

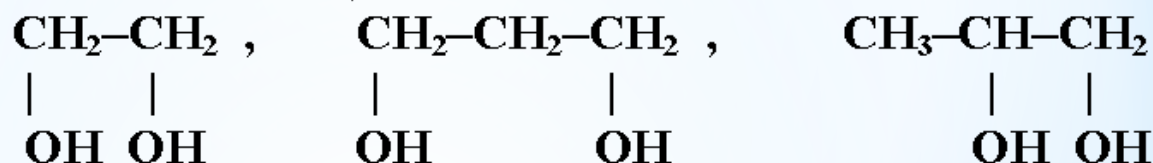
СПИРТЫ

I. Классификация спиртов

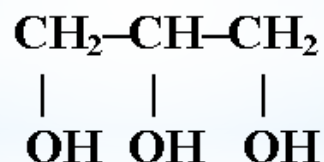
1. В зависимости от количества **–ОН** групп спирты бывают:

а) одноатомные CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$

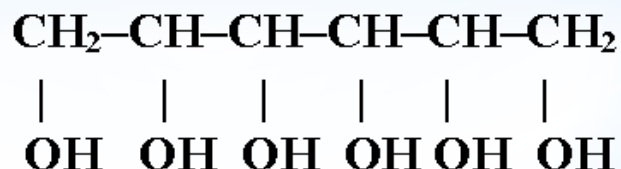
б) двухатомные (диолы, **гликоли**)



в) трёхатомные (триолы)



г) многоатомные



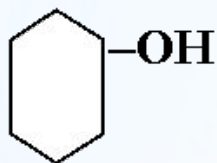
2. В зависимости от строения углеводородного скелета спирты бывают:

а) алифатические

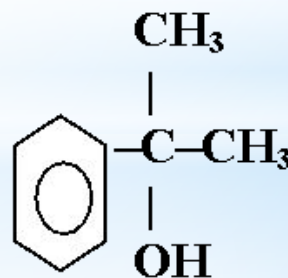
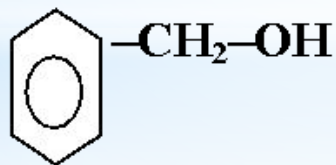
- насыщенные CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- ненасыщенные $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$

б) циклические



в) ароматические

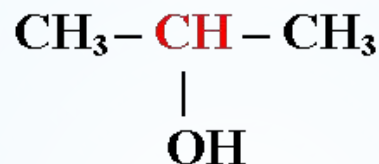


3. В зависимости от характера углеродного атома, несущего гидроксильную группу, спирты бывают:

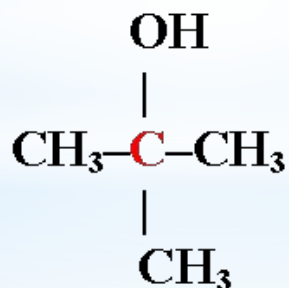
1) первичные



2) вторичные

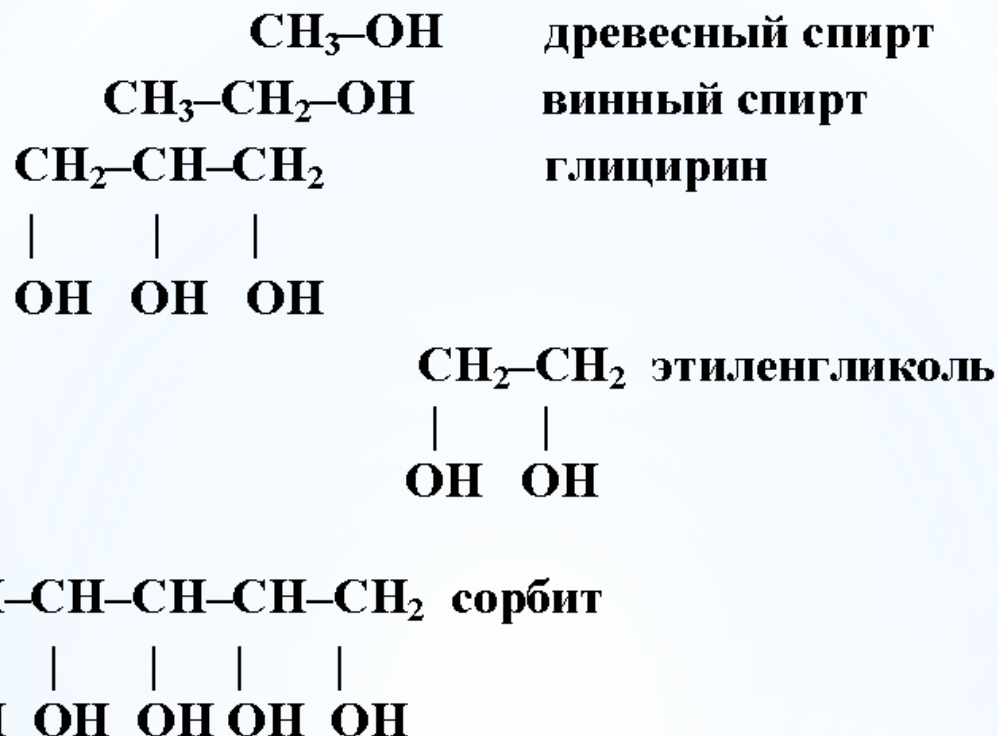


3) третичные

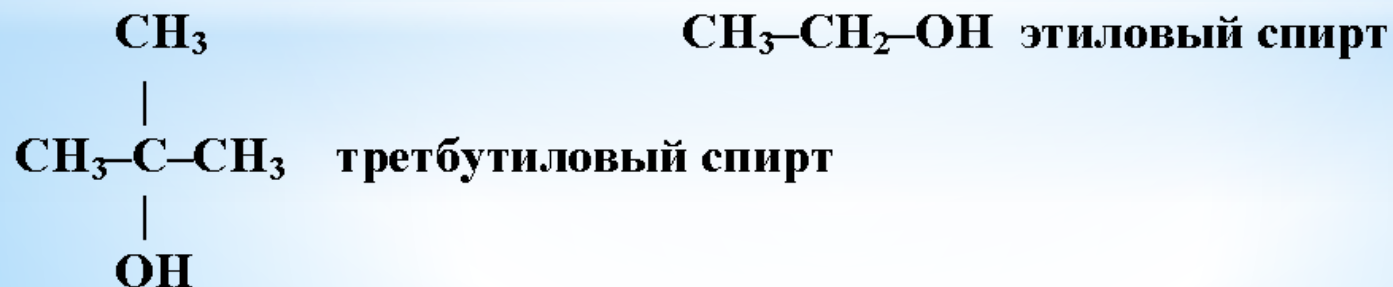


II.Изомерия и номенклатура

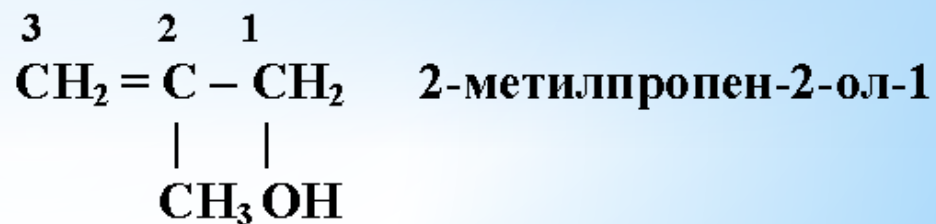
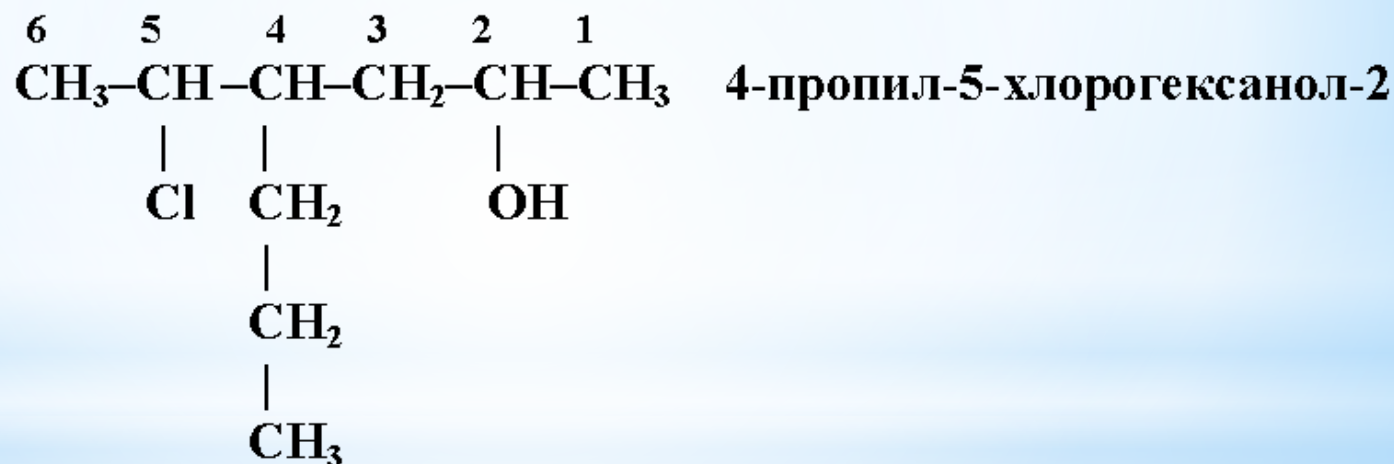
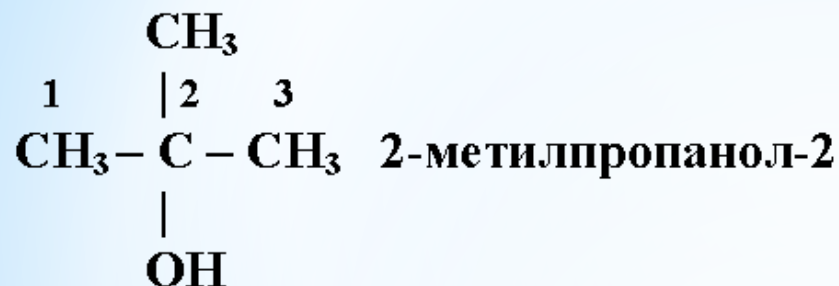
1. Тривиальная номенклатура:



2. Рациональная номенклатура:



3. Систематическая номенклатура IUPAC:



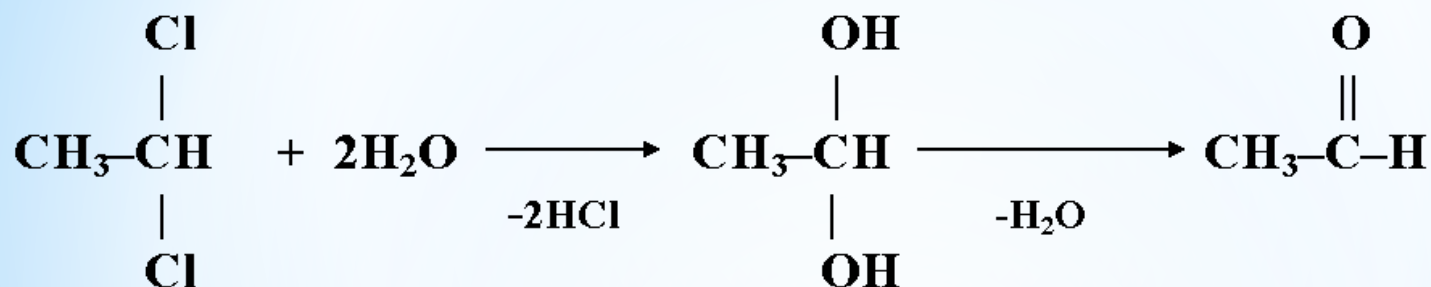
4. Карбинольная номенклатура:

За основу принимается карбинол $\text{CH}_3 - \text{OH}$, остальные соединения рассматриваются как алкил- и арилзамещенные карбинола

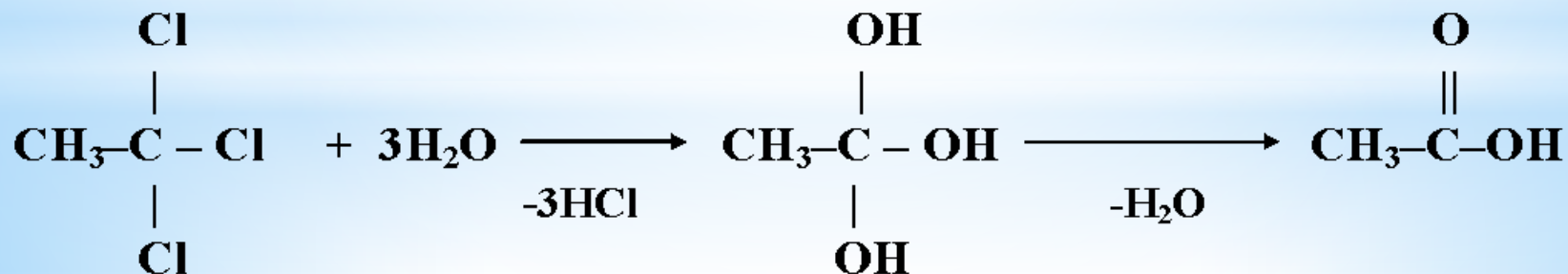


III. Способы получения

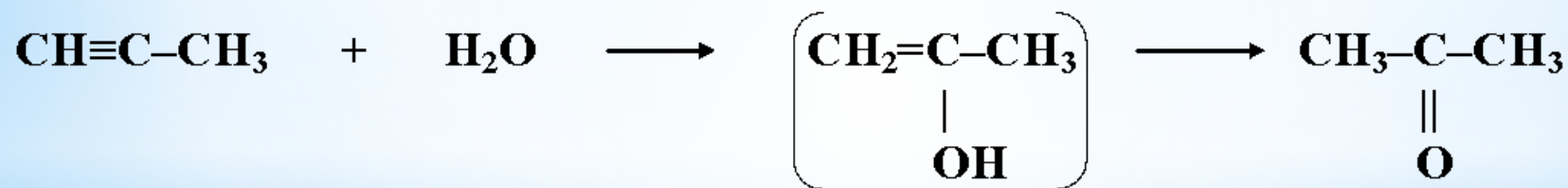
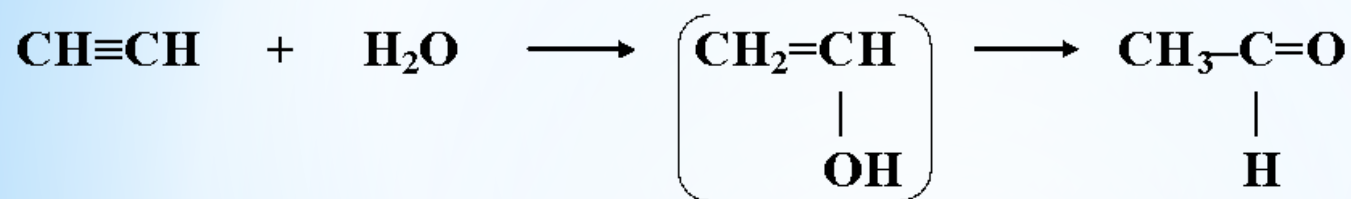
Если в результате химической реакции образуется двухатомный спирт и две гидроксильные группы находятся при одном **С** атоме, то происходит выделение воды и образование альдегида или кетона



Если в результате химической реакции образуется трёхатомный спирт и три гидроксильные группы находятся при одном **С** атоме, то происходит выделение воды и образование кислоты



**Если гидроксильная группа находится при углероде с ненасыщенной связью, то происходит кетенольная таутомерия
(правило Эльтекова)**



Промышленное получение спиртов

1. Получение метилового спирта:

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 , Cr_2O_3) :



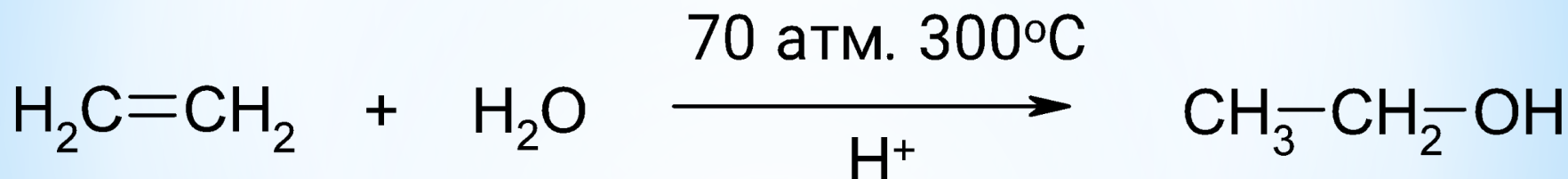
- * Метанол является очень важным промышленным продуктом: он используется в производстве формальдегида, сложных эфиров, напр. диметилтерефталата, и др. продуктов и как растворитель.
- * Продукт окисления метанола - формальдегид - используется в производстве фенолоформальдегидных смол, карбамидных смол, изопрена и др. важных продуктов

2. Получение этилового спирта

1) брожение глюкозы

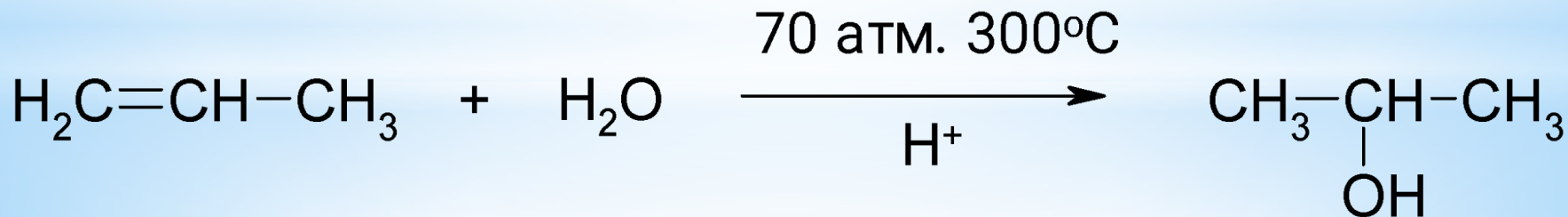


2) гидратация этилена



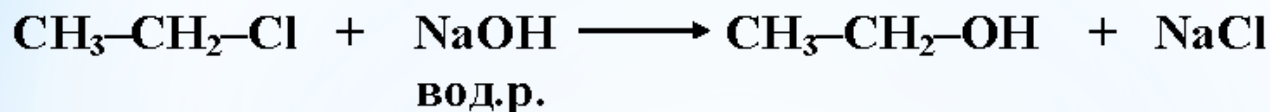
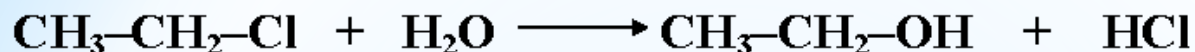
3. Получение изопропилового спирта

1) гидратация пропилена

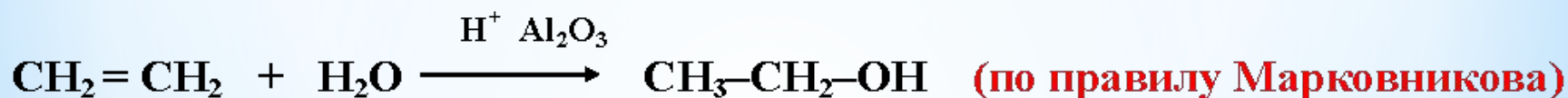


Лабораторные способы получения

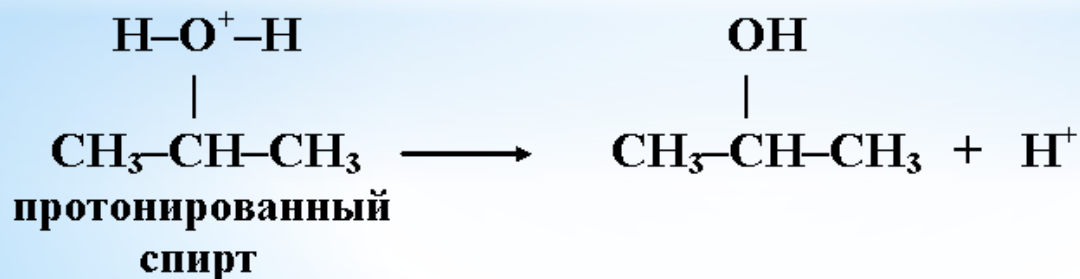
1. Гидролиз галогенопроизводных углеводородов:



2. Гидратация олефинов:



Механизм реакции:

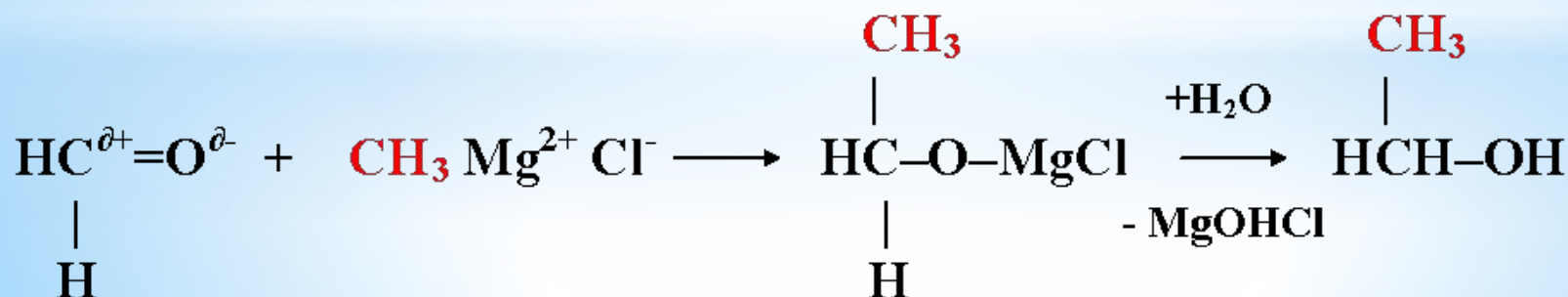
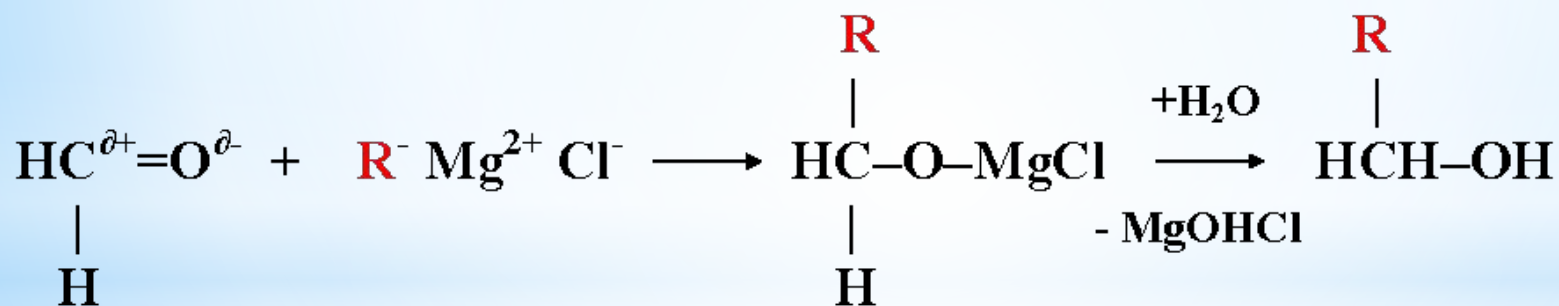


3. Синтез спиртов из карбонильных соединений при помощи реактива Гриньяра

1) синтез из альдегидов:

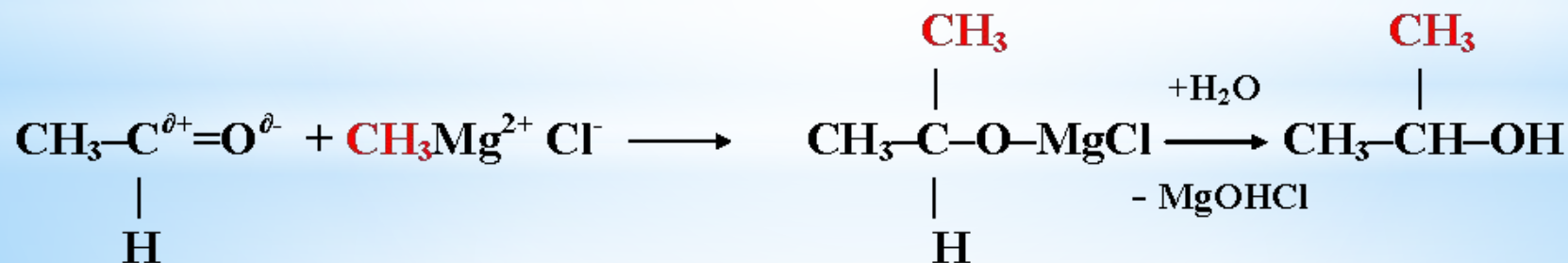
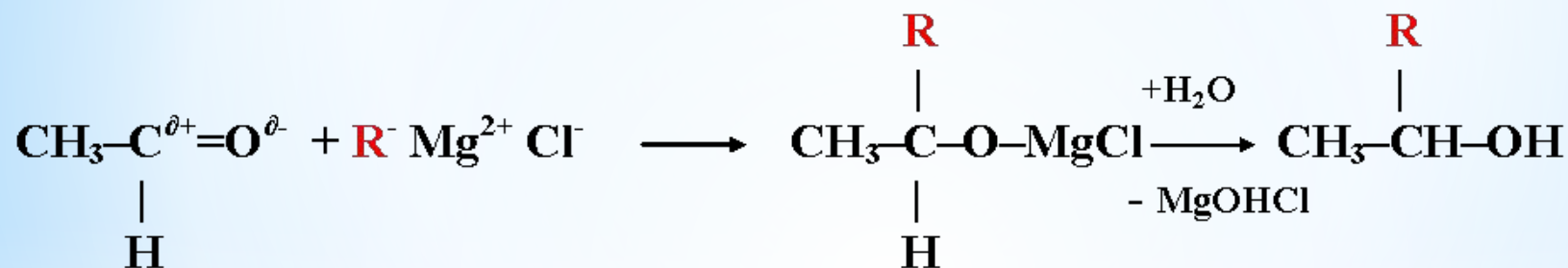
а) синтез первичных спиртов

используется только муравьиный альдегид

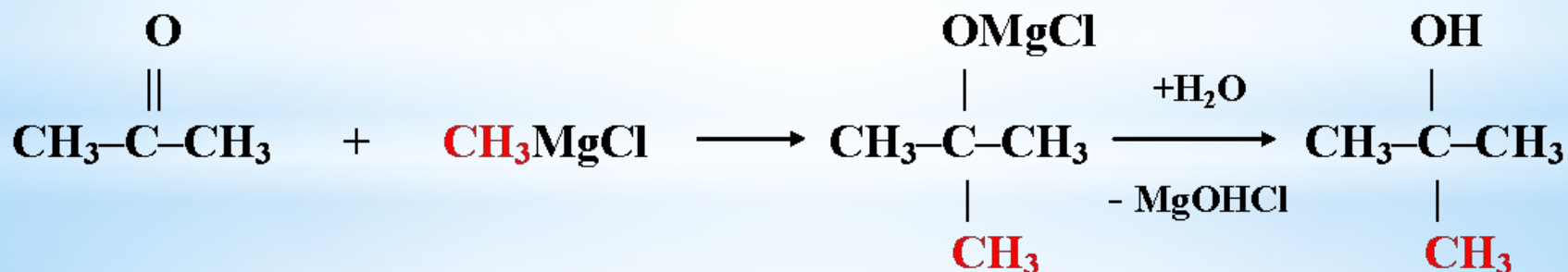
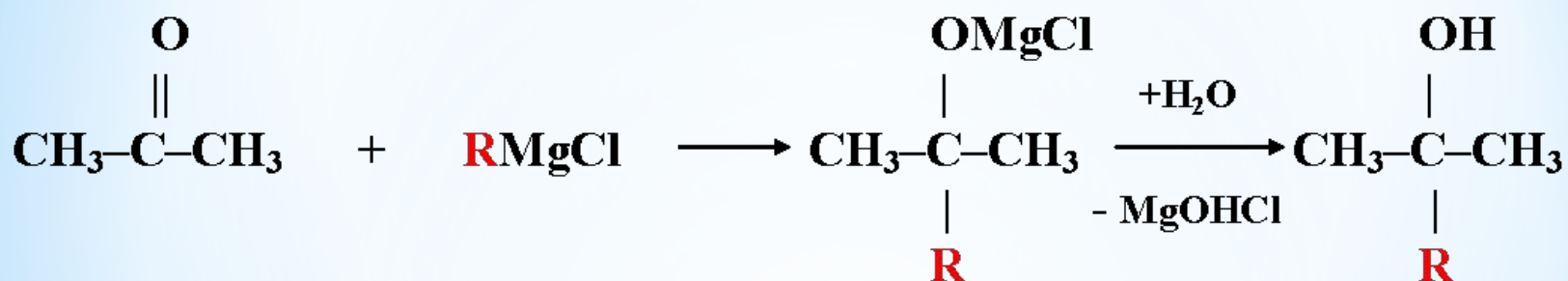


б) синтез вторичных спиртов

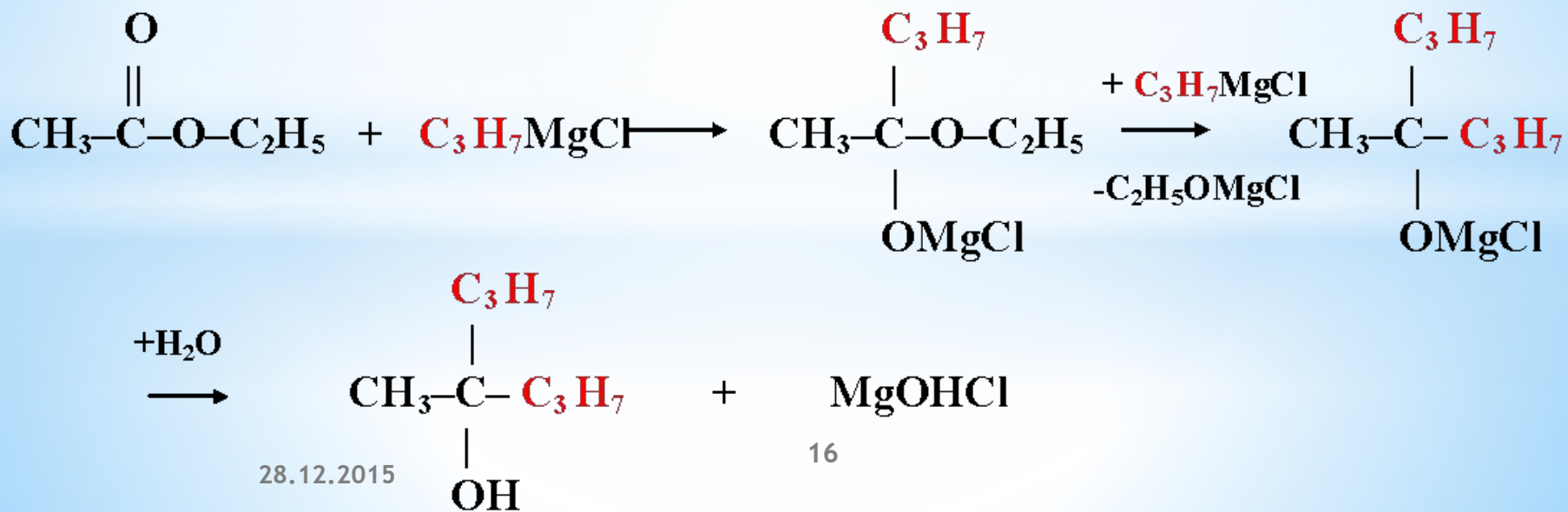
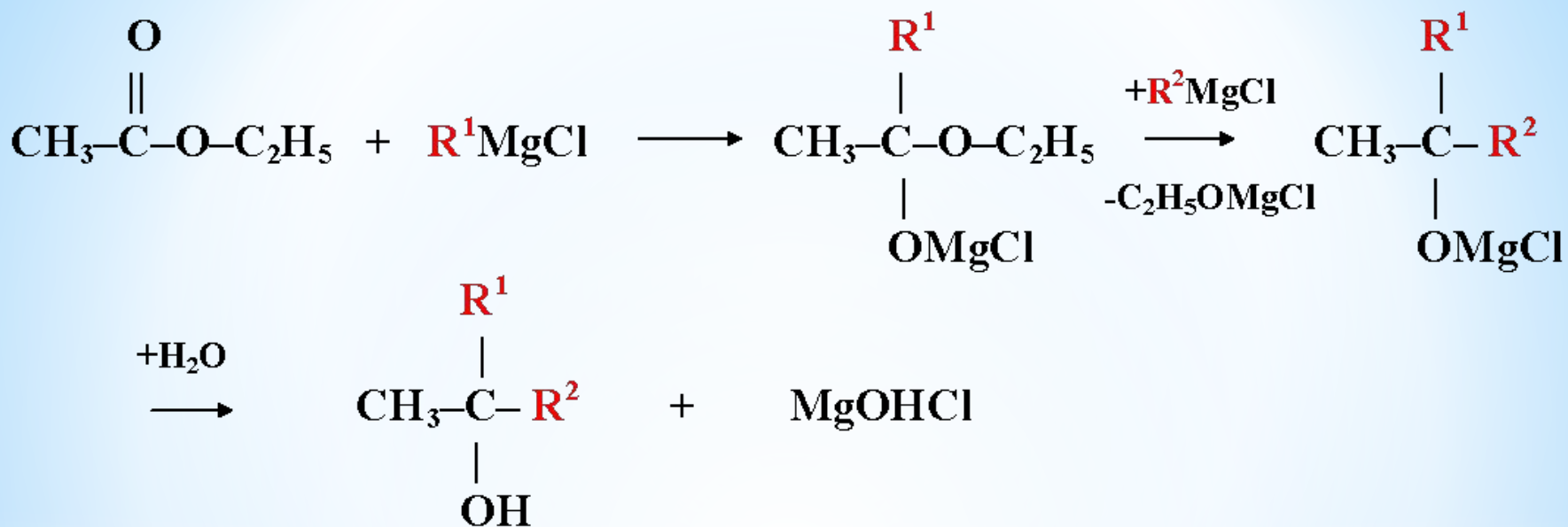
используется любой альдегид



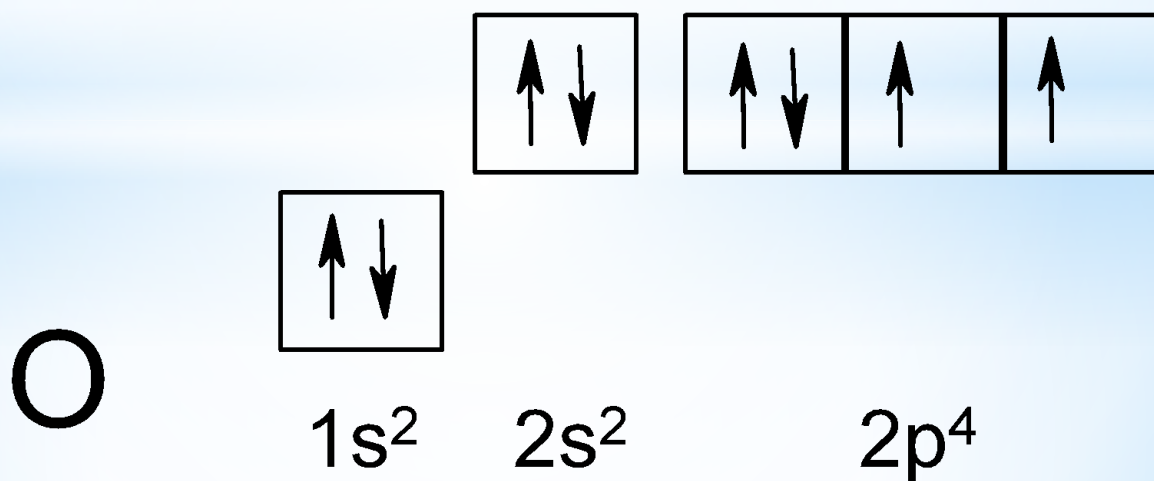
2) синтез из кетонов (синтез третичных спиртов):

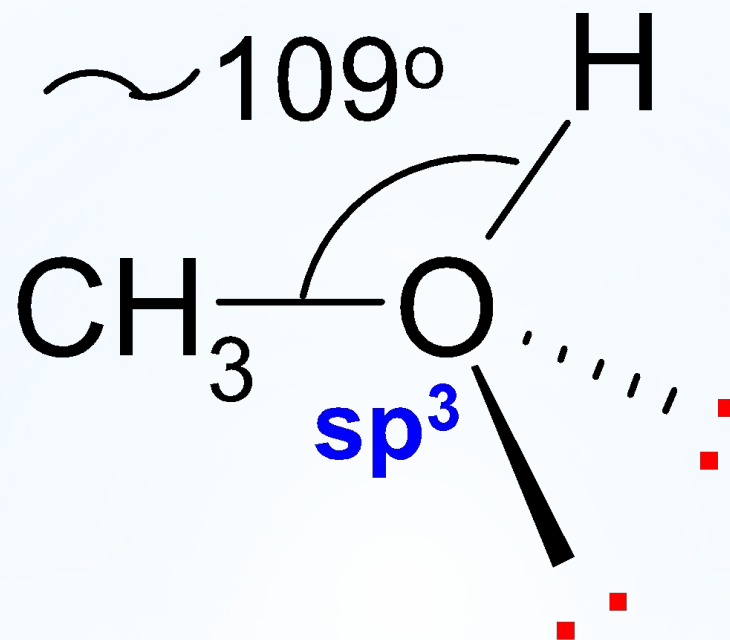


3) СИНТЕЗ ИЗ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ:



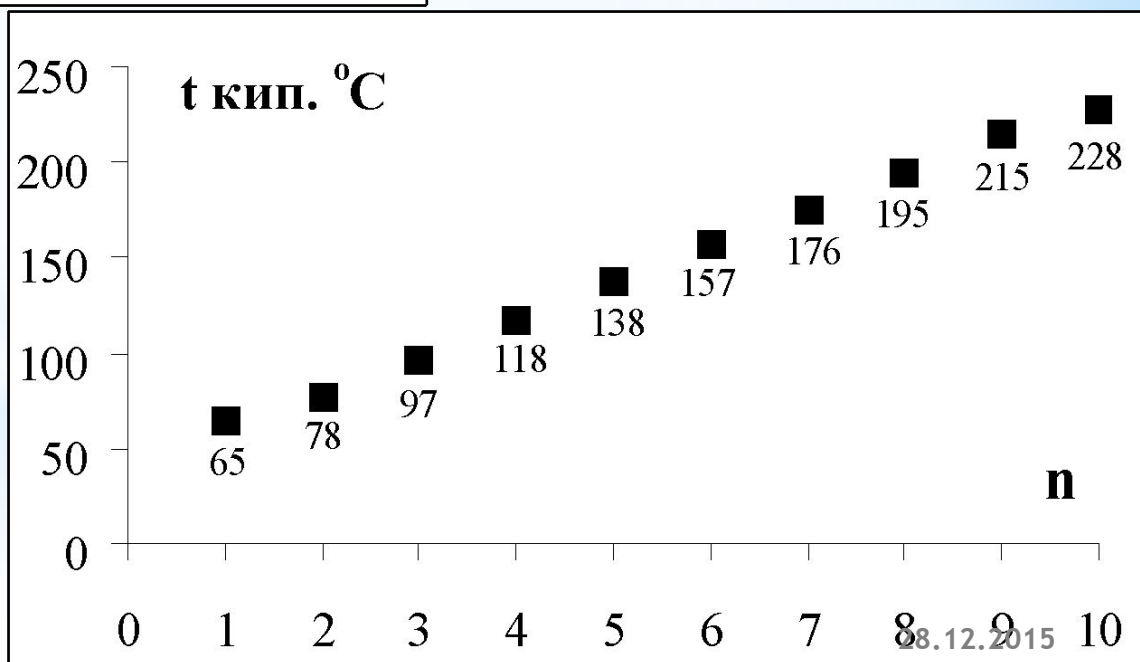
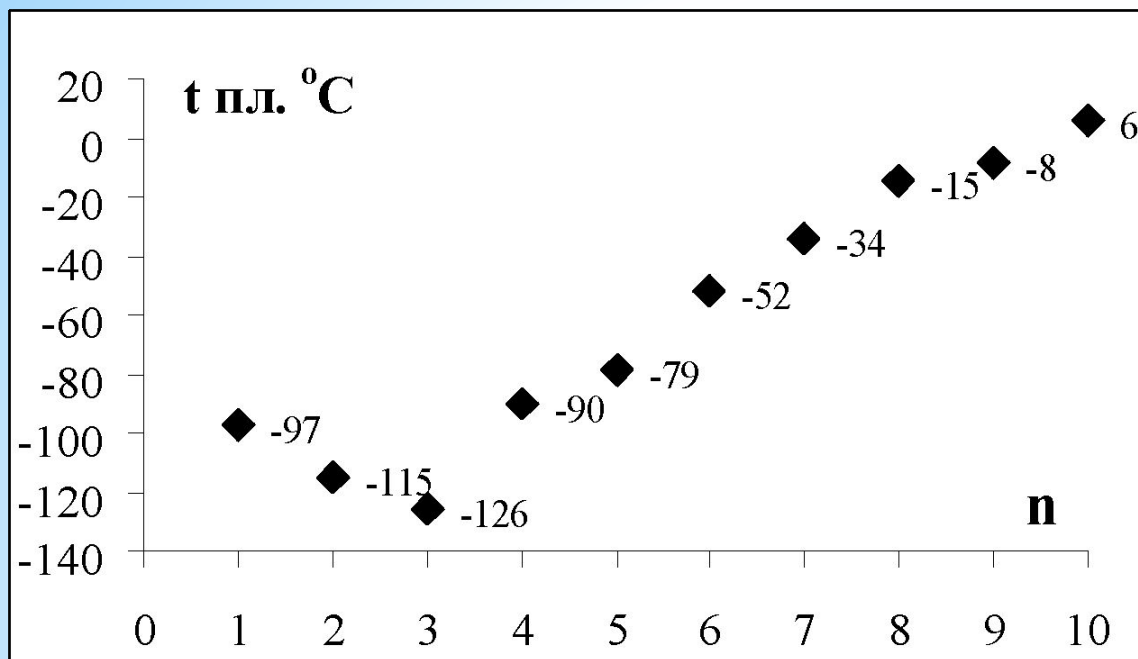
IV. Электронное строение атома кислорода





V. Физические свойства

- * 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.
- * Растворимость амилового спирта (пентанола-1) - 2,7 г / 100 мл,
- * растворимость октанола-1 - 0,059 г / 100 г.

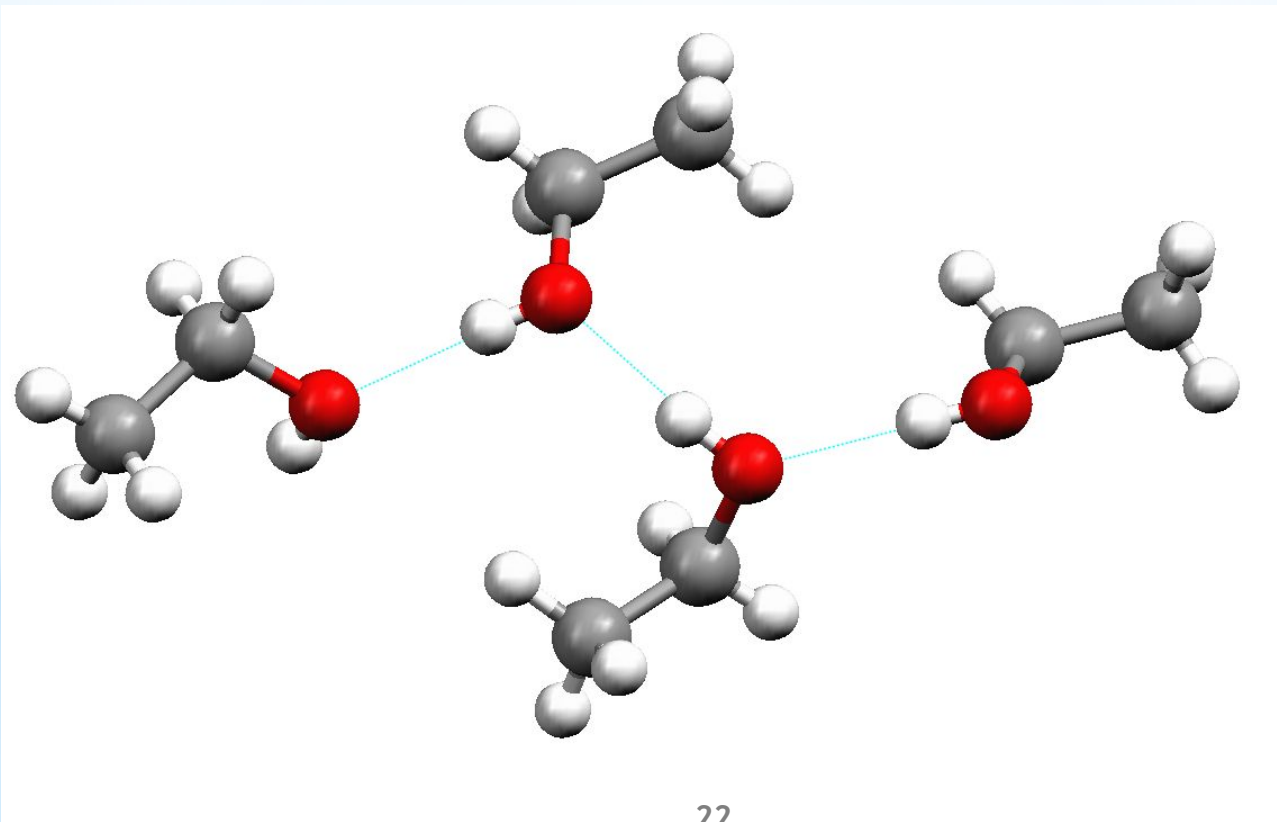


Низшие члены
гомологического ряда
спиртов являются
жидкостями и, начиная с C_{12}
одноатомные спирты
становятся твёрдыми
телами

Температуры кипения спиртов являются аномально высокими по сравнению с температурами кипения изомерных им простых эфиров

Сопоставление температур кипения изомерных спиртов и простых эфиров

спирт	формула	Т. кип. °C	Эфир	формула	Т. кип. °C
этиловый	C_2H_5OH	78	диметиловый	CH_3OCH_3	-24
бутиловый	C_4H_9OH	118	диэтиловый	$C_2H_5OC_2H_5$	+34.6
гексиловый	$C_6H_{13}OH$	157	дипропиловый	$C_3H_7OC_3H_7$	141



НЕ ПЕЙ МЕТИЛОВОГО СПИРТА!



МЕТИЛОВЫЙ (ДРЕВЕСНЫЙ) СПИРТ—ОПАСНЫЙ ЯД

По вкусу и запаху этот спирт похож на обычный винный спирт, но достаточно выпить небольшую рюмку его, чтобы ослепнуть или даже умереть.

Древесный спирт ничем нельзя обезвредить—он предназначен только для технических целей.

Предупреждаю товарищ!

Главное врач-биохимик Управления НКВД
Центральная научно-исследовательская лаборатория гигиены и эпидемиологии

**Метиловый спирт —
сильный яд**
(особенно при
приеме внутрь)
нервного и сердечно-
сосудистого
действия; поражает
органы зрения вплоть
до полной слепоты. В
больших дозах (30
грамм и более)
вызывает смерть

Этиловый спирт обладает токсическим эффектом. Быстро всасывается через слизистую оболочку желудка и тонкого кишечника, достигая максимальной концентрации в крови через 20—60 минут после его приёма, вызывая вначале возбуждение, а затем резкое угнетение центральной нервной системы (в том числе разрушает мозговую оболочку)

Этиленгликоль — очень токсичен при попадании в организм; поражает ЦНС и почки, вызывает гемолиз эритроцитов; обладает мутагенным действием

Аллиловый спирт — вызывает острое отравление, в больших количествах при приеме внутрь — потеря сознания, тяжёлая кома и смерть.

Изопропиловый спирт по своему токсическому воздействию напоминает этанол, вызывая угнетение центральной нервной системы и поражая внутренние органы. В высокой концентрации приводит к коме, конвульсиям и летальному исходу

VI. Химические свойства



1. Кислотные свойства спиртов

Спирты подобно воде способны проявлять как кислотные, так и основные свойства.

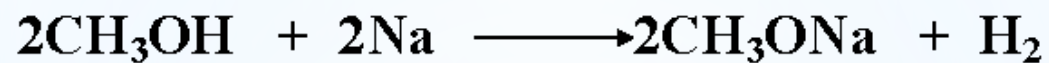
Как слабые кислоты, спирты способны диссоциировать по связи O–H с образованием алкоксид-иона:



Кислотные характеристики спиртов оценивают по константе кислотности :

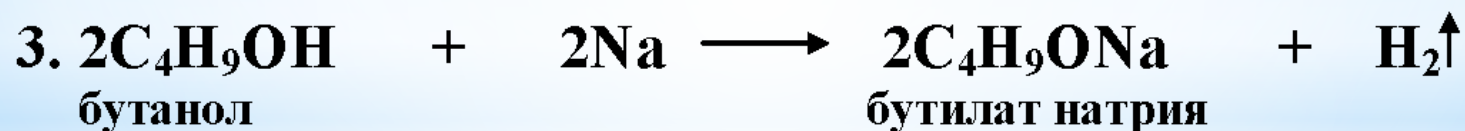
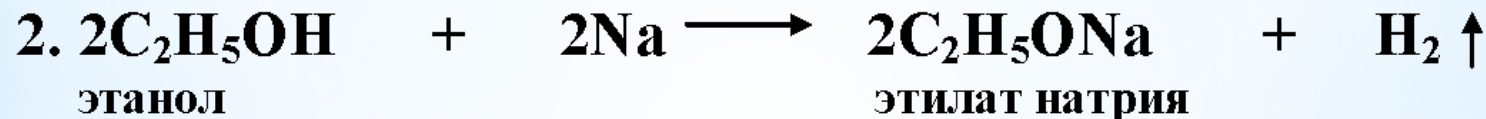
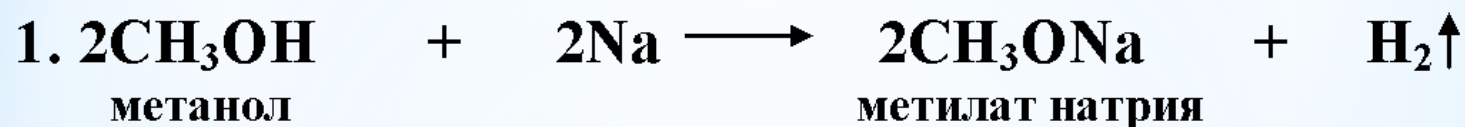
$$K_a = \frac{[\text{R} - \text{O}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{R} - \text{OH}]}$$

1) реакции со щелочными металлами:



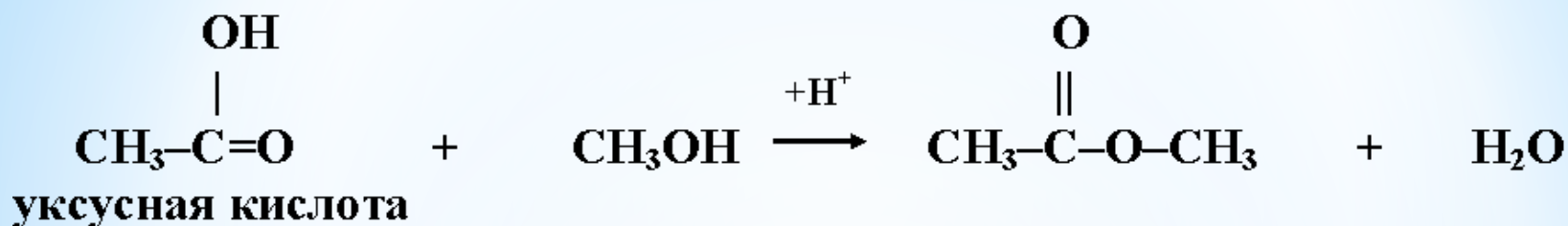
**алкоголят натрия,
метилат натрия**

Опыт 1. Взаимодействие спиртов с металлическим натрием

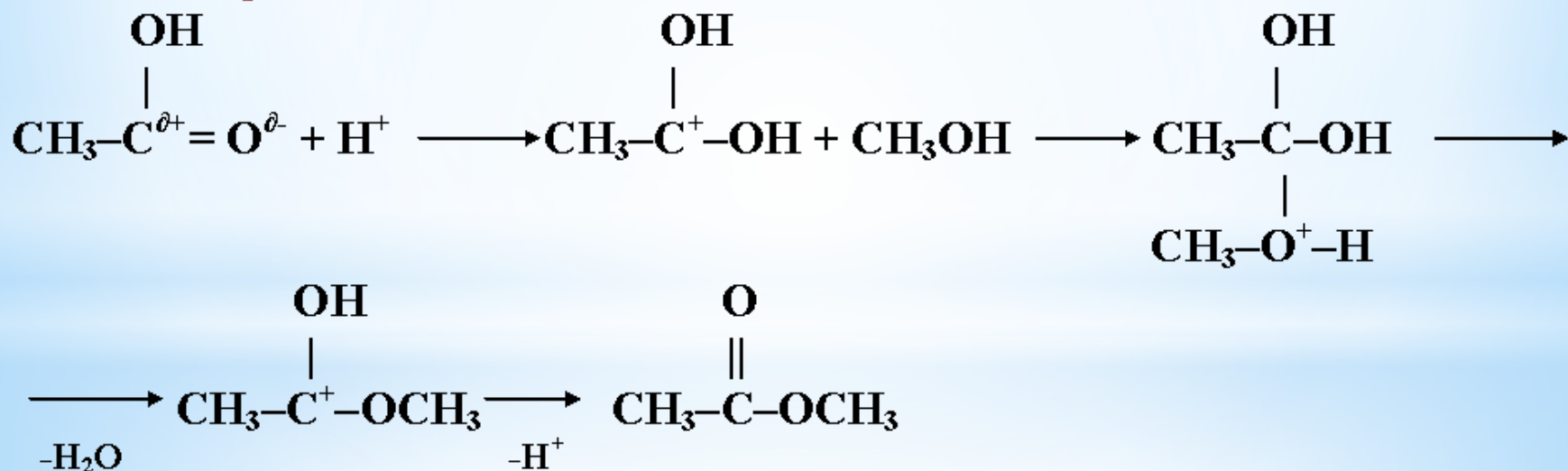


С увеличением количества атомов углерода кислотные свойства спиртов уменьшаются

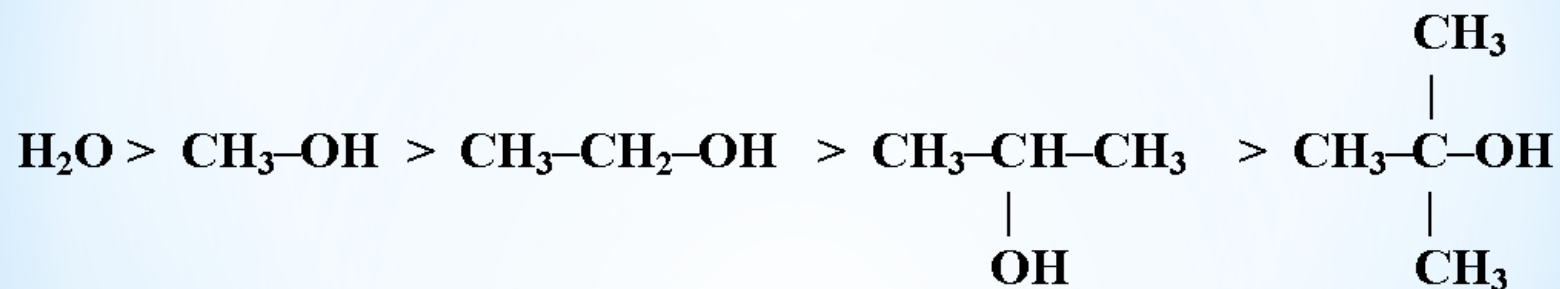
2) реакции этерификации (реакции взаимодействия с карбоновыми кислотами):



Механизм реакции:



Кислотные свойства спиртов изменяются в следующем ряду:



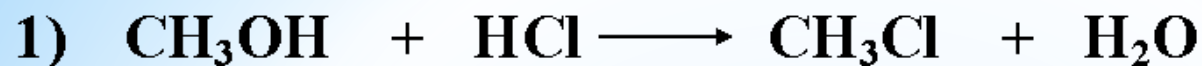
2. Реакции нуклеофильного замещения

Реакционная способность спиртов в реакциях нуклеофильного замещения

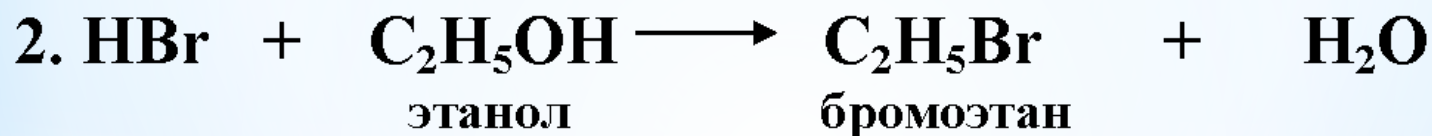
аллиловый спирт, бензиловый спирт > третичный спирт >
>вторичный спирт > первичный спирт > метиловый спирт

Реакционная способность галогеноводородов в реакциях нуклеофильного замещения



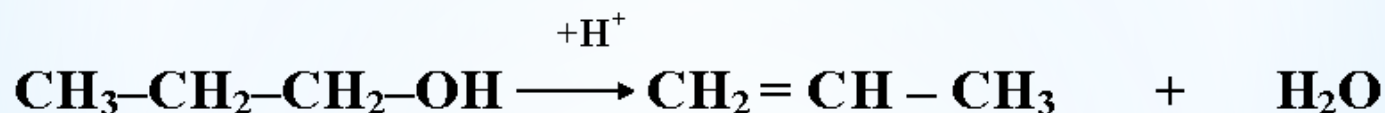


Опыт 2. Взаимодействие этилового спирта с бромоводородом

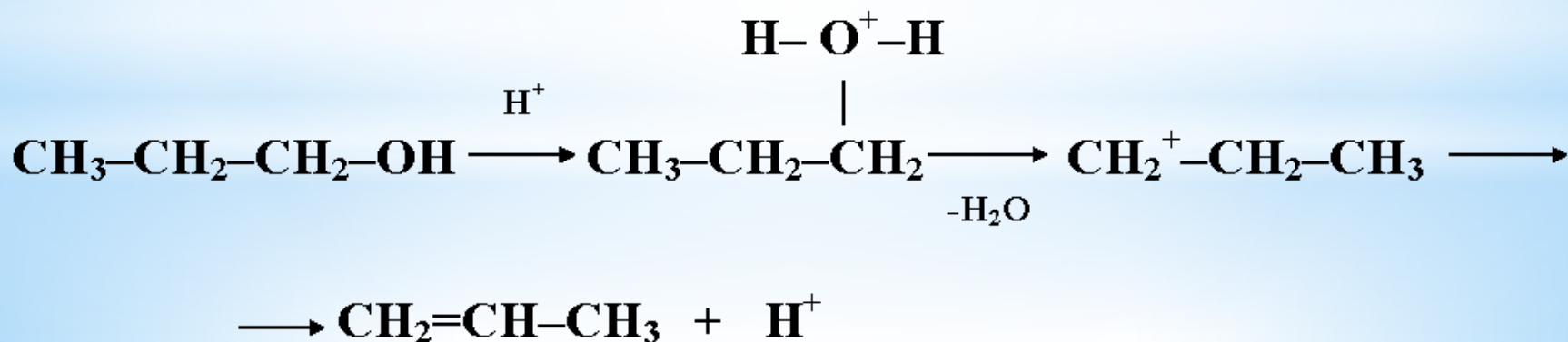


3. Реакции элиминирования (реакции отщепления)

1) реакции внутримолекулярной дегидратации:

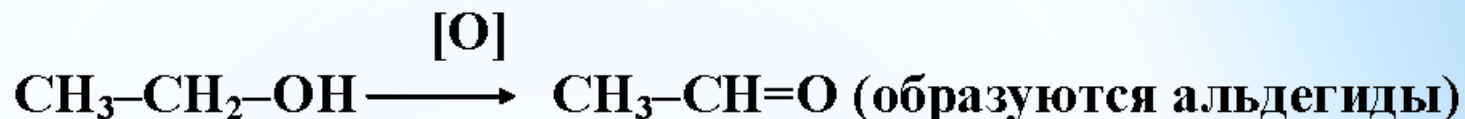


Механизм реакции:

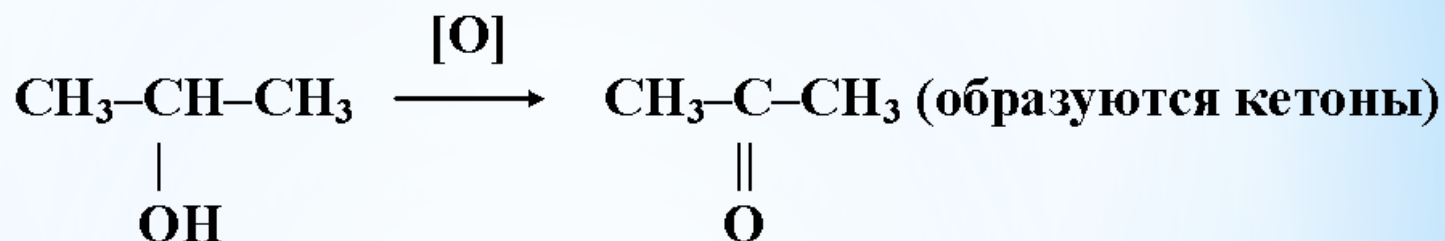


4. Реакции окисления

1) Окисление первичных спиртов:

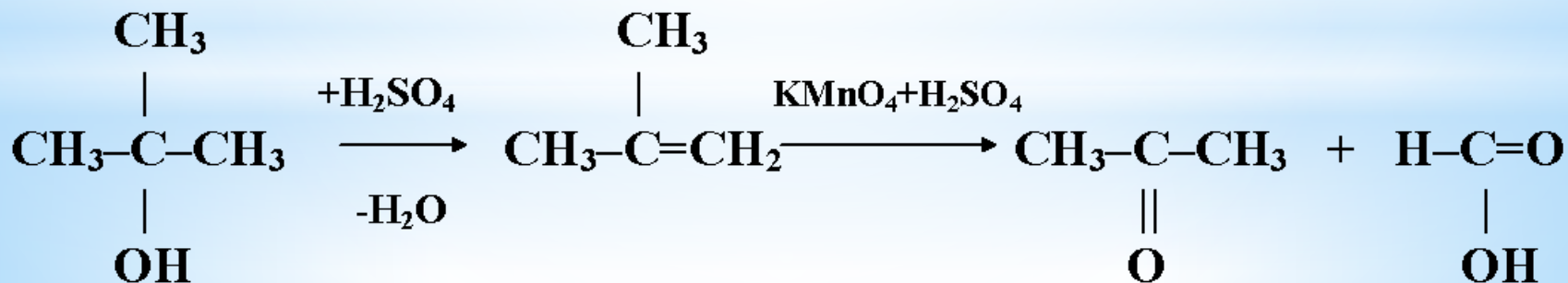


2) Окисление вторичных спиртов:



3) Окисление третичных спиртов:

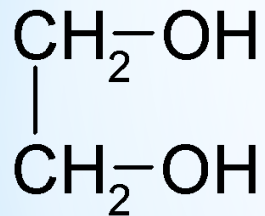
Третичные спирты окисляются тяжело и только в кислой среде (H_2SO_4)



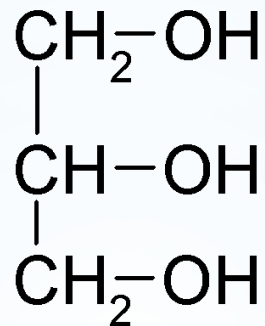
(по правилу Зайцева)

МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

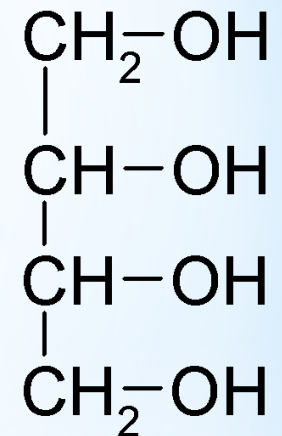
1. Изомерия и номенклатура



этиленгликоль

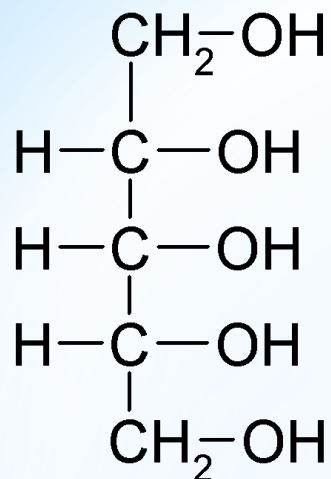


глицерин

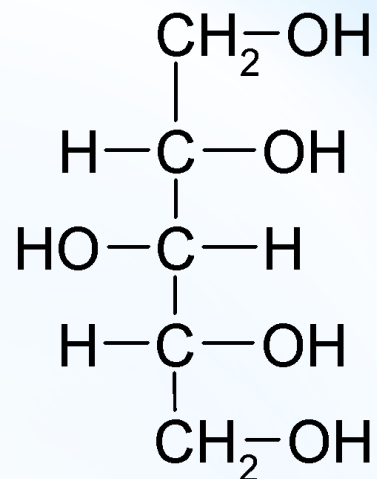


эритрит

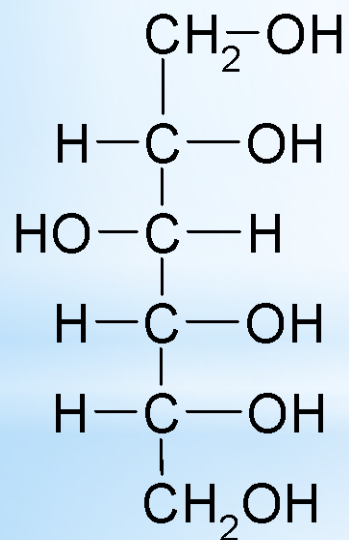
**Многоатомные спирты имеют общее название -
глициты**



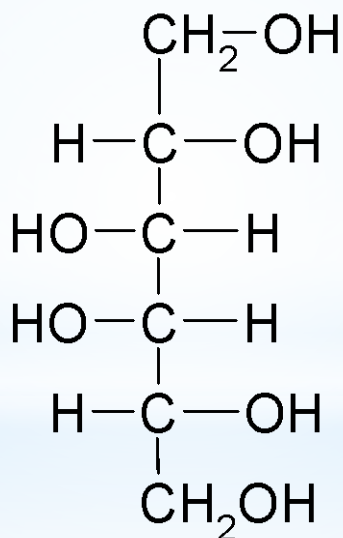
рибит



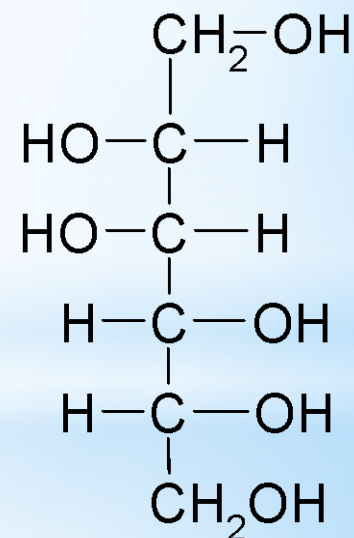
ксилит



D-сорбит
(D-глюцит)



дульцит



D- маннит

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.

2. Физические и биологические свойства

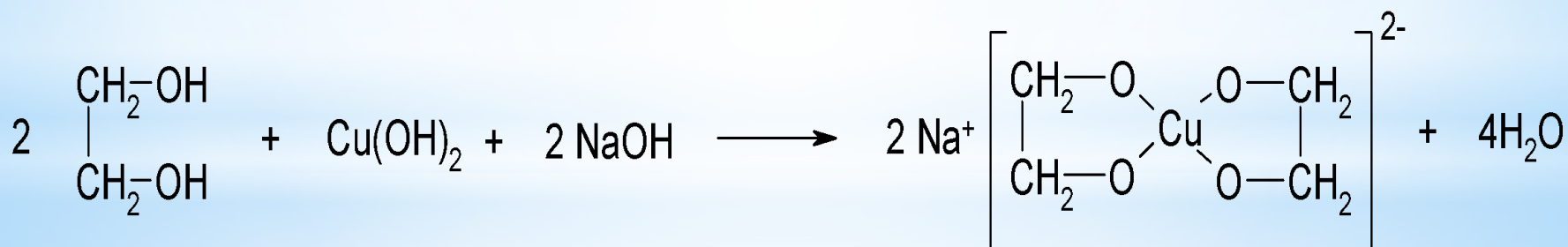
- * **Этиленгликоль** и **пропиленгликоль** являются высококипящими жидкостями, **глицерин** представляет собой очень вязкую жидкость. **Многоатомные спирты** с количеством гидроксигрупп больше трёх являются твёрдыми телами.
- * **Многоатомные спирты** прекрасно растворяются в воде. Это обусловлено наличием нескольких полярных групп **-ОН**. Водные растворы этиленгликоля не замерзают при очень низкой температуре, поэтому используются как антифризы в системах охлаждения двигателей внутреннего сгорания.
- * Почти все **многоатомные спирты** обладают сладким вкусом. Поэтому **ксилит** и **сорбит** используются в питании больных диабетом.

3. Химические свойства:

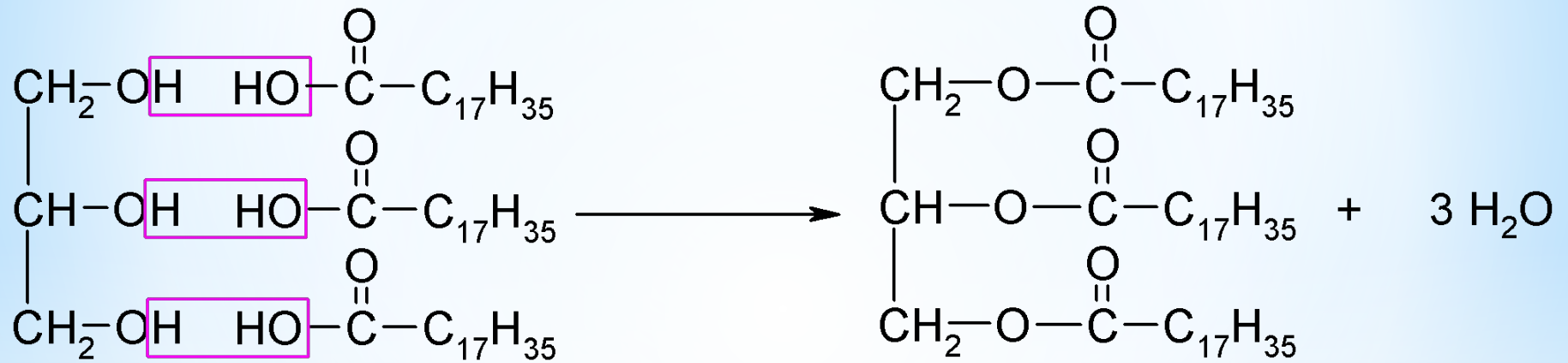
1) кислотные свойства

а) образование комплексных солей

Качественная реакция на многоатомные спирты - образующееся комплексное соединение имеет интенсивную васильковую окраску



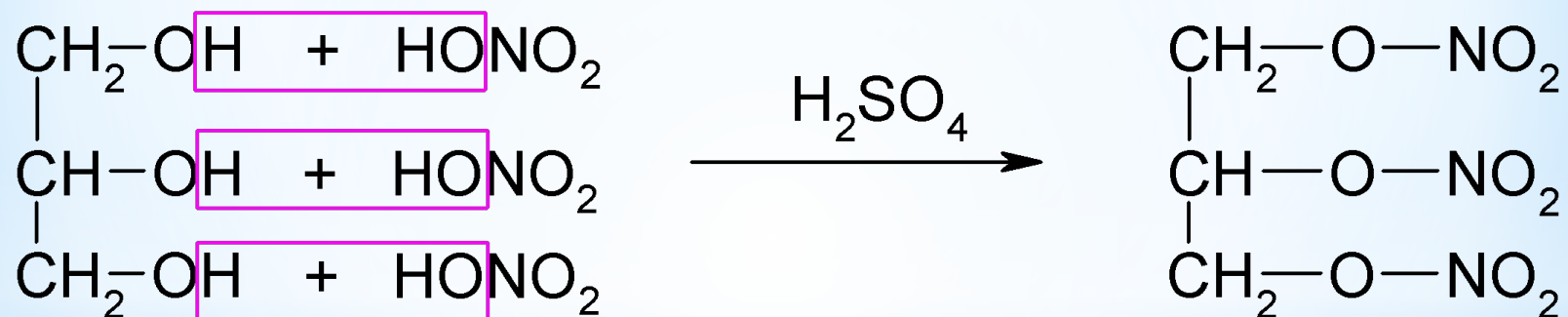
б) образование жиров



глицерин стеариновая кислота

тристеароилглицерин (тристеарин)

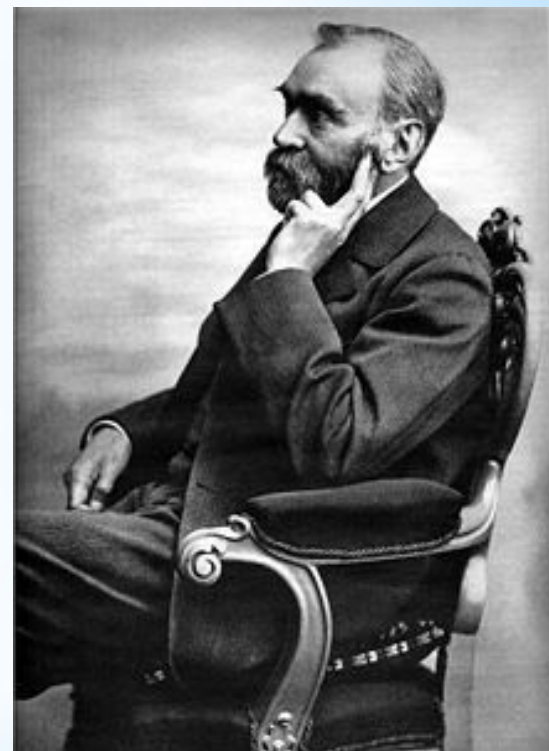
в) образование нитратов



нитроглицерин

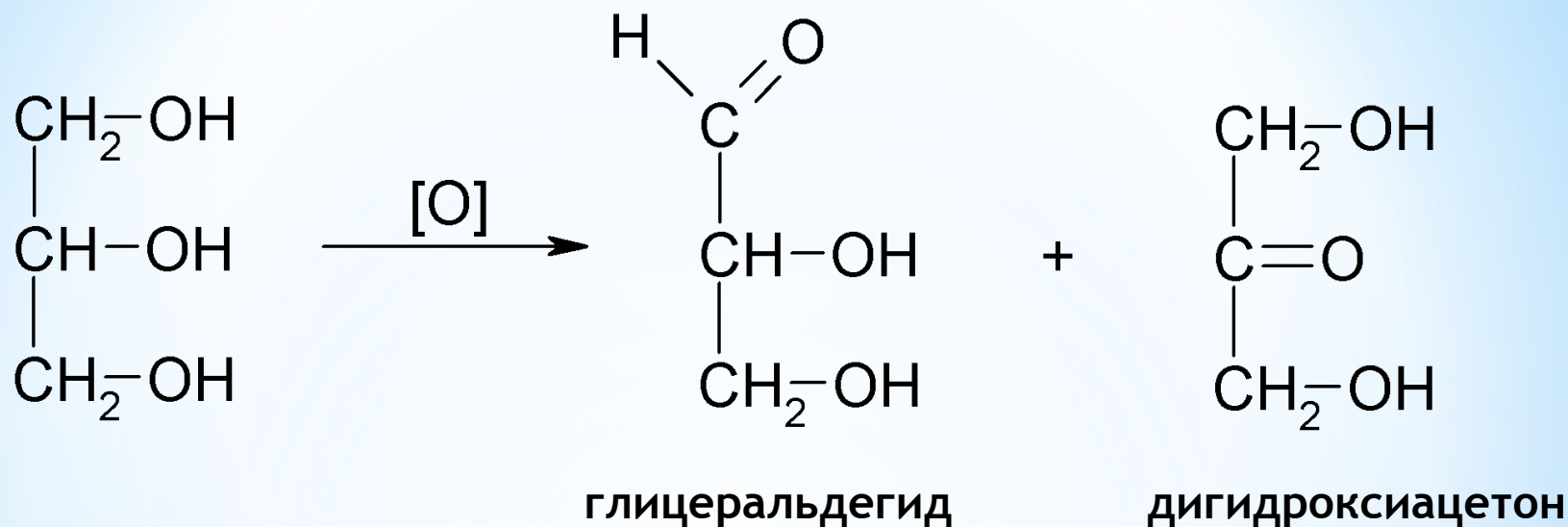
Нитроглицерин используется во взрывчатых веществах - динамитах и бездымных порохах - баллиститах. Динамит и баллистит были изобретены А. Нобелем в 1867 и 1888 годах.

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



А. Нобель (1833
-1896)

3. Реакции окисления

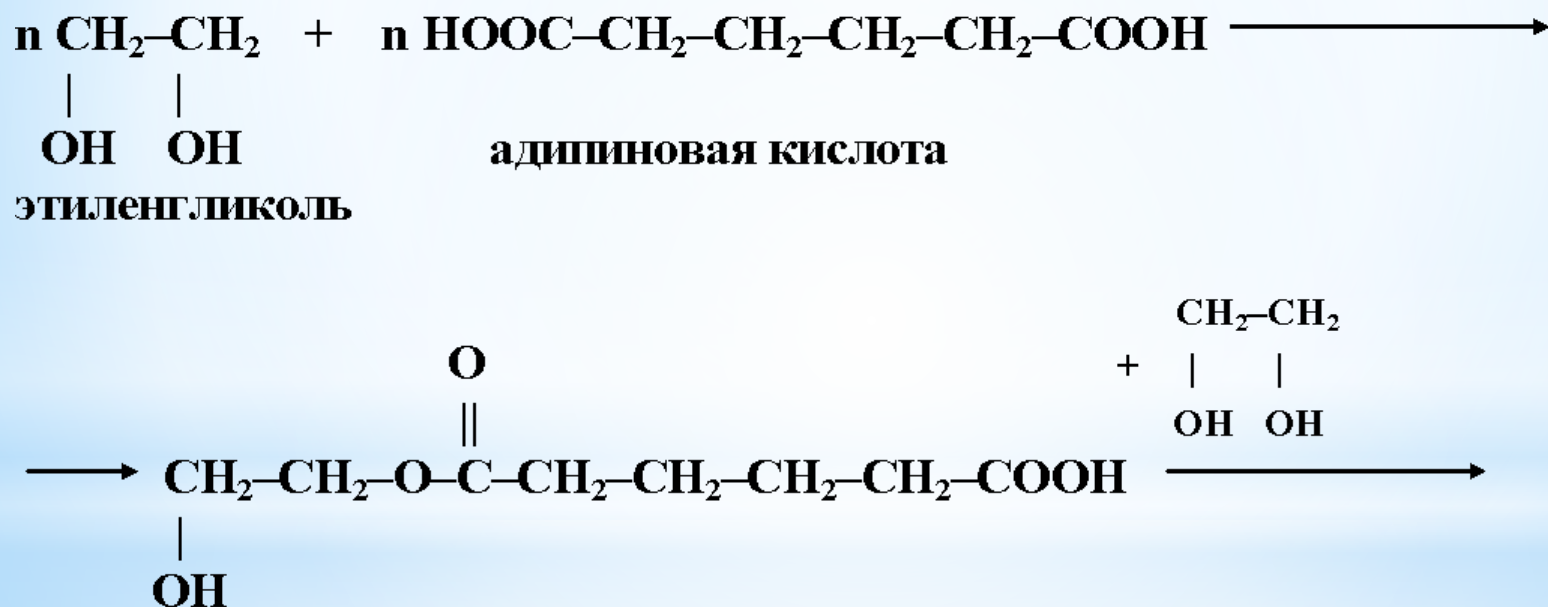


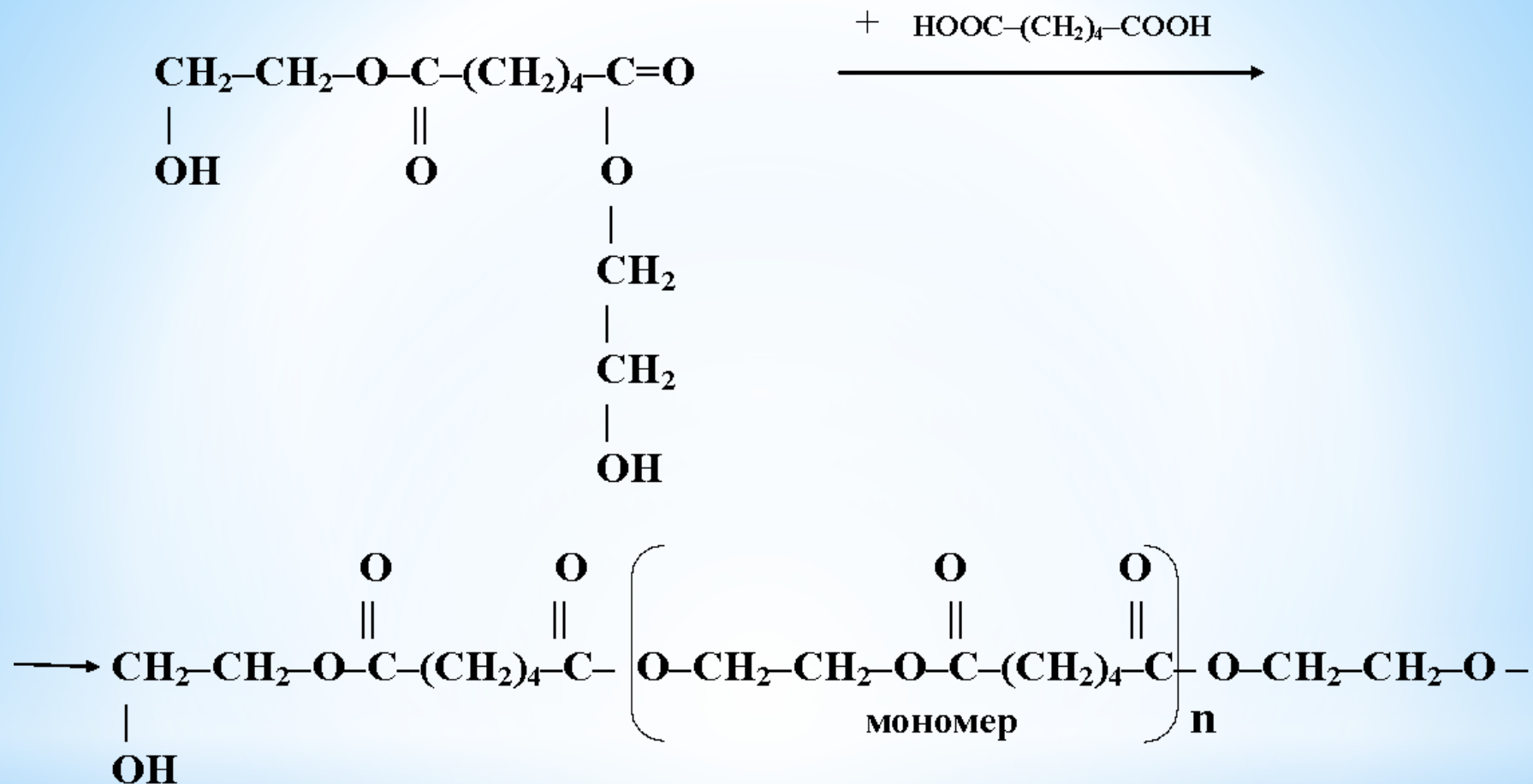
При действии мягких окислителей ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}^{2+}$, O_2/Pt , $\text{Br}_2/\text{сода}$) окисляется только одна спиртовая группа - первичная или вторичная.

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

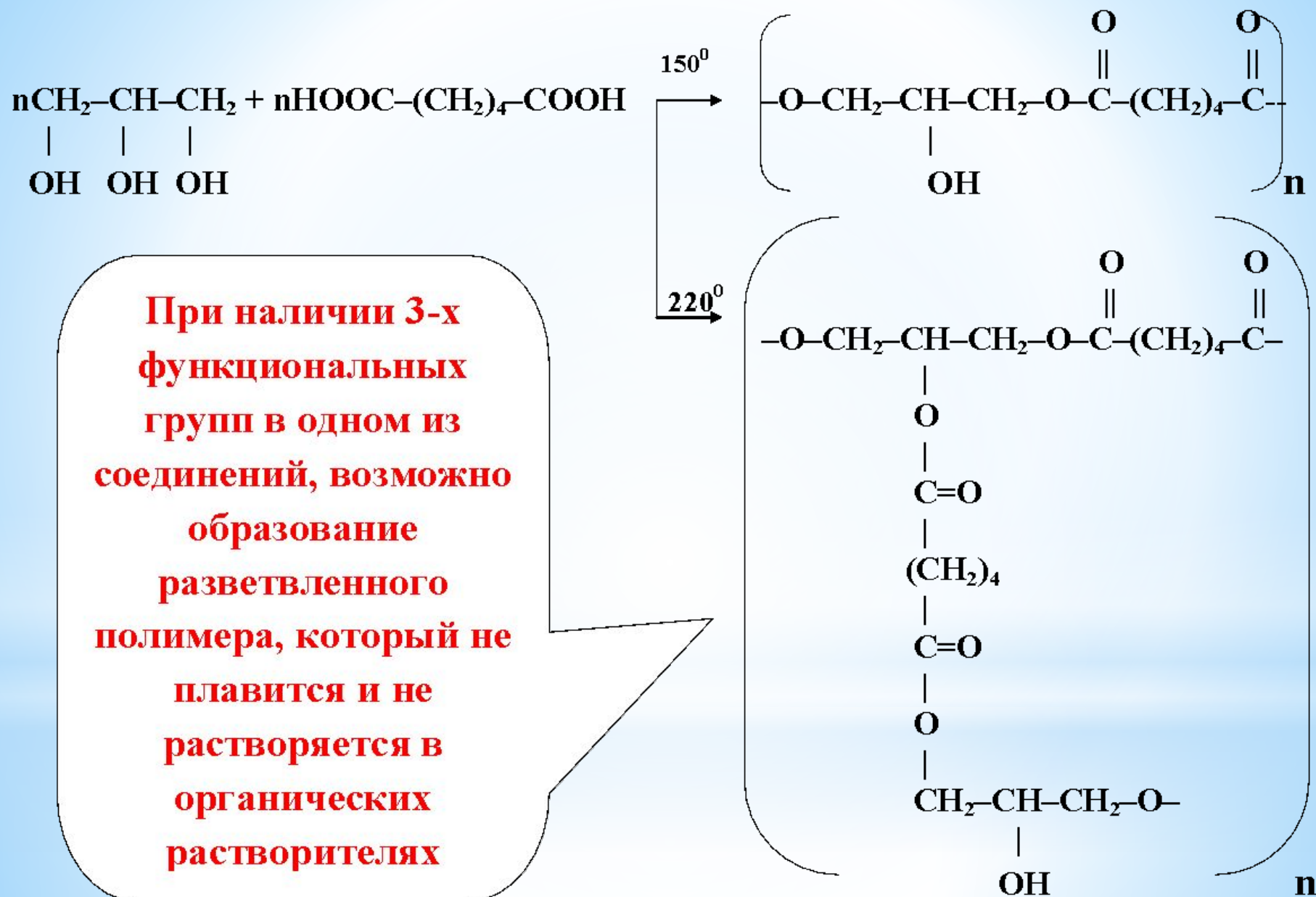
4. Реакции поликонденсации

Реакции поликонденсации - процессы образования высокомолекулярных соединений за счет наличия двух и более функциональных групп.





ВМС линейного строения - легкоплавкий и хорошо растворимый полимер в различных растворителях



При наличии 3-х
 функциональных
 групп в одном из
 соединений, возможно
 образование
 разветвленного
 полимера, который не
 плавится и не
 растворяется в
 органических
 растворителях

**Спасибо
за
Ваше внимание!**