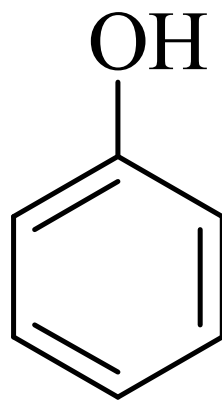


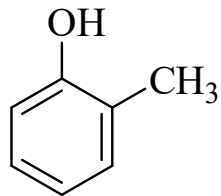
# Фенолы

Ароматические спирты

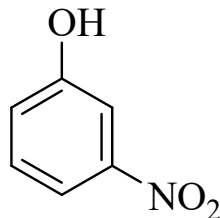


фенол

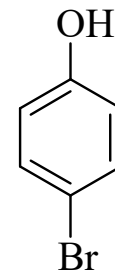
# Номенклатура и изомерия



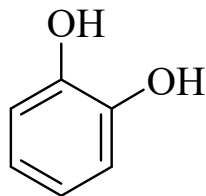
*орто*-метилфенол  
(2-метилфенол,  
*орто*-крезол)



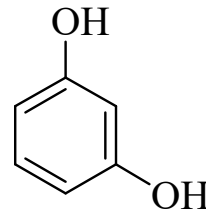
*мета*-нитрофенол  
(3-нитрофенол)



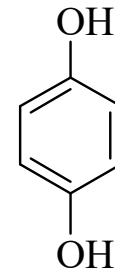
*пара*-бромфенол  
(4-бромфенол)



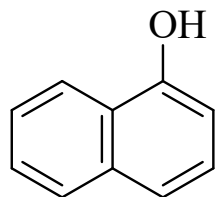
*орто*-дигидроксибензол  
(пирокатехин)



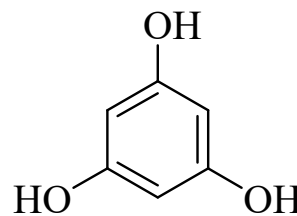
*мета*-дигидроксибензол  
(резорцин)



*пара*-дигидроксибензол  
(гидрохинон)



1-нафтол  
( $\alpha$ -нафтол)



1,3,5-тригидроксибензол  
(флороглюцин)

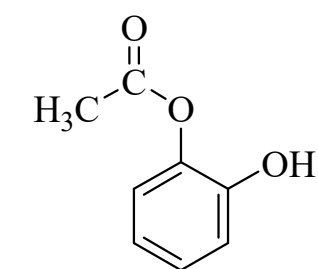
## Физические свойства фенолов

Соединение	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Фенол	43	182
2-Метилфенол	30	191
3-Метилфенол	11	201
4-Метилфенол	36	201
4-Хлорфенол	43	220
3-Нитрофенол	96	-

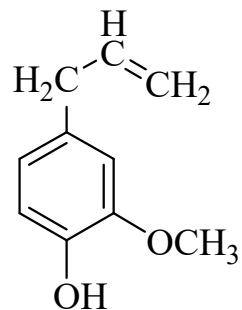
Фенолы легко растворяются в воде, что обусловлено образованием водородных связей между молекулами фенолов и воды.

# Фенолы в природе

## Душистые вещества

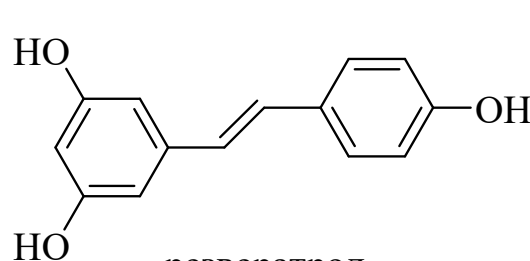


метилсалицилат  
(сосна, ель)

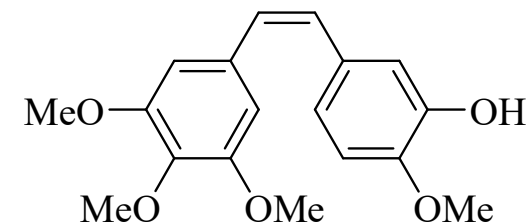


эвгенол  
(гвоздика)

## Антираковые препараты

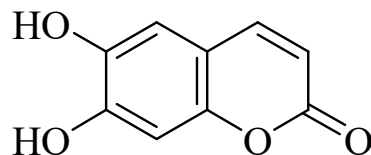


резвератрол  
(виноград)



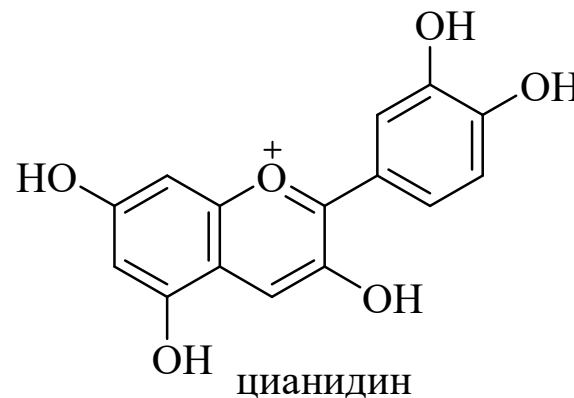
комбретостатин  
(кора южноафриканского  
растения *Combretum caffrum*)

## Антиоксиданты



эскулетин  
(соединение ряда кумарина)

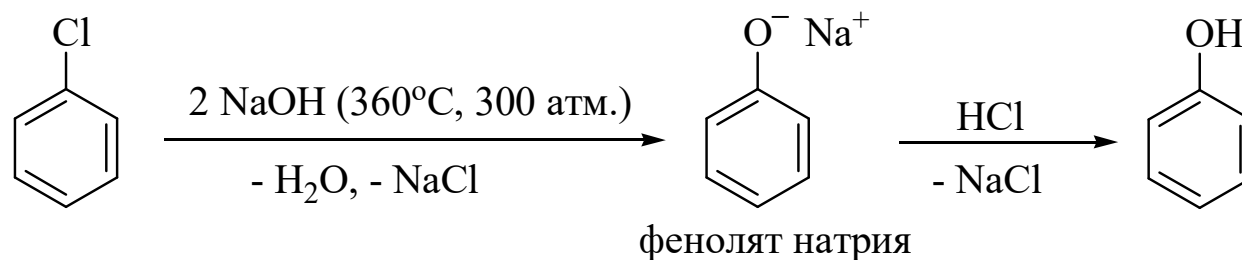
## Красители растительного происхождения - антоцианидины



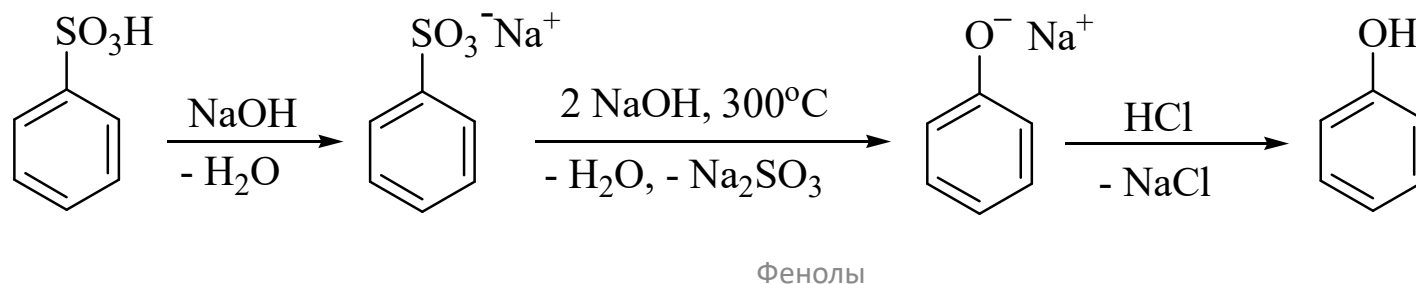
## Получение фенола

До развития нефтехимической промышленности фенол получали при перегонке каменноугольной смолы. В настоящее время фенол и его производные синтезируют из замещенных бензолов, получаемых из нефти.

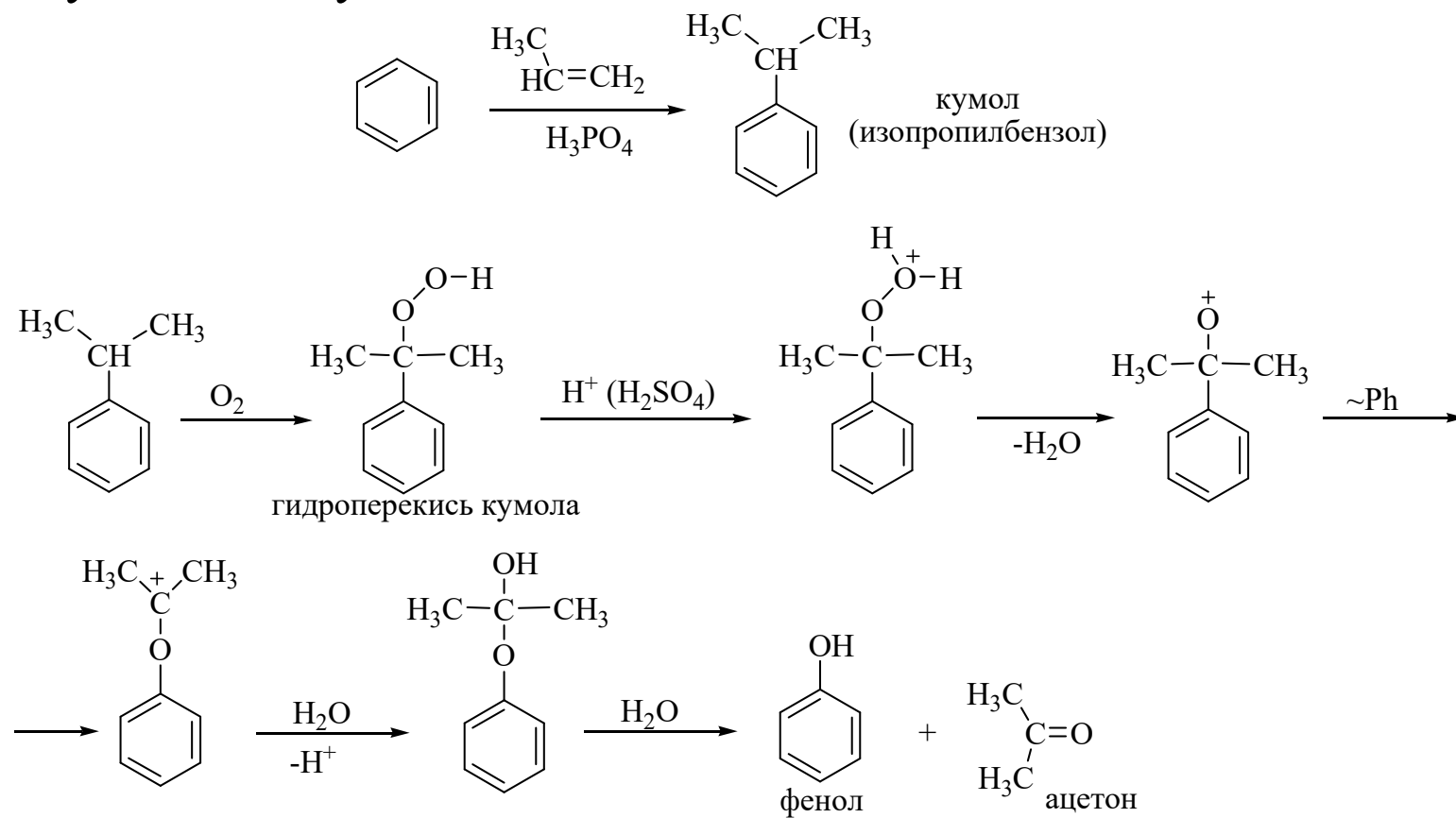
### 1. Получение из хлорбензола



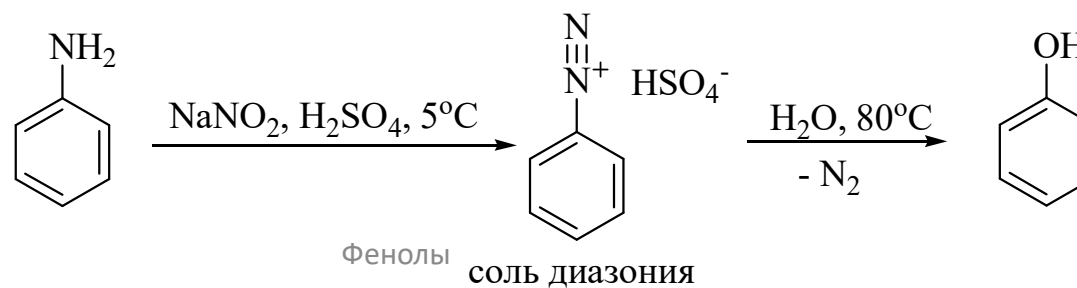
### 2. Получение из бензолсульфокислоты



### 3. Получение из кумола



### 4. Получение из солей диазония

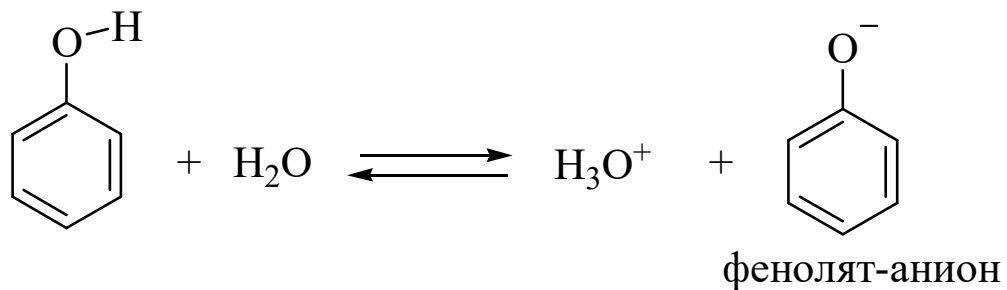


# Химические свойства фенолов

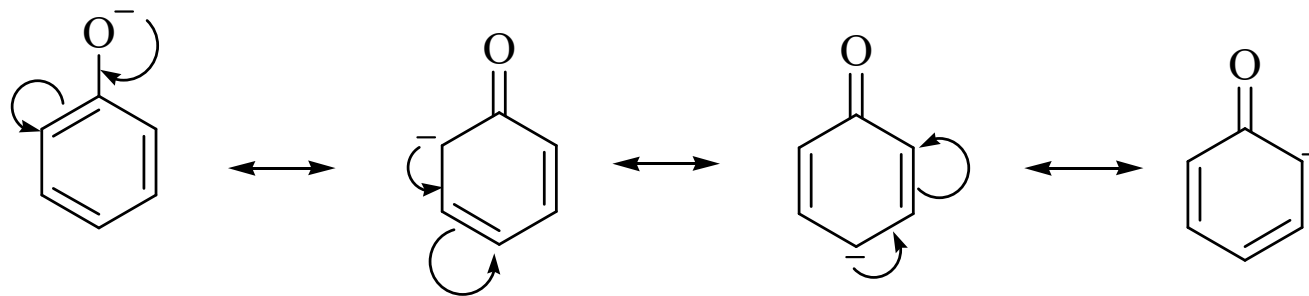
## I. Реакции фенолов по гидроксильной группе

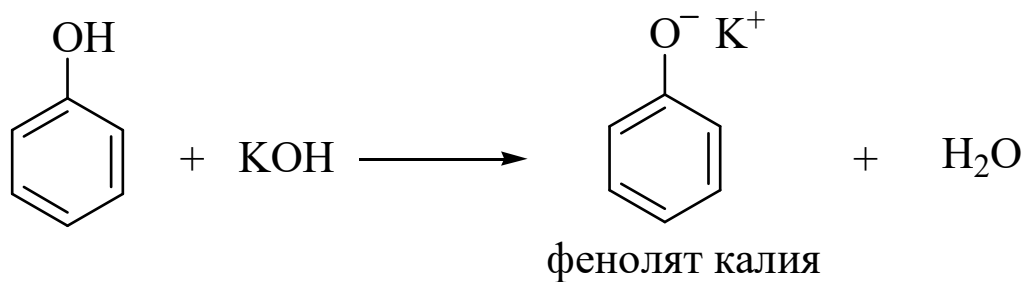
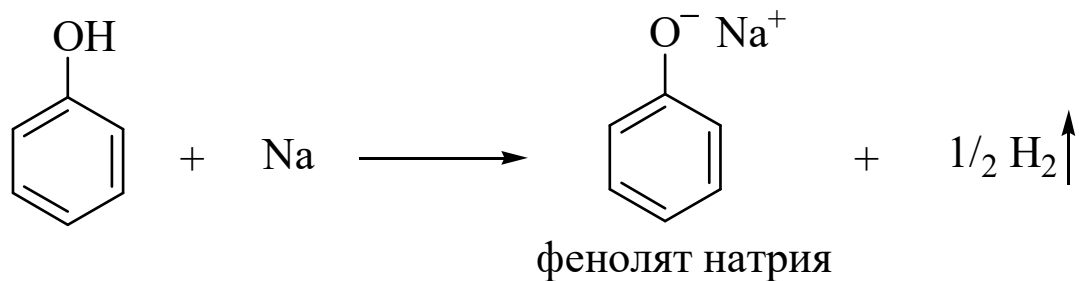
### 1. Кислотность фенолов

*Фенолы – кислоты более сильные, чем спирты и вода.*

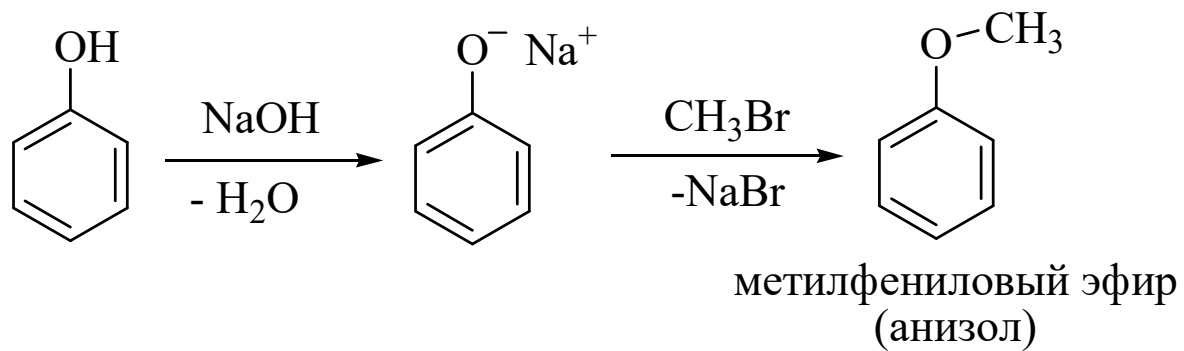


*Резонансная стабилизация фенолят-аниона*



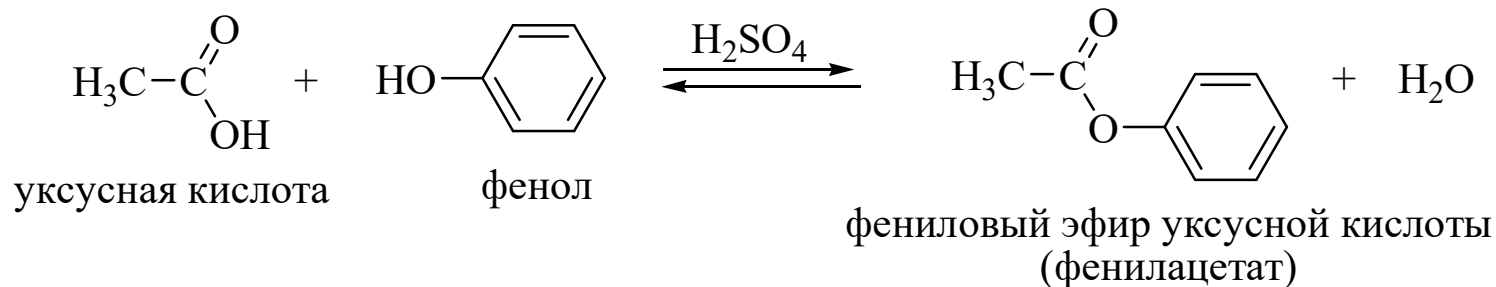


## 2. Получение простых эфиров по методу Вильямсона

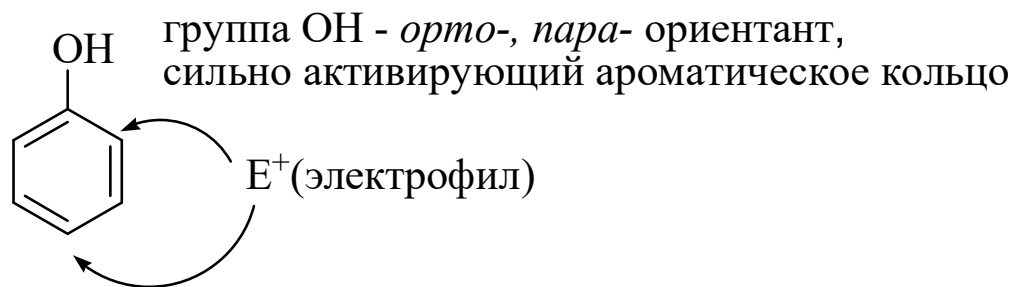




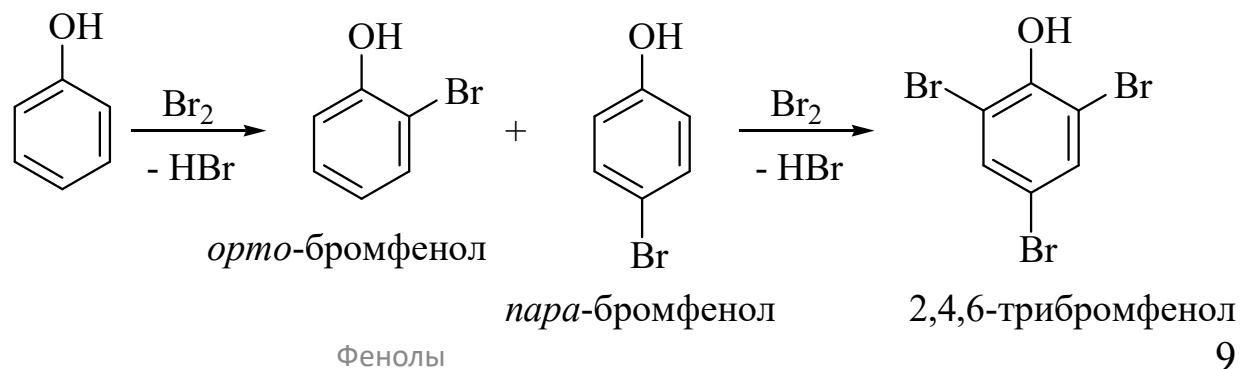
### 3. Получение сложных эфиров



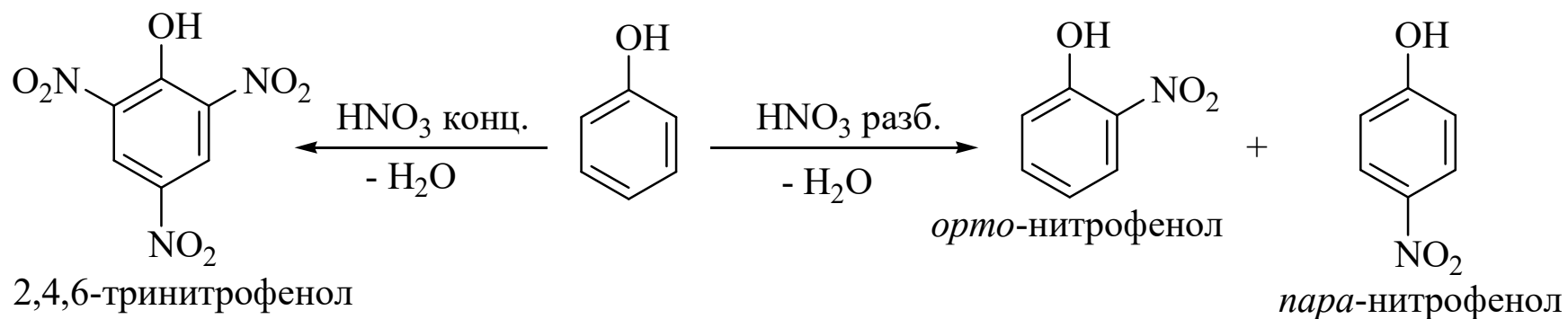
## II. Реакции фенолов по ароматическому кольцу. Электрофильное ароматическое замещение



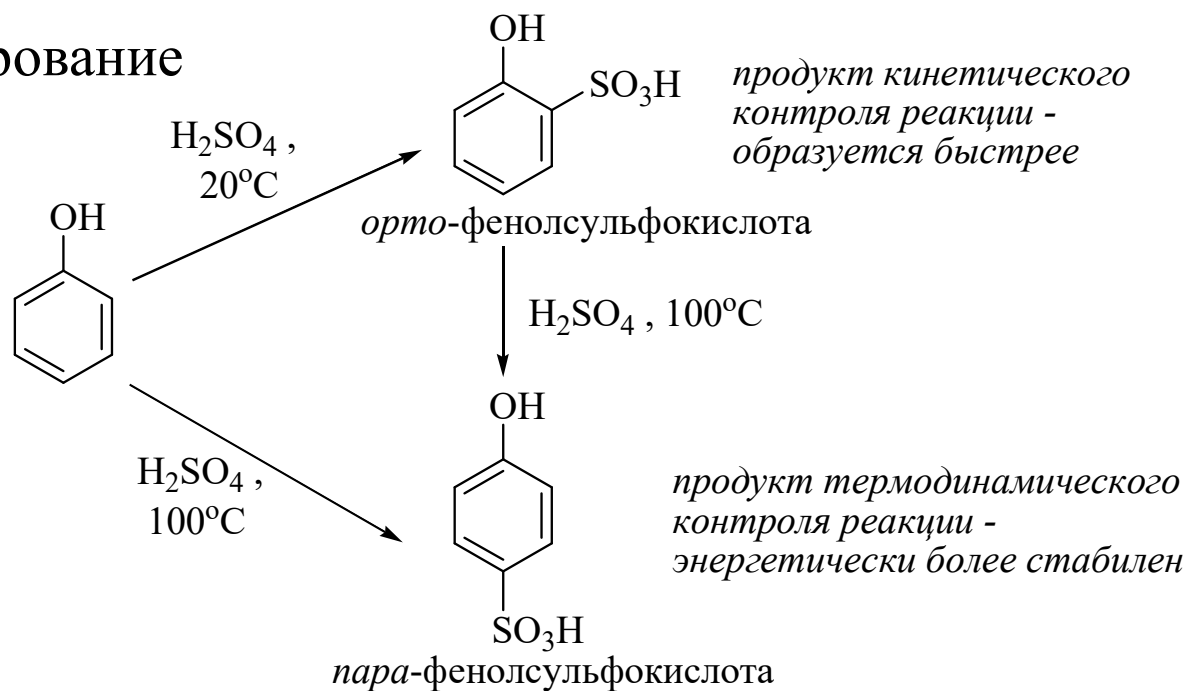
### 1. Галогенирование



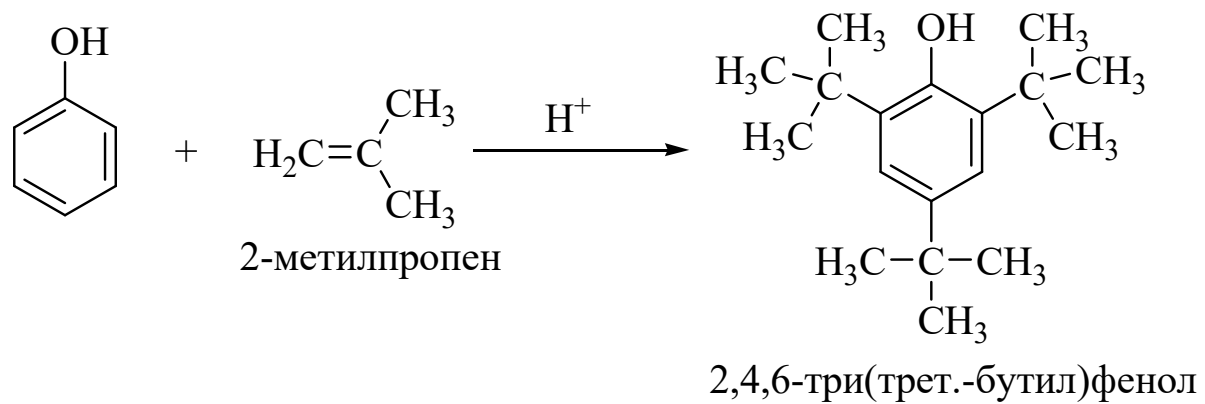
## 2. Нитрование



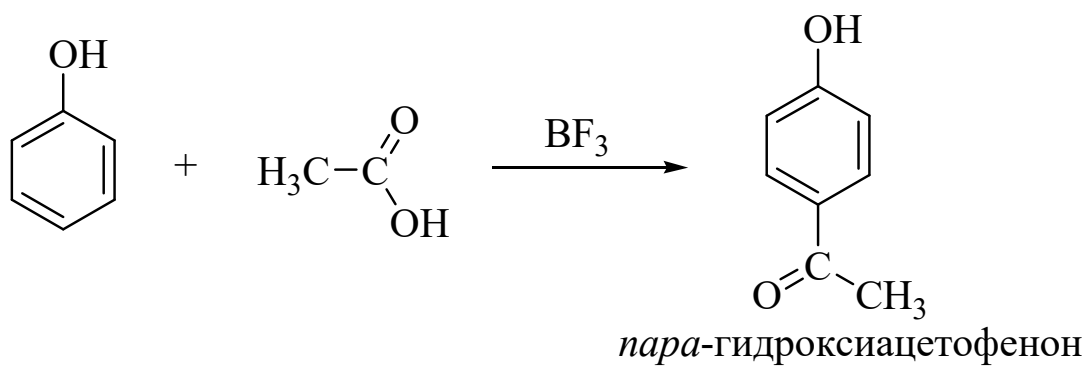
## 3. Сульфирование



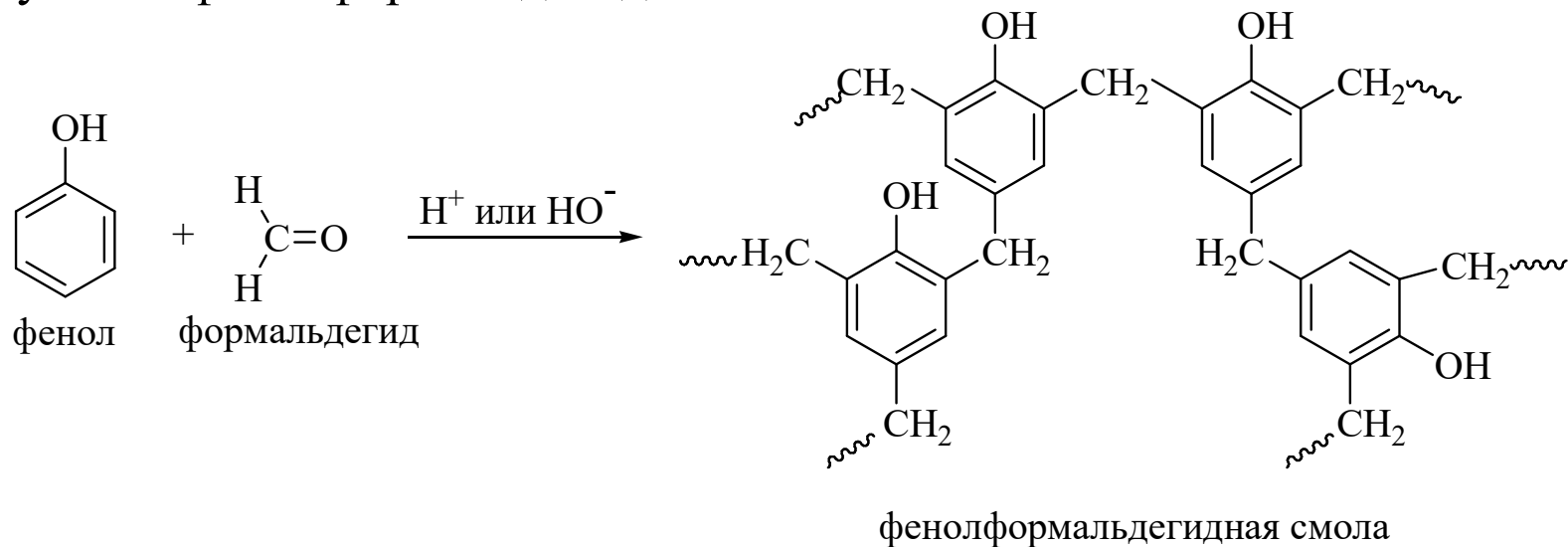
## 4. Алкилирование



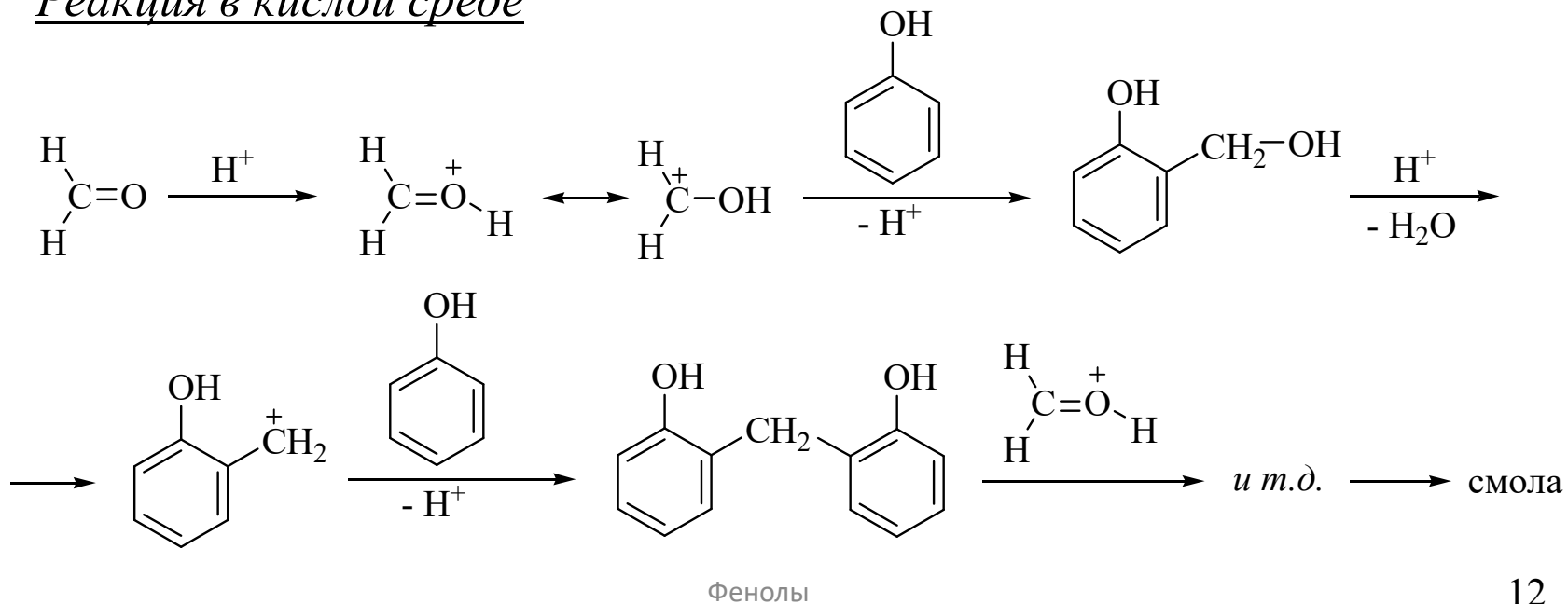
## 5. Ацилирование



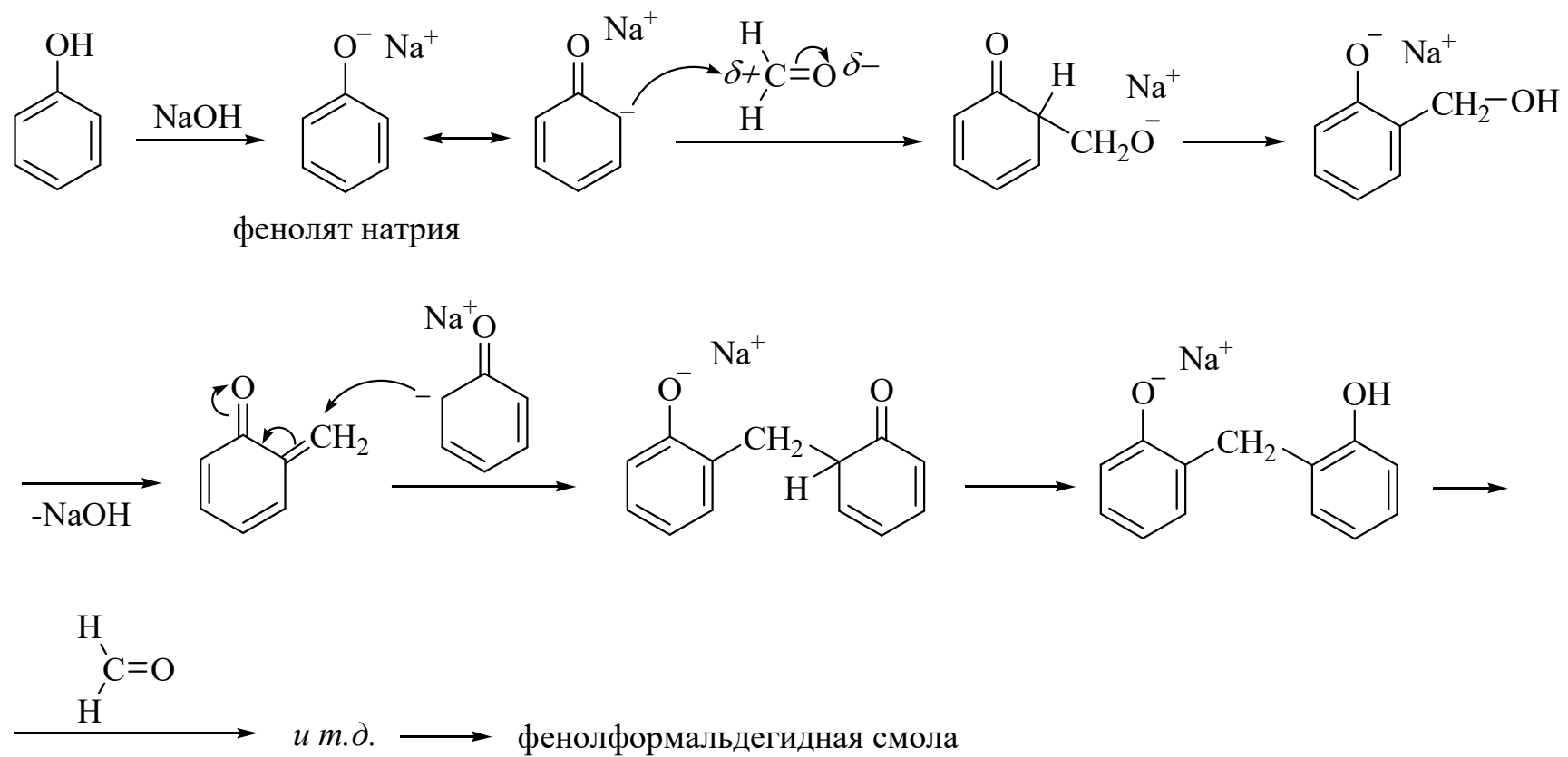
## 6. Получение фенолформальдегидных смол



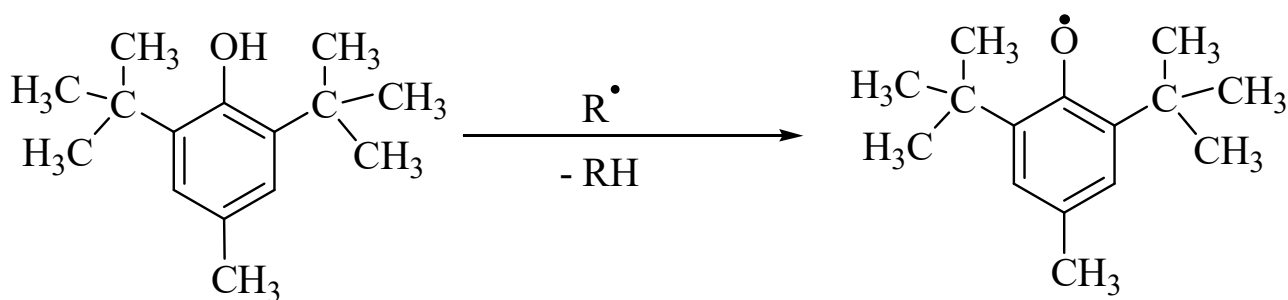
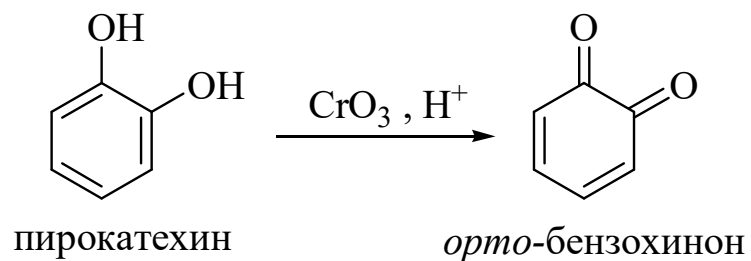
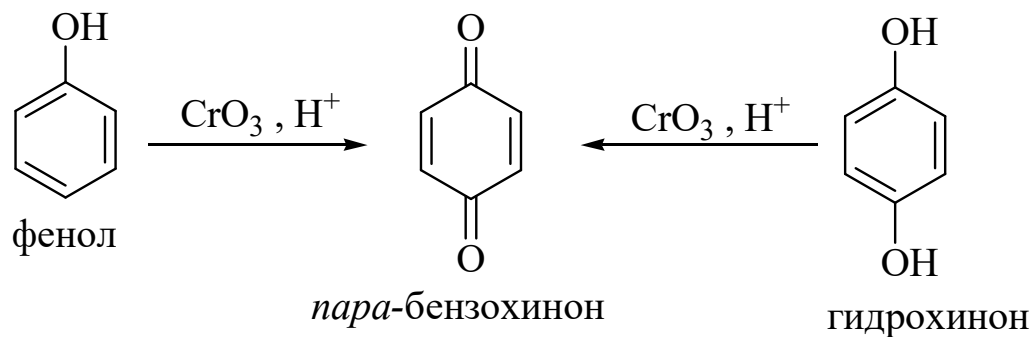
### Реакция в кислой среде



## Реакция в щелочной среде



## Окисление фенолов



2,6-ди(*трет.*-бутил)-4-метилфенол -  
антиоксидант  
(добавляют в продукты питания)

2,6-ди(*трет.*-бутил)-4-метилфеноксильный радикал -  
стабильный радикал