

ФЕНОЛЫ



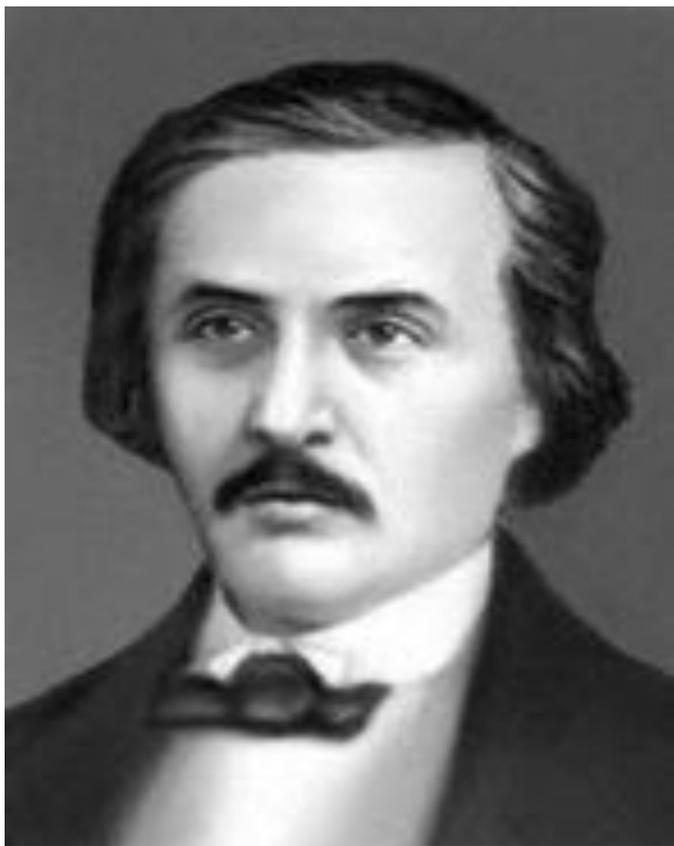
Историческая справка



*В 1834г. немецкий химик-органик **Фридрих Фердинанд Рунге** обнаружил в продуктах перегонки каменноугольной смолы белое кристаллическое вещество с характерным запахом. Ему не удалось определить состав вещества.*



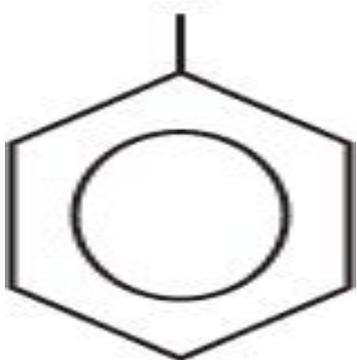
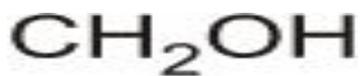
1842г. **Огюст Лоран** определил состав вещества. Новое вещество обладало выраженными кислотными свойствами и было производным открытого незадолго до этого бензола. Лоран называл бензол "феном", поэтому новая кислота получила название **фениловой**.



Шарль Фридерик Жерар считал полученное вещество спиртом и предложил называть его **фенолом**. Было установлено, что целая группа веществ обладает подобным строением и свойствами, поэтому их называли "**фенолами**".

Фенолы - это производные ароматических углеводородов, в молекулах которых гидроксильные группы связаны с бензольным ядром.

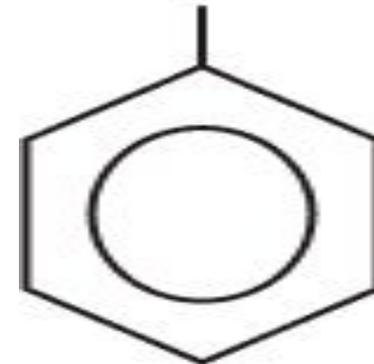




Фенилметанол



2-фенилэтанол



фенол



Ароматические спирты

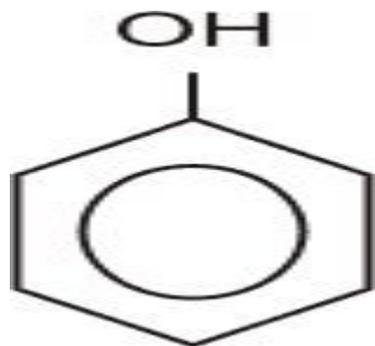


фенолы

□ Какие различия между этими веществами?

Классификация по атомности

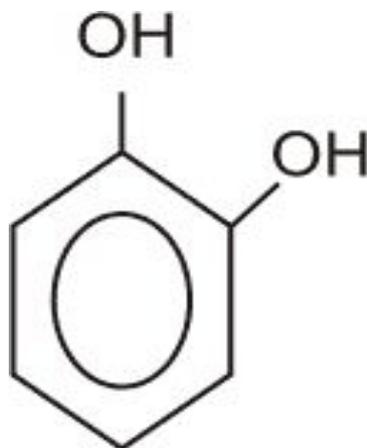
одноатомные



**1,2 -
дигидроксибензол**

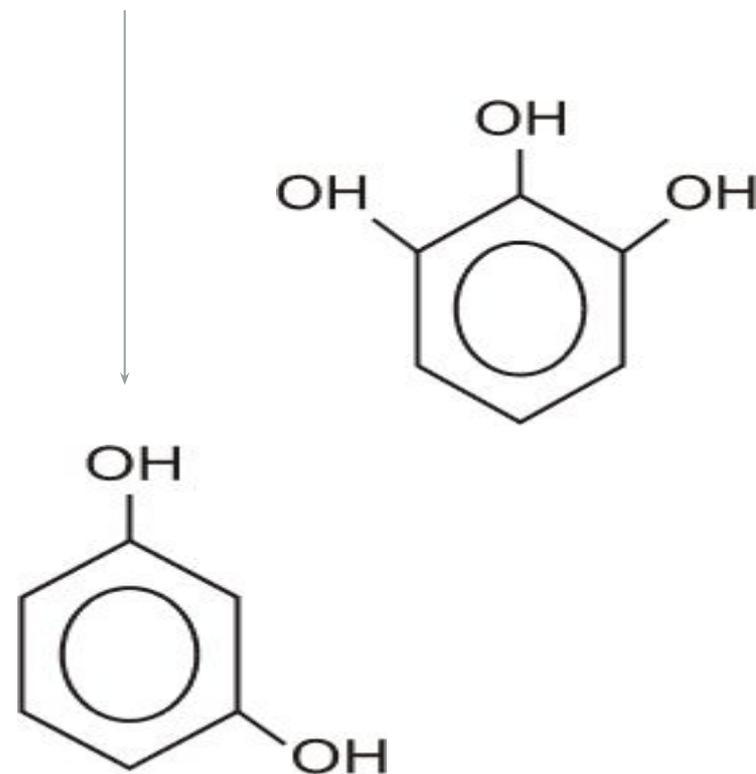
(пирокатехин)

многоатомные



**1,2 -
дигидроксибензол**

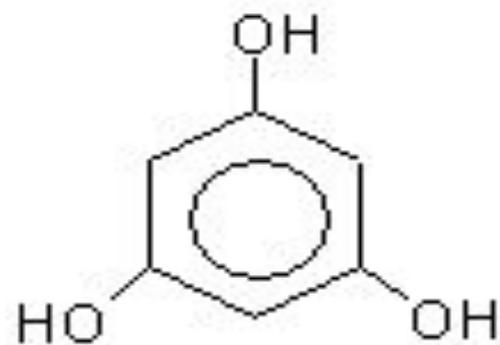
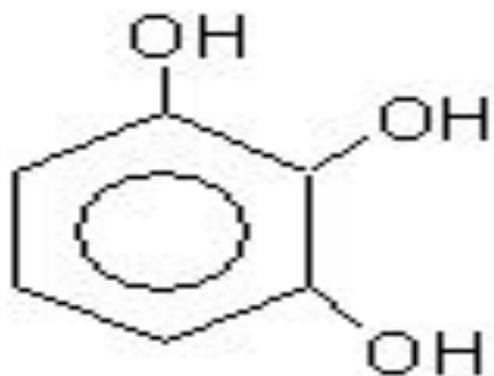
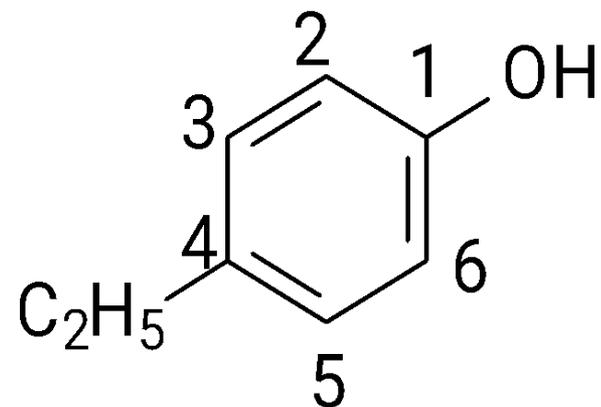
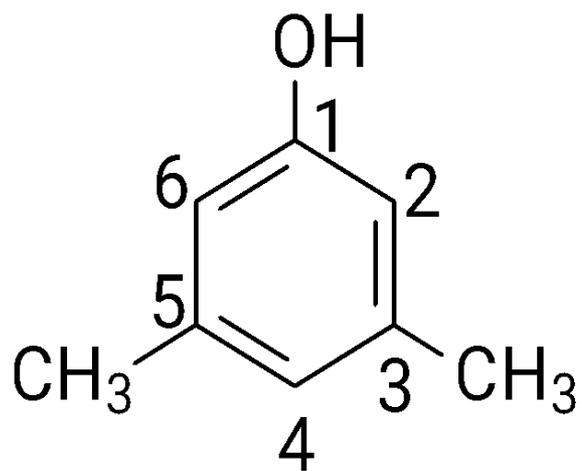
(пирокатехин)

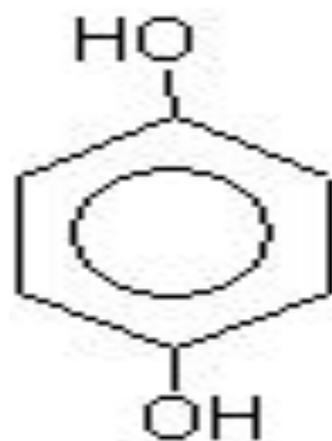
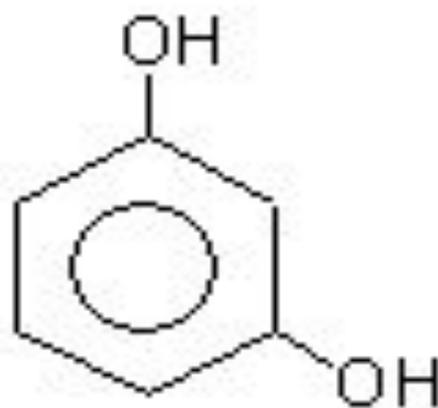
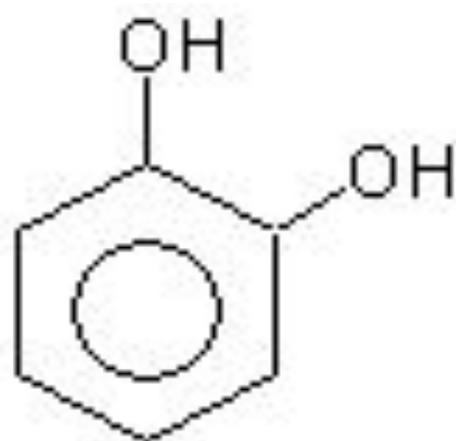


**1,3 - дигидроксибензол
(резорцин)**

номенклатура

- Родоначальная структура- фенол
- Нумерацию в кольце начинают от атома, связанного с ОН-группой, таким образом, чтобы имеющиеся заместители получили наименьшие номера

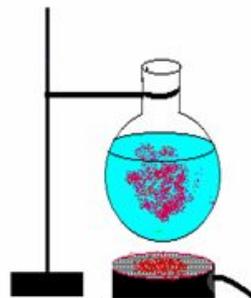




Физические свойства фенола



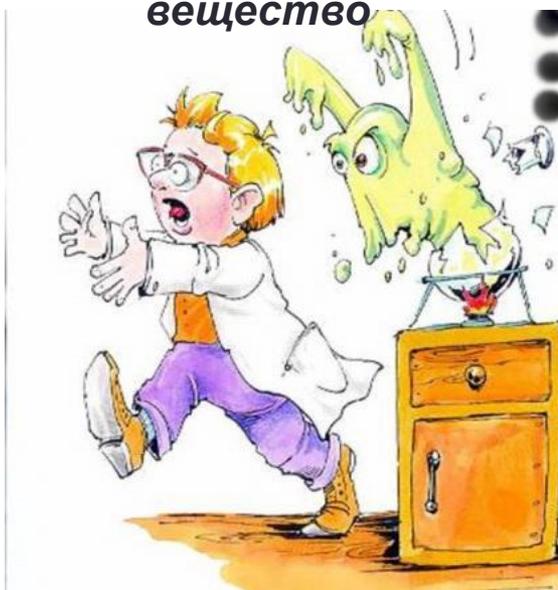
**Твердое кристаллическое
вещество**



Растворяется при нагревании



С резким характерным запахом



**При попадании на кожу вызывает ожоги.
Соблюдай правила техники безопасности!!!!**

Фенол ядовит!!!



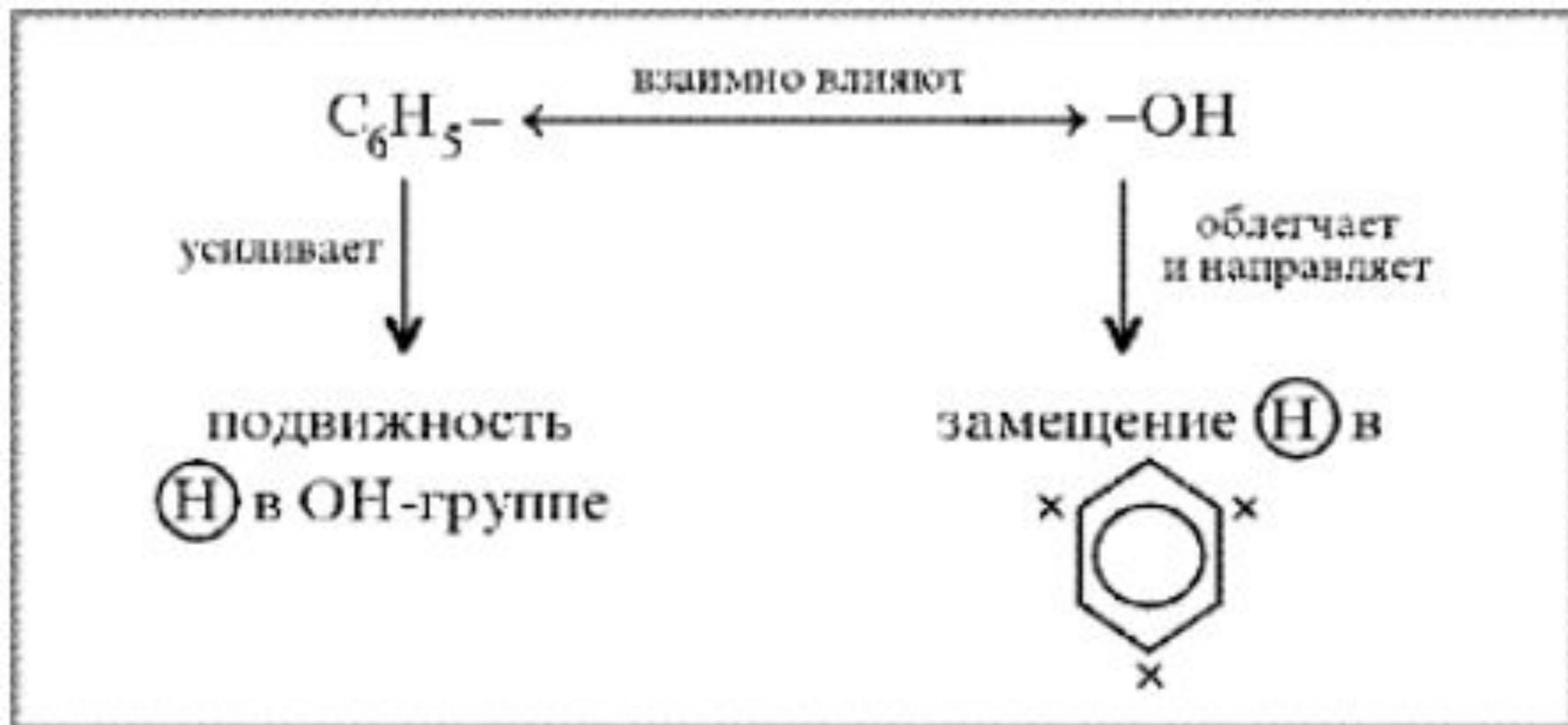


Фенол

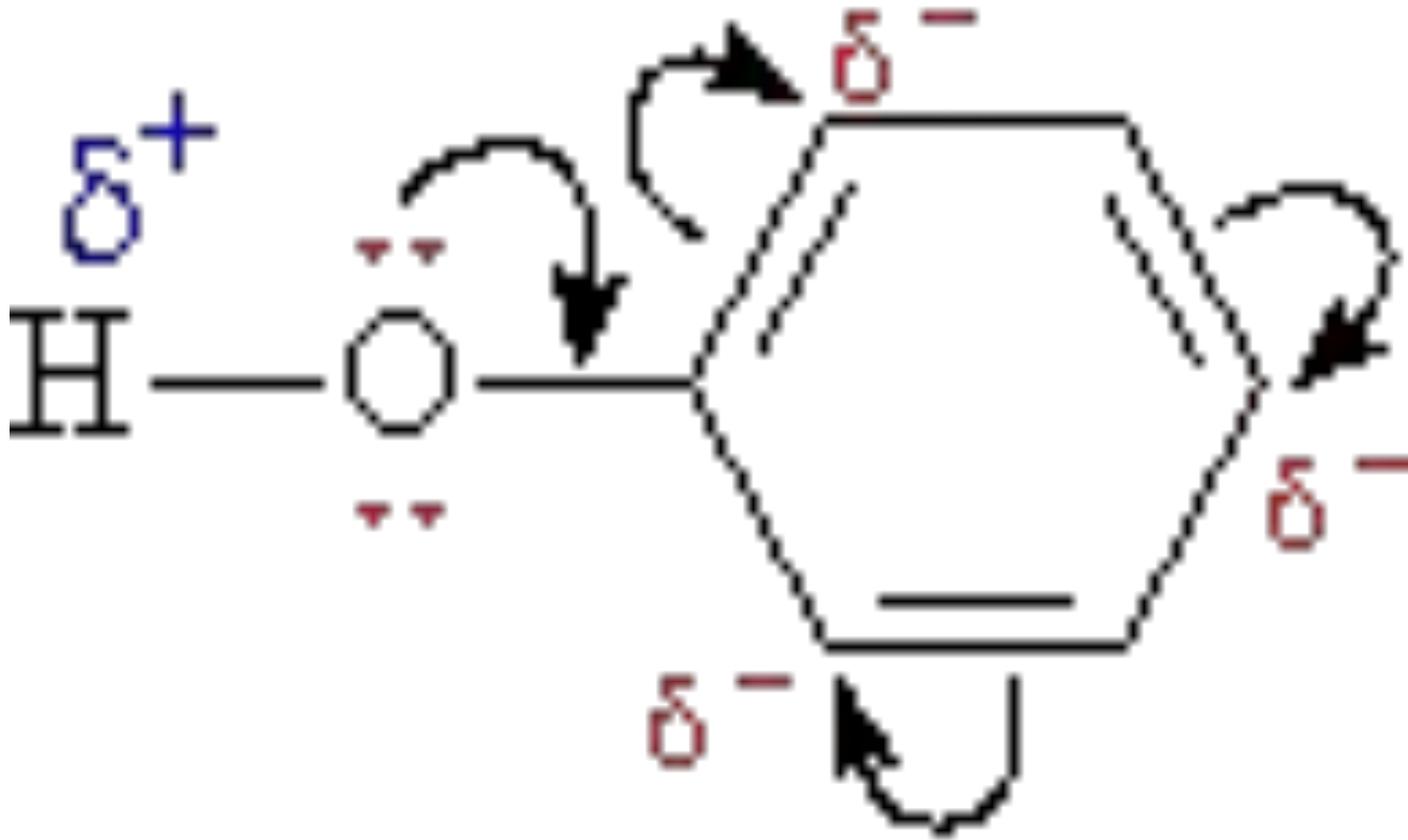
□ Неподеленная электронная пара атома кислорода притягивается 6-ти электронным облаком бензольного кольца, из – за чего связь O–H еще сильнее поляризуется. **Фенол - более сильная кислота, чем вода и спирты.**

□ В бензольном кольце нарушается симметричность электронного облака, **электронная плотность повышается в положении 2, 4, 6.** Это делает более реакционноспособными связи C–H в положениях 2, 4, 6. и – связи бензольного кольца.

Фенильная группа C_6H_5- и гидроксил $-OH$ взаимно влияют друг на друга.



Строение молекулы фенола



Химические свойства фенола

I) Кислотные свойства фенола: замещение атома водорода гидроксильной группы.

1) Взаимодействие с активными металлами

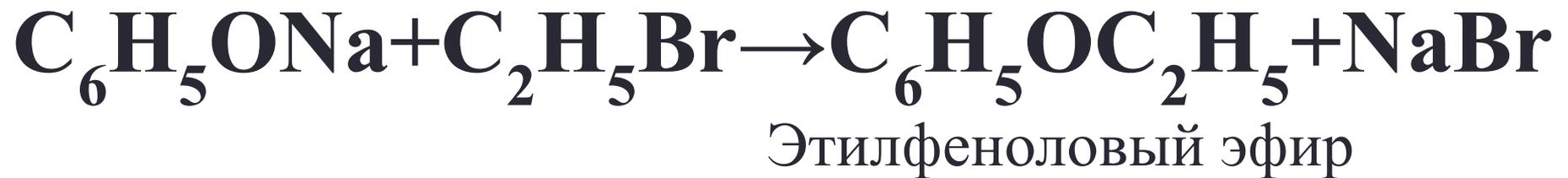


2) Взаимодействие со щелочами

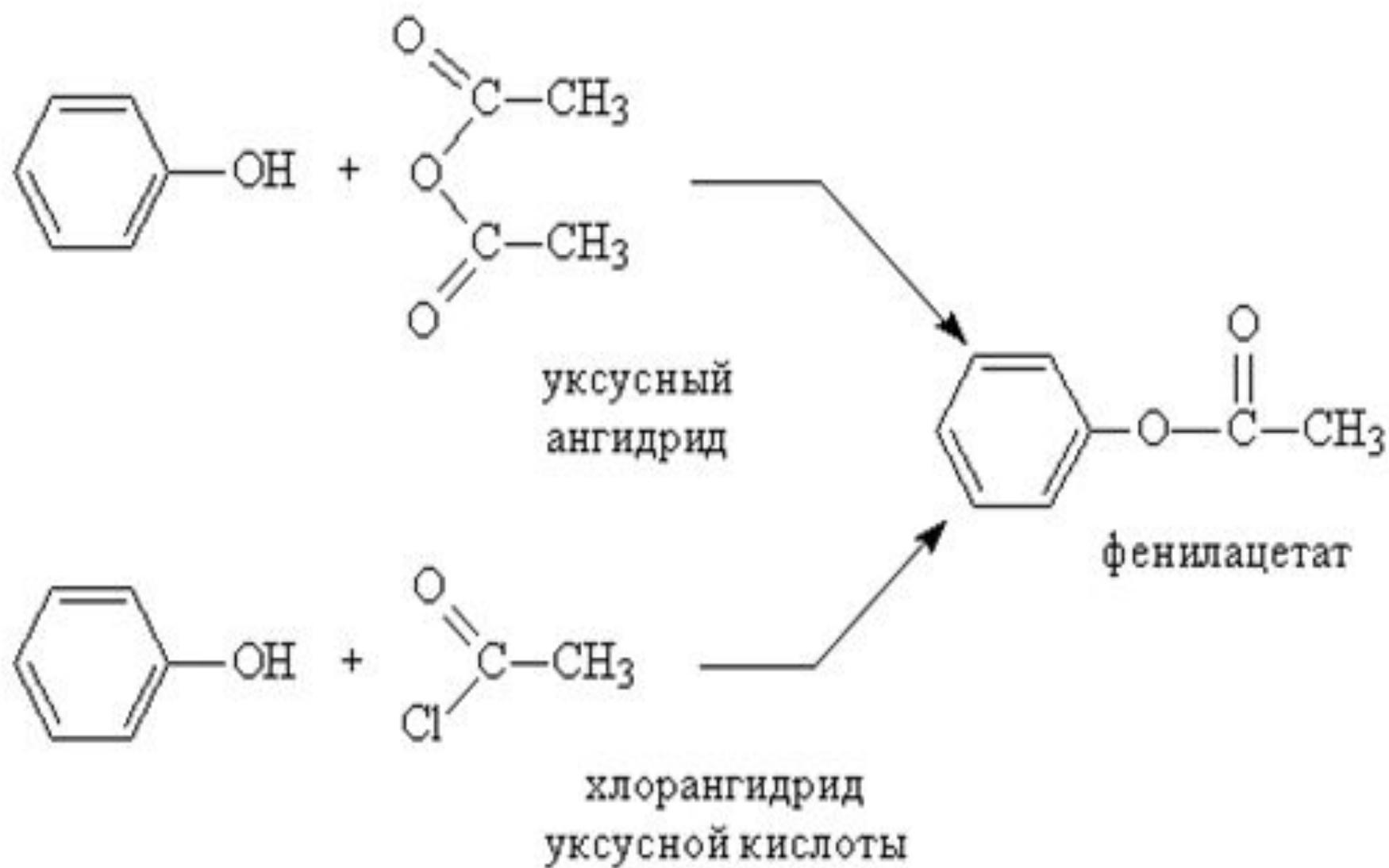


3) Взаимодействие с галогенопроизводными Образуются простые эфиры

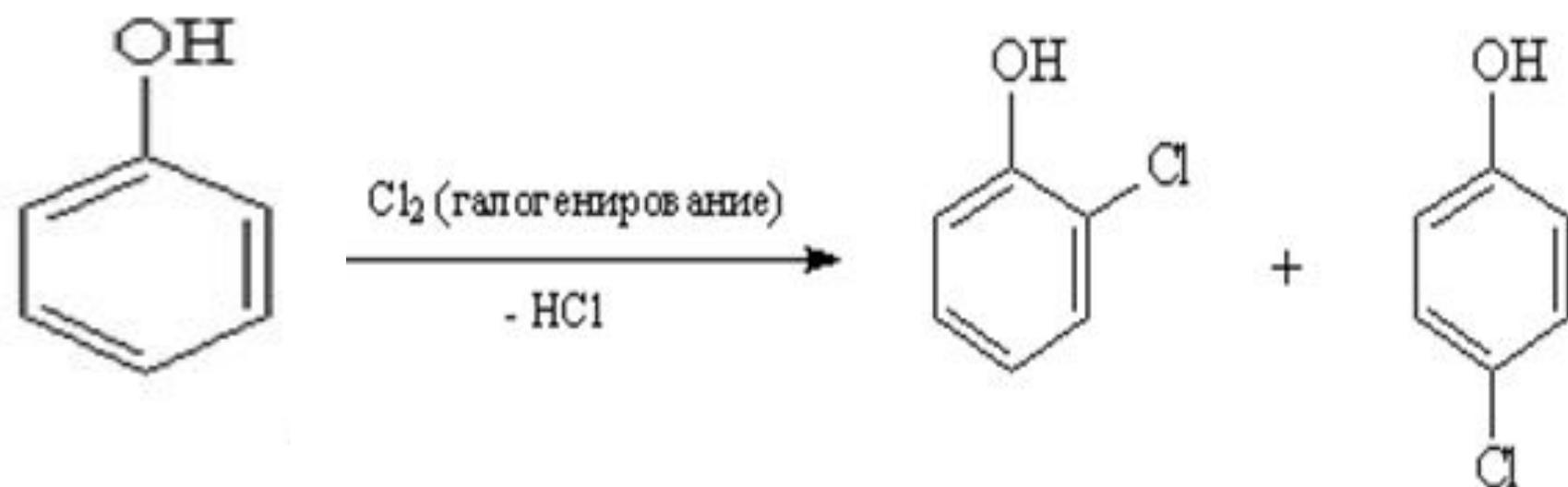
Сначала получают более реакционноспособные феноляты, а затем проводят их алкилирование.



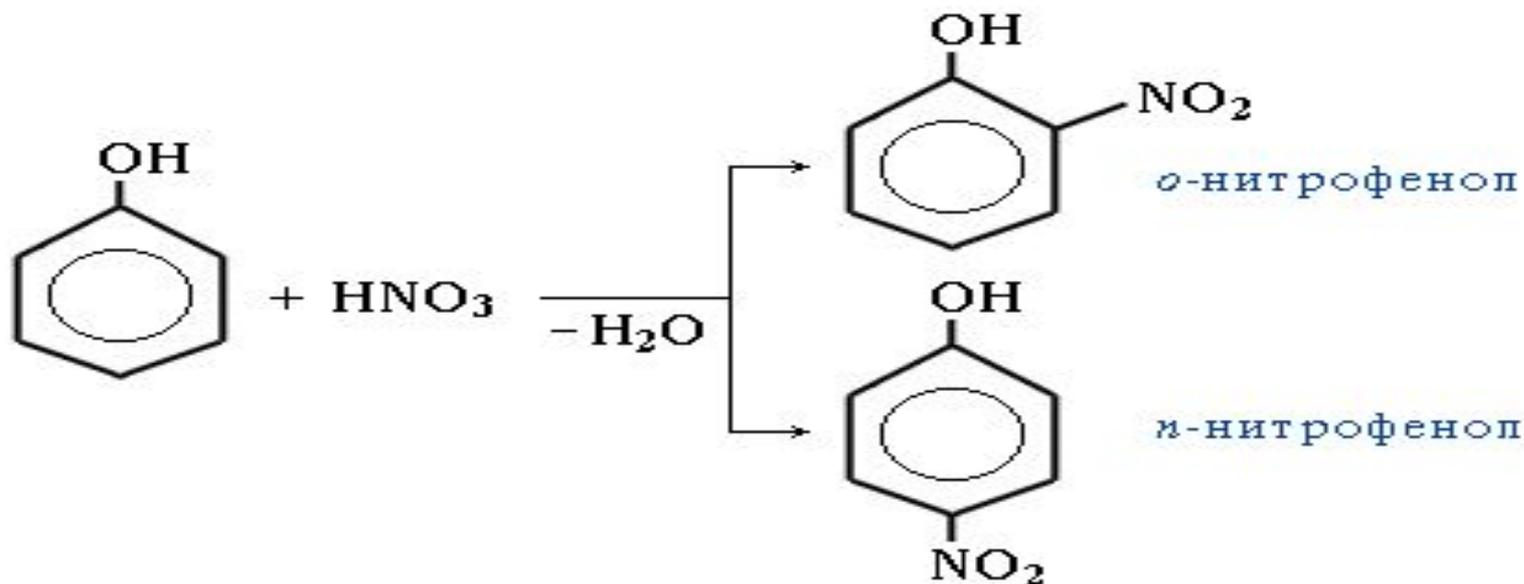
- 4) О-Ацилирование фенолов. Сложные эфиры фенолов можно получить **ТОЛЬКО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ фенолятов с галогенангидридами, ангидридами карбоновых КИСЛОТКИСЛОТ:**



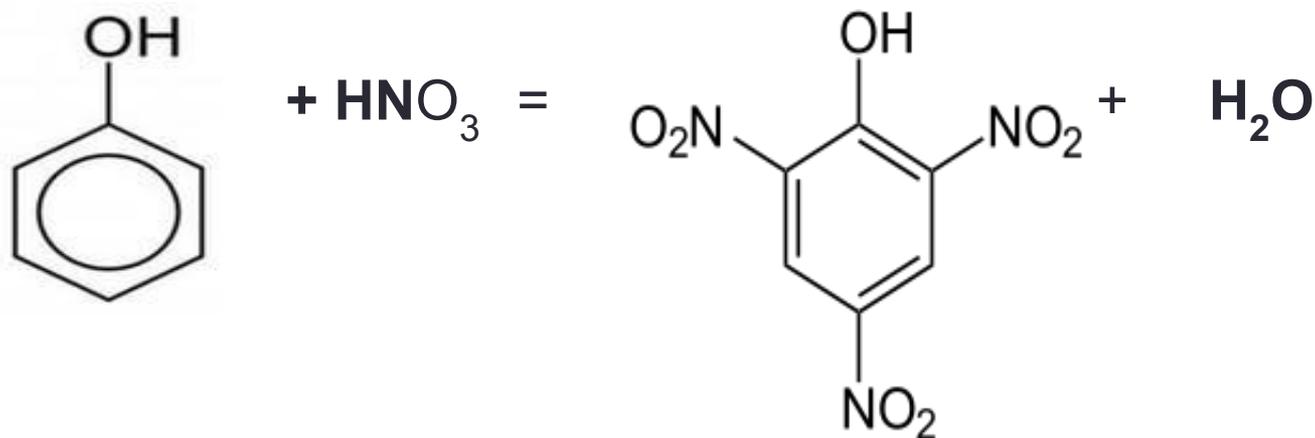
**Реакции замещения атомов
водорода в бензольном кольце
(реакции электрофильного
замещения).**



1) Нитрование фенола разбавленной кислотой



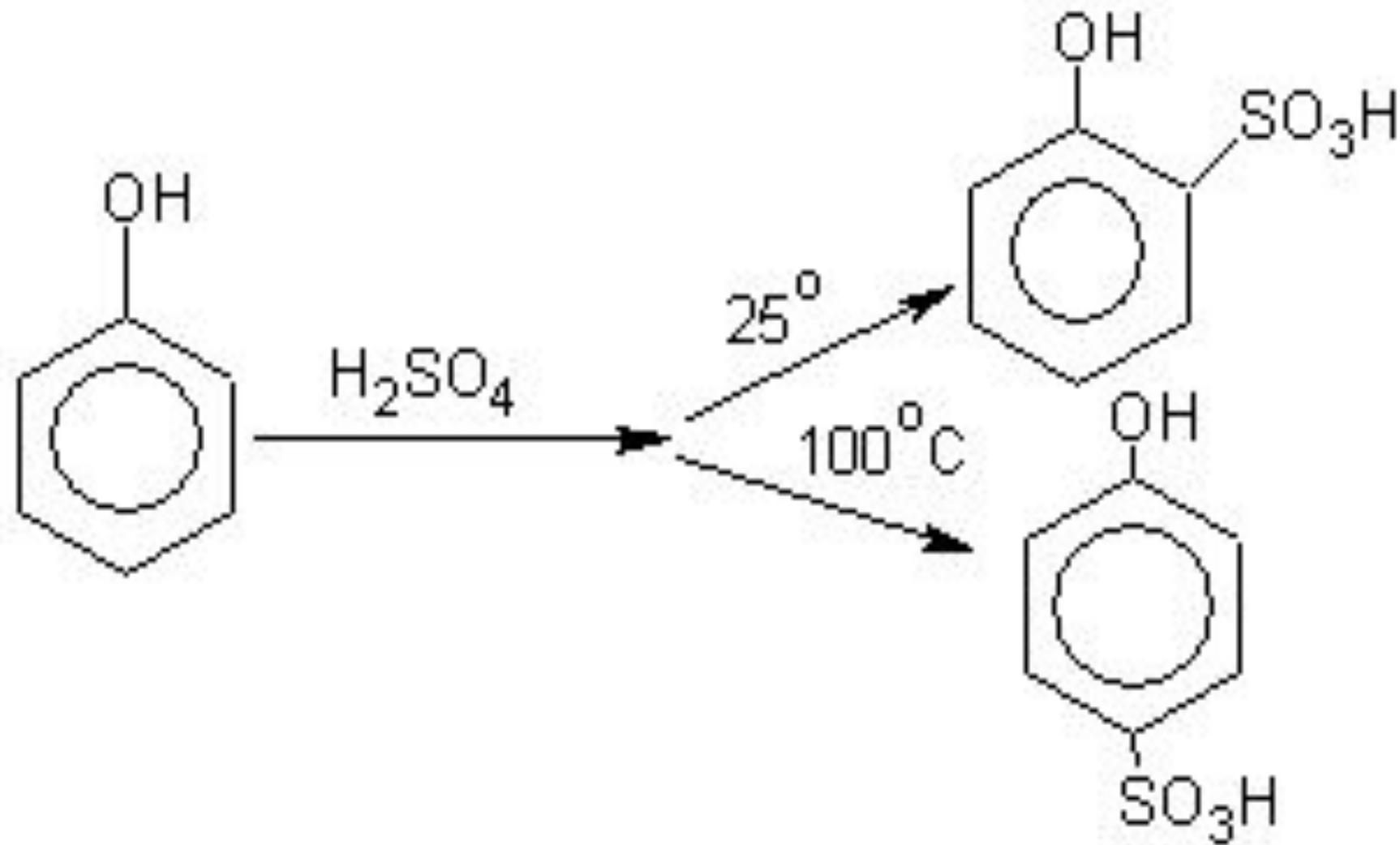
2) Нитрование фенола концентрированной кислотой



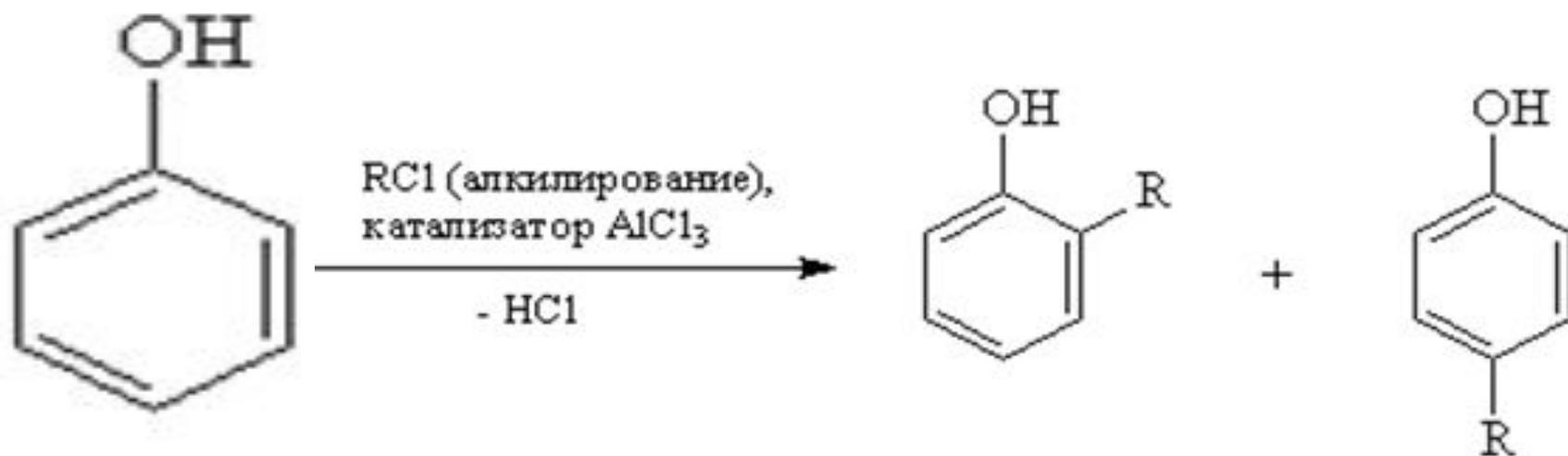
Реакция сульфирования . Фенол легко
сульфируется концентрированной H_2SO_4 ,

при этом при температуре $15-20^{\circ}C$
преимущественно получается о-изомер,

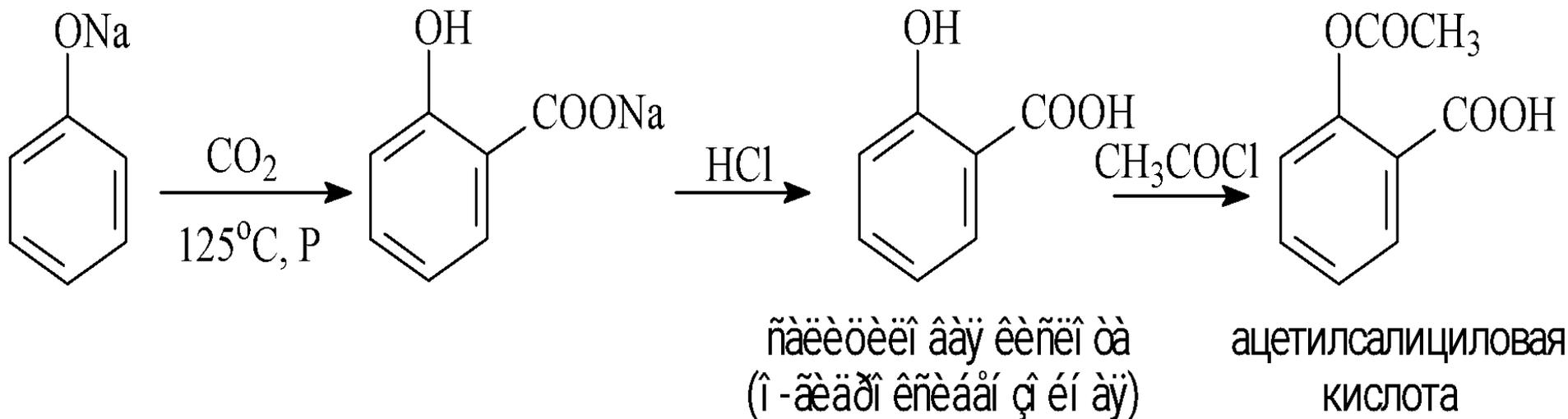
а при $100^{\circ}C$ – п-изомер.



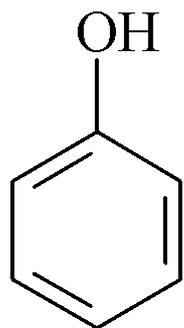
Реакции алкилирования



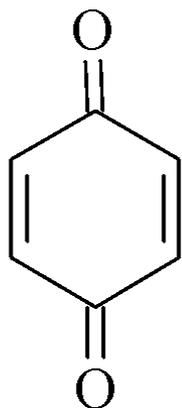
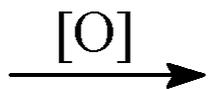
реакция Коольбе



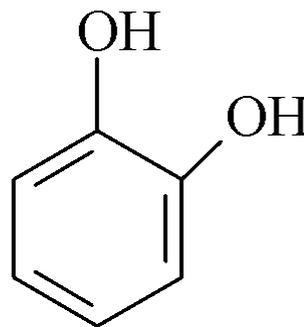
Окисление фенолов



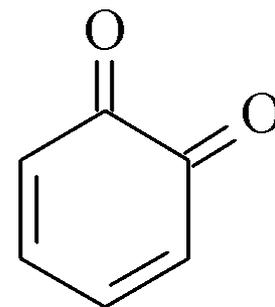
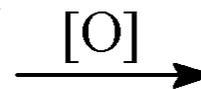
ô áí î ë



ï - ááí ç õèí î í



ï è ðí ê à ò ã õ è í



î - ááí ç õèí î í

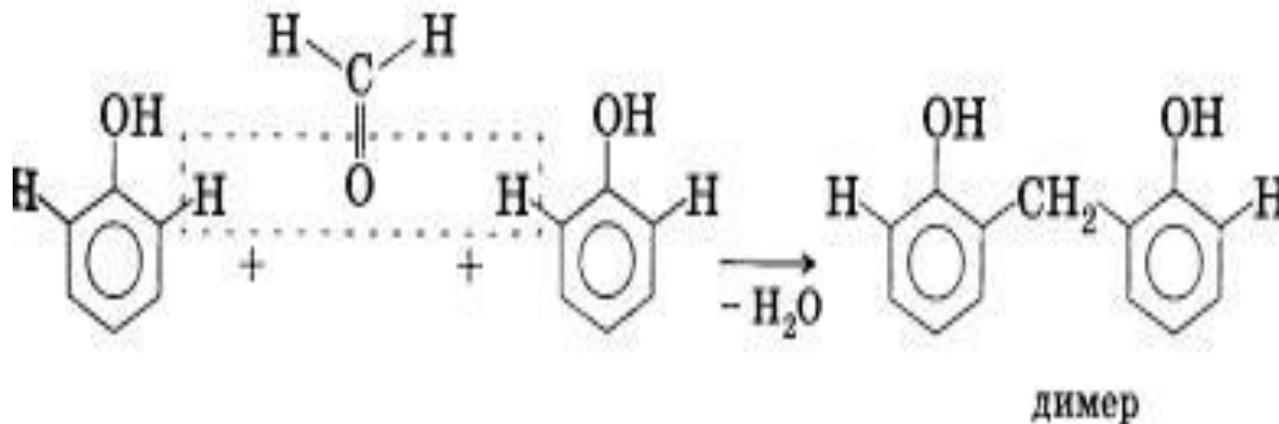
IV) Реакции присоединения

гидрирование фенола



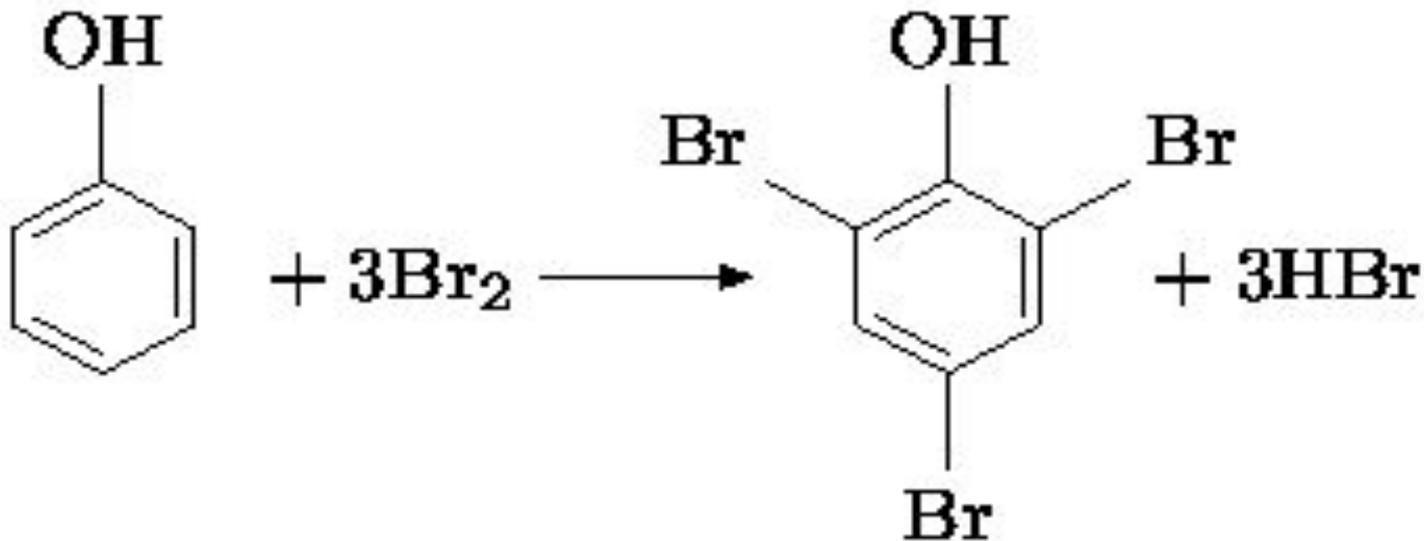
циклогексанол

б) Поликонденсация фенола с альдегидами

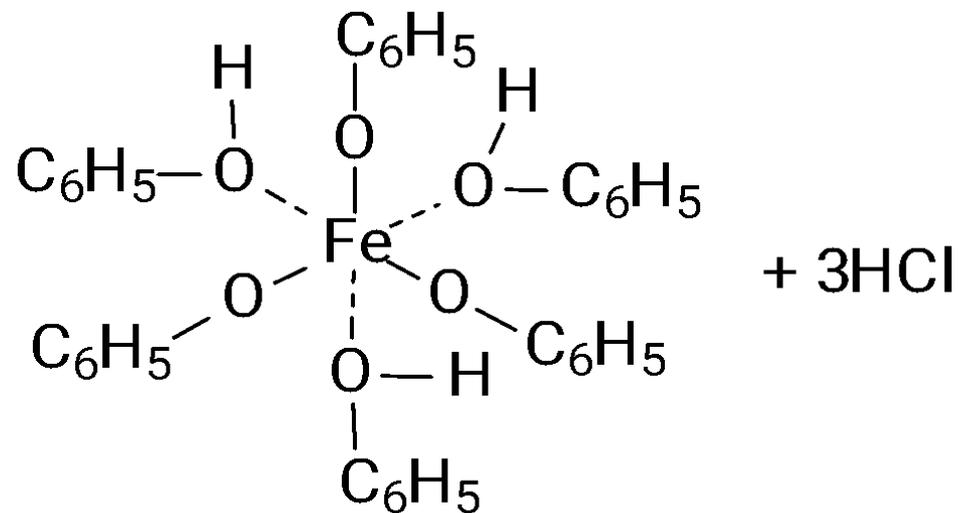
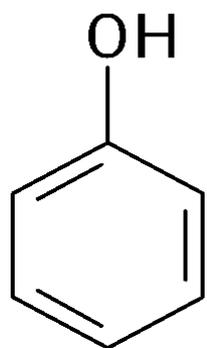


3) Качественные реакции на фенол

а) Бромирование фенола



Реакция с солями Fe (III).



Резорцин – при взаимодействии с FeCl_3 дают фиолетовое окрашивание, образуя трирезорцинолят железа, **пирокатехин** – грязно-зеленое, **гидрохинон** – грязно-зелёное, при избытке реактива **жёлтое** окрашивание.

Применение фенола

- Раствор фенола применяется в медицине как антисептическое средство.
- В качестве антисептика — препарат «Орасепт» и «Фукорцин».
- Для производства фенолформальдегидных смол;
- антиоксидантов, лекарственных препаратов, антисептиков и пестицидов.

Фенол и его производные обуславливают консервирующие свойства коптильного дыма.