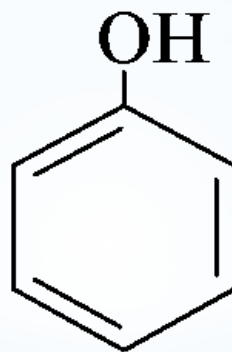
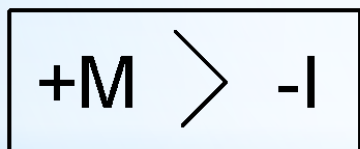
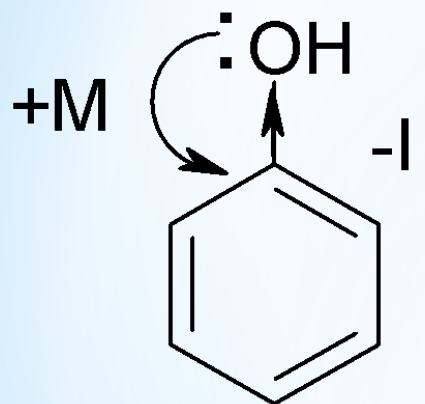


Фенолы

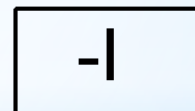
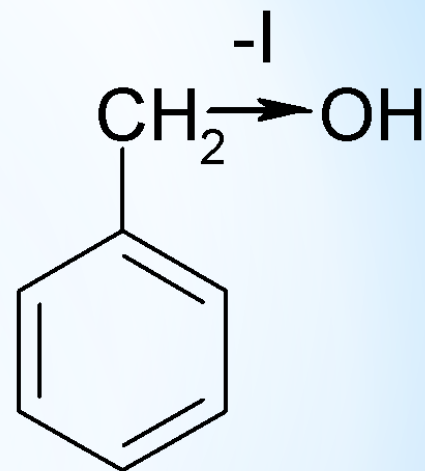
Фенол – соединение, в молекуле которого гидроксильная группа находится при углероде ароматического кольца.



фенолы

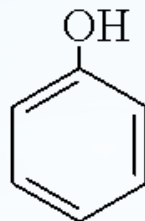


ароматические спирты

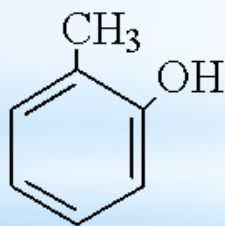


I. Классификация и номенклатура фенолов

1. Одноатомные фенолы

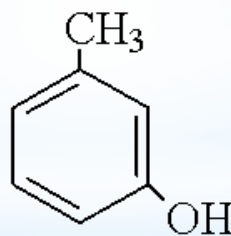


фенол
гидроксибензол



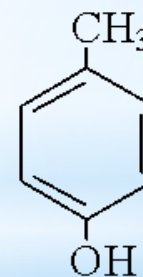
о – крезол

ортометилгидроксибензол
2 – метилгидроксибензол



м – крезол

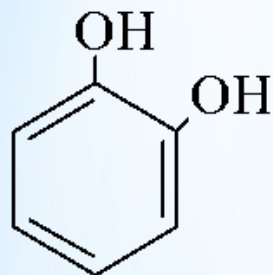
метаметилгидроксибензол
3 – метилгидроксибензол



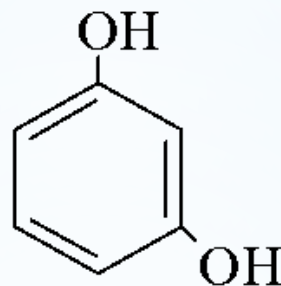
п – крезол

параметилгидроксибензол
4 – метилгидроксибензол

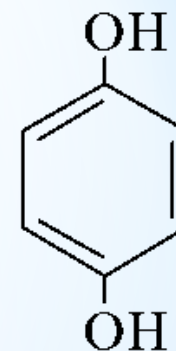
2. Двухатомные фенолы



пирокатехин
1,2 – дигидроксибензол

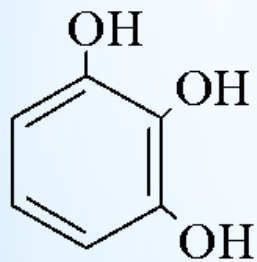


резорцин
1,3 – дигидроксибензол



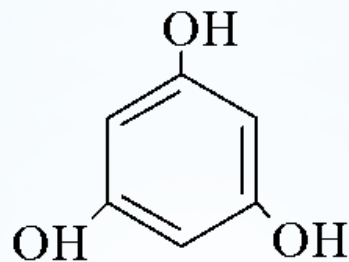
гидрохинон
1,4 – дигидроксибензол

3. Трехатомные фенолы



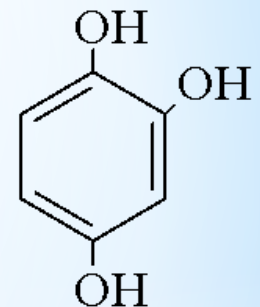
пирогаллол

1,2,3 – тригидроксибензол



флороглюцин

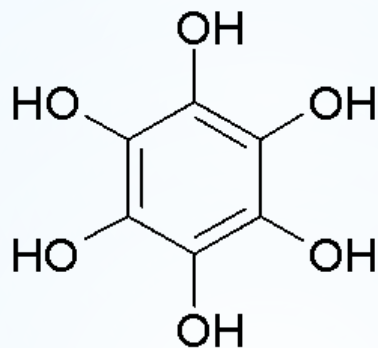
1,3,5 – тригидроксибензол



оксигидрохинон

1,2,4 – тригидроксибензол

4. Многоатомные фенолы (от 4 до 6 групп -ОН).



гексагидроксибензол

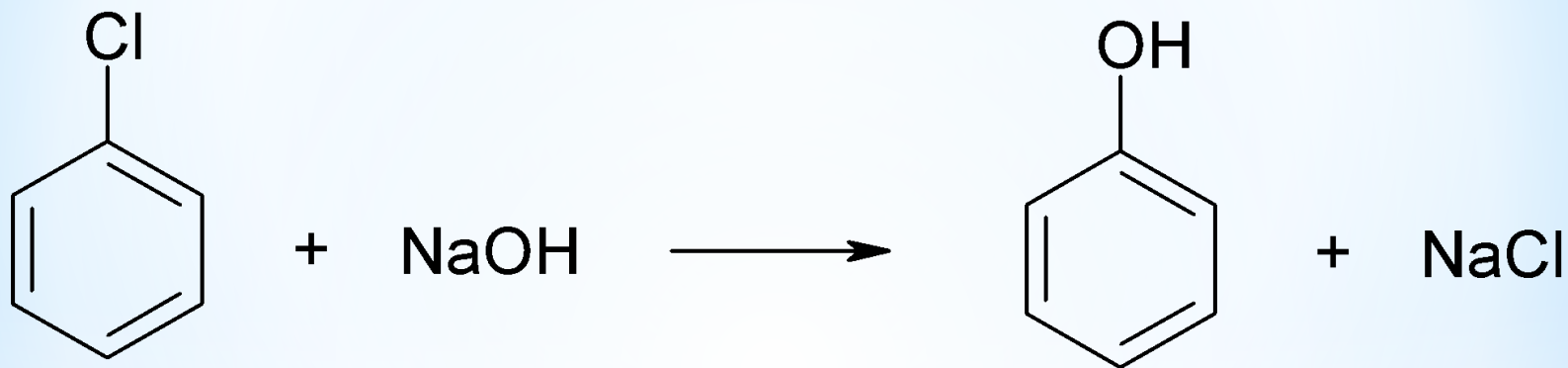
II. Способы получения фенолов

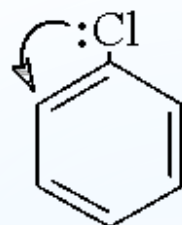
I. Получение фенолов из каменноугольной смолы (промышленный способ)

При коксовании 1 тонны угля получают 55 кг каменноугольной смолы. В состав входит:

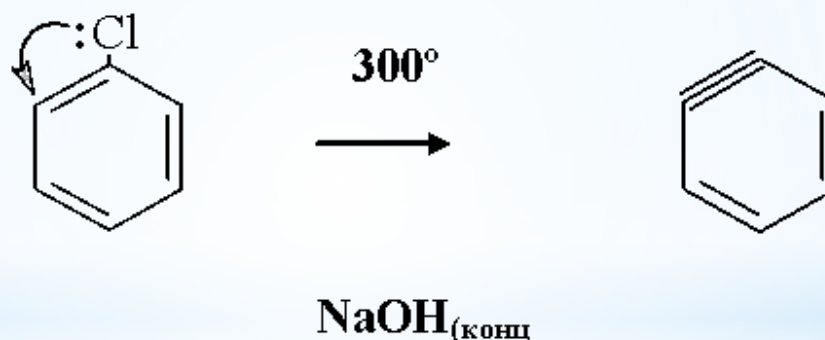
- 1) 1,6% - бензол;**
- 2) 0,4% - толуол;**
- 3) 0,08% - ксилолы;**
- 4) 0,4% - фенол;**
- 5) 1,6% - крезолы;**
- 6) 4,2% - нафталин.**

2. Гидролиз галогенопроизводных бензола

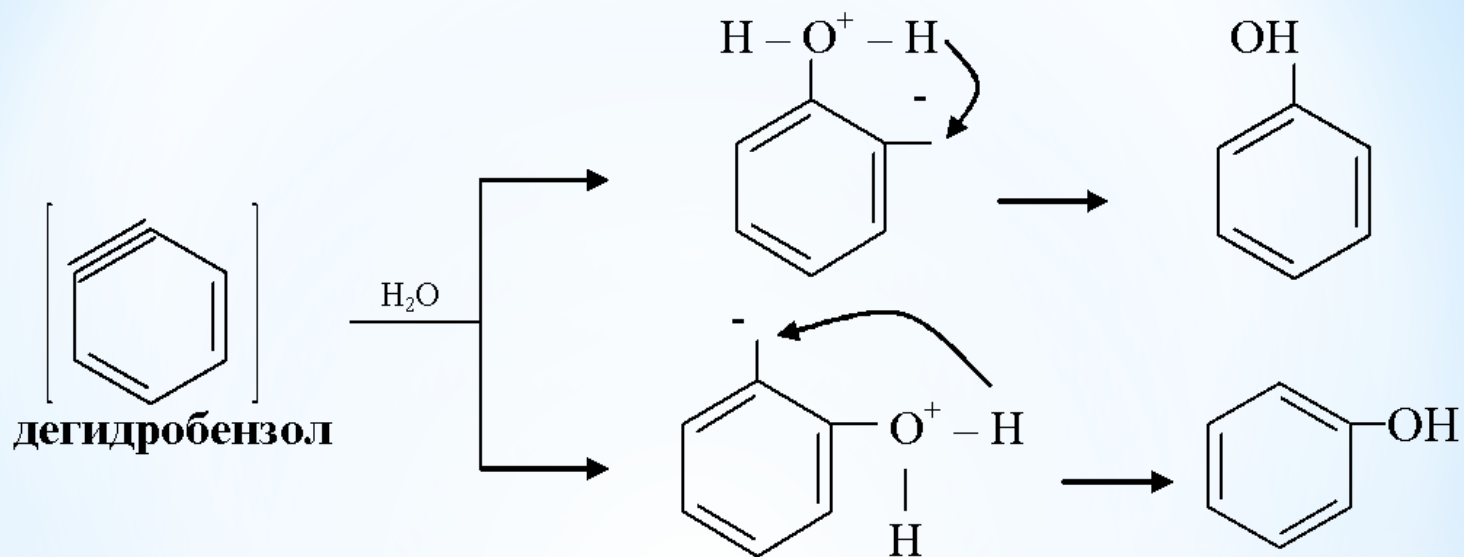




Возникает эффект сопряжения, за счет которого связь С – Cl становится прочной . Чтобы разорвать эту связь, нужны жёсткие условия

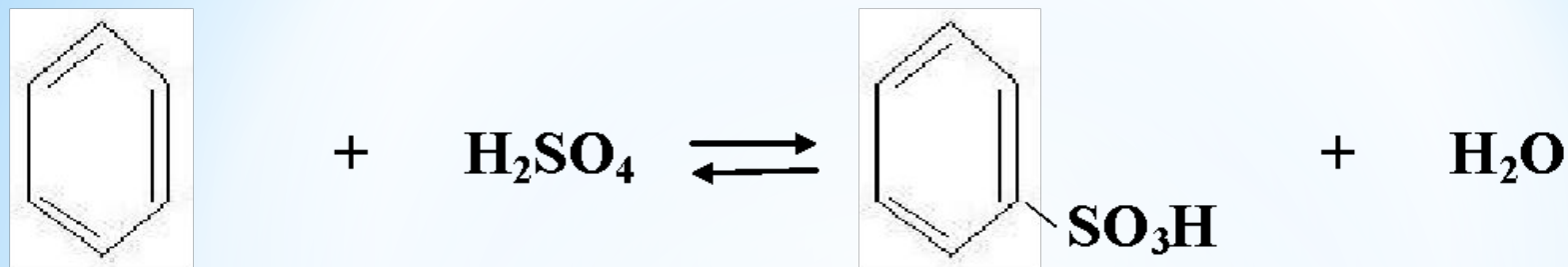


Образуется тройная связь. Новая π – связь находится в плоскости нахождения атомов бензольного кольца

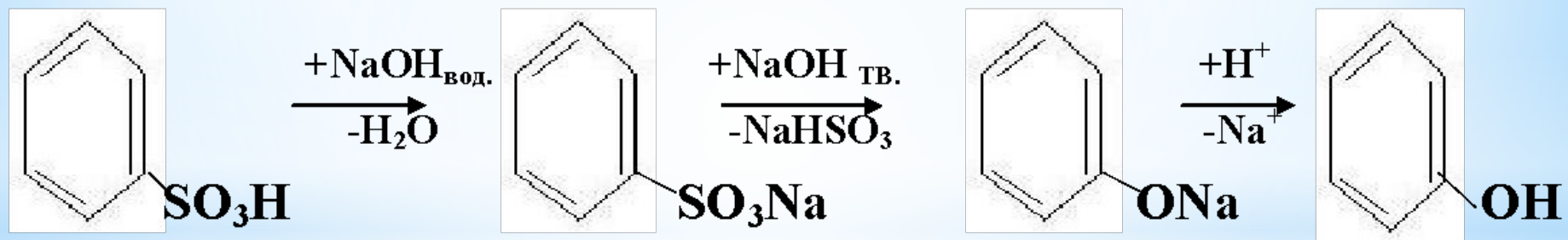


Дегидробензол – очень неустойчивое соединение

3. Получение фенола из сульфокислот:



бензолсульфокислота

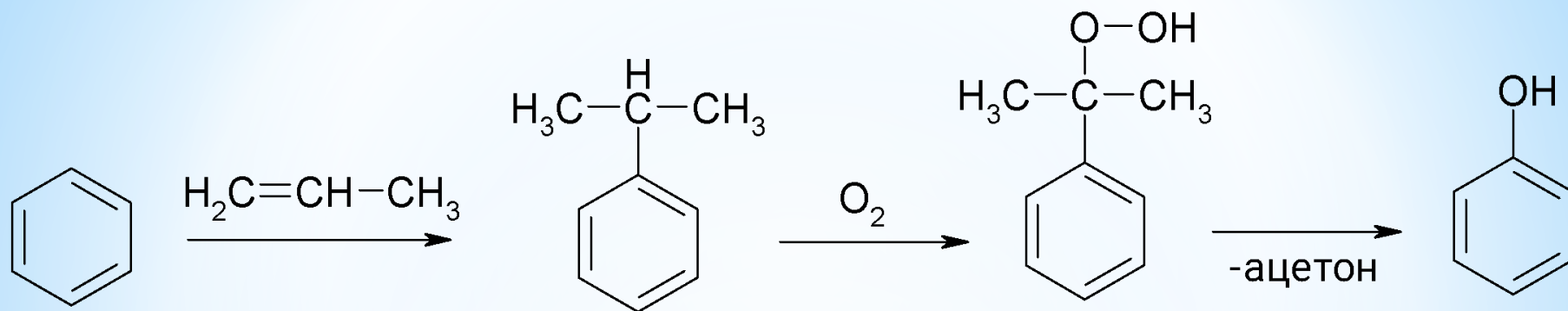


бензолсульфонат
натрия

фенолят натрия

фенол

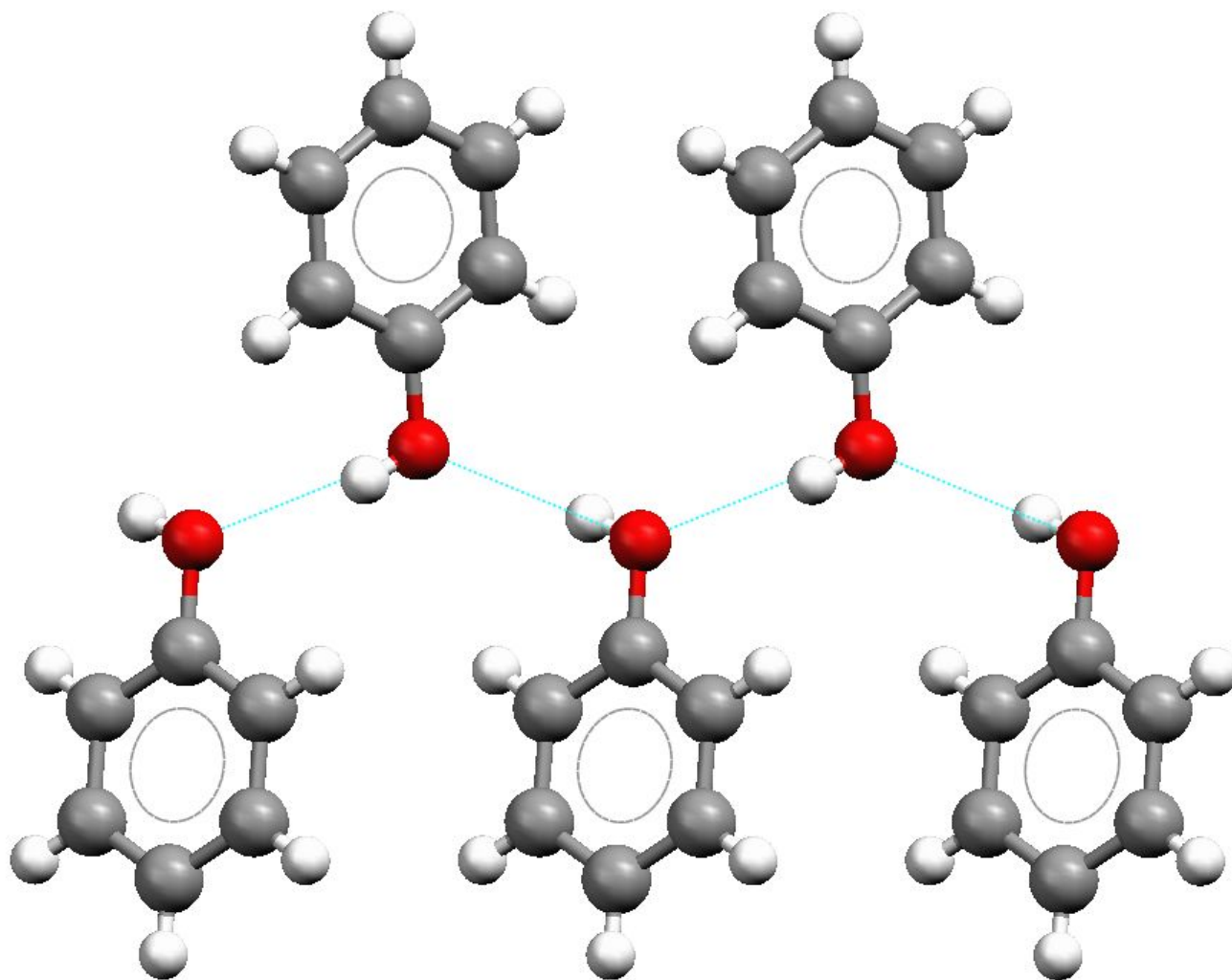
4. Кумольный метод получения фенола (метод Сергеева)



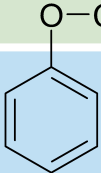
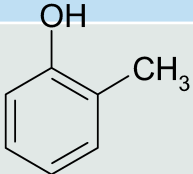
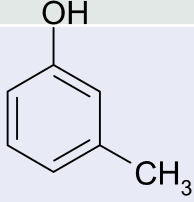
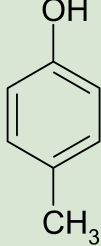
Реакция открыта Р.Ю. Удрисом и Б.Д. Кружаловым в 1942 году в лаборатории, которой руководил П.Г. Сергеев.

В это время они были репрессированы и работали в лаборатории, которая была и местом заключения.

III. Физические и биологические свойства

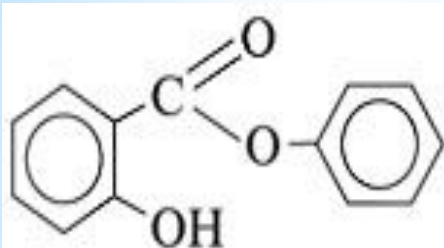


Температуры плавления и кипения изомерных крезолов и метилфенилового эфира (C₇H₈O)

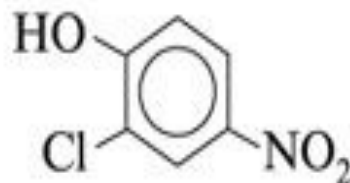
Формула	Название вещества	Температура плавления, °C	Температура кипения, °C
$\text{O}-\text{CH}_3$ 	анизол	-37	153
	о-крезол	30	191
	м-крезол	4	203
	п-крезол	36	202

- * **Фенол** очень **токсичен**, при попадании на кожу вызывает ожоги. Фенол обладает хорошими дезинфицирующими свойствами; это было первое вещество, которое использовалось для дезинфекции (Дж. Листер, 1867)
- * Фенолы входят в состав креозота - жидкости, получаемой из каменноугольной смолы и используемой для пропитки шпал для предотвращения их гниения. Очищенный креозот используется как антисептик в медицине.
- * Пентахлорфенол применяется для пропитки древесины как антисептик, инсектицид и фунгицид.

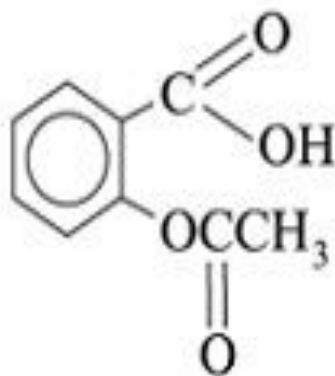
Лекарственные препараты полученные из фенола



фенилсалицилат
(противомикробное
средство)



нитрофунгин
(противогрибковое
средство)

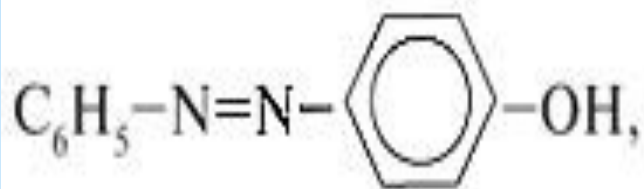


аспирин
(жаропонижающее средство)

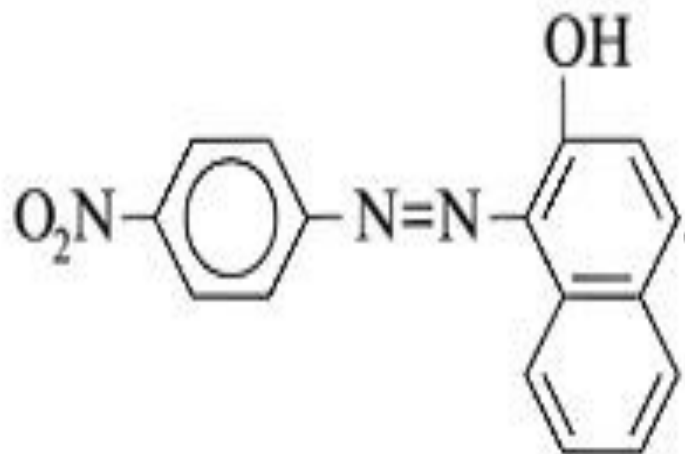


парацетамол
(жаропонижающее средство)

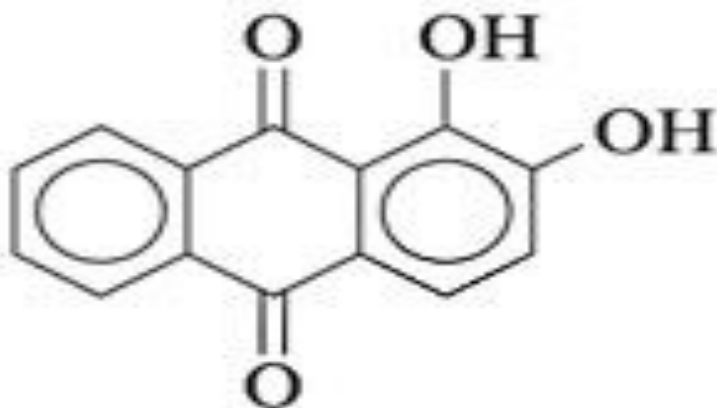
Использование фенола в производстве красителей



желтый азокраситель



красный азокраситель

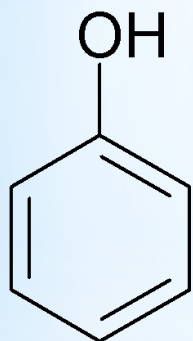


ализарин
(хиноновый краситель
красного цвета)

IV. Химические свойства

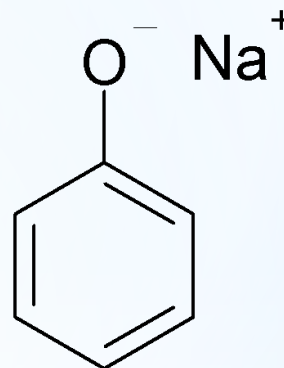
1. Кислотные свойства:

1) образование фенолятов

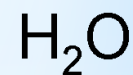


Фенол

+

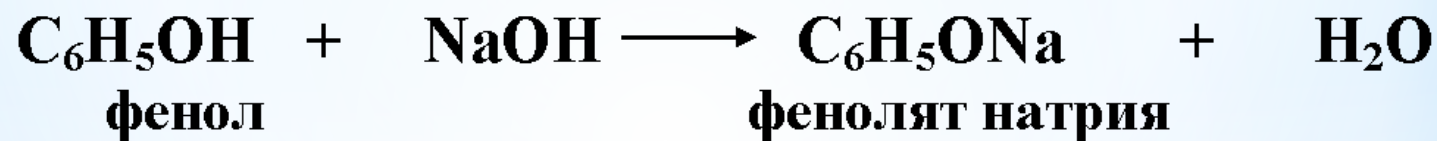


+

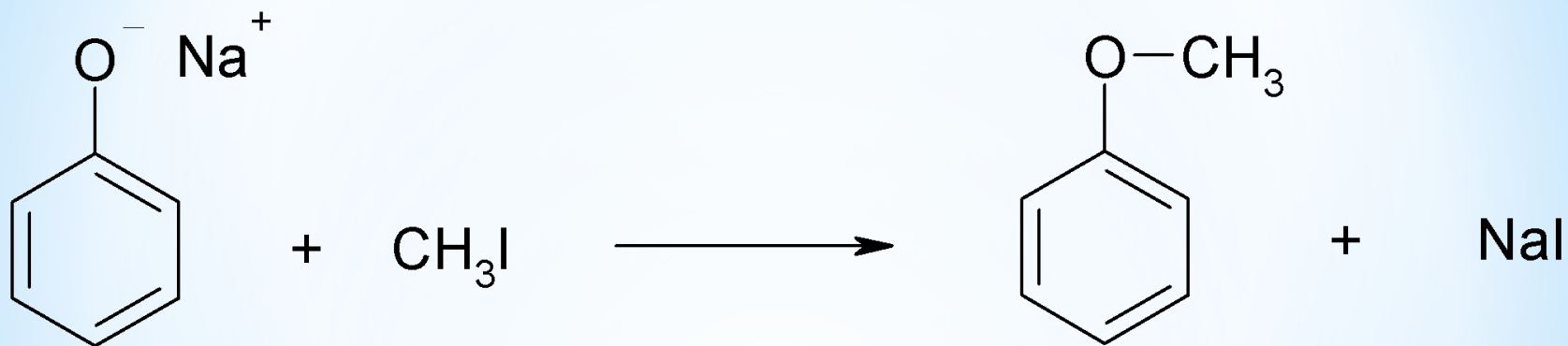


фенолят натрия

Опыт: взаимодействие фенола с гидроксидом натрия



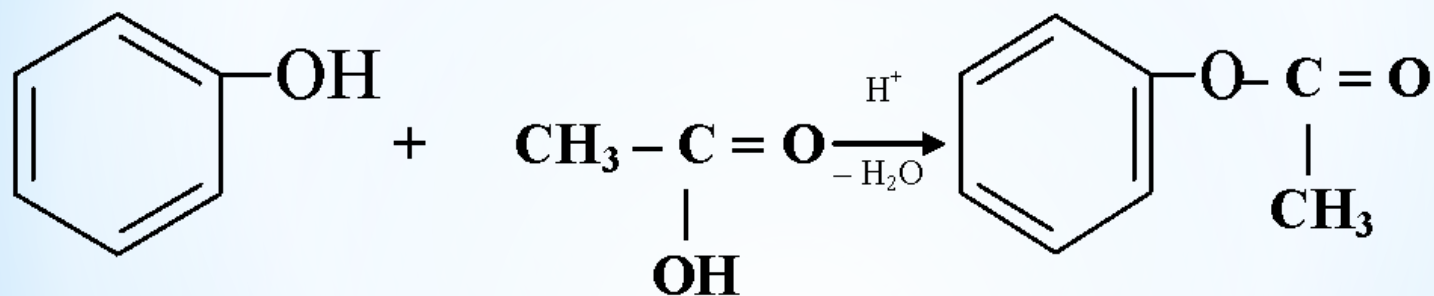
2). Образование простых эфиров (реакции алкилирования):



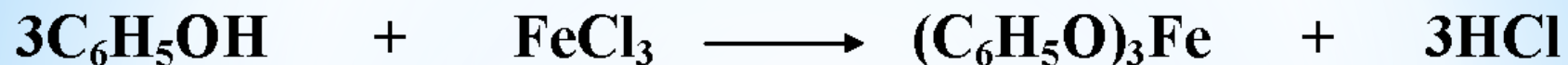
фенолят натрия

анизол

3) образование сложных эфиров (реакции ацилирования):



Опыт: качественная реакция на фенол

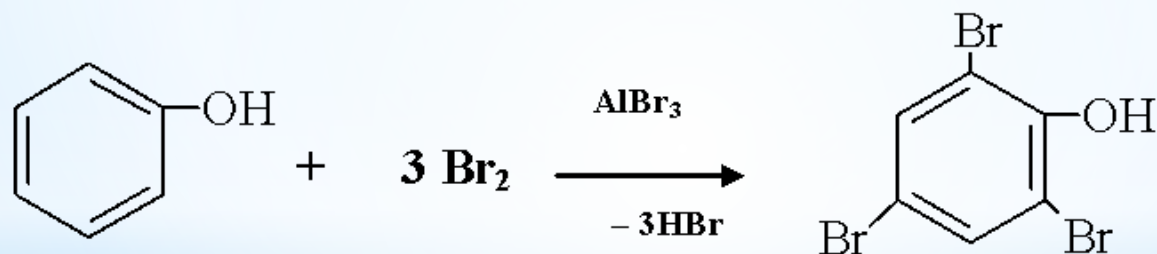


Образуется комплексная соль фиолетового цвета

2. Реакции бензольного кольца (электрофильного замещения):

-ОН – заместитель I рода и направляет следующую группу в орто– и пара– положения

1) реакции галогенирования

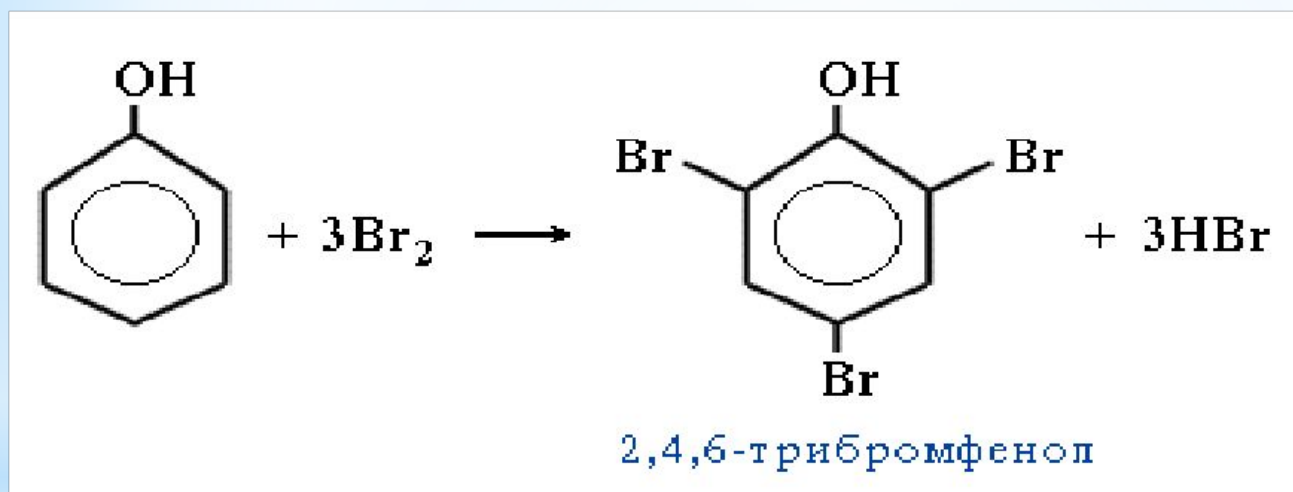


2,4,6 – трибромфенол

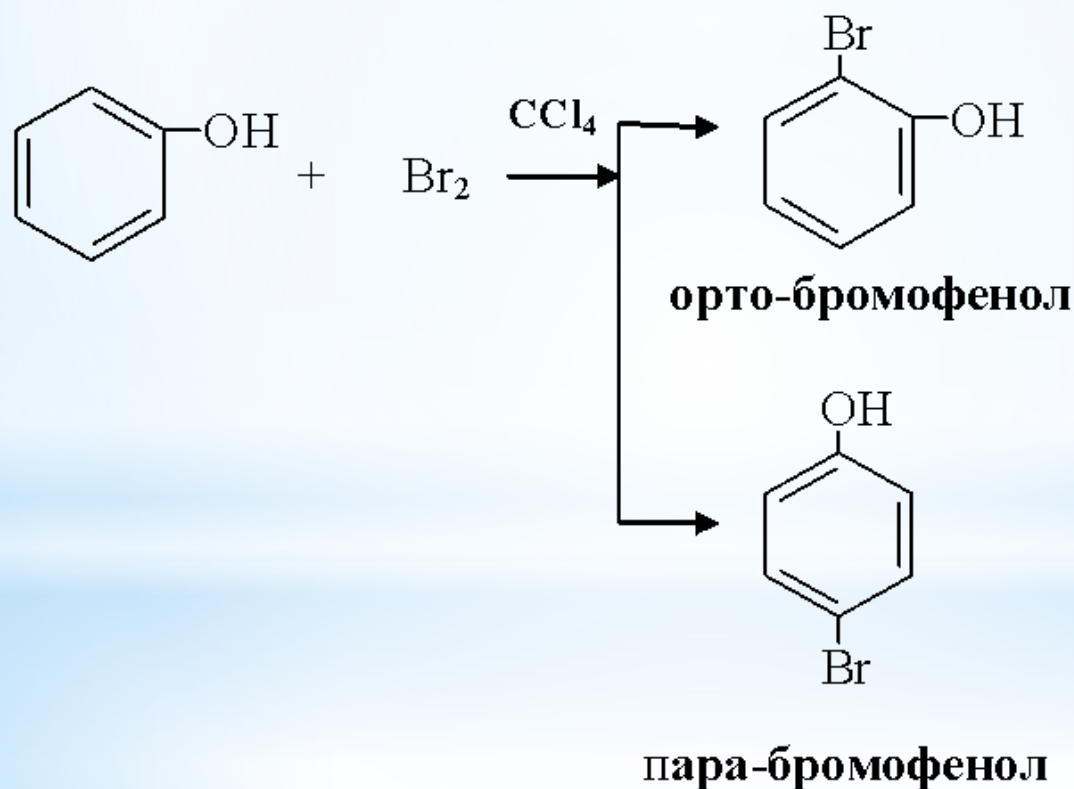
Замещение происходит сразу в три положения, так как **-ОН** группа – сильноактивирующая

Опыт: взаимодействие фенола с бромной водой

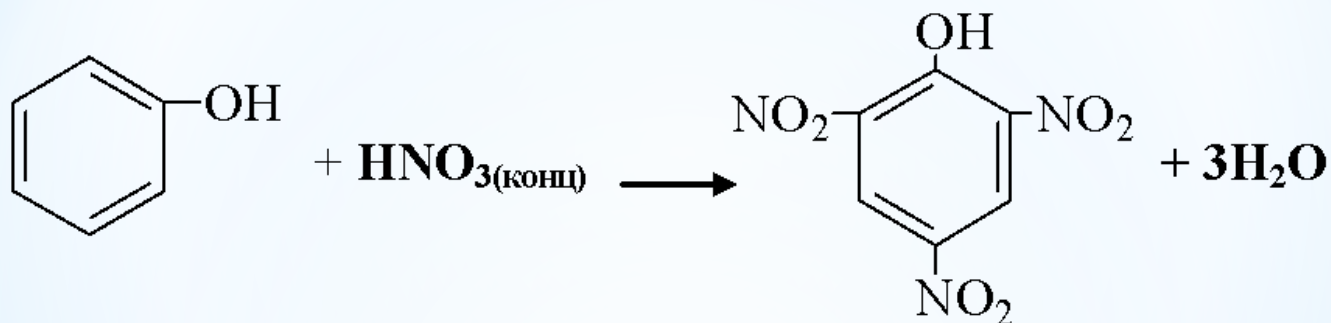
(качественная реакция на фенол)



**Для получения моногалогенопроизводных нужен
малополярный растворитель**



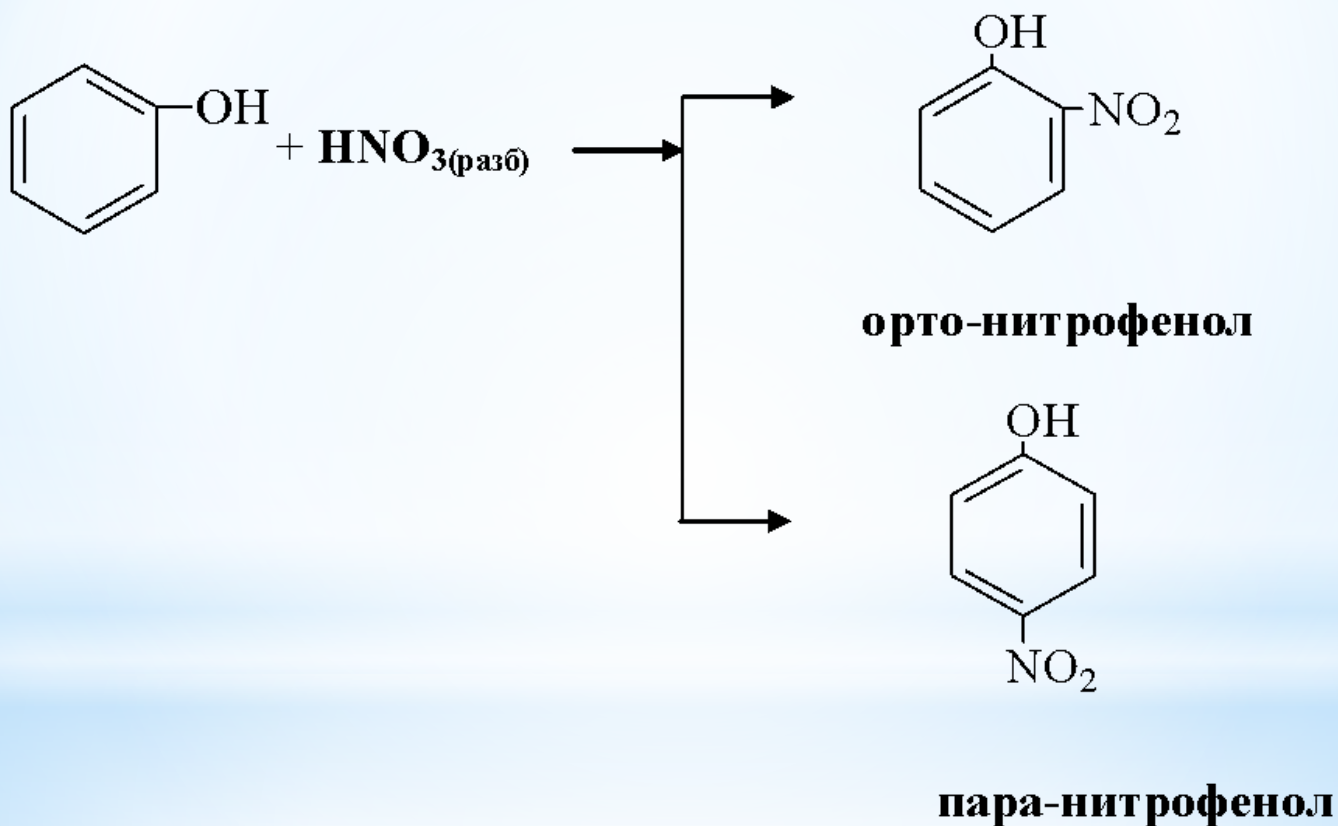
2) реакции нитрования



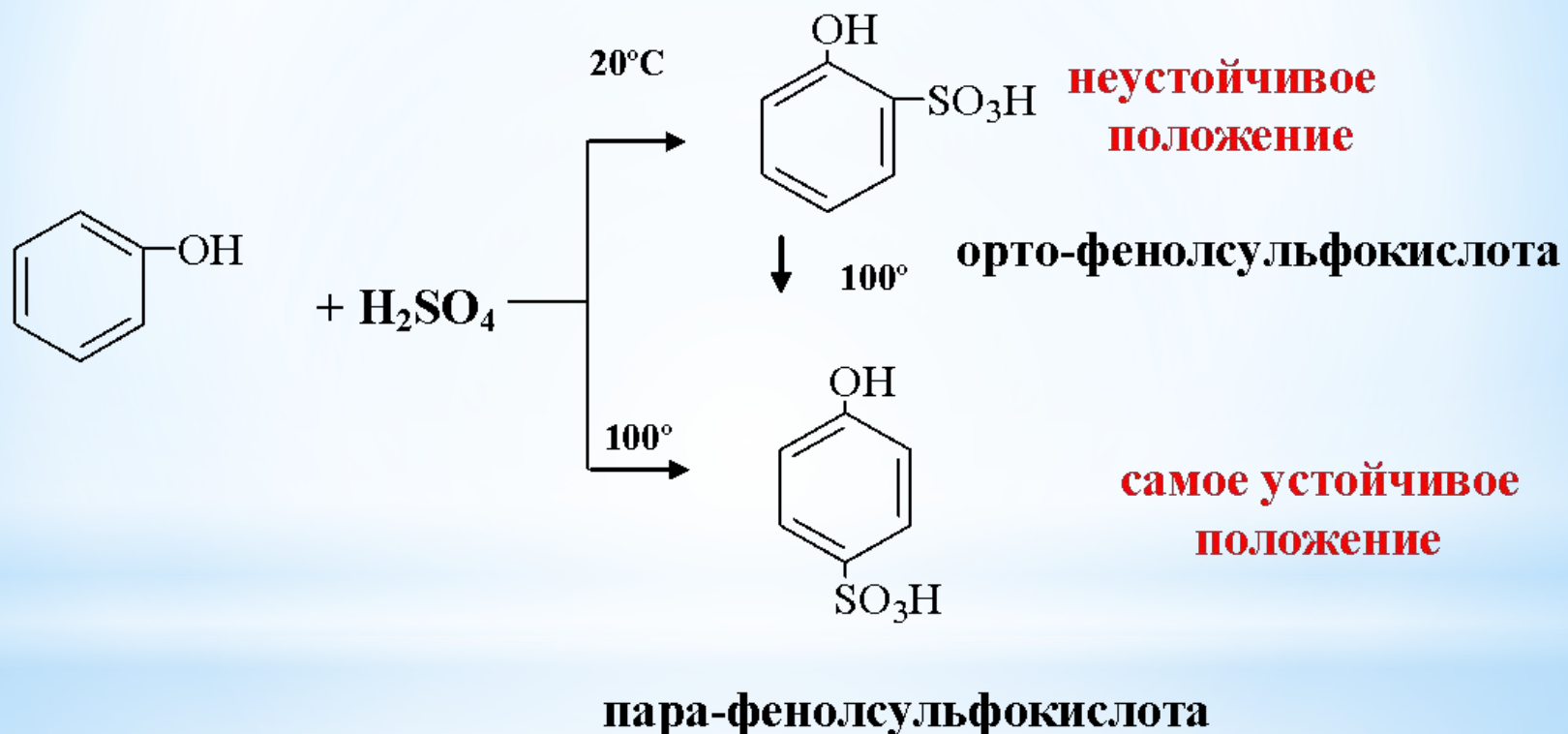
2,4,6 – тринитрофенол
пикриновая кислота

Пикриновая кислота представляет собой светло-желтые кристаллы, $t_{пл}$ 122,5 °С. Является мощным взрывчатым вещество. Применялась как взрывчатое вещество в кон. 19 — нач. 20 вв. под названиями мелинит (Россия, Франция), лиддит (Великобритания), шимоза (Япония) и с/88 (Германия). Применялась также как краситель для тканей.

Для получения моонитрофенола необходимо использовать разбавленную азотную кислоту:



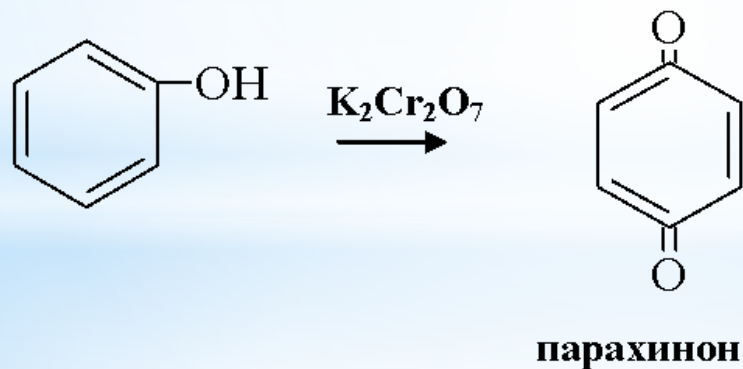
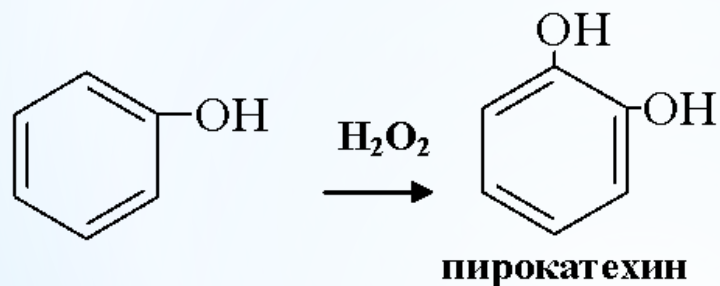
3) реакции сульфирования



3. Реакции окисления:

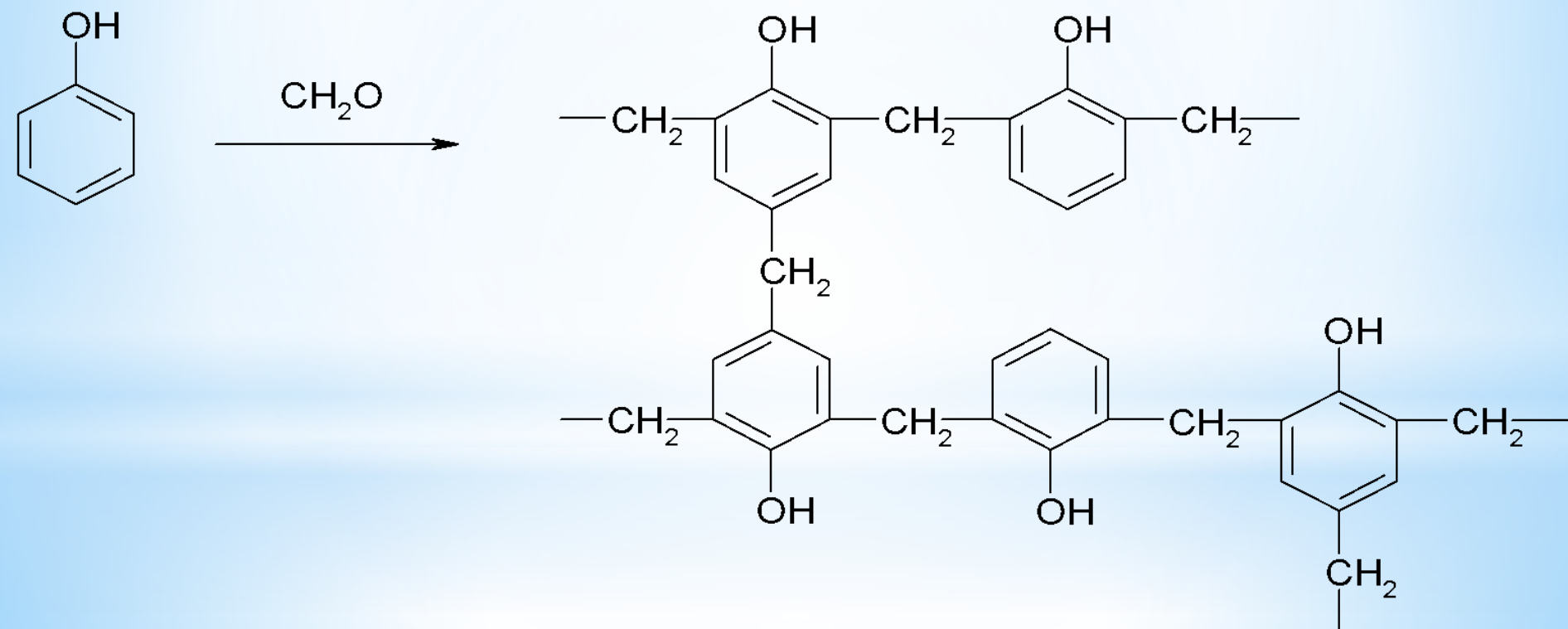
H_2O_2 – слабый окислитель

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – сильный окислитель



4. Реакции поликонденсации:

Фенол взаимодействует с формальдегидом, образуя важные промышленные полимеры - фенолформальдегидные смолы



* **Фенолформальдегидные смолы** являются вязкими жидкостями или твердыми веществами. Отвержденные фенолформальдегидные смолы обладают электроизоляционными и механическими свойствами. Применяются в производстве фенопластов, клеев, лаков, герметиков, фанеры, фенолформальдегидного волокна (кайнол).

* **Фенолформальдегидные смолы** являлись первыми промышленными синтетическими смолами; их производство под названием “бакелит” было начато в 1909 году.

* Также, в промышленности используются крезоло-формальдегидные смолы, резорцино-формальдегидные смолы, феноло-анилино-формальдегидные смолы, фенол-гексаметилентетраминовые смолы, феноло-фурфурольные смолы и смешанные смолы.

**Спасибо
за
Ваше внимание!**