

СПИРТЫ

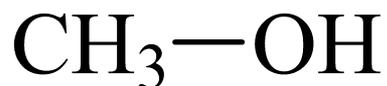
Спирты

Спиртами называются производные углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода заменены на гидроксильные группы.

Спирты

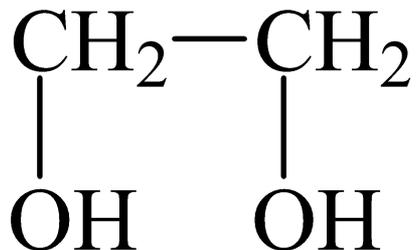
Классификация

Одноатомные



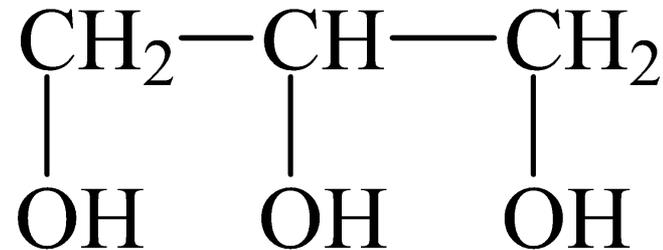
Метанол

Двухатомные



Этандиол-1,2
(этиленгликоль)

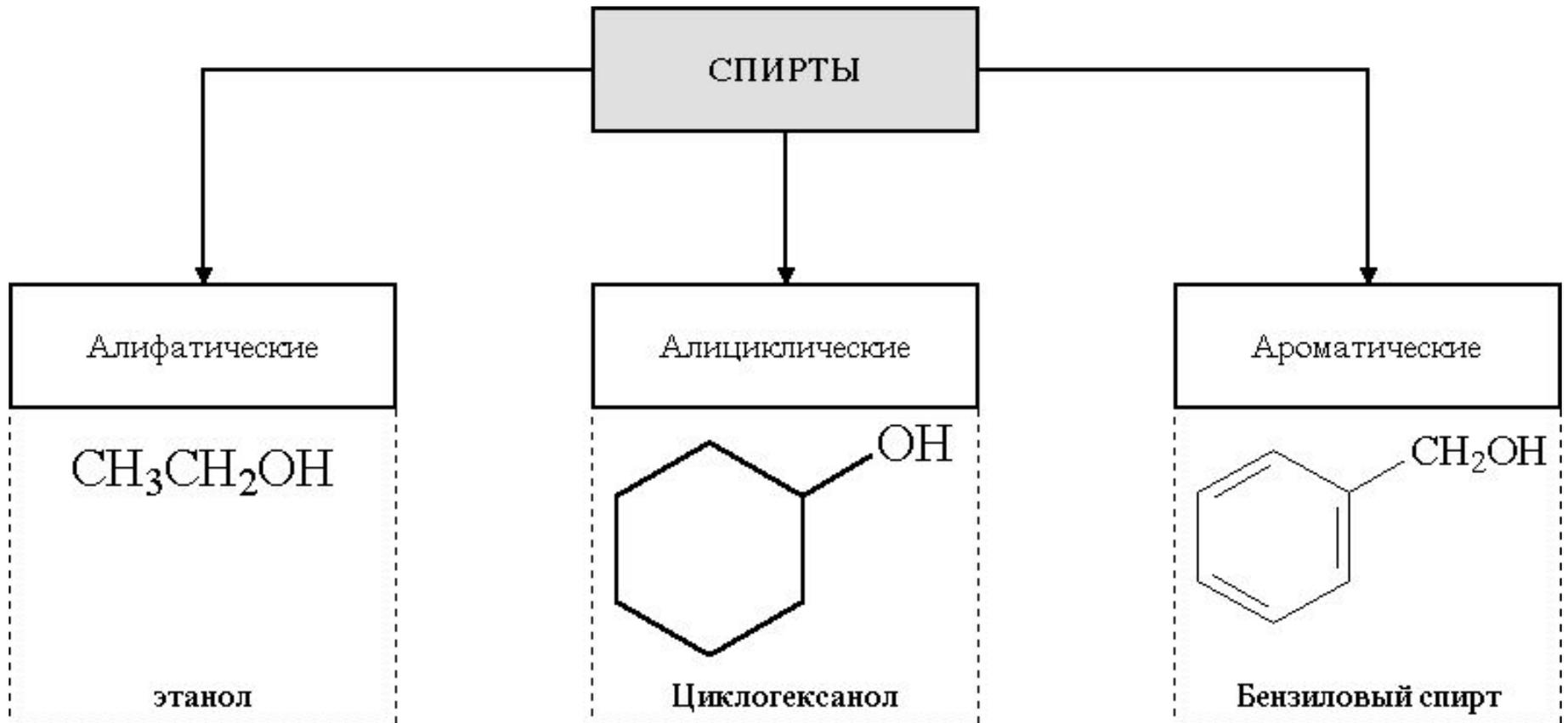
Трехатомные



Пропантриол-1,2,3
(глицерин)

Спирты

Классификация



Гомологический ряд алифатических спиртов.

$C_n H_{2n+1} OH$; $C_n H_{2n+2} O$; $R-OH$ - общая формула

CH_3-OH – метанол, CH_4O

CH_3-CH_2-OH – этанол, C_2H_6O

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ – пропанол, C_3H_8O

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ – бутанол, $C_4H_{10}O$

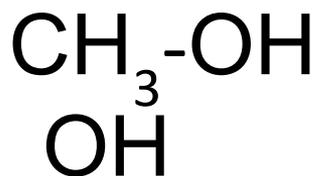
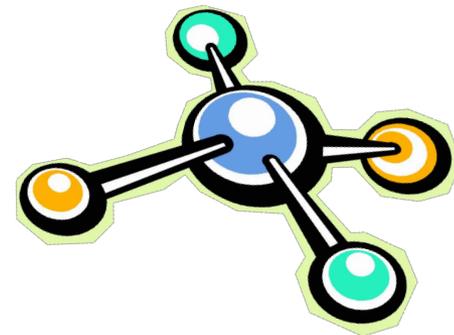
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ – пентанол,

$C_5H_{12}O$ (амиловый спирт).

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ – гексанол.

$C_6H_{14}O$

Первичные



метанол

(метиловый спирт)



этанол

(этиловый спирт)

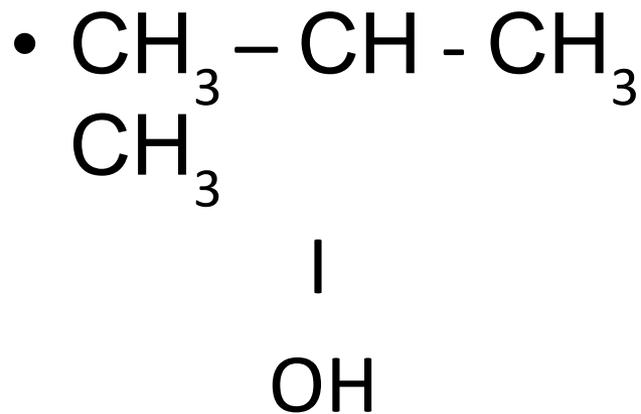
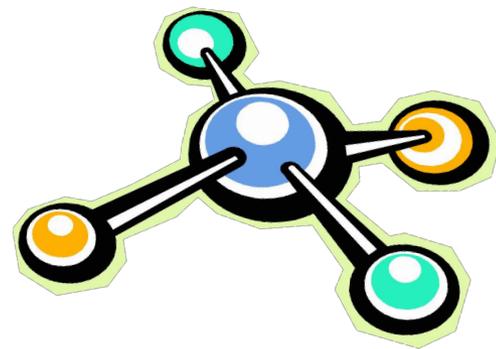


пропанол-1

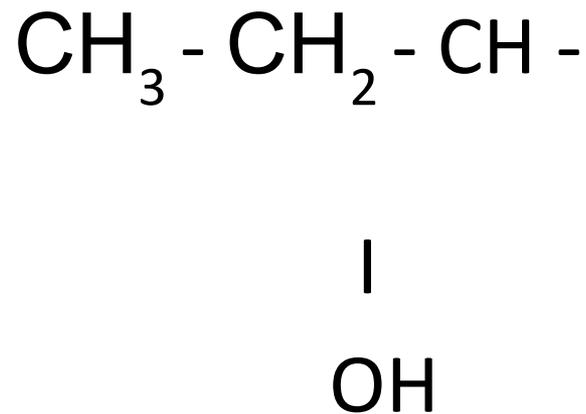


бутанол-1

Вторичные

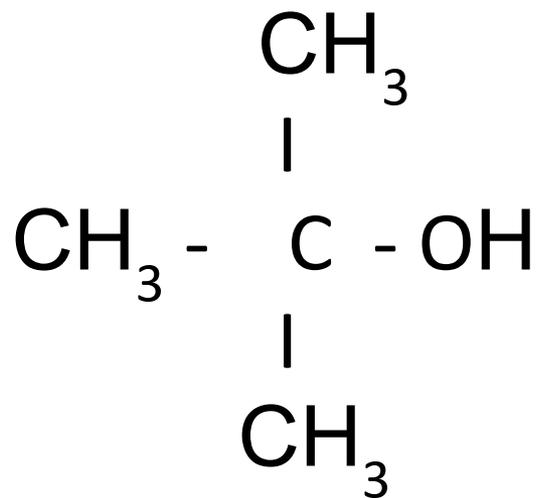
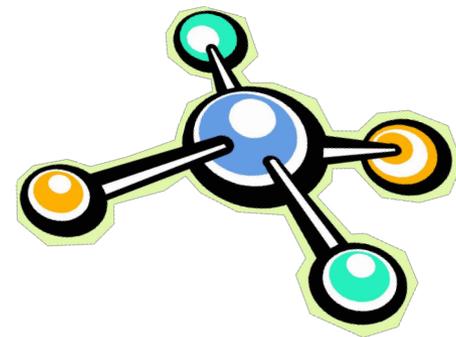


пропанол - 2



бутанол - 2

Третичные



1,1 - диметилэтанол



T+



Methanol

Methylalkohol
 $\text{CH}_3\text{-OH}$

R: 11-23/24/25-
39/23/24/25

S: 7-16-36/37-45

Giftklasse: 3

224



ОГНЕОПАСНО



МЕТАНОЛ-ЯД

Ядовитость спиртов.

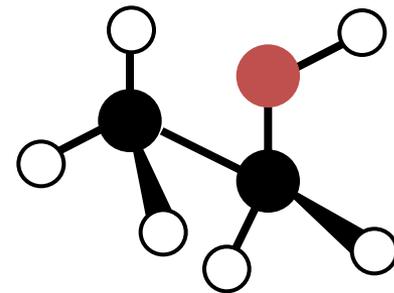
- **Метиловый спирт – сильный яд!**
Несколько граммов его, попав в организм человека, вызывает слепоту, а большее количество приводит к смерти. Поэтому метиловый спирт, используемый для технических нужд, обязательно должен носить название **метанол – яд.**
- <https://www.youtube.com/watch?v=6FkdU5fFMoU>
- Время 8.10-12.00

- **Этиловый спирт(этанол)** – бесцветная жидкость с характерным запахом.
- Спирт, содержащий 4-5% воды, называют **ректификатом**, а только доли процента – **абсолютным спиртом**. Этиловый спирт, получаемый брожением сахаристых веществ (в присутствии ферментов, например, дрожжей) называют **пищевым или винным спиртом**. Спирт, получаемый из глюкозы, которую получают гидролизом целлюлозы, называют **гидролизным**.

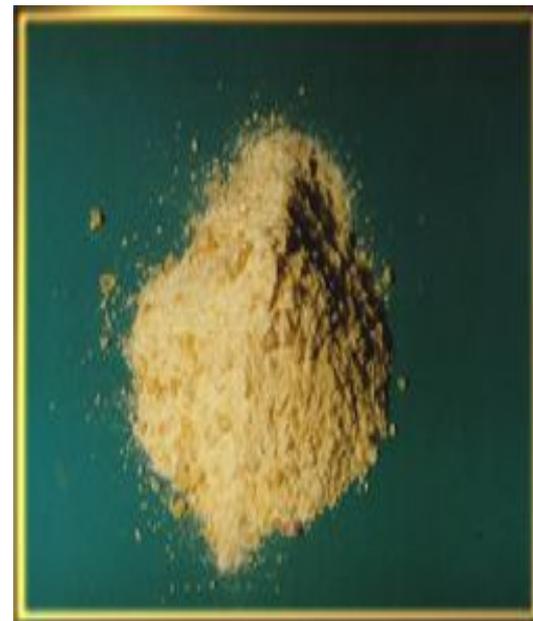
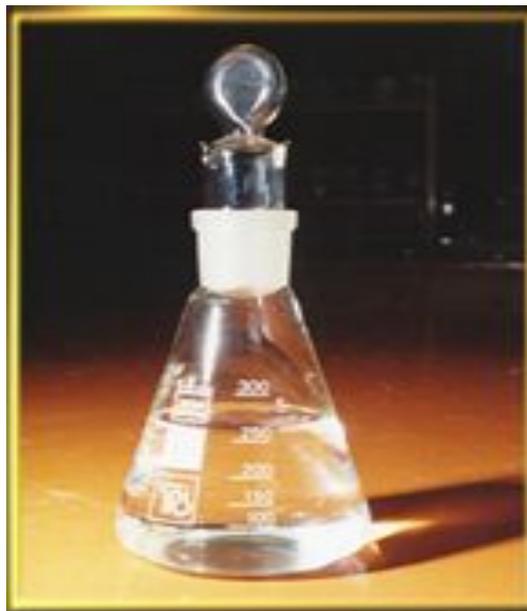
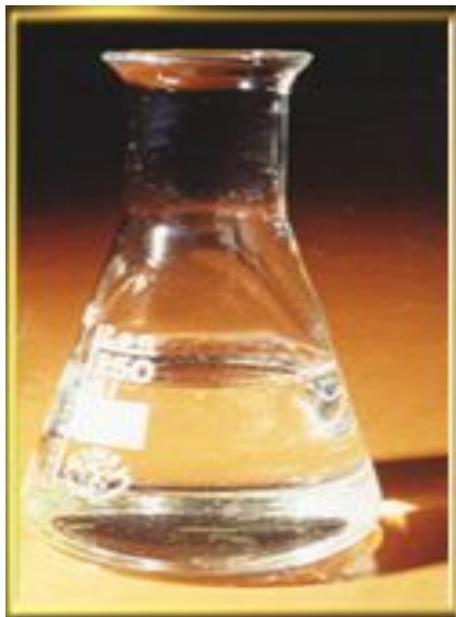
Этанол



J
Bump



Физические свойства спиртов



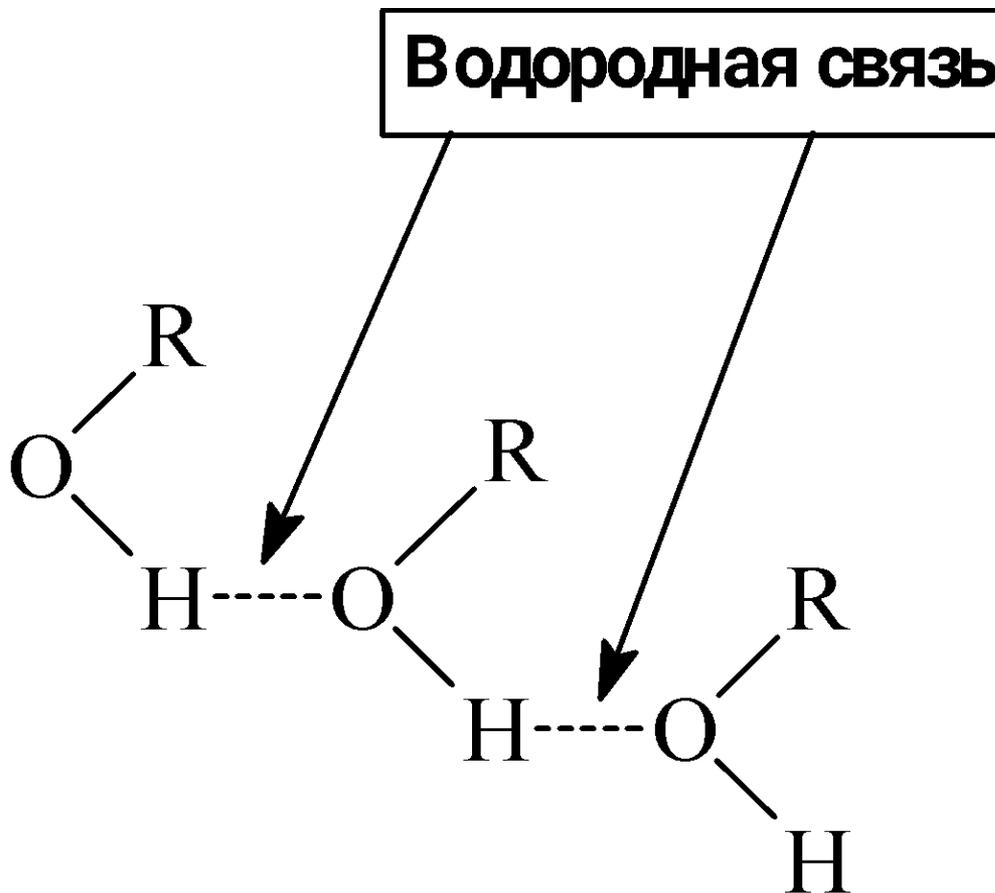
Алкано́лы являются бесцветными жидкостями или кристаллическими веществами с характерным запахом. Первые члены гомологического ряда имеют приятный запах, для бутанолов и пентанолов запах становится неприятным и раздражающим. Высшие алкано́лы имеют приятный ароматный запах.

- Спирты от C1 до C12 по агрегатному состоянию — жидкости, **высшие спирты — твердые вещества.**
- В отличие от углеводородов спиртов нет в газообразном состоянии. Это связано с образованием водородных связей.
- Спирты — растворители. С увеличением относительной молекулярной массы растворимость спиртов уменьшается. **Твердые спирты в воде не растворимы.**
- Температура кипения спиртов выше чем у углеводородов.

Спирты

Физические свойства

Водородные связи



Спирты

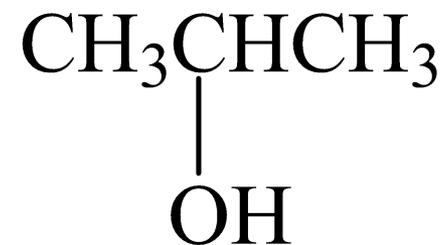
Номенклатура и изомерия



Этанол
(этиловый спирт)



Пропанол-1
(*n*-пропиловый спирт)



Пропанол-2
(изопропиловый спирт)

Спирты

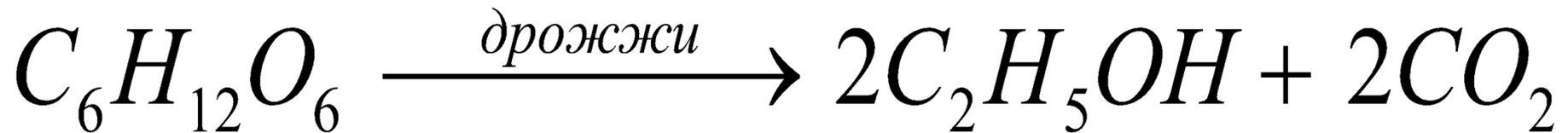
Номенклатура и изомерия



Способы получения

Ферментативный синтез этанола.

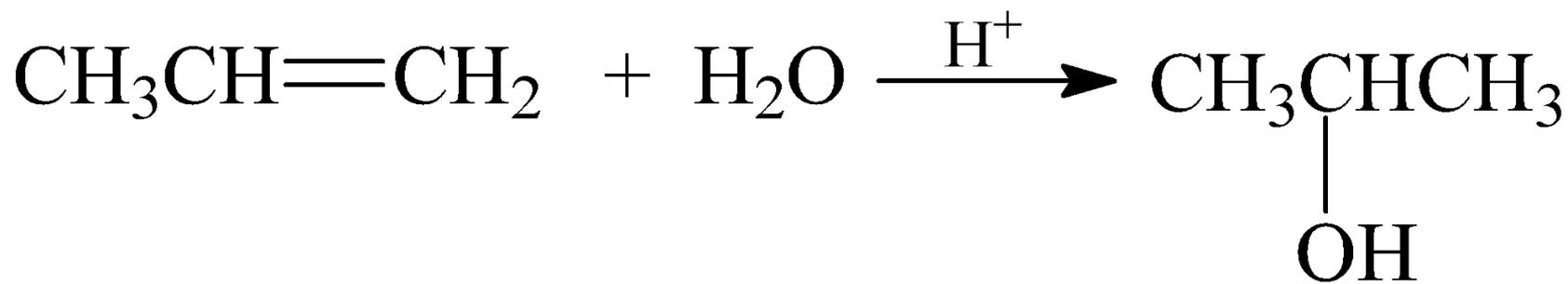
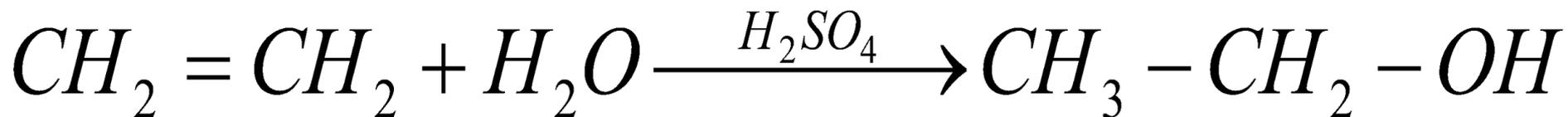
- Этанол получают при брожении сахаров, вызываемом ферментами:



Спирты

Способы получения

Получение из алкенов

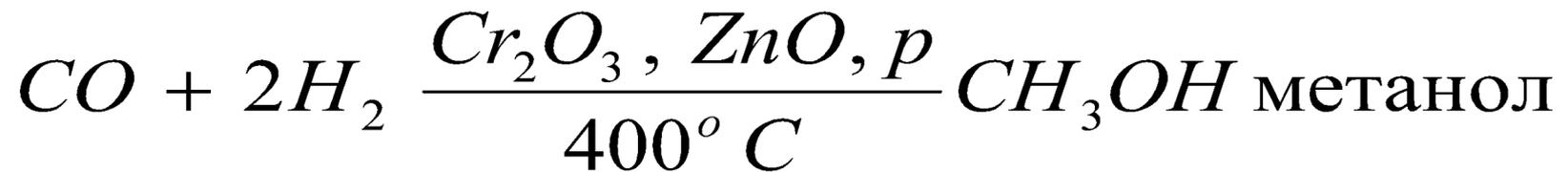
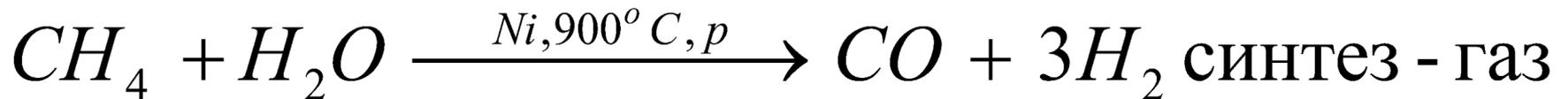


пропен

пропанол-2

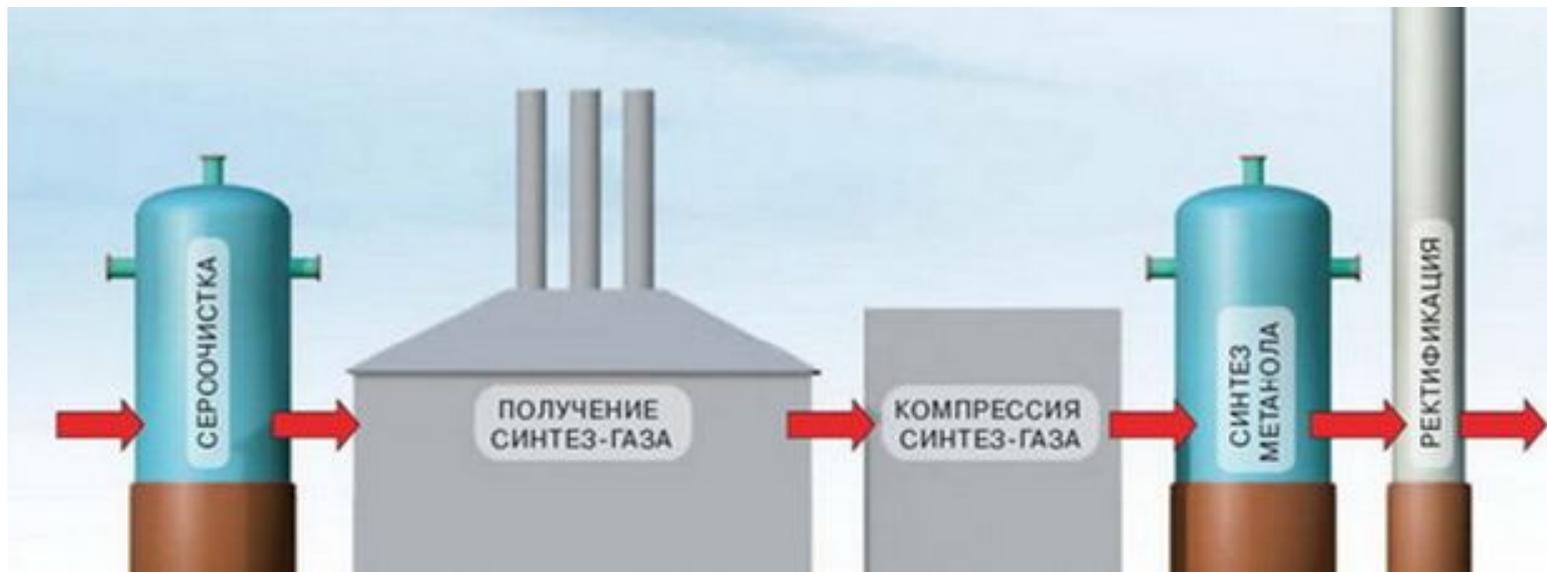
Метанол и этанол

Смесь метана с водяным паром пропускают над катализатором.



Производство метанола

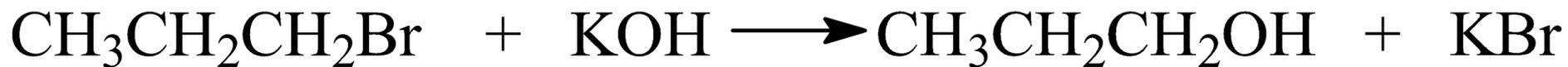
- <https://www.youtube.com/watch?v=YXcShunKpps>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7wDhHg7u1IU>



Спирты

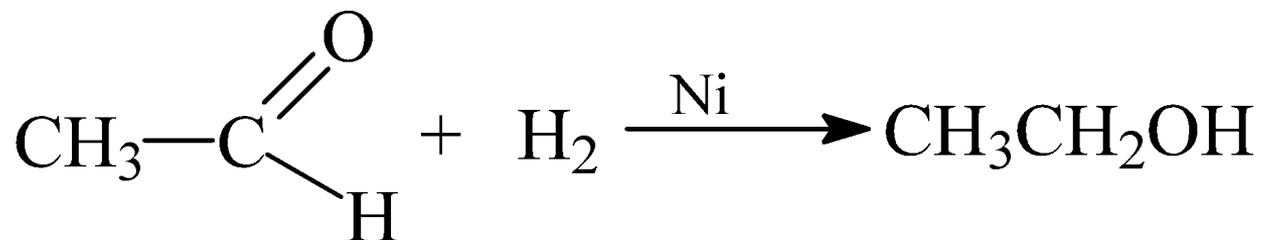
Способы получения

Получение из галогенпроизводных под действием водных растворов щелочей.



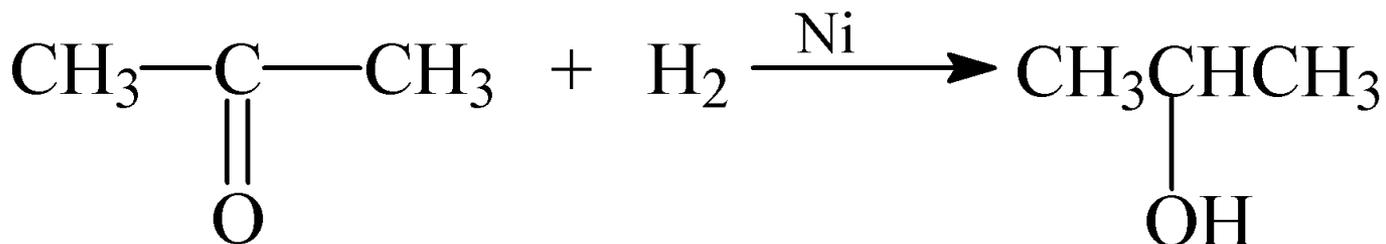
Способы получения

Восстановлением альдегидов, кетонов,
карбоновых кислот.



ацетальдегид

этанол



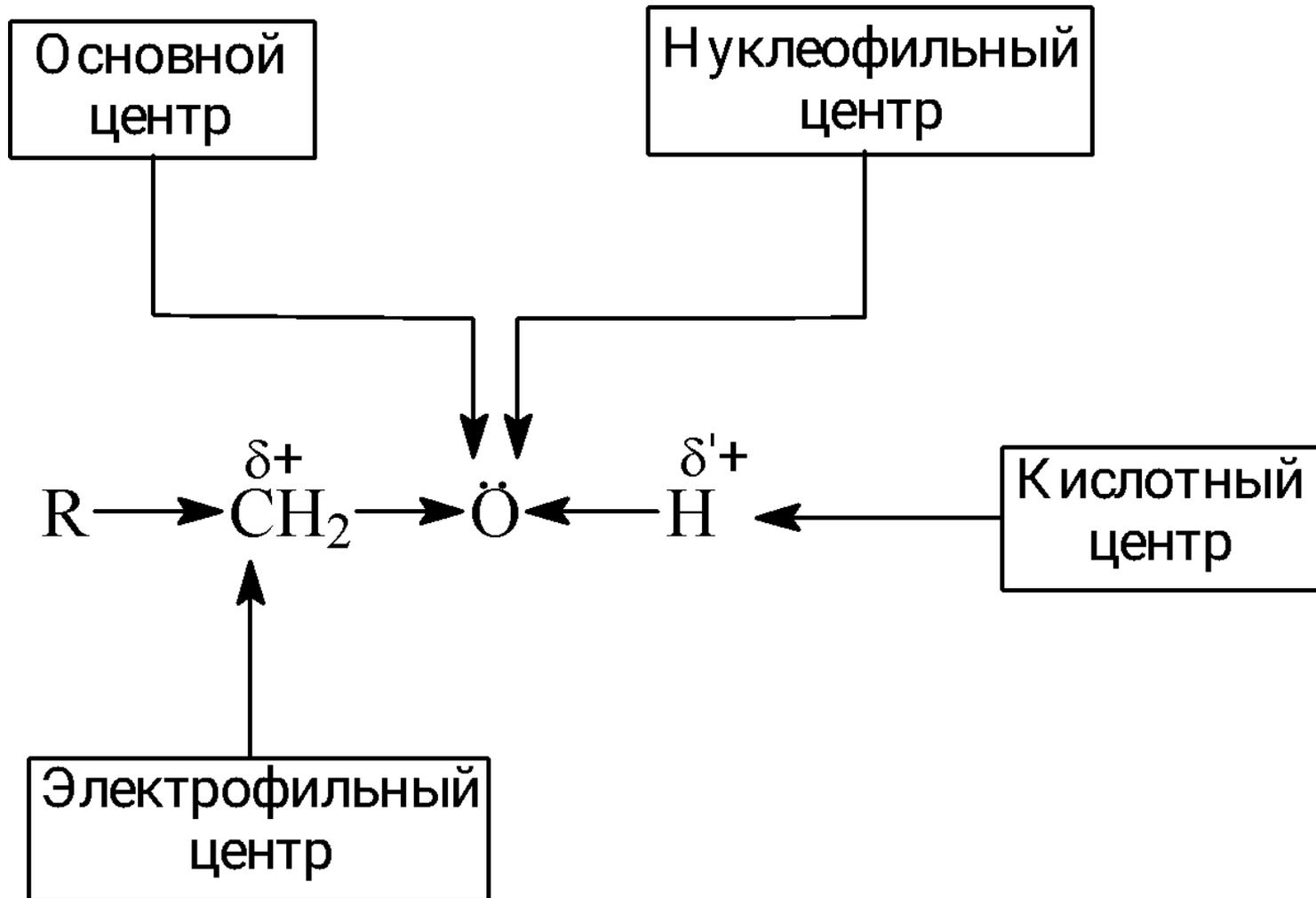
пропанон
ацетон

пропанол-2



Спирты

Химические свойства



Строение молекулы спиртов

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2 \rightarrow \text{O} \leftarrow \text{H}$
- H-O-H
- Атом кислорода наиболее электроотрицателен по сравнению с углеродом и водородом, поэтому связи С-О и О-Н ковалентные полярные. Более полярна связь в гидроксильной группе. При химических реакциях она может гетеролитически разрываться с **отщеплением катиона водорода**.
- Легкость разрыва связи кислород-водород в гидроксидах зависит от природы и степени окисления атома, связанного с группой ОН. **Невысокая Э.О. углерода и положительный индуктивный эффект этильной группы приводят к тому, что спирты проявляют очень слабые кислотные свойства**

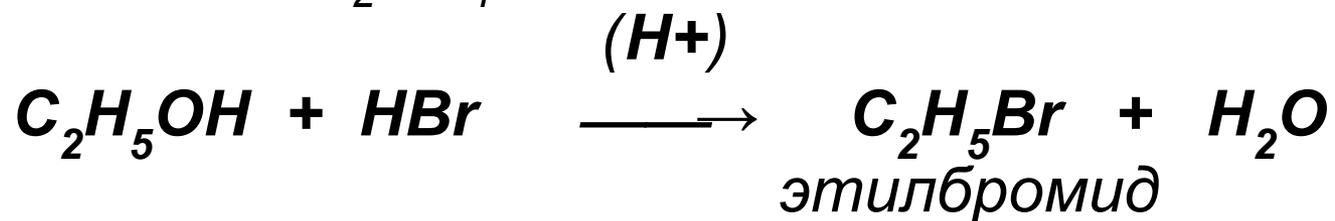
- **Общая характеристика:** соединения реакционноспособны благодаря наличию двух ковалентных связей
- O-H; C-O.
- Можно выделить следующие типы реакции: с разрывом связи
- O-H и C-O.

Химические свойства спиртов

- Реакции замещения водорода функциональной группы
- Реакции замещения функциональной группы
- Внутримолекулярная дегидратация
- Реакции окисления
- Реакции этерификации

Реакции замещения функциональной группы

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 **ОН**.
Реакционная способность **РОН** возрастает в ряду:
CH₃ОН < первичные < вторичные < третичные.

Реакции нуклеофильного замещения

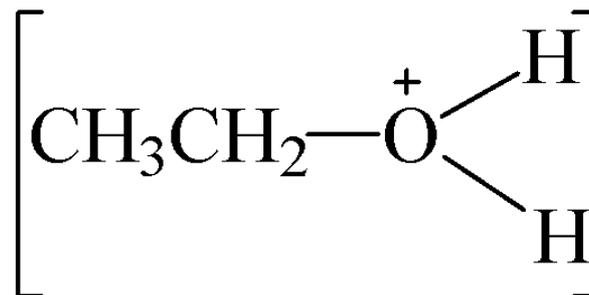
Кисотно-основное взаимодействие

основание

кислота



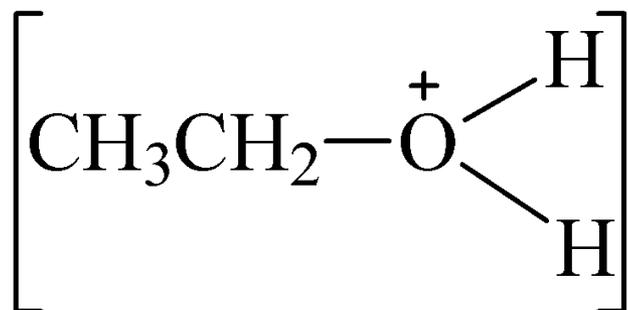
этанол



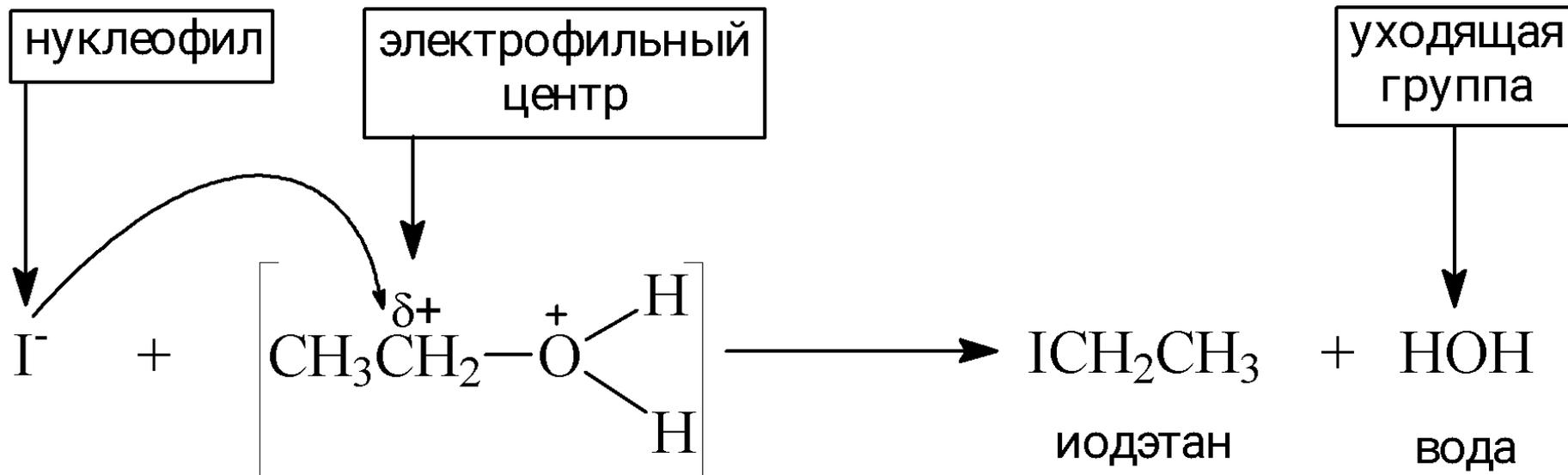
этилоксоний-ион



этанол

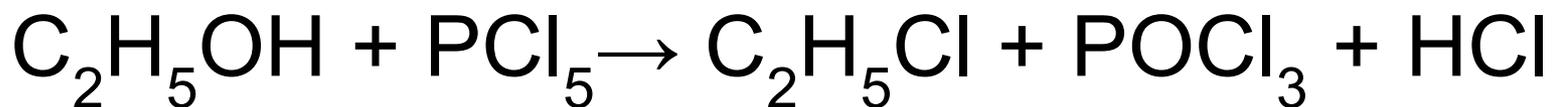


этилоксонийхлорид

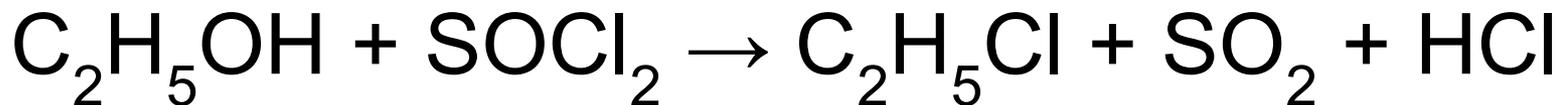
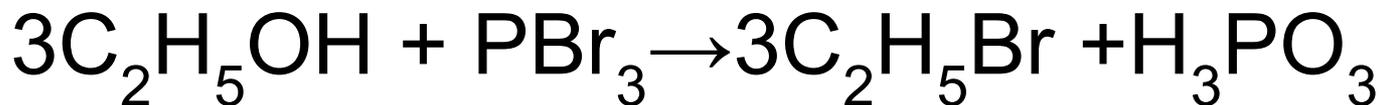


Реакции нуклеофильного замещения

Взаимодействие с галогенидами фосфора.

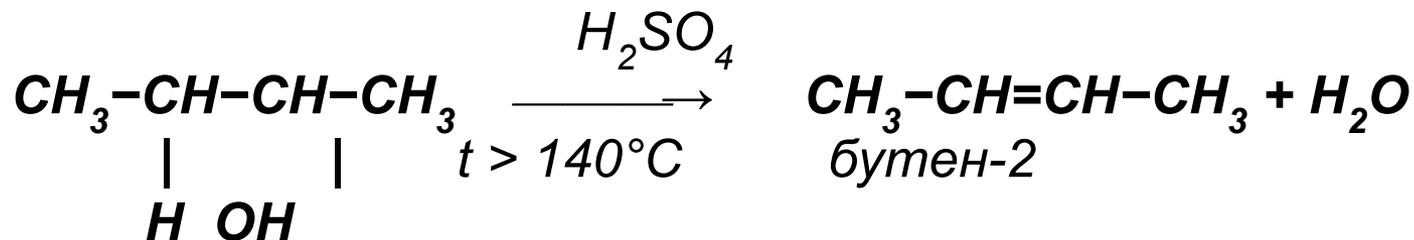
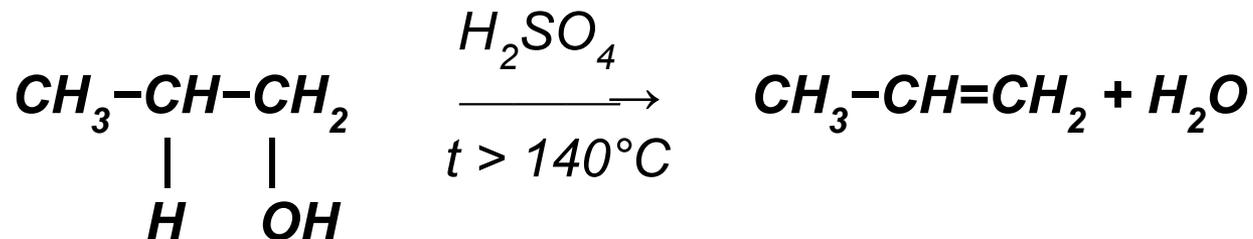


хлорокись фосфора



тионил хлорид

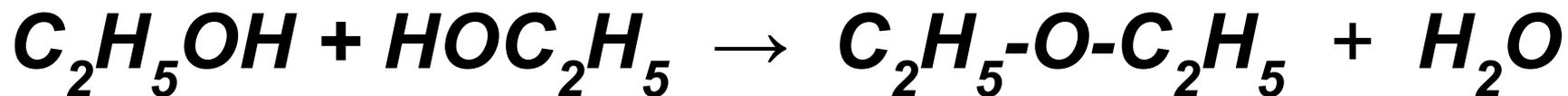
Например:



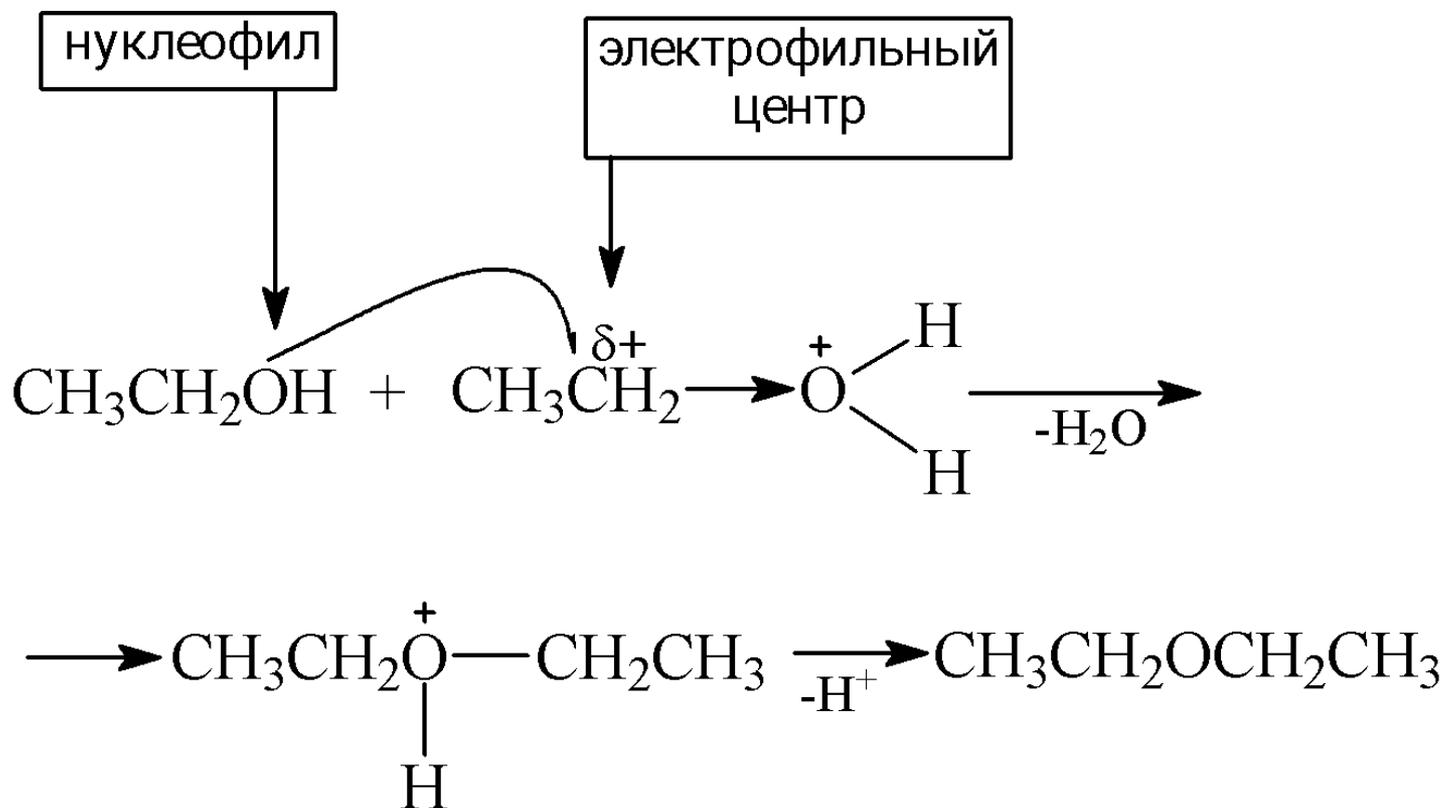
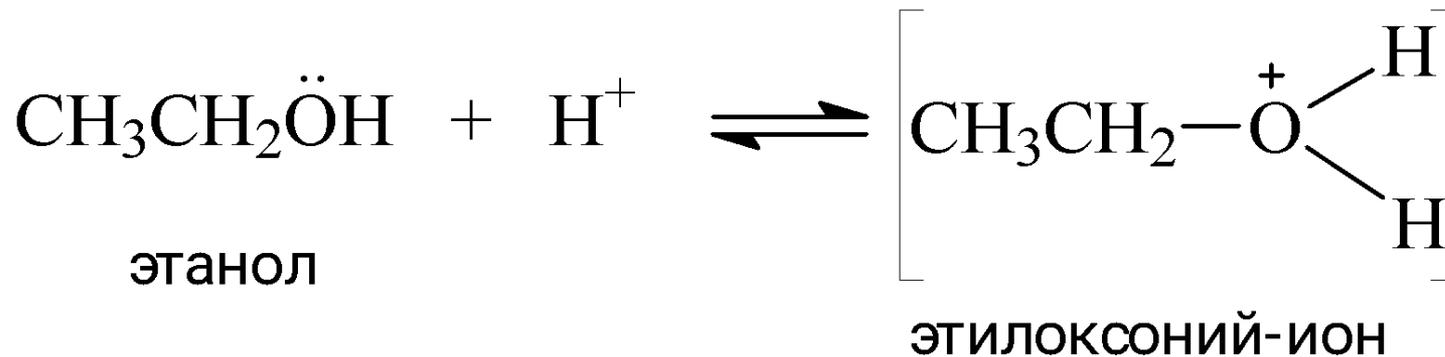
ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА ИЗ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=M14SSMBQQSI](https://www.youtube.com/watch?v=M14SSMBQQSI)

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



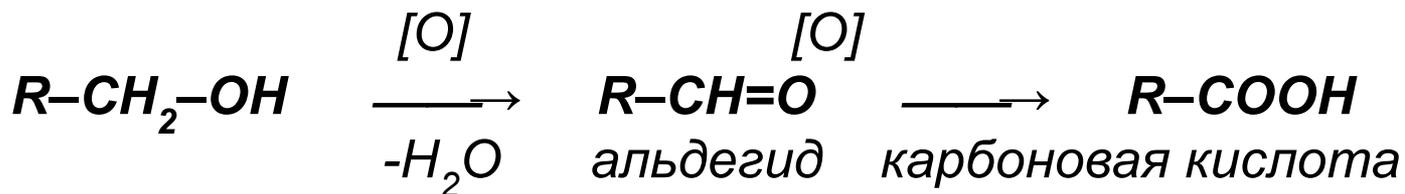
Кислотно-основное взаимодействие



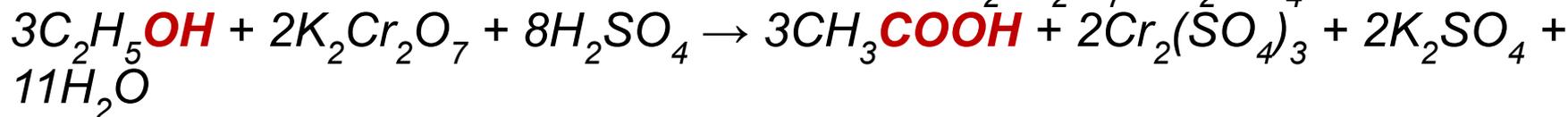
Реакции окисления

При действии окислителей (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$)

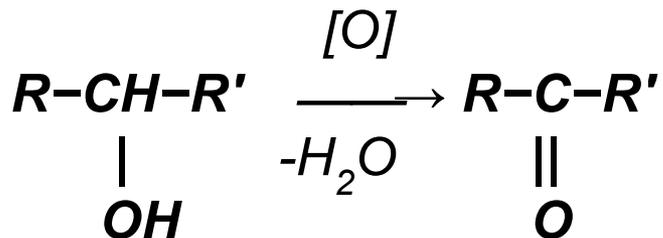
Первичные спирты при окислении образуют альдегиды, которые затем легко окисляются до карбоновых кислот:



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

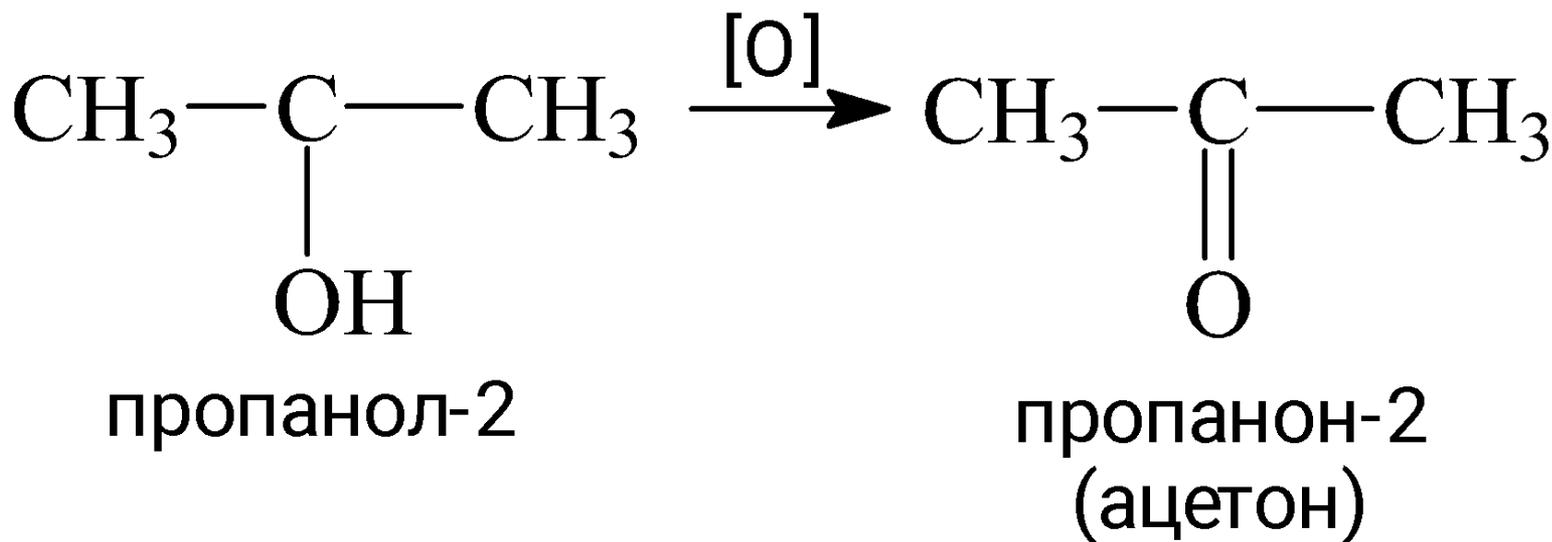
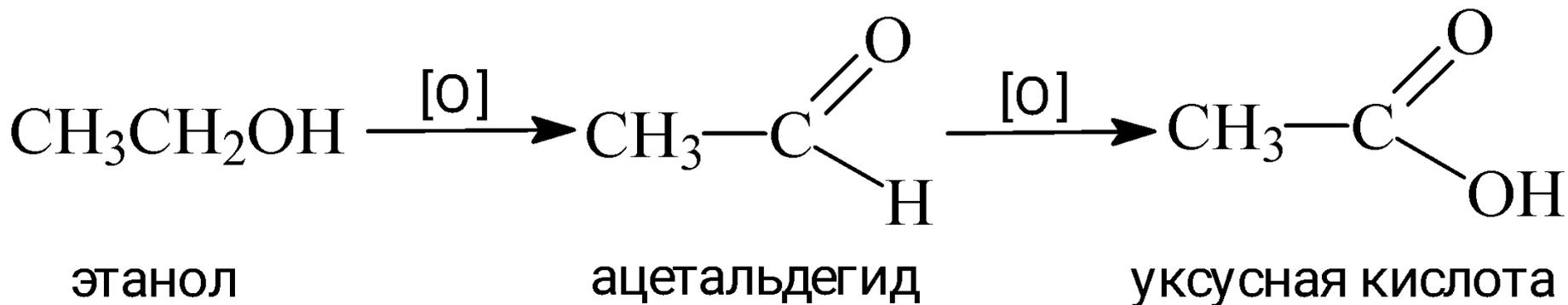


При окислении **вторичных спиртов** образуются кетоны:



Реакции окисления

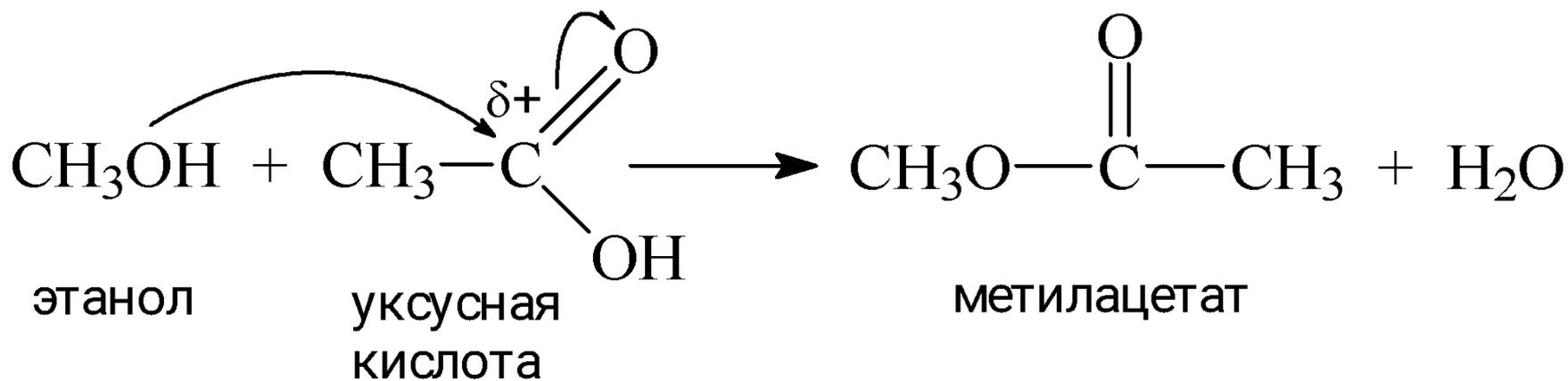
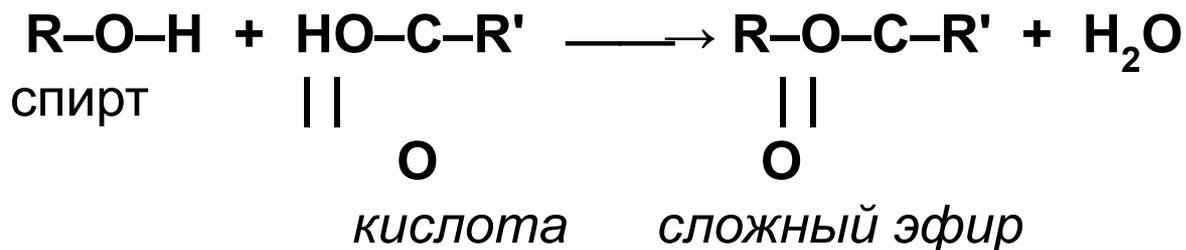
сравните:



Реакции этерификации

Спирты взаимодействуют с минеральными и органическими кислотами, образуя сложные эфиры: (реакция этерификации).

(H⁺)



Применение спиртов

Этанол C_2H_5OH (этиловый спирт)

Метанол CH_3OH

- производство формальдегида, муравьиной кислоты;
- растворитель.



- 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 метанола

- <https://www.youtube.com/watch?v=wG4FLlrmw7g>

