

Лекция 3

**КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ
СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

Протонная теория Бренстеда-Лоури

Кислоты – нейтральные молекулы или ионы, способные отдавать протон H^+ (**доноры протона**)

Кислотность - способность отдавать протон.

Основания - нейтральные молекулы или ионы, способные присоединять протон H^+ (**акцепторы протона**)

Основность – способность присоединять протон.

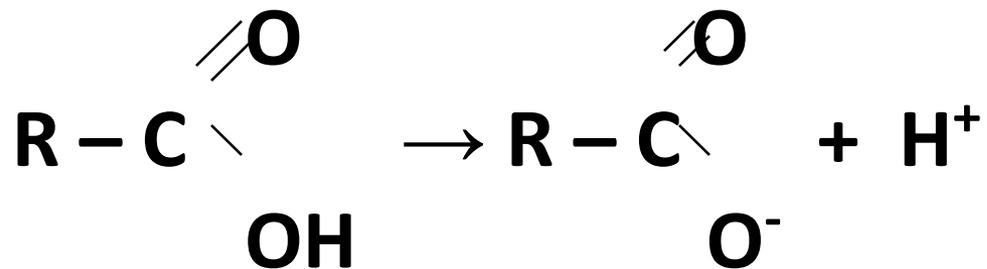


Элемент и связанный с ним потенциально способный к отщеплению атом **Н** называют **кислотным центром (КЦ)**.

Типы органических кислот

- 1) **SH**-кислоты: *тиолы* $\text{CH}_3\text{-SH}$
- 2) **OH**-кислоты: *спирты* $\text{CH}_3\text{-OH}$
- 3) **NH**-кислоты: *амины* $\text{CH}_3\text{-NH}_2$,
амиды, имиды
- 4) **CH**-кислоты: *углеводороды и их производные* $\text{RCH}_2\text{-CH}_3$,
 $\text{RCH}=\text{CH}_2$, $\text{RC}\equiv\text{CH}$

Силу кислоты определяют стабильностью **аниона**, остающегося после отщепления протона H^+ (чем стабильнее анион, тем сильнее кислота):



Факторы, влияющие на стабильность аниона

1) Электроотрицательность атома в КЦ

Чем больше ЭО атома в КЦ, тем стабильней анион (сильнее кислота)

ЭО атома	$C < N < O < F$ (в пределах периода ПС)
Сила кислот	$CH\text{-кис.} < NH\text{-кис.} < OH\text{-кис.} < HF$ (с одинаковым R у кислотного центра)

На ЭО влияет состояние гибридизации атома C:



Увеличение силы CH-кислот:



2) Размер атома

Чем > радиус атома у КЦ, тем сильнее кислота:



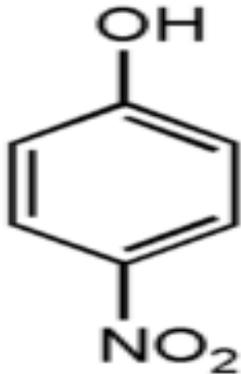
тиолы спирты

3) Природа радикала R (заместителя), связанного с КЦ

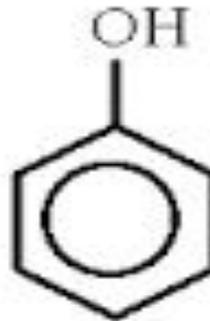
а) ЭА заместители ↑ кислотность

ЭД заместители ↓ кислотность

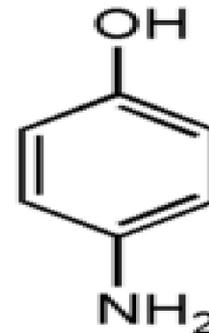
в пределах одного
класса орг. соедин.



>



>



**б) Размер R: чем длиннее углеводородный R,
тем слабее кислота**



4) Растворитель

Чем лучше гидратирован ион (чем меньше его размер), тем сильнее кислота:

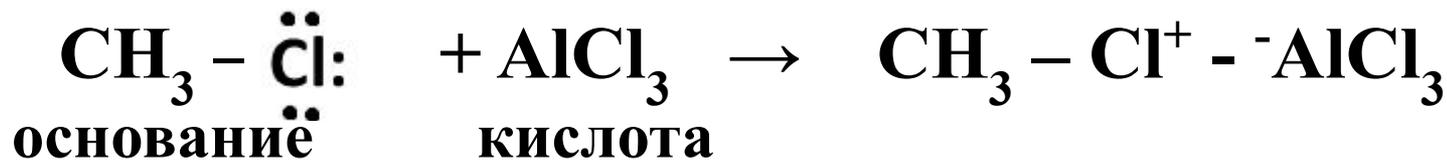
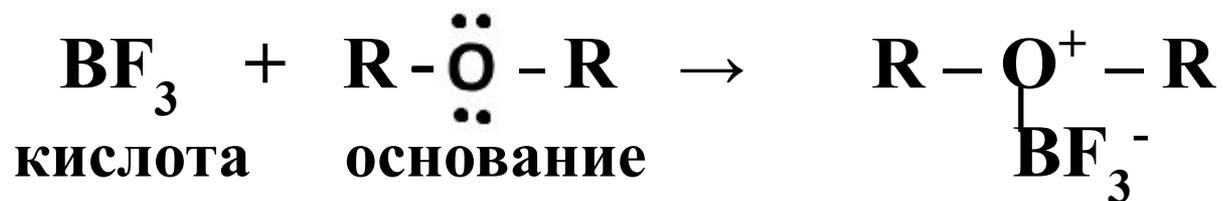


На силу оснований Бренстеда влияют те же факторы, но в обратном направлении

Электронная теория кислот и оснований (теория Льюиса)

Кислоты - соединения, принимающие
е пару (акцепторы е-в)

Основания - соединения, предоставляющие
е пару (доноры е-в)



**РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ
СПИРТОВ, ЭФИРОВ, ФЕНОЛОВ
И ИХ ТИОАНАЛОГОВ**

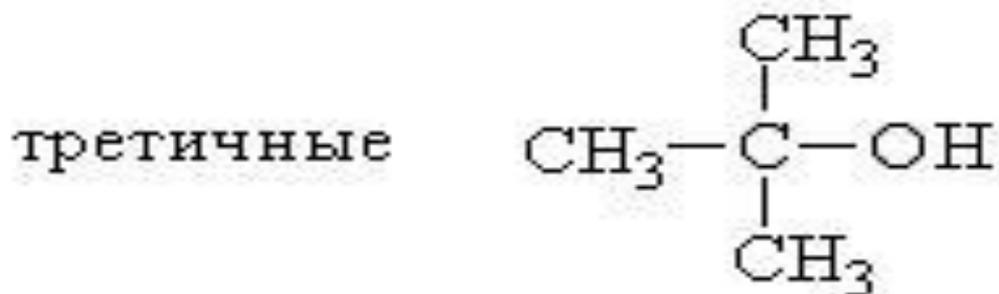
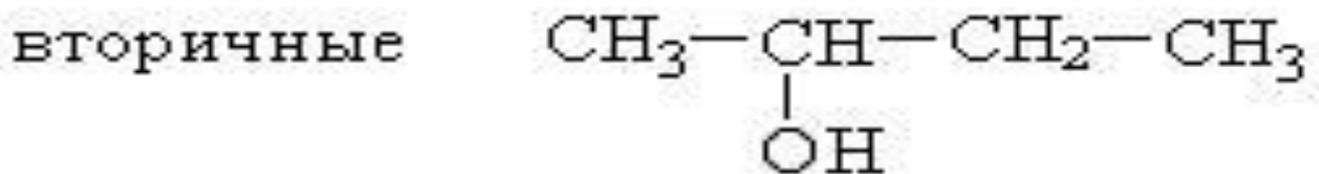
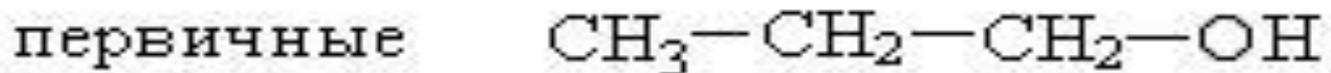
Спирты (алкоголи) –

**производные углеводородов, содержащие
одну или несколько функциональных групп**

-ОН

Классифицируют:

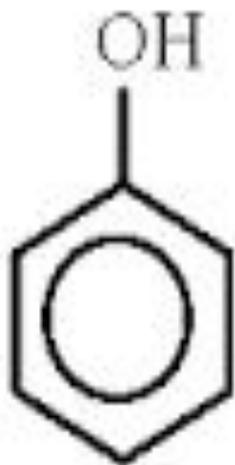
- 1) по числу ОН-групп (одно-, двух-, многоатомные)
- 2) по строению углеводородного R



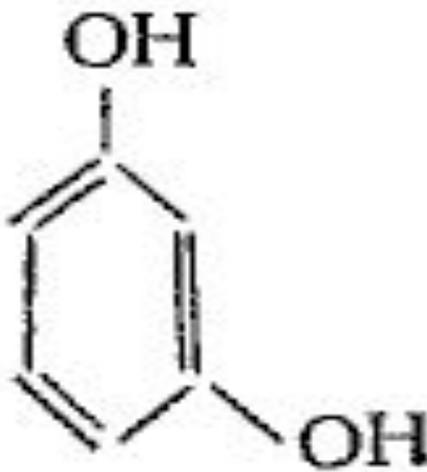
R м. б. алкильным или циклического строения, м. содержать двойные или тройные связи

Фенолы - органические соединения, содержащие
ОН-группу, непосредственно связанную с атомом С
ароматического ядра

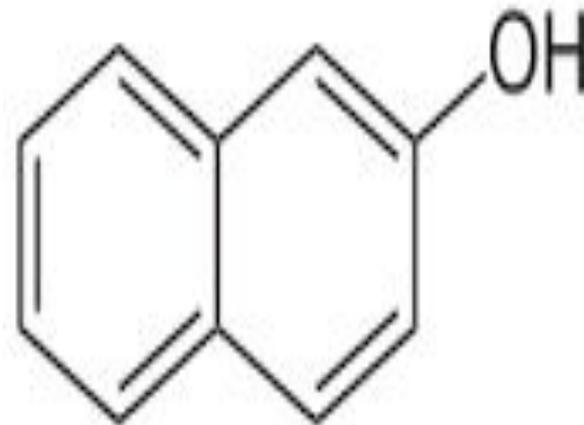
Ar-OH – моноядерные



Фенол
(карболовая кислота)



Резорцин



β-Нафтол

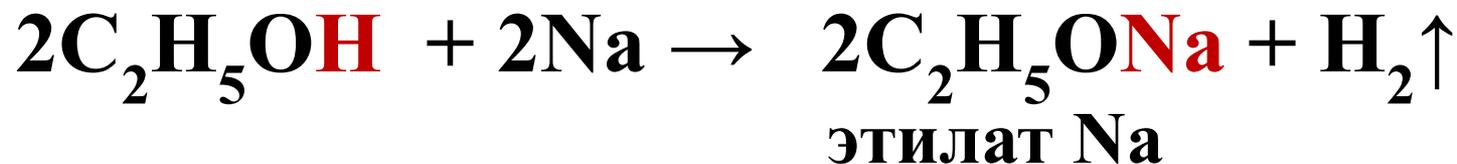
Химические свойства фенолов и спиртов

определяются наличием полярных связей

C - O и O - H

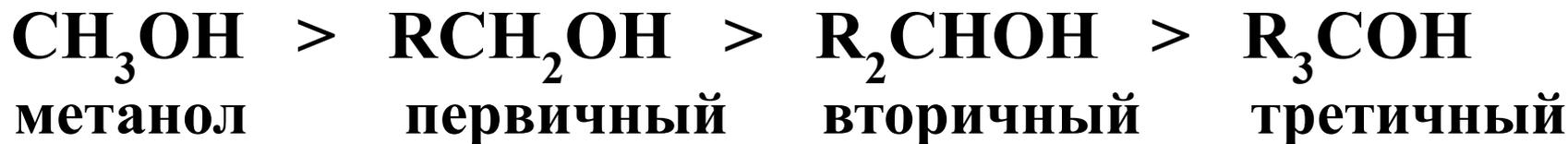
Кислотные свойства $\text{O} \text{---} \text{H}$

1) Алифатические одноатомные спирты - нейтральные соединения, реагируют только с активными Me

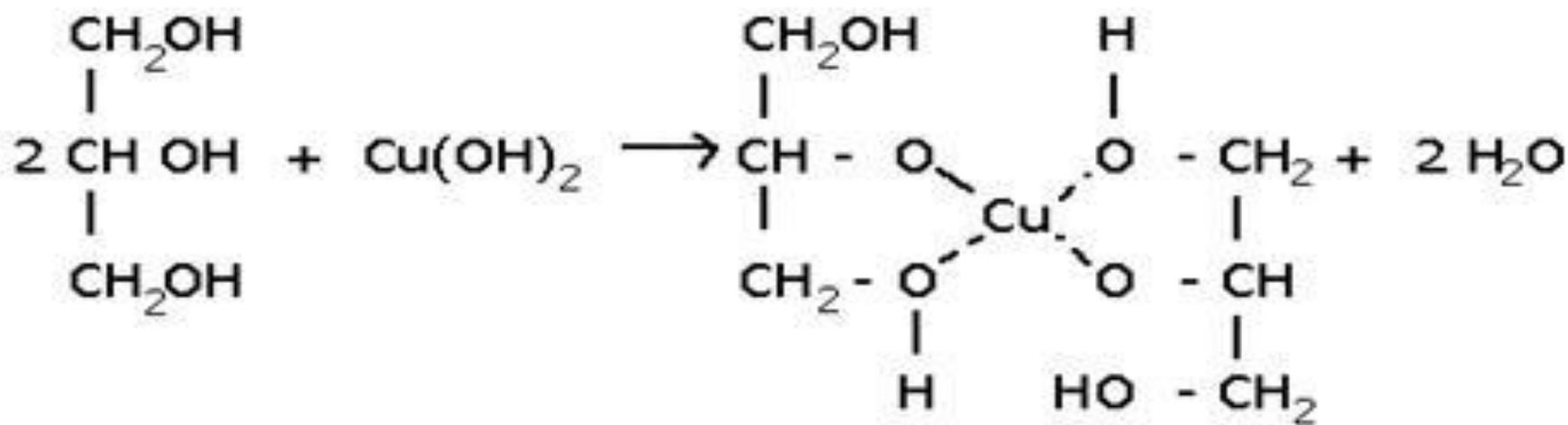


алкоголяты (алканоляты)

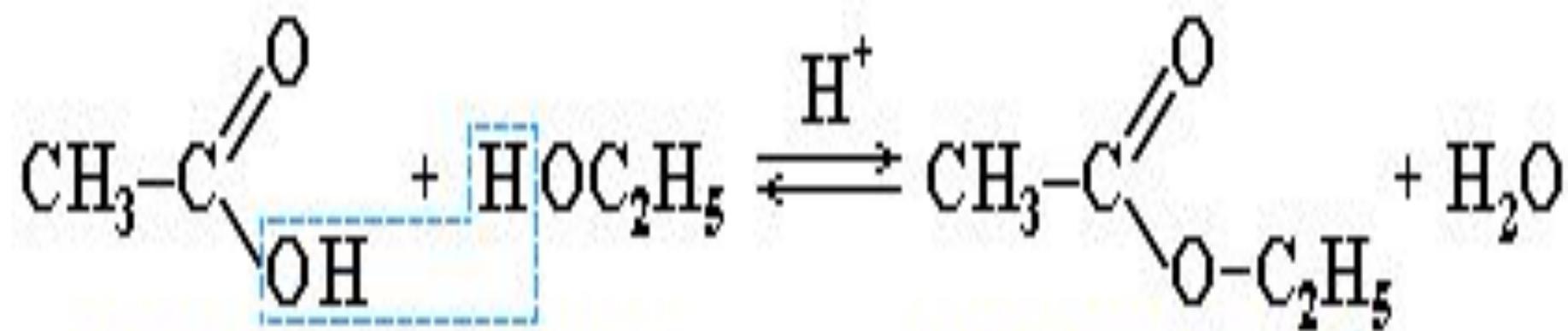
Кислотные св-ва ↓ при переходе от первичных к третичн.



В 2-х атомных (гликолях) и 3-х атомных (глицеринах) Н замещается легче, чем в одноатом.



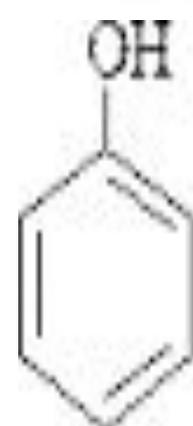
**Реакция этерификации
(образование сложных эфиров)**



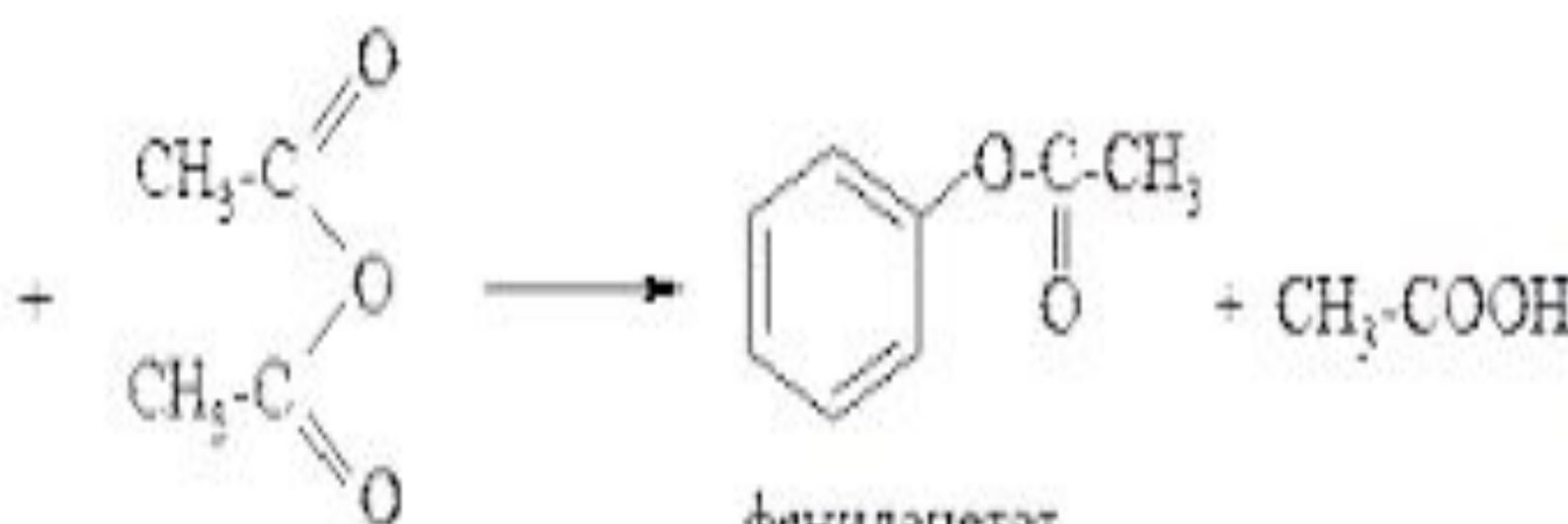
уксусная
кислота

этанол

уксусноэтиловый
эфир (этилацетат)



фенол



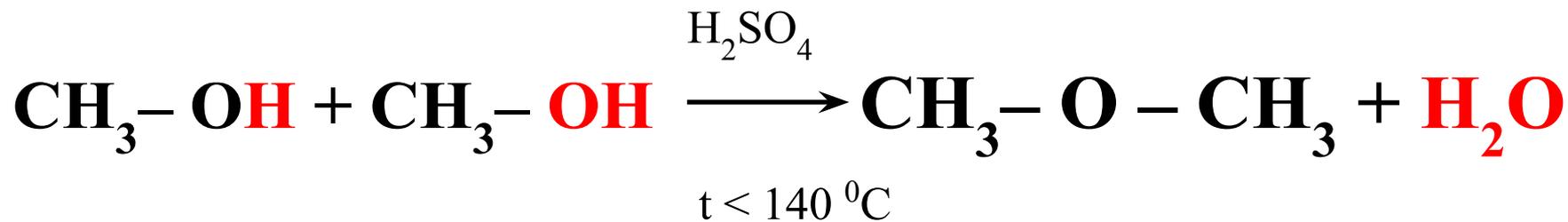
уксусный ангидрид

фенилацетат
(сложный эфир)

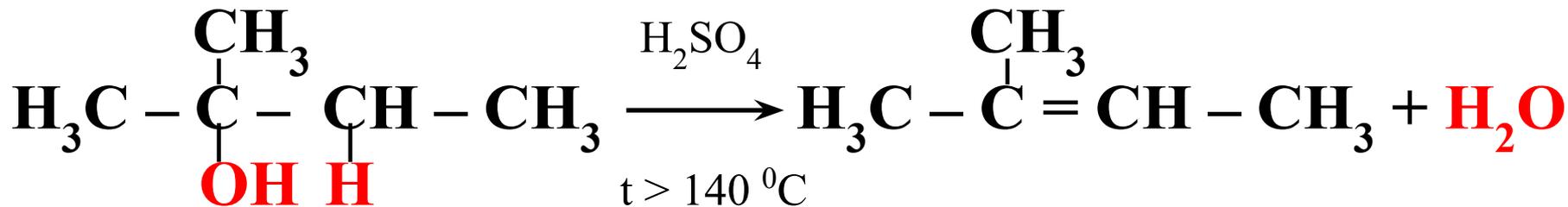
Дегидратация

характерна для одноатомных спиртов

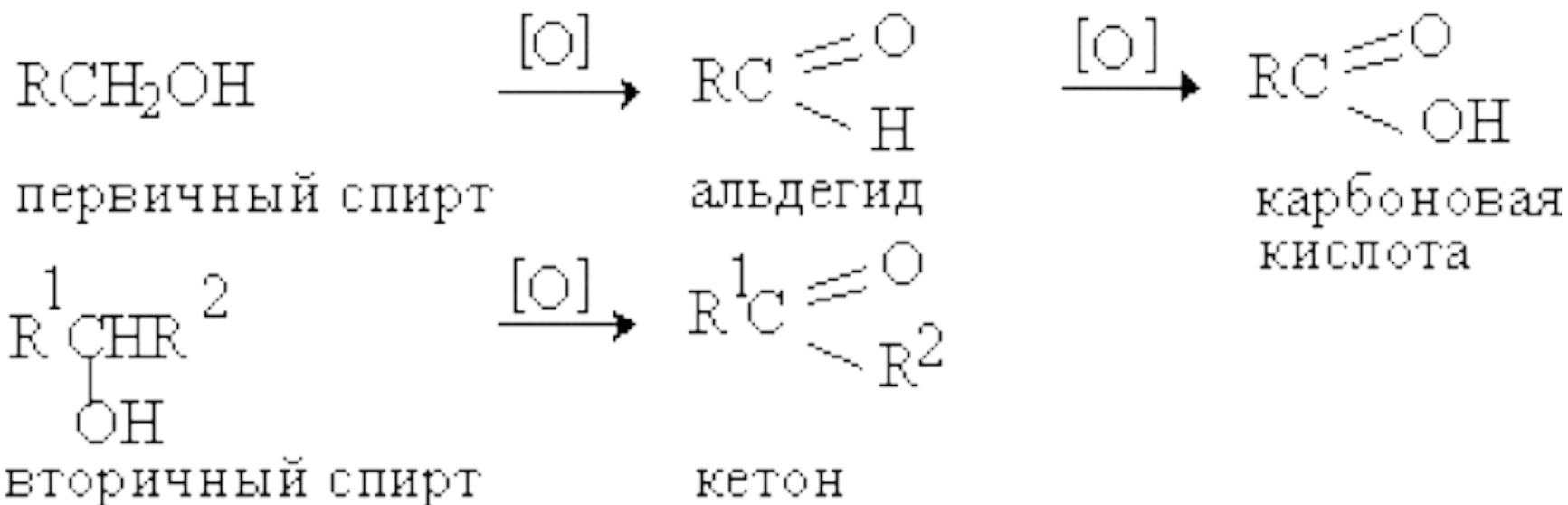
1) Межмолекулярная - с образованием простых эфиров



2) Внутримолекулярная (по правилу Зайцева) – с образованием алкенов

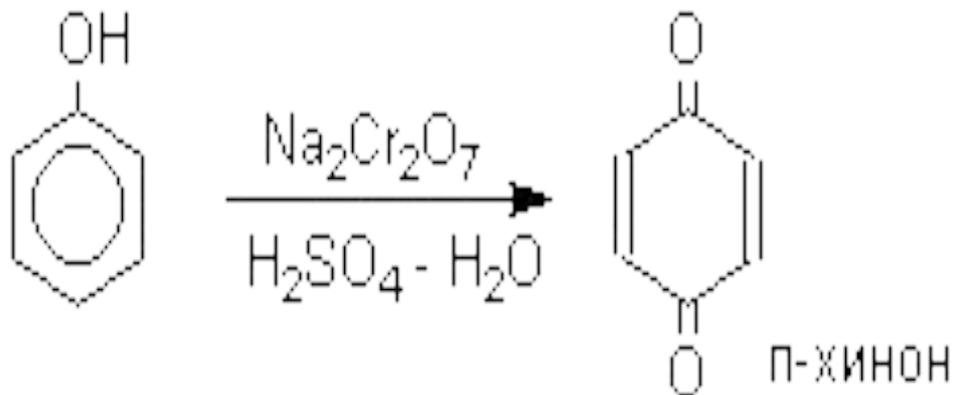


Реакции окисления

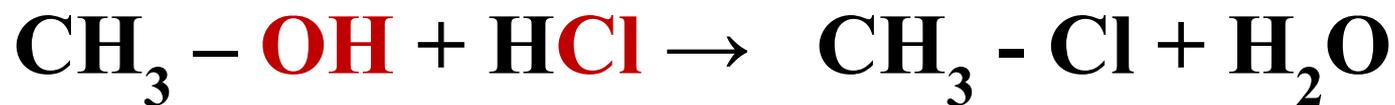


Третичные спирты не окисляются

Фенолы + [O] → Кетоны:



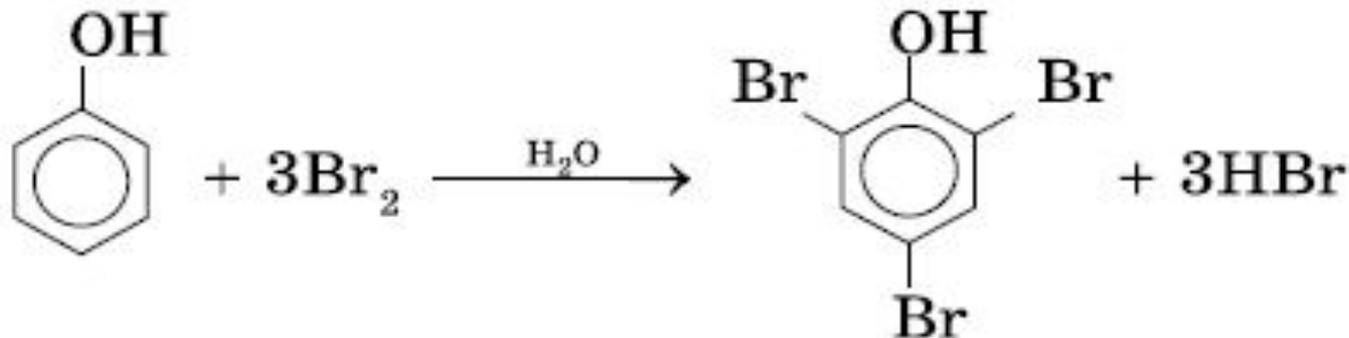
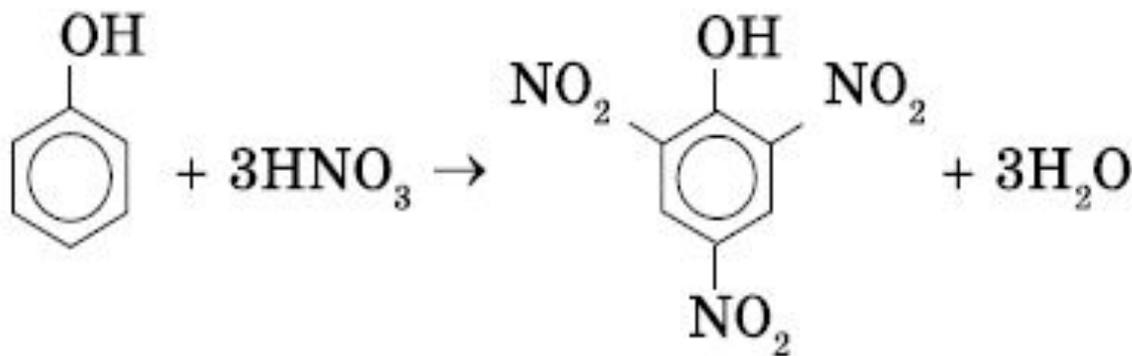
Реакция S_N с разрывом связи $R-OH$:



Фенол

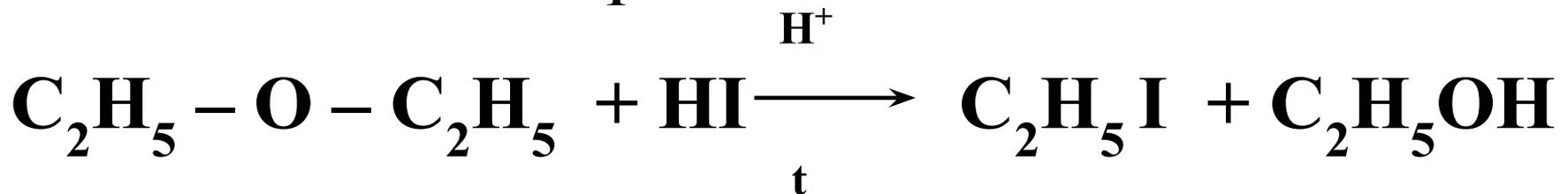
- с HCl не реагирует

- вступает в реакцию S_E по бензольному кольцу (*ОН-группа ЭД*):

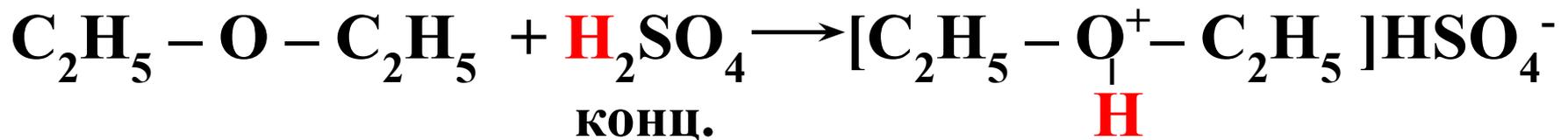


Простые эфиры -

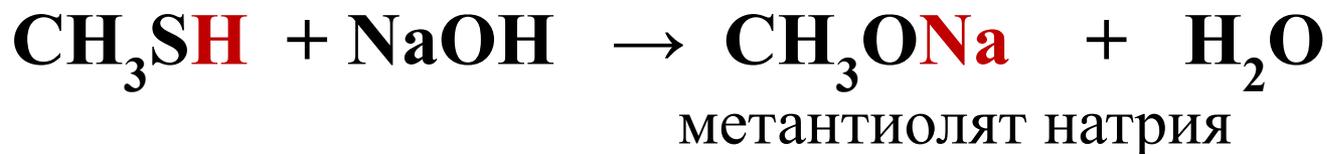
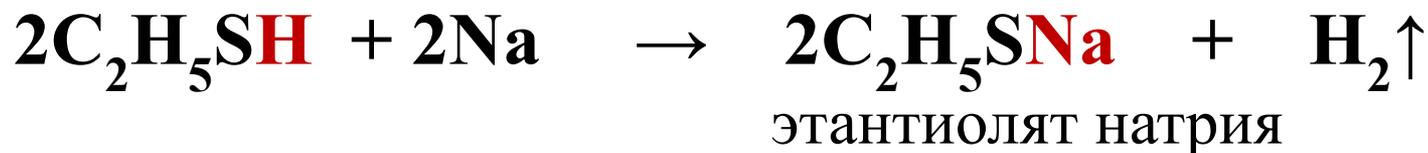
производные спиртов и фенолов, в которых атом водорода ОН-группы замещен на углеводородный радикал:



Простые Э – слабые нейтральные О–основания
Образуют оксониевые соли:



Тиолы (тиоспирты, меркаптаны) –
серусодержащие аналоги спиртов и фенолов (S вместо O)



Сульфиды с галогеналканами образуют сульфониевые соли:

