

# ФЕНОЛЫ

Понятие

Классификация

Номенклатура

Изомерия

Получение

Физические свойства

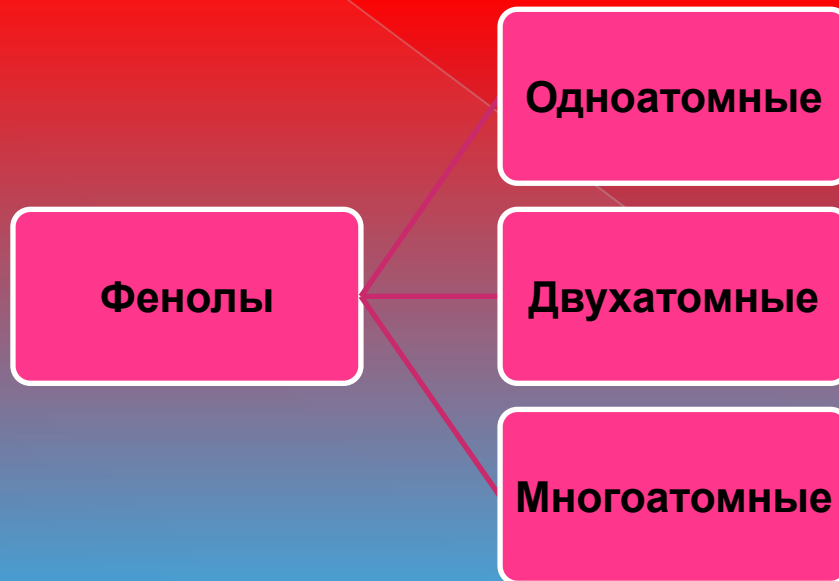
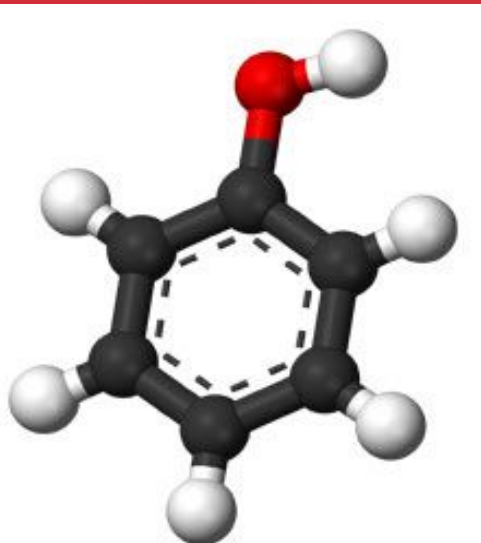
Химические свойства

Применение

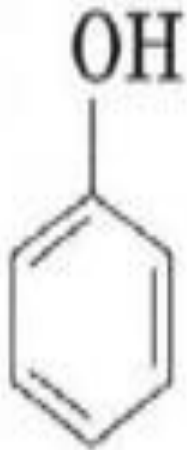


**Фенолы** — органические вещества, молекулы которых содержат ароматический цикл, связанный с одной или несколькими гидроксигруппами.

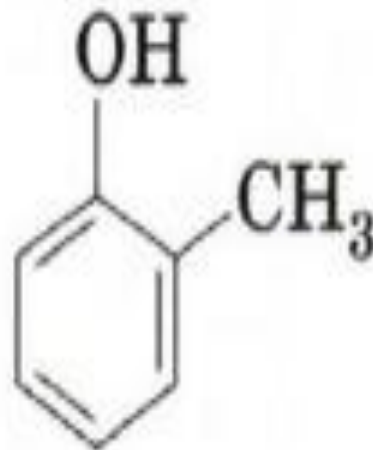
**Общая формула:**



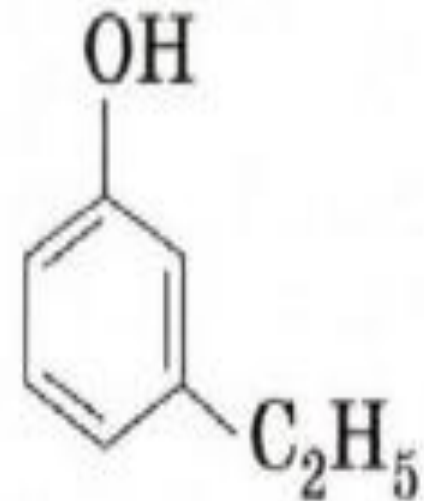
# Одноатомные фенолы содержат в молекуле одну гидроксильную группу



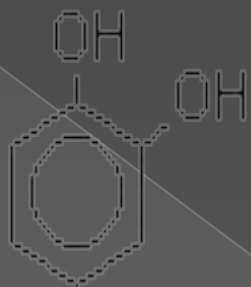
фенол  
(гидроксibenзол)



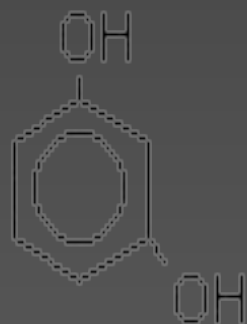
2-метилфенол  
(*орто*-крезол)



3-этилфенол



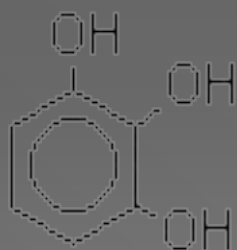
1,2-дигидроксибензол,  
о-дигидроксибензол,  
(пирокатехин)



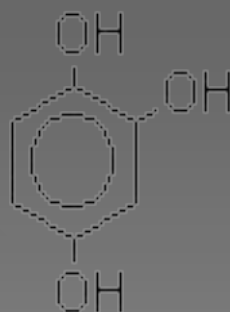
1,3-дигидроксибензол,  
м-дигидроксибензол,  
(резорцин)



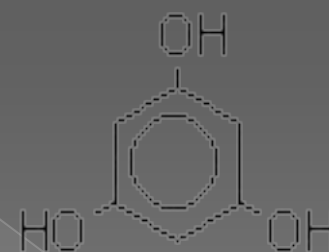
1,4-дигидроксибензол,  
п-дигидроксибензол,  
(гидрохинон)



1,2,3-тригидроксибензол  
(пирогаллол)



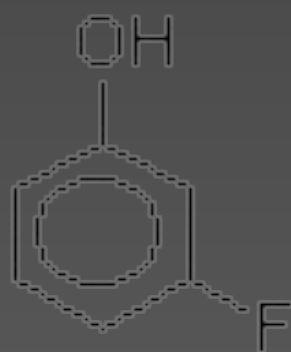
1,2,4-тригидроксибензол



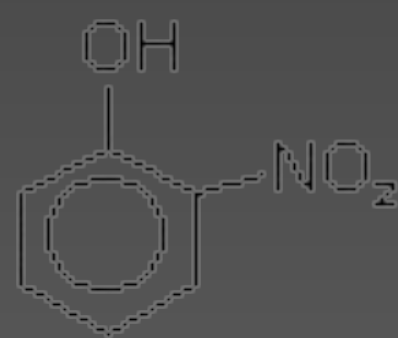
1,3,5-тригидроксибензол  
(флороглюцин)



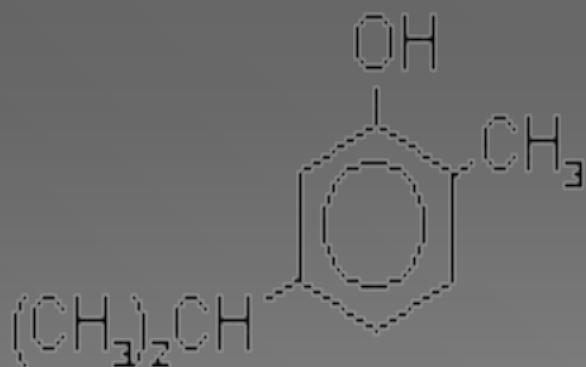
4-этилфенол



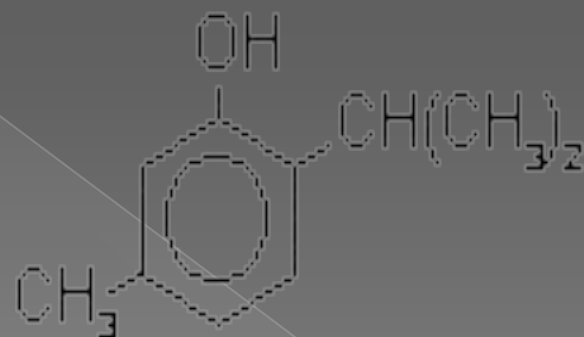
3-фторфенол



2-нитрофенол

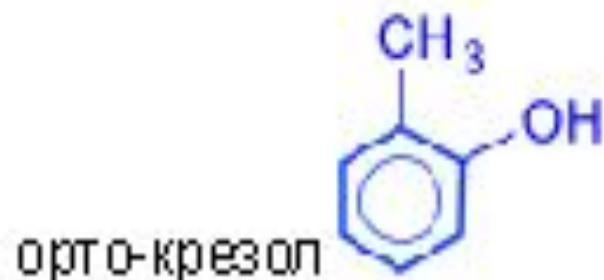
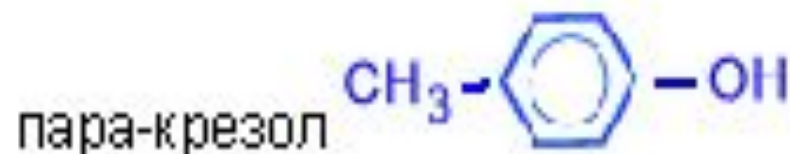
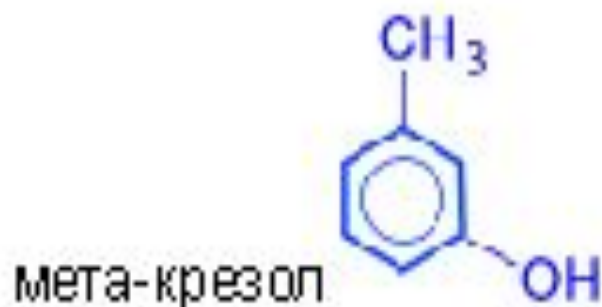


5-изопропил-2-метилфенол  
(карвакрол)



2-изопропил-5-метилфенол  
(тимол)

# Назовите фенолы по систематической номенклатуре



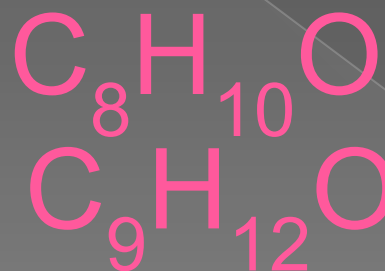
# Изомерия фенолов

Изомерия положения  
гидроксигруппы

Изомерия углеродного скелета



Напишите и назовите  
изомеры фенолов с общей  
формулой



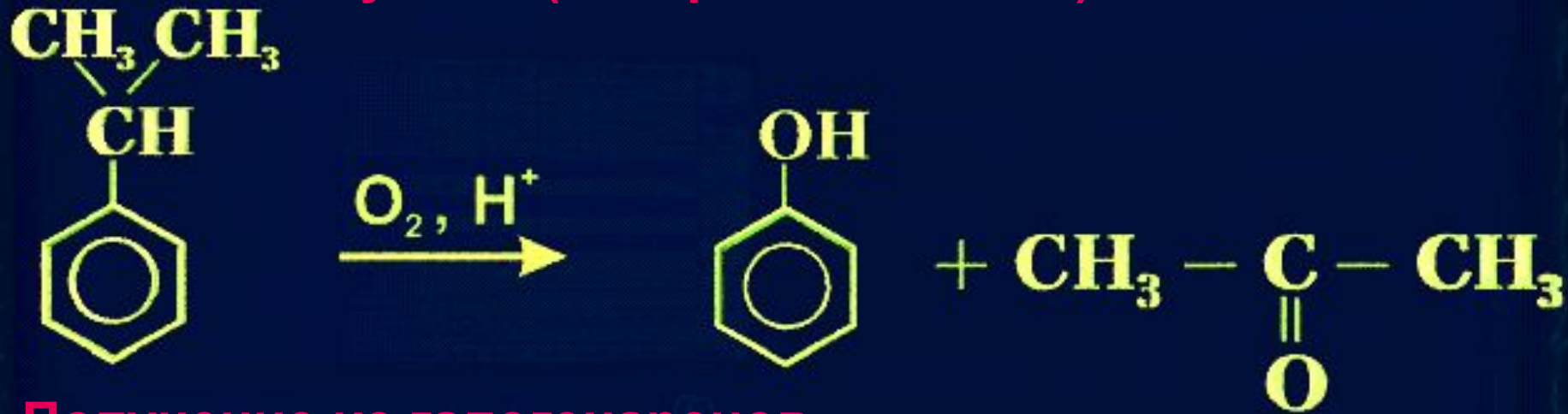


# Получение фенола

## 1. Из натриевых солей бензолсульфокилоты



## 2. Окисление кумола (изопропилбензола)



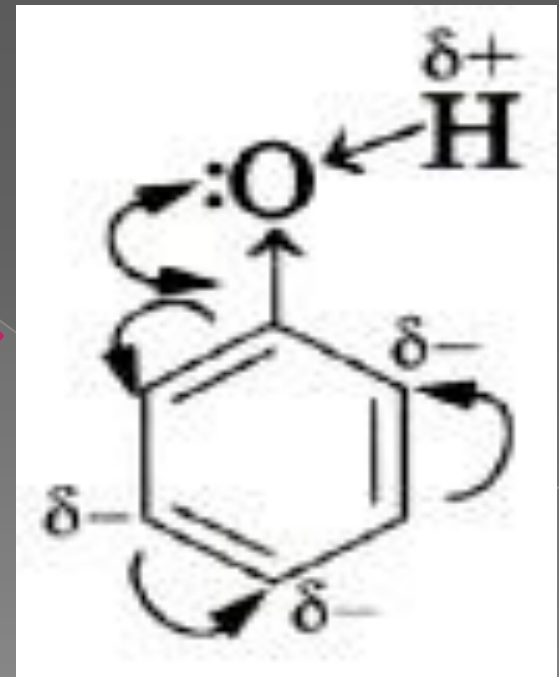
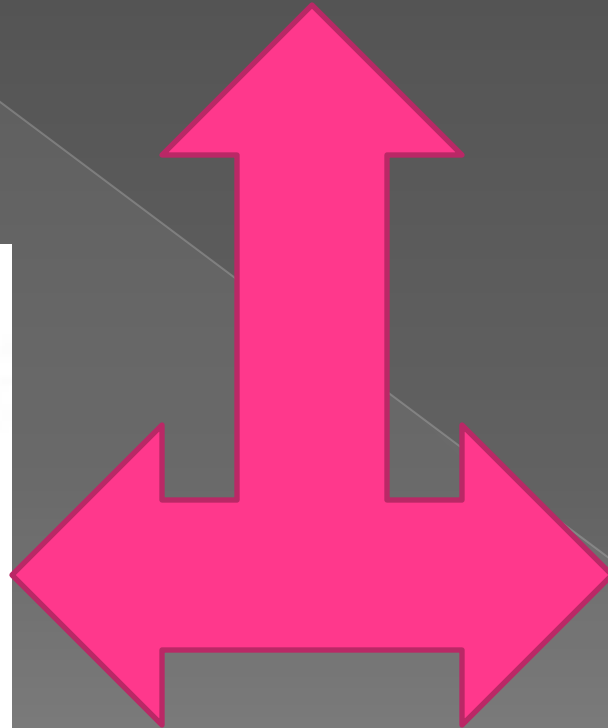
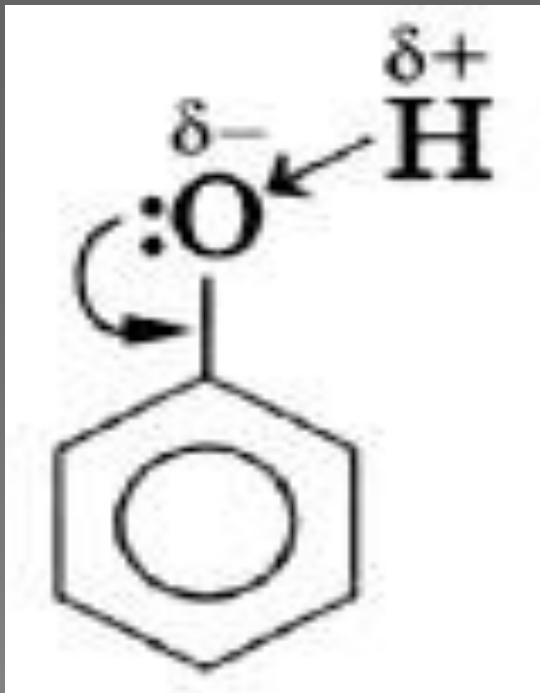
## 3. Получение из галогенаренов



# Физические свойства

- Фенол - бесцветные, розовеющие при хранении на воздухе, кристаллы с характерным запахом.
- Хорошо растворим в ацетоне, и других органических растворителях, умеренно - в воде при температуре выше  $66^{\circ}\text{C}$  растворяется.
- При попадании на кожу вызывает ожоги. Ядовит.

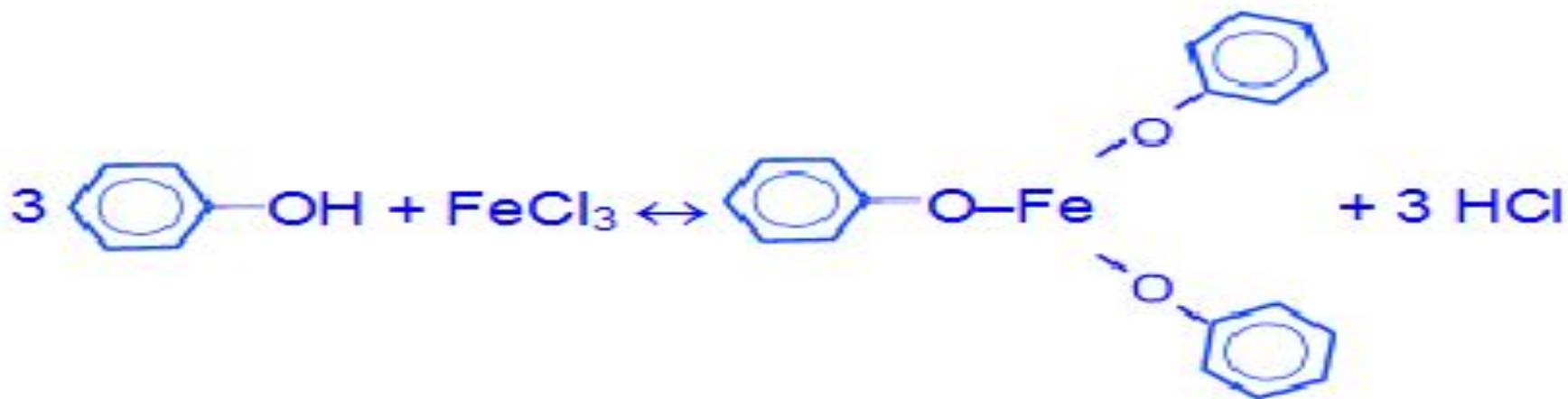
# Сопряжение электронов бензольного кольца и гидроксильной группы





# I. Кислотные свойства

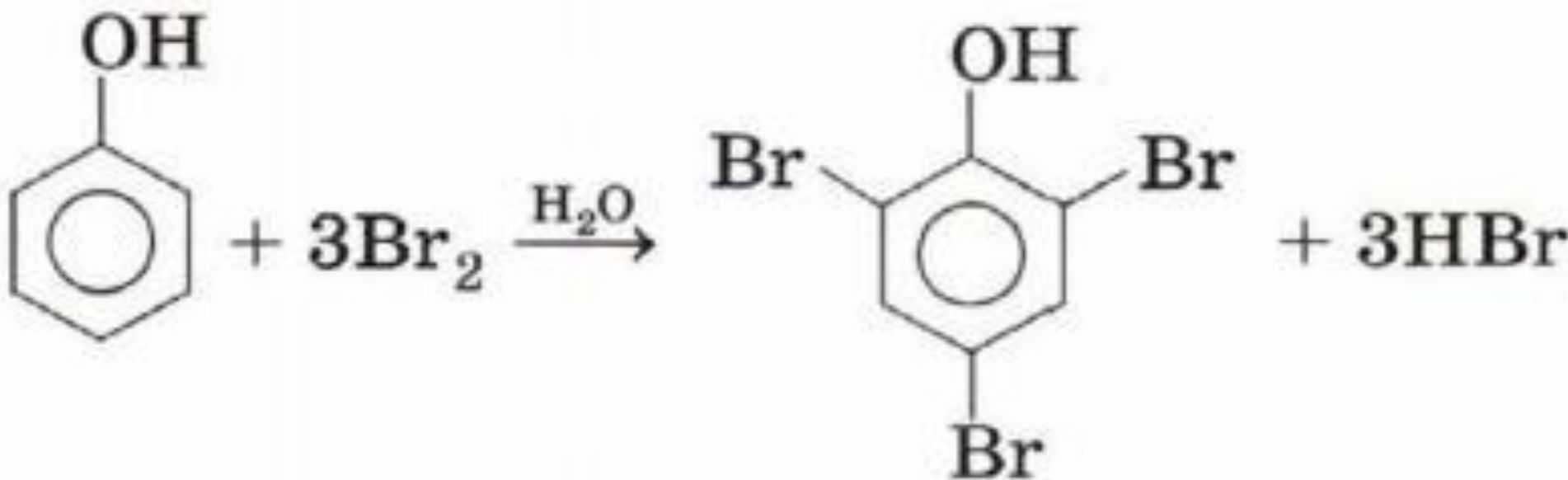
2. Фенол реагирует с хлоридом железа (III) с образованием окрашенного в фиолетовый цвет комплексного соединения



↑  
Качественная реакция

## II. Реакции бензольного кольца

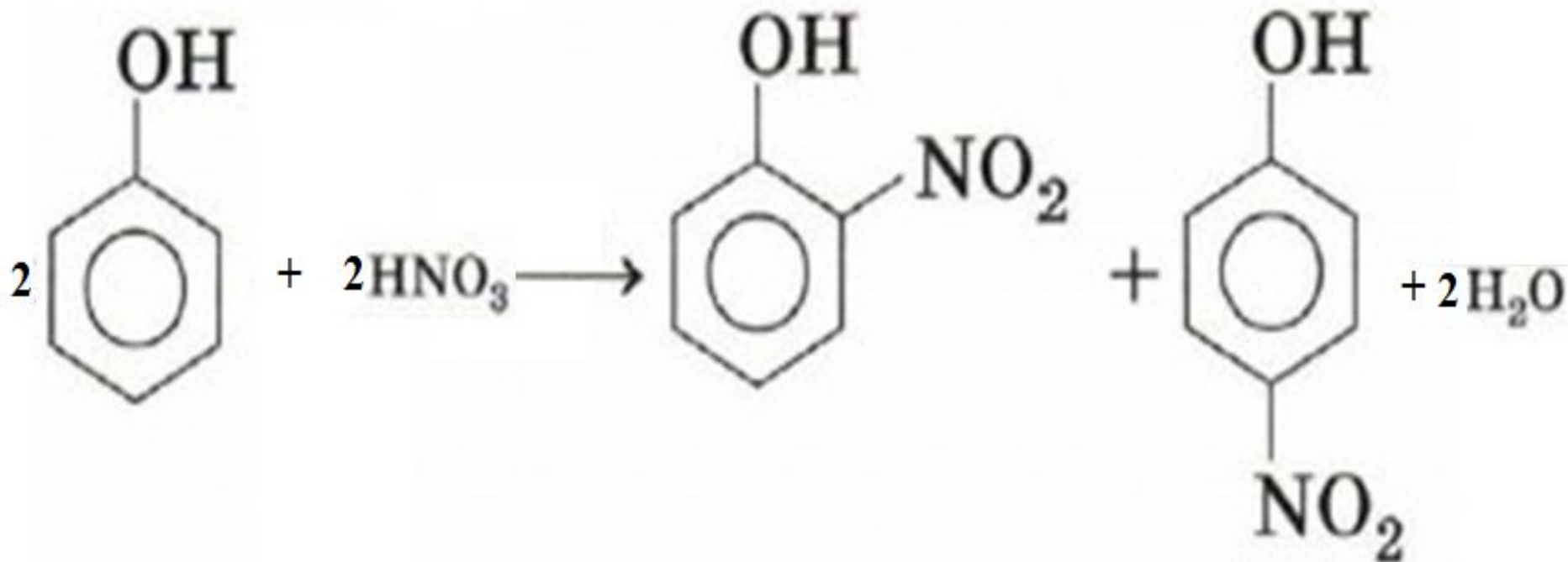
3. Бромирование фенола (образуется  
белый осадок 2,4,6-трибромфенола)



Качественная реакция

## II. Реакции бензольного кольца

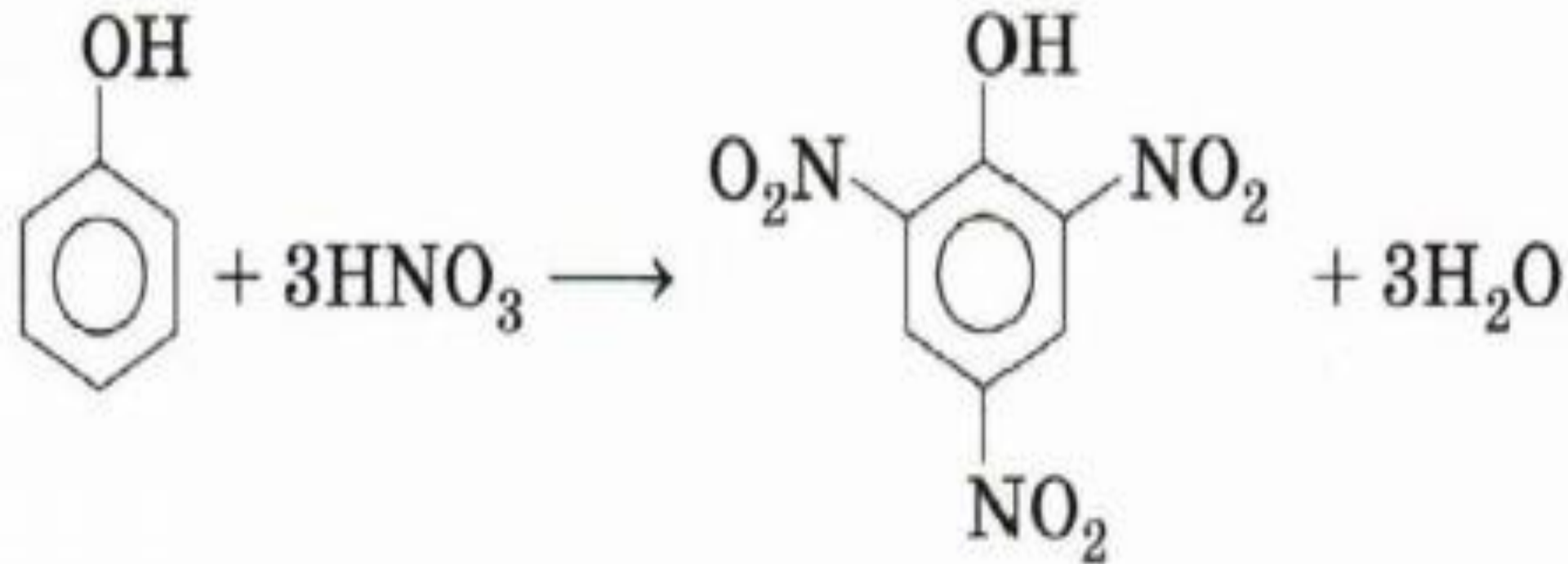
4. Нитрование фенола (разбавленной азотной кислотой при комнатной температуре)





## II. Реакции бензольного кольца

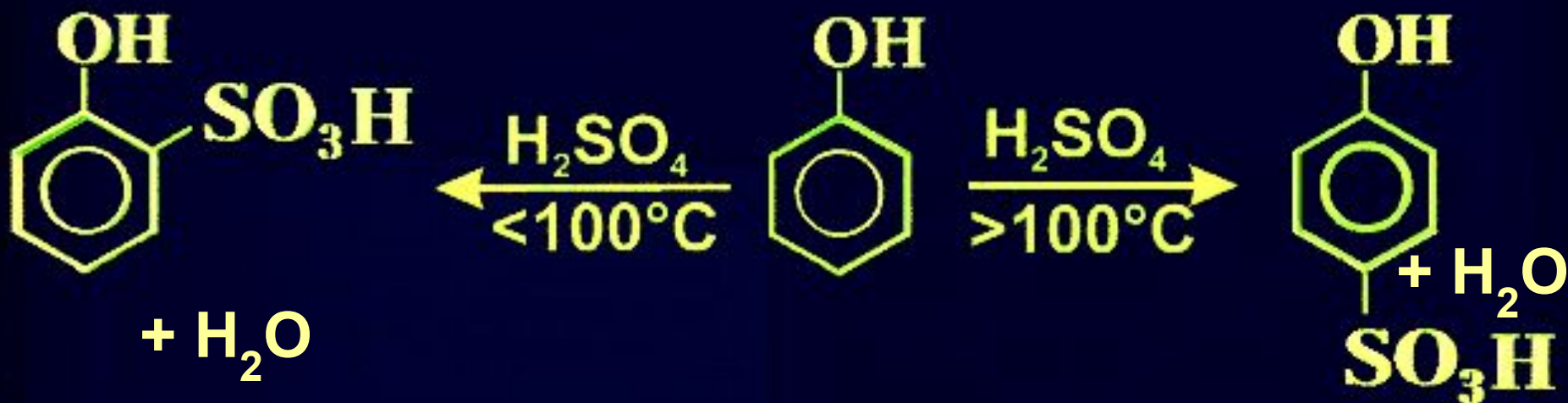
Нитрование фенола концентрированной азотной кислотой (образуется 2,4,6-тринитрофенол — пикриновая кислота, взрывчатое вещество)





# II. Реакции бензольного кольца

## 5. Реакция сульфирования

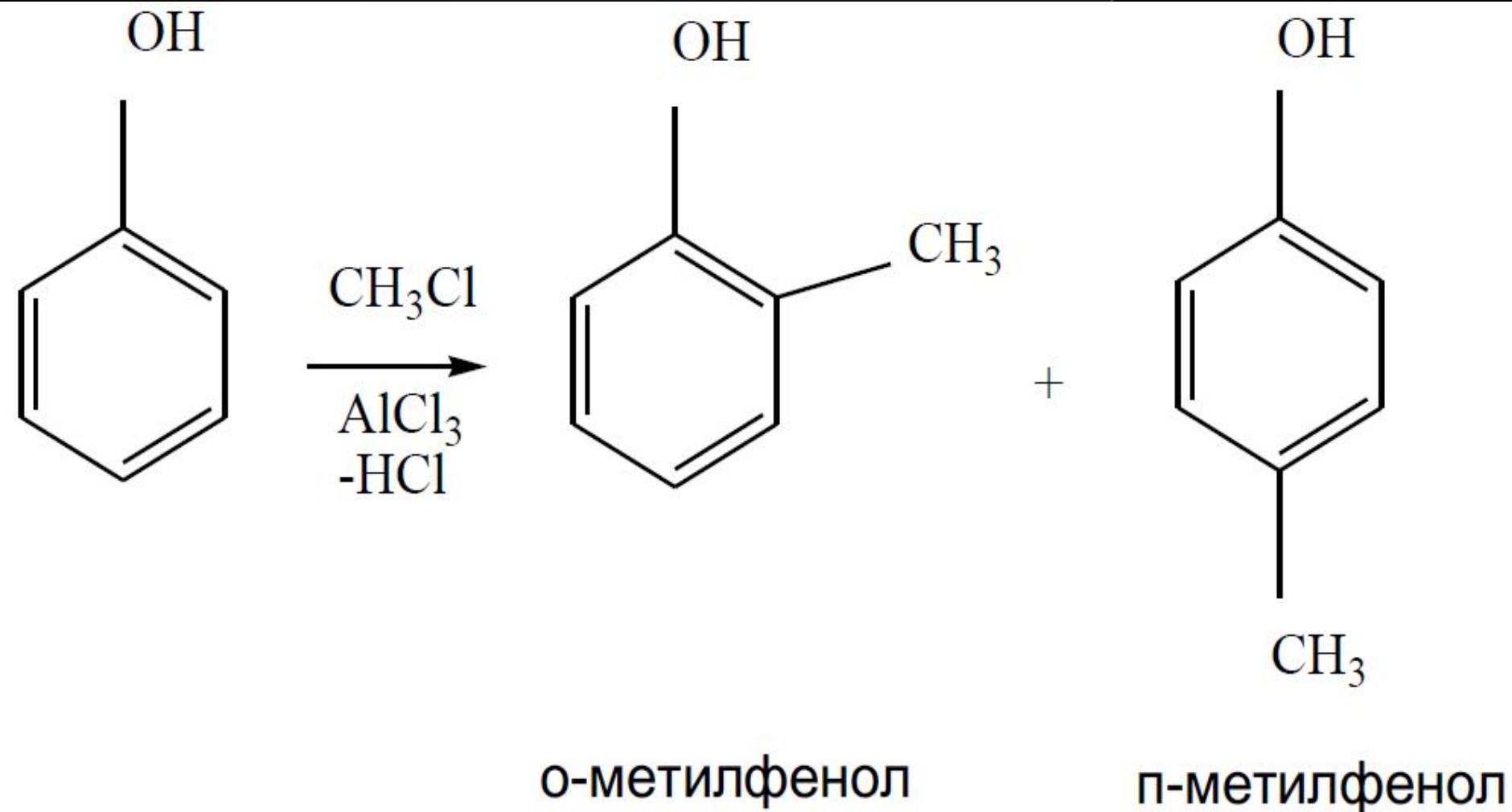


О - фенолсульфо кислота

П - фенолсульфо кислота

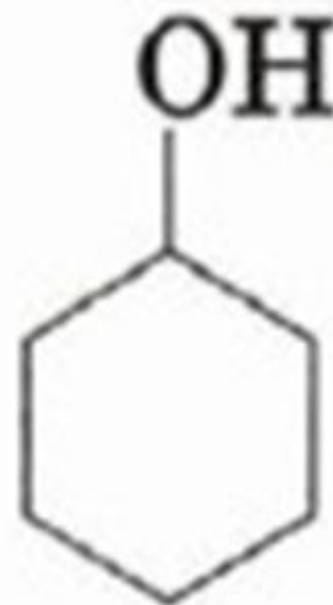
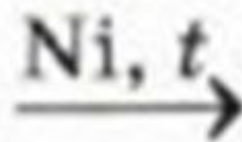
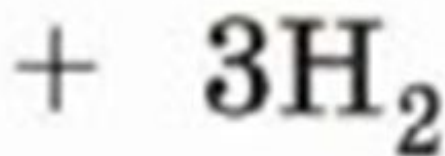
## II. Реакции бензольного кольца

### 6. Реакции электрофильного замещения по бензольному кольцу



## II. Реакции бензольного кольца

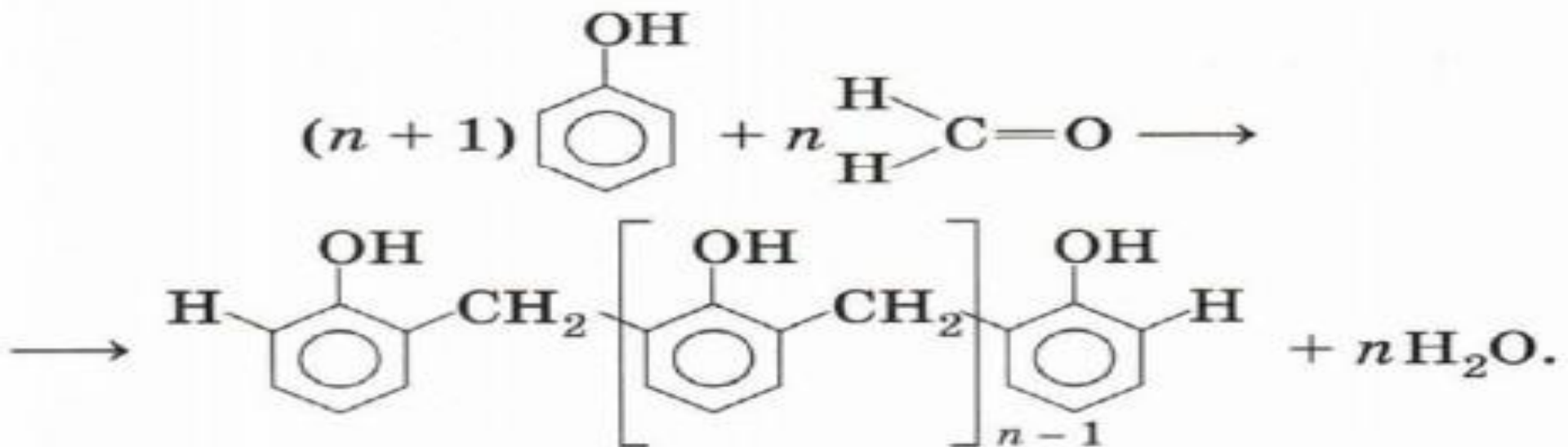
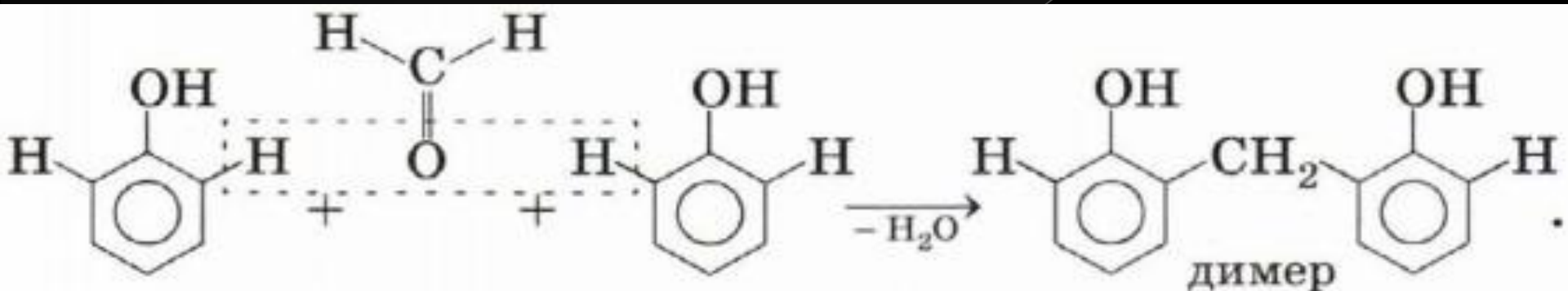
### 7. Гидрирование ароматического ядра фенола



ЦИКЛОГЕКСАНОЛ

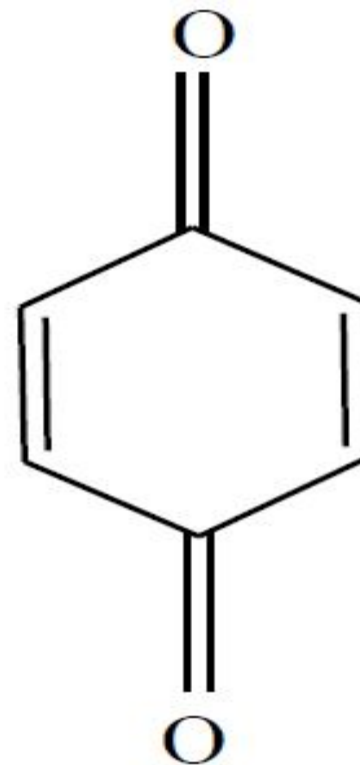
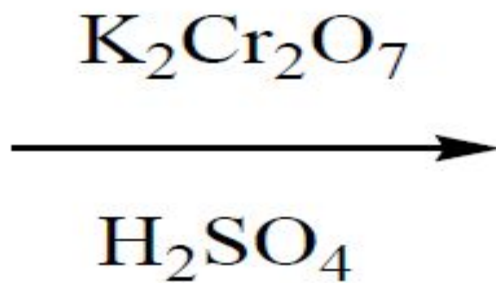
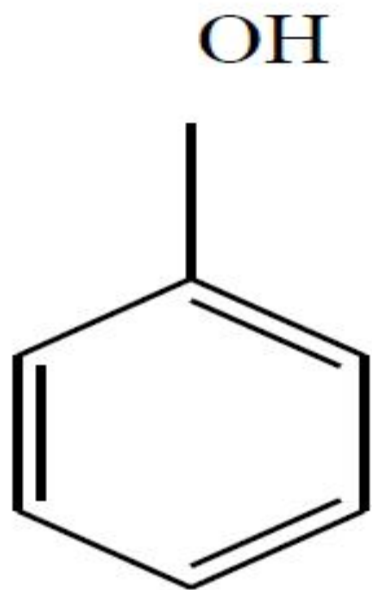
## II. Реакции бензольного кольца

### 8. Поликонденсация фенола с альдегидами



### III. Окисление

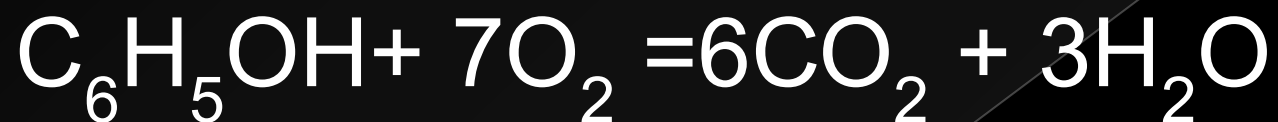
9. Фенол окисляется при действии сильных окислителей



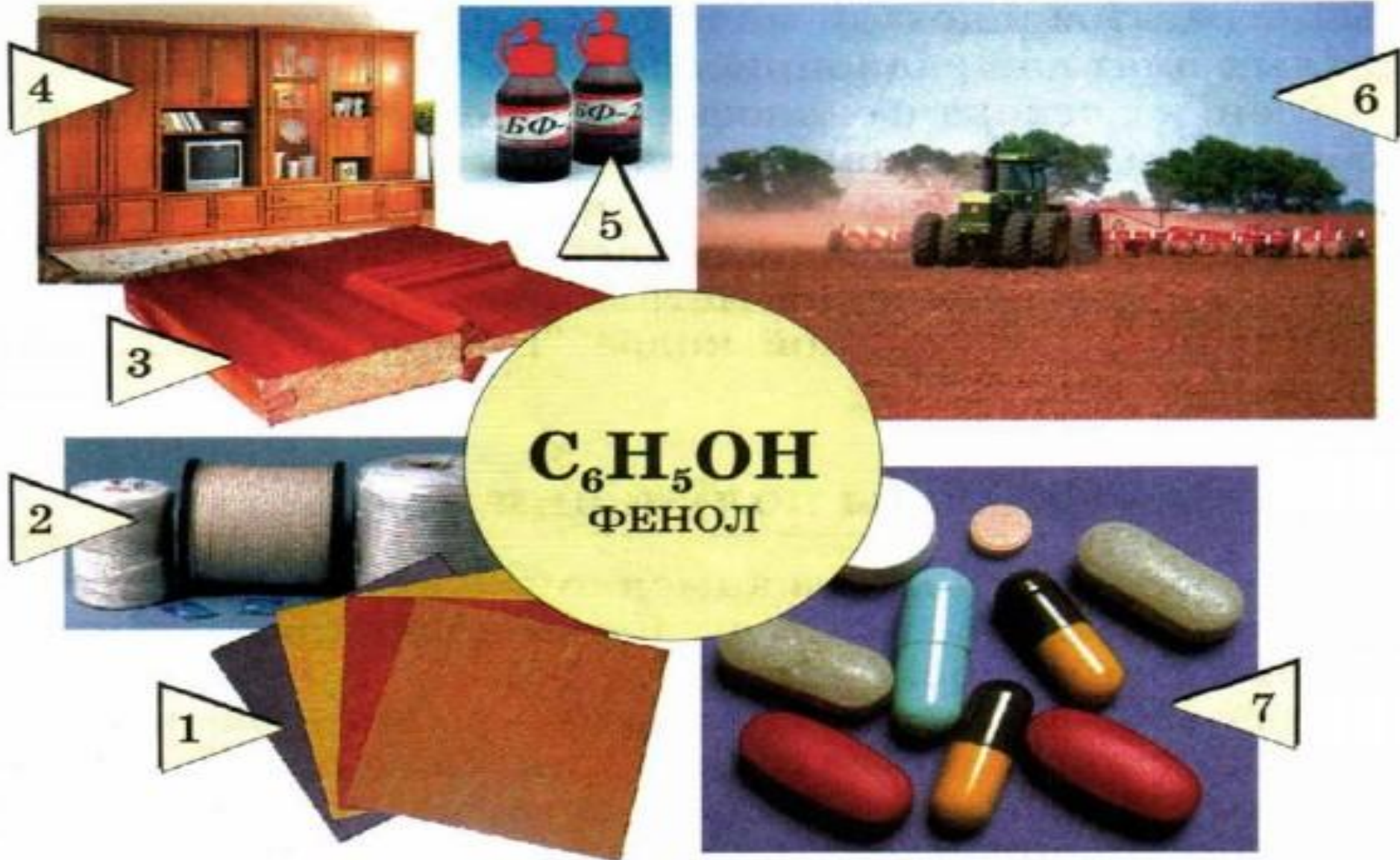
п-бензохинон

# III. Окисление

10. Фенол горит







Применение фенола: 1—5 — фенолоформальдегидная смола (линолеум 1, синтетическое волокно 2, ДСП 3, мебель 4, клеи 5); 6, 7 — получение органических соединений (пестициды 6, лекарственные средства 7)

**В трёх пробирках без подписи находятся водные растворы пропанола-1, глицерина и фенола. С помощью каких реагентов можно определить каждый из растворов?**

**Напишите уравнения соответствующих реакций.**



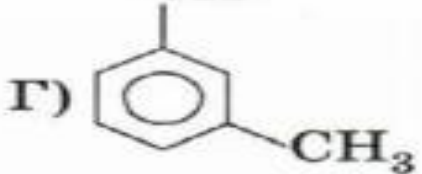
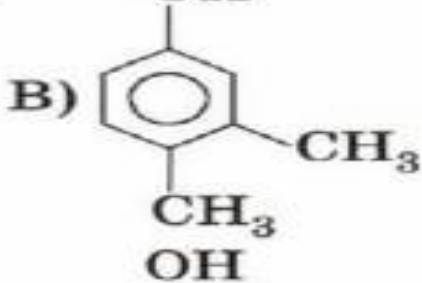
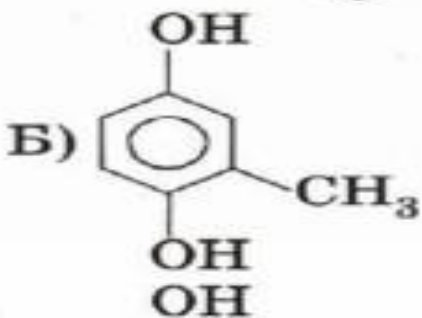
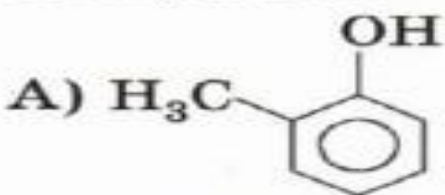
**Массовые доли углерода и  
водорода в гомологе  
фенола равны  
соответственно 77,78 и  
7,41%. Определите  
формулу вещества.  
Сколько изомерных  
фенолов имеют такую  
формулу?**

**Расположите указанные  
вещества в порядке  
усиления кислотных  
свойств:**

- а) фенол;**
- б) 2-метилфенол;**
- в) 2,4,6-триметилфенол;**
- г) 2,4,6-тринитрофенол;**
- д) 4-нитрофенол.**

# Установите соответствие между структурной формулой вещества и его названием

ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА



НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) 2,4-диметилфенол
- 2) 1,4-дигидрокси-3-метилбензол
- 3) 2-метилфенол
- 4) 1,4-дигидрокси-2-метилбензол
- 5) 5-метилфенол
- 6) 3-метилфенол

Смесь предельного одноатомного спирта и фенола массой 3,25 г реагирует с 600 г 2%-й бромной воды. Такая же смесь реагирует с избытком натрия, при этом образуется 448 мл газа (н. у.). Определите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта и массовые доли веществ в смеси.

Ответ:  $C_3H_7OH$ ; 27,7%  $C_3H_7OH$ ,  
72,3%  $C_6H_5OH$ .