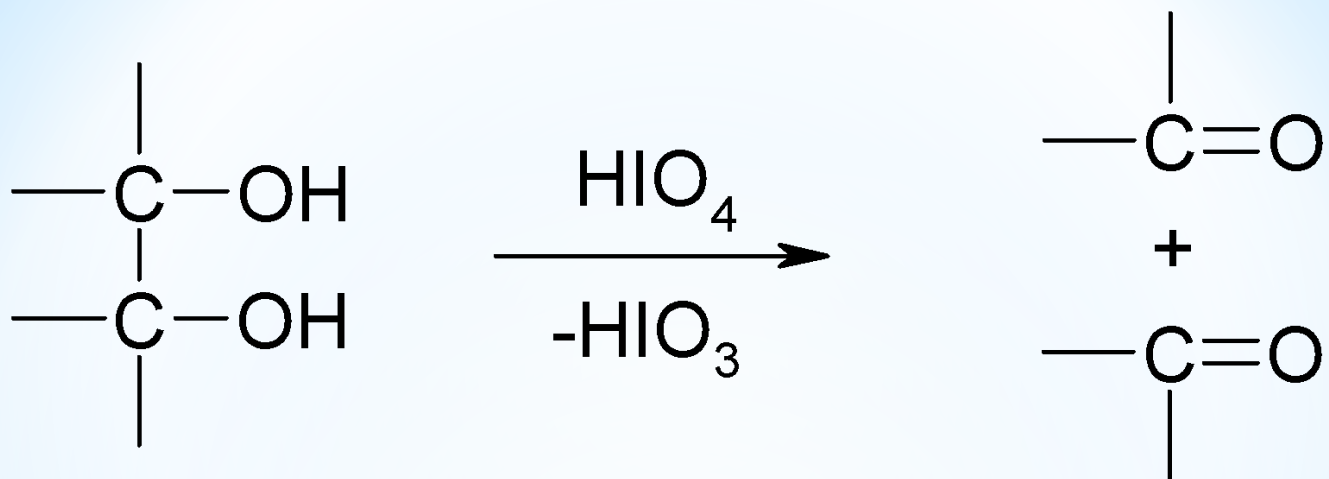


4. Окисление



При действии мягких окислителей ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$, O_2/Pt , $\text{Br}_2/\text{сода}$) окисляется только одна спиртовая группа - первичная или вторичная.

Более сильные окислители (CrO_3 , KMnO_4) окисляют многоатомные спирты до карбоновых кислот, кетонов и углекислого газа и воды.

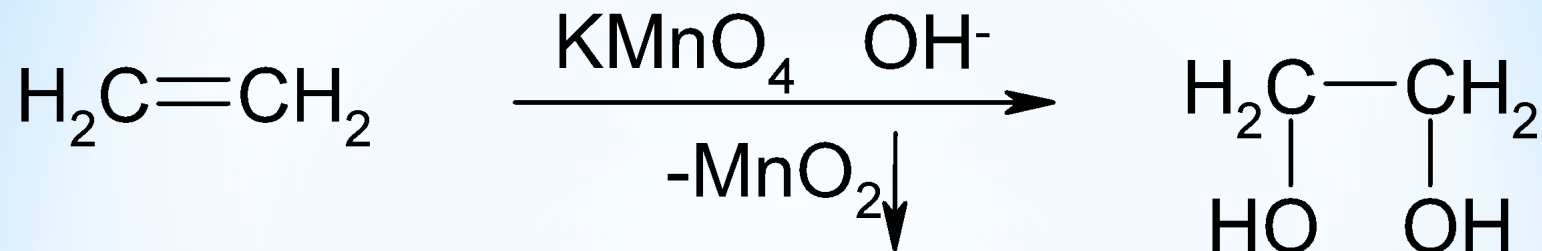


периодатное окисление -

окисление йодной кислотой

Способы получения многоатомных спиртов

1. Реакция Вагера



2. Каталитическое окисление алкенов



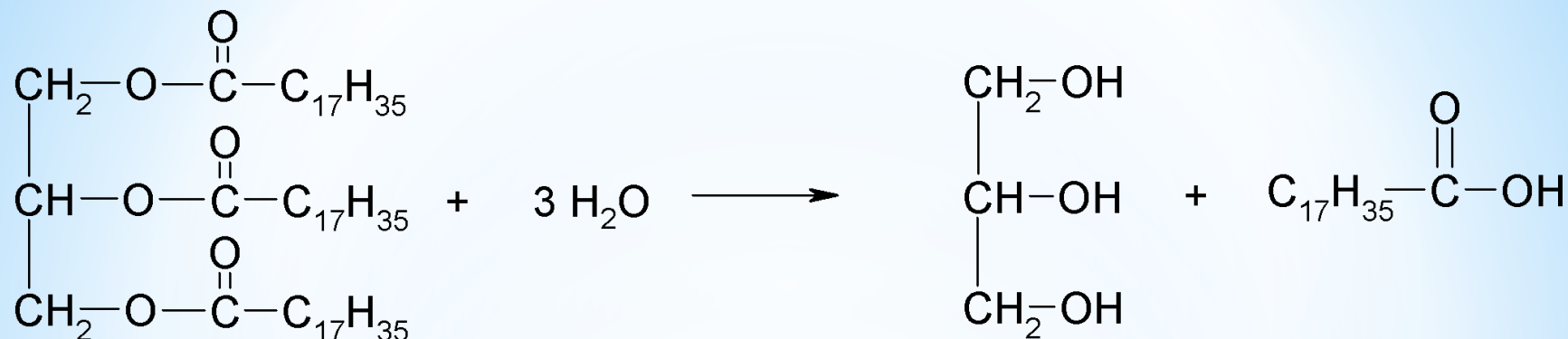
этан

этилен

этиленоксид

этиленгликоль

3. Гидролиз жиров

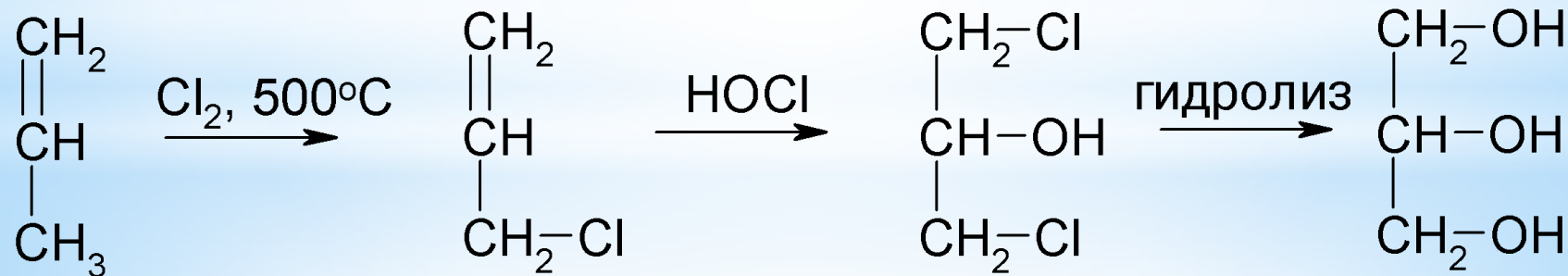


жир (тристеароилглицерин)

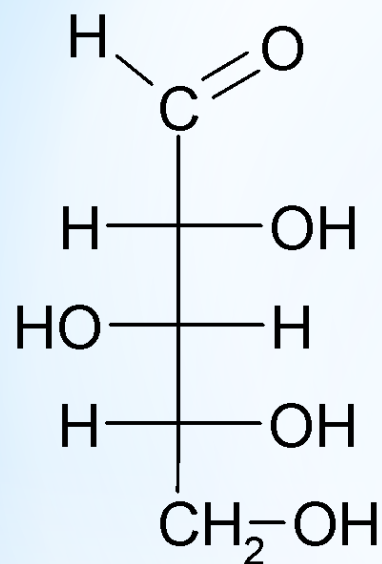
глицерин

стеариновая кислота

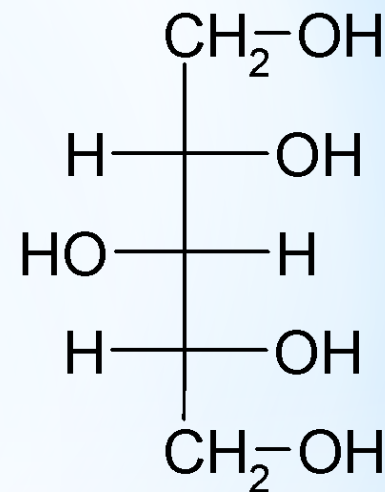
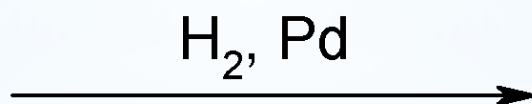
4. Получение глицерина в промышленности



5. Восстановление углеводов



ксилоза



ксилит

Многоатомные спирты часто встречаются в природе.
Сорбит содержится в плодах рябины (лат. sorbus - рябина),
Маннит - в так называемой манне - застывшем соке ясеня
Дульцит - содержится в мадагаскарской манне.