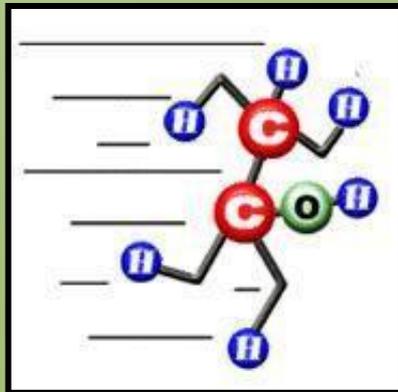


Химические свойства спиртов

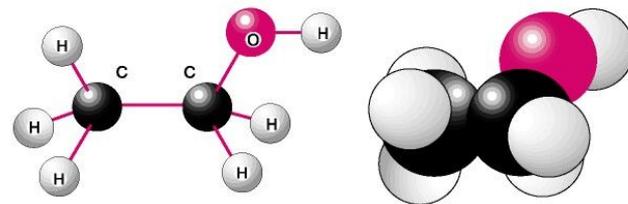
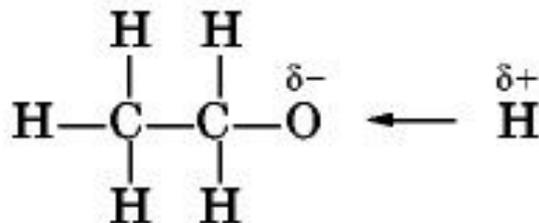
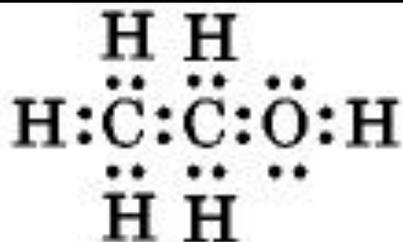


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРЕДЕЛЬНЫХ ОДНОАТОМНЫХ СПИРТОВ

Свойства органических веществ определяются их составом и строением. Спирты подтверждают общее правило. Их молекулы включают в себя **углеводородные** и **гидроксильные** радикалы, поэтому химические свойства спиртов определяются взаимодействием и влиянием друг на друга этих групп.

R-OH

Характерные для данного класса соединений свойства обусловлены наличием **гидроксильной группы**



ХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА
ПРЕДЕЛЬНЫХ
ОДНОАТОМНЫХ
СПИРТОВ

КИСЛОТНЫЕ
СВОЙСТВА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЩЕЛОЧНЫМИ И
ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ МЕТАЛЛАМИ
/ОБРАЗОВАНИЕ АЛКОГОЛЯТОВ/

РЕАКЦИИ
ЗАМЕЩЕНИЯ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГАЛОГЕНОВОДОРОДАМИ

ЭТЕРИФИКАЦИЯ

/ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СПИРТОВ С ОРГАНИЧЕСКИМИ И
МИНЕРАЛЬНЫМИ КИСЛОТАМИ С ОБРАЗОВАНИЕМ СЛОЖНЫХ
ЭФИРОВ/

ДЕГИДРАТАЦИЯ

ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ
/ОБРАЗОВАНИЕ АЛКЕНОВ/

МЕЖМОЛЕКУЛЯРНАЯ
/ОБРАЗОВАНИЕ ПРОСТЫХ ЭФИРОВ/

ОКИСЛЕНИЕ

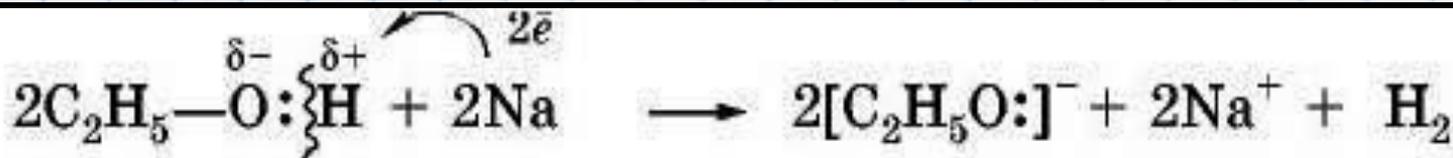
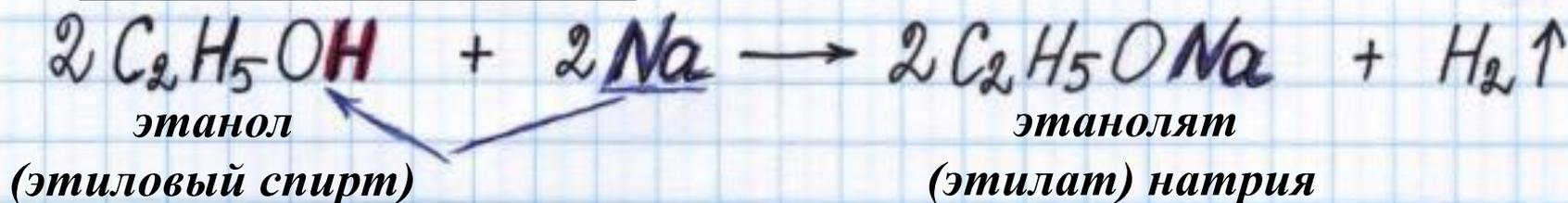
ГОРЕНИЕ

ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ
ДЕГИДРИРОВАНИЕ

1. Амфотерные свойства спиртов

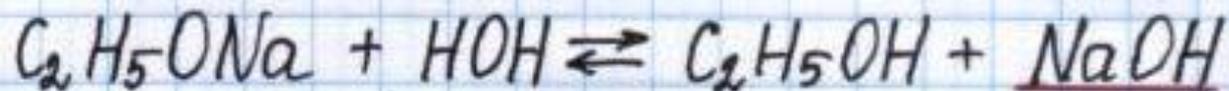
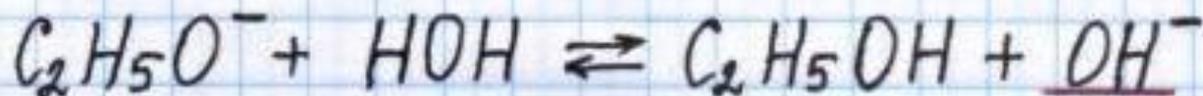
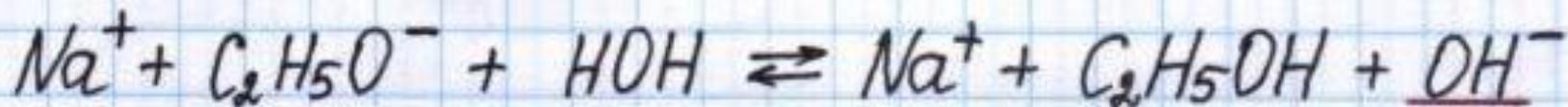
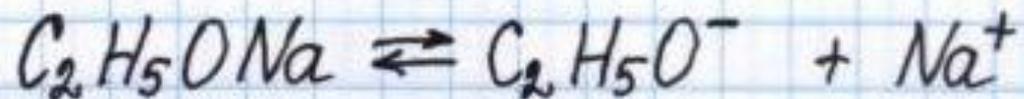
а) образование алкоголятов (замещение атома водорода щелочным металлом):

! проявляет слабые
“кислотные” свойства



Продукты замещения атома водорода гидроксильной группы на атом металла называются **алкоголятами**. В данной реакции это этилат натрия. Обнаружить его можно, если выпарить небольшое количество раствора, взятого из пробирки, где происходила реакция. При этом на стеклянной пластинке останутся кристаллики этилата натрия.

Этанолят (этилат) натрия гидролизуется:

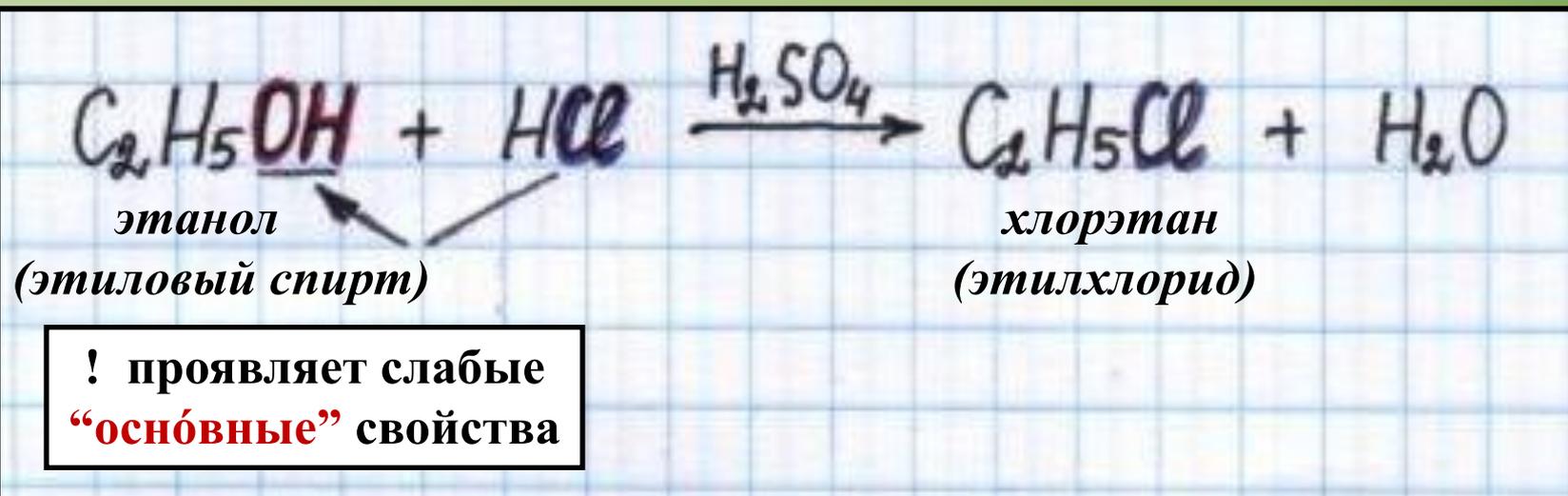


щелочная среда

Спирт – настолько слабая кислота, что не вызывает изменение окраски индикатора и не реагирует со щелочами. Напротив, вода, как более сильная кислота, вытесняет спирт из алкоголятов металлов, т.е. равновесие реакции гидролиза этилата натрия полностью смещено вправо.

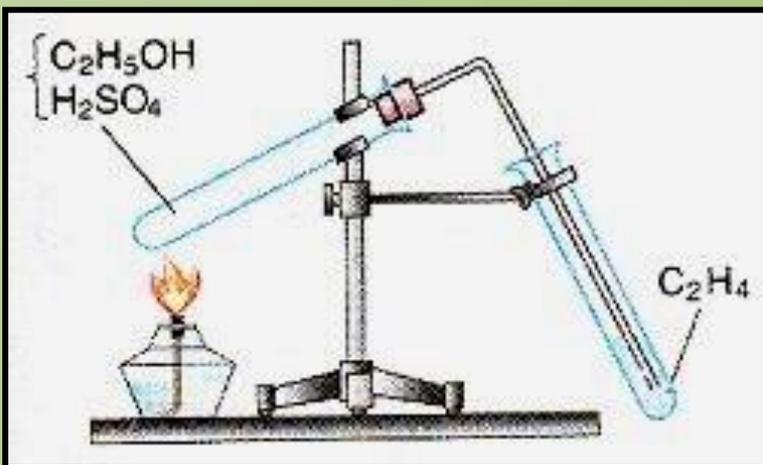
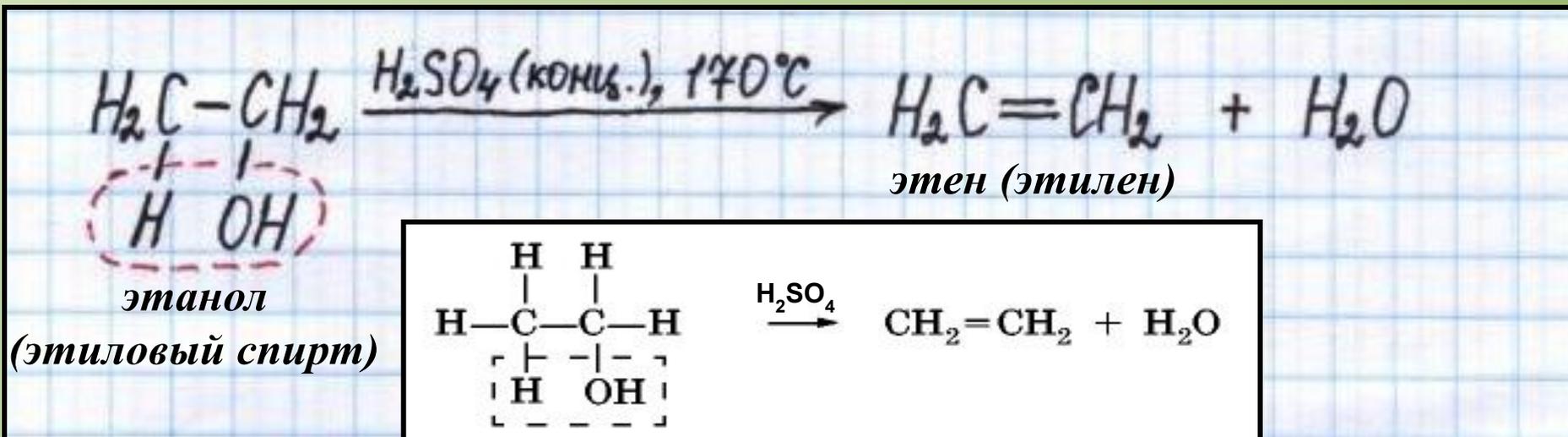
б) взаимодействие с галогеноводородными кислотами:

Для этанола, как и других предельных одноатомных спиртов, характерна реакция с галогеноводородами в присутствии кислот. В этой реакции в молекуле спирта замещается на атом галогена гидроксильная группа:



2. Дегидратация спиртов (отщепление воды)

а) внутримолекулярная дегидратация (получение алкенов):

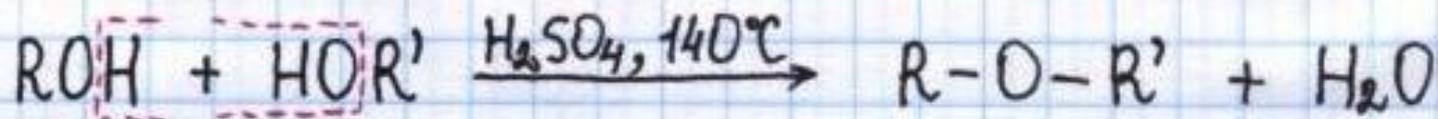


ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА (ЭТЕНА)

При действии на спирты водоотнимающих средств (концентрированной серной кислоты) или при нагревании 350°C в присутствии катализаторов отщепляется вода и образуются алкены. Таким способом в лаборатории получают этилен.

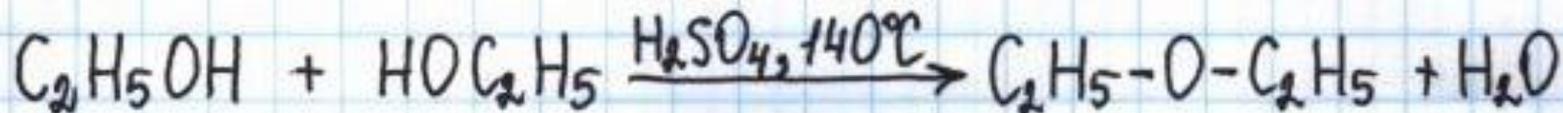
б) межмолекулярная дегидратация (получение простых эфиров):

Это реакция отщепления атома водорода и гидроксигруппы от двух разных молекул спирта при умеренном нагревании в присутствии водоотнимающих агентов. Продукт реакции – простой эфир:



*разные
молекулы спирта*

простой эфир

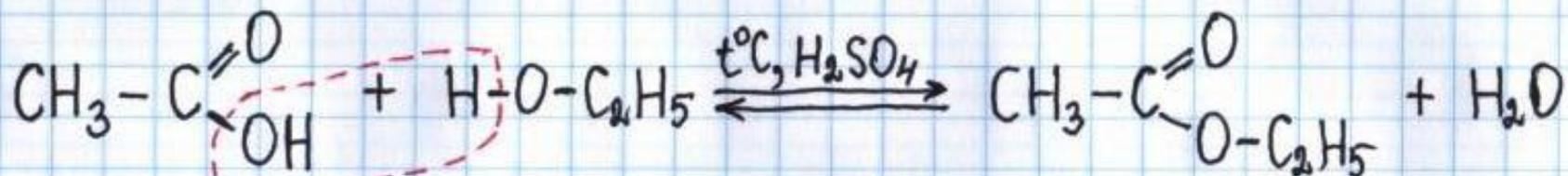


*этанол
(этиловый спирт)*

диэтиловый эфир

3. Образование сложных эфиров

(взаимодействие с карбоновыми кислотами) –
реакция **этерификации**:



этановая
(уксусная)
кислота

этанол
(этиловый спирт)

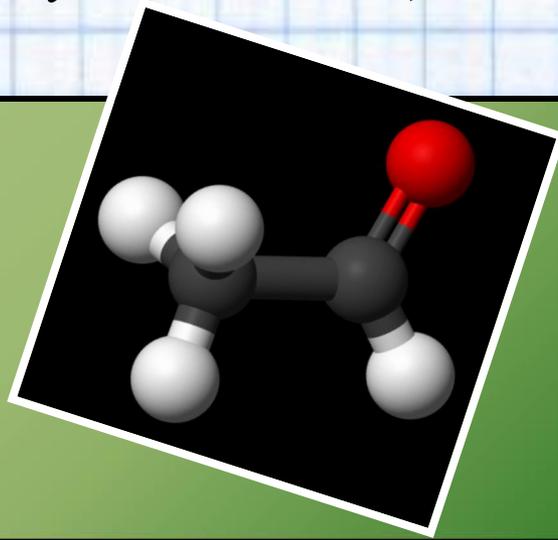
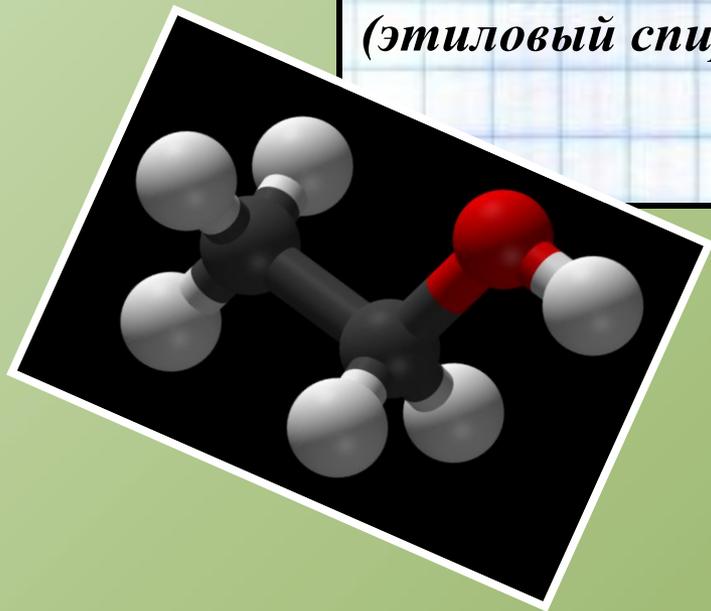
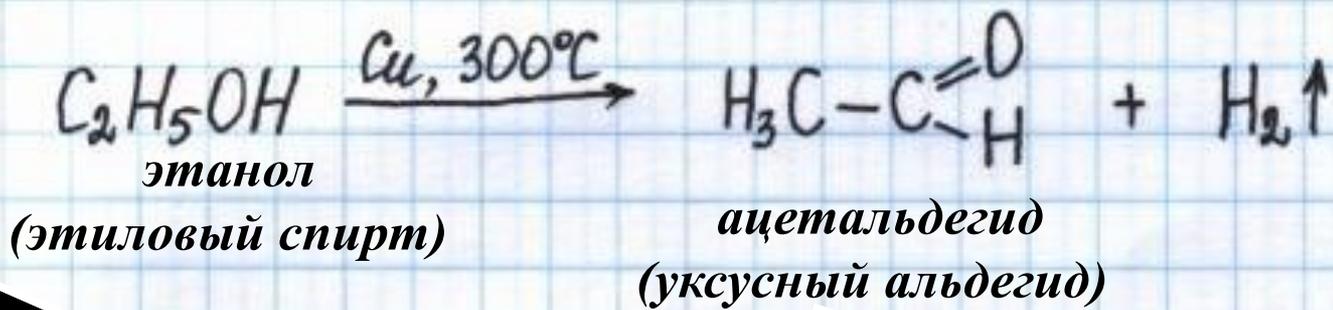
этиловый эфир
уксусной кислоты
(этилацетат, или
уксусноэтиловый эфир)

Химиками абсолютно точно доказано, что при образовании сложного эфира от молекулы спирта отщепляется атом водорода, а от кислоты – гидроксогруппа.

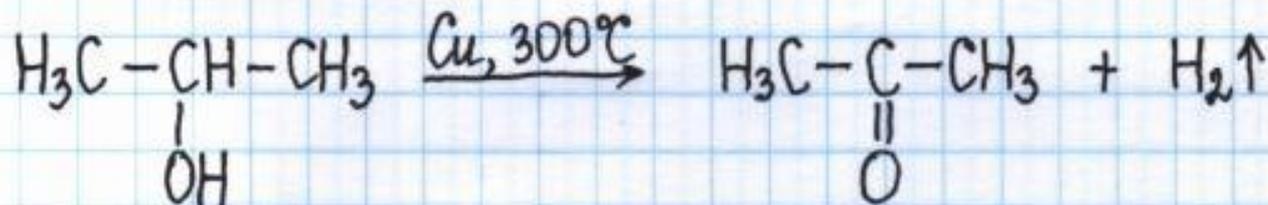
4. Реакция дегидрирования (отщепление водорода) -

Дегидрирование спиртов служит промышленным способом получения альдегидов и кетонов. В качестве катализаторов применяют металлическую медь или смесь оксидов меди и хрома. Процесс ведут при высоких температурах (300—350 °С).

а) первичные спирты превращаются в альдегиды:



б) вторичные спирты превращаются в кетоны:

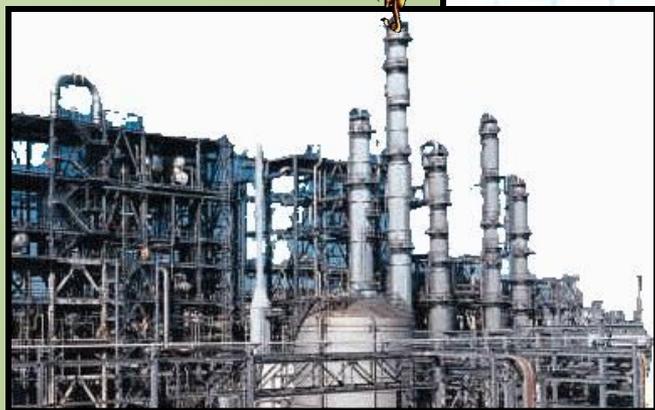


пропанол-2

(изопропиловый спирт)

диметилкетон

(пропанон, или ацетон)



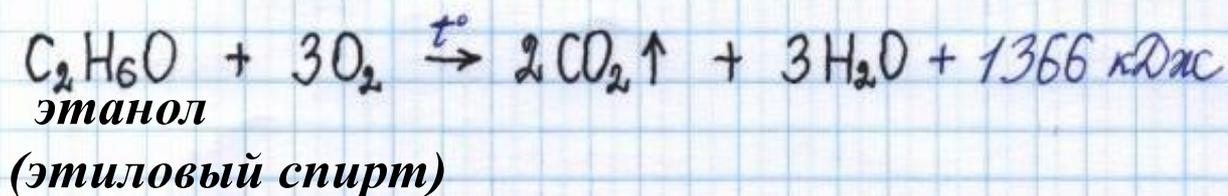
в) третичные спирты :

Третичные спирты в этих условиях дегидратируются и превращаются в соответствующие алкены.

5. Окисление спиртов

а) в жёстких условиях (при поджигании):

Как и все органические соединения, спирты горючи. Горение спиртов - экзотермический окислительно-восстановительный процесс. Например:



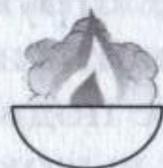
Бесцветное
(метанол)



Бесцветное
(этанол)



С небольшим
копчением



Коптящее
(бутанол)
(пропанол)



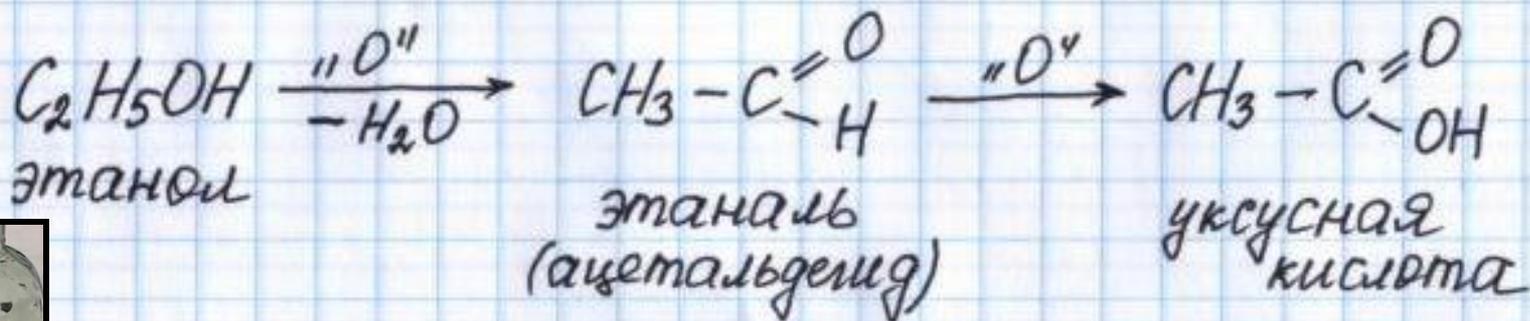
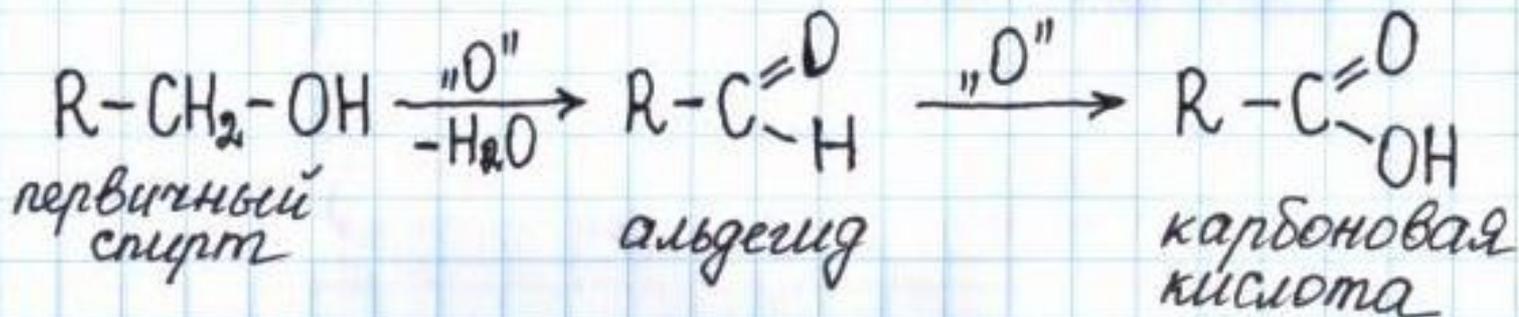
Очень
коптящее
(пентанол)



Зажженная
лучина

Метанол и этанол легко воспламеняются и горят голубоватым пламенем, спирты с большей молекулярной массой горят светящимся пламенем и даже коптят.

б) в мягких условиях (под действием раствора KMnO_4):



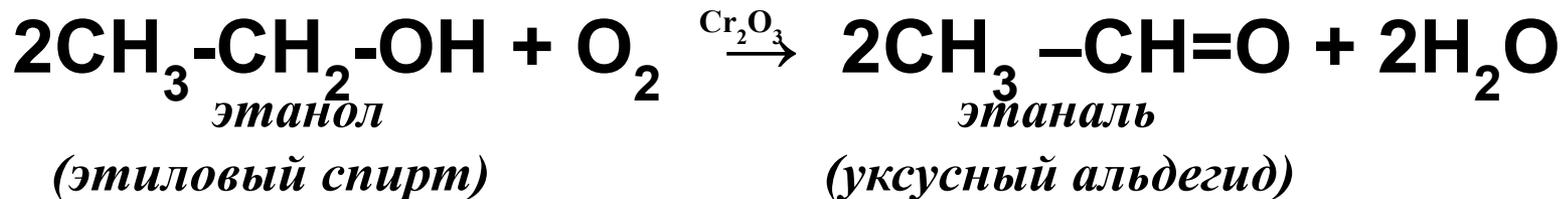
Уравнения реакций окисления этанола и этанала:



в) каталитическое окисление этанола (в присутствии оксида хрома (III) Cr_2O_3):



Окисление этилового спирта кислородом воздуха происходит очень легко в присутствии оксида хрома (III). В фарфоровую чашку поместим кусочек ваты, смоченный спиртом. Подождем вату. Осторожно насыпаем на горящую вату оксид хрома. Пламя гаснет. Но оксид хрома начинает раскаляться. Реакция окисления спирта протекает с выделением энергии. Продукт реакции окисления спирта - уксусный альдегид.



Тест на алкогольное опьянение

Реакцию окисления спиртов сильными окислителями используют для установления факта алкогольного опьянения:



Приготовим трубку для определения алкоголя. Для этого разотрем в ступке хромовый ангидрид (оксид хрома (VI)) с небольшим количеством серной кислоты. Получается паста красного цвета. Нанесем пастой полосу на стенках трубки. Трубку соединим с прибором, подающим смесь воздуха с парами этилового спирта. Через некоторое время красная полоса в трубке зеленеет. Спирт окисляется в уксусный альдегид, а окислитель оксид хрома превращается в сульфат хрома (III), имеющий зеленую окраску.

Качественная реакция на этанол



Чувствительной реакцией на этиловый спирт является так называемая **йодоформная проба**: образование характерного желтоватого осадка йодоформа при действии на спирт йода и щелочи. Этой реакцией можно установить наличие спирта в воде даже при концентрации 0,05%. Отберем пробу раствора и добавим раствор Люголя. Раствор Люголя содержит иод (1 часть иода, 2 части иодида калия, 17 частей стерильной дистиллированной воды). При охлаждении раствора появляется желтая взвесь йодоформа, при высоких концентрациях спирта выпадает желтый осадок йодоформа.

