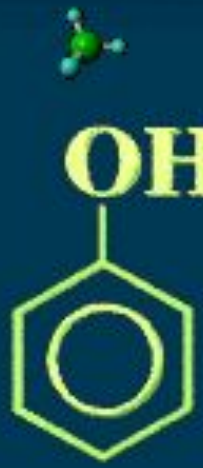
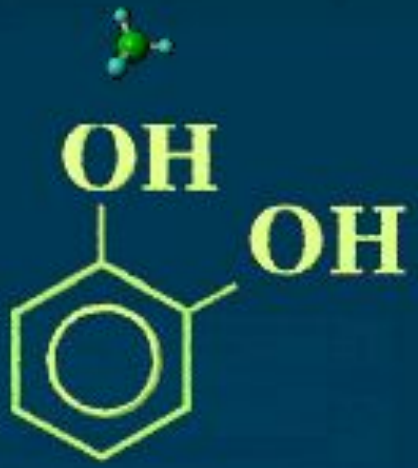
Карболовая кислота

Презентацию выполнила:
Пелипенко Ирина Владимировна

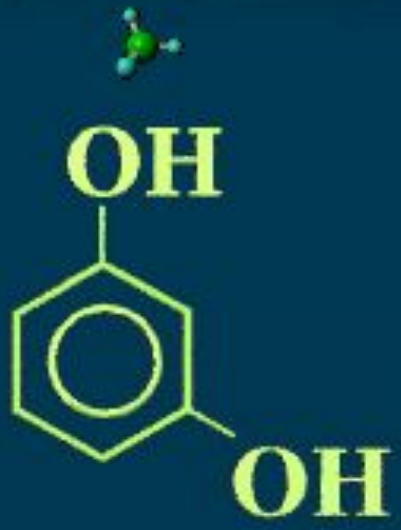
Учитель химии «Красноярской средней общеобразовательной школы с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла» Кривошеинского района Томской области
2009



Фенол



Пирокатехин



Резорцин

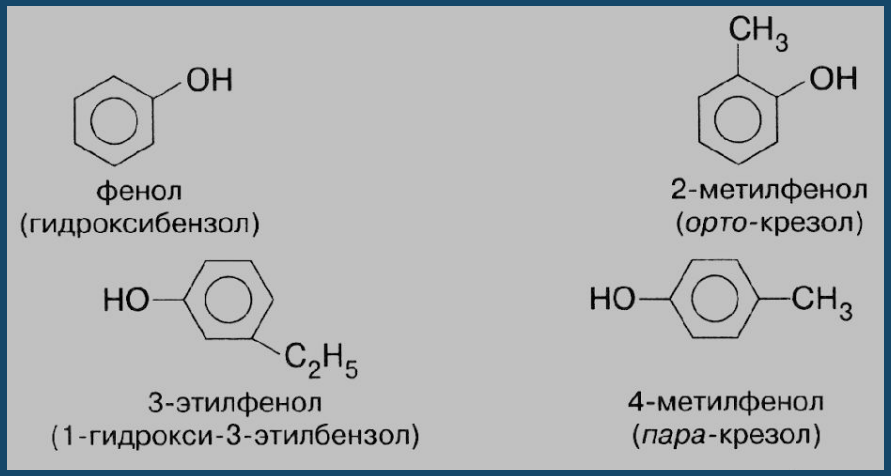
Гидрохинон

Ароматическими называются спирты, молекулы которых содержат в своем составе ароматический фрагмент.

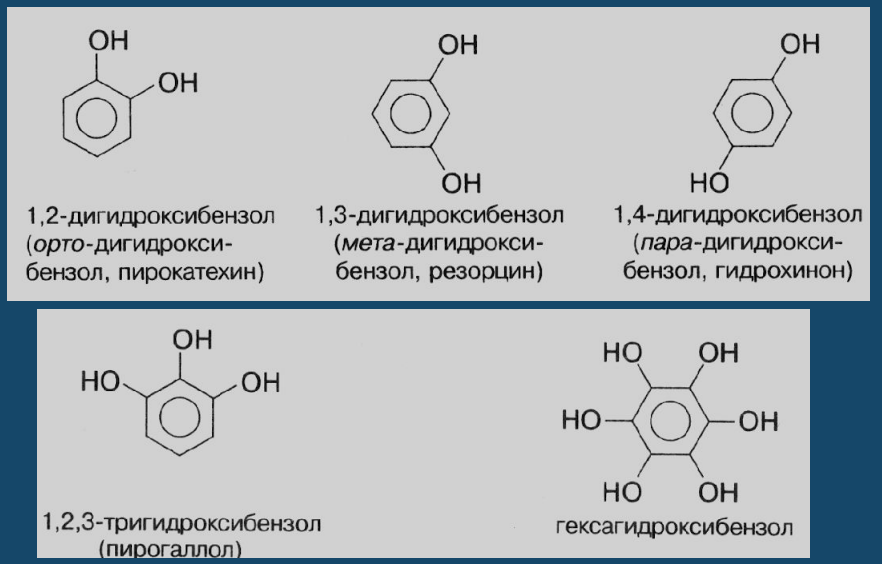
Спирты, гидроксидная группа которых связана с атомом углерода бензольного кольца, называются фенолами. Простейшими представителями фенолов являются фенол, пирокатехин, резорцин и гидрохинон.

Классификация фенолов

одноатомные



многоатомные



Физические свойства

Карболовая кислота (фенол) — твердое бесцветное кристаллическое вещество, $t_{пл}$ = 43 °С, $t_{кип}$ = **181** °С, с резким характерным запахом. Ядовит. Фенол незначительно растворяется в воде при комнатной температуре. Водный раствор фенола называют карболовой кислотой. *При попадании на кожу вызывает ожоги, поэтому* ***с фенолом необходимо обращаться осторожно.***

Строение групп атомов, образующих молекулу **карболовой кислоты**.

Ароматическое кольцо состоит из шести атомов углерода, образующих правильный шестиугольник. Гибридизация - sp^2.

Гидроксильный радикал. Ковалентная связь между атомами кислорода и водорода сильно полярна, общее электронное облако связи О—Н смещено в сторону атома кислорода, на котором возникает частичный отрицательный заряд, а на атоме водорода — частичный положительный заряд, атом кислорода в гидроксильной группе имеет две неподеленные, принадлежащие только ему электронные пары: – Ö H. В молекуле фенола гидроксильная группа взаимодействует с ароматическим ядром, при этом неподеленные электронные пары атома кислорода взаимодействуют с единым π-облаком бензольного кольца, образуя единую электронную систему. Такое взаимодействие неподеленных электронных пар и облаков π-связей называют сопряжением.

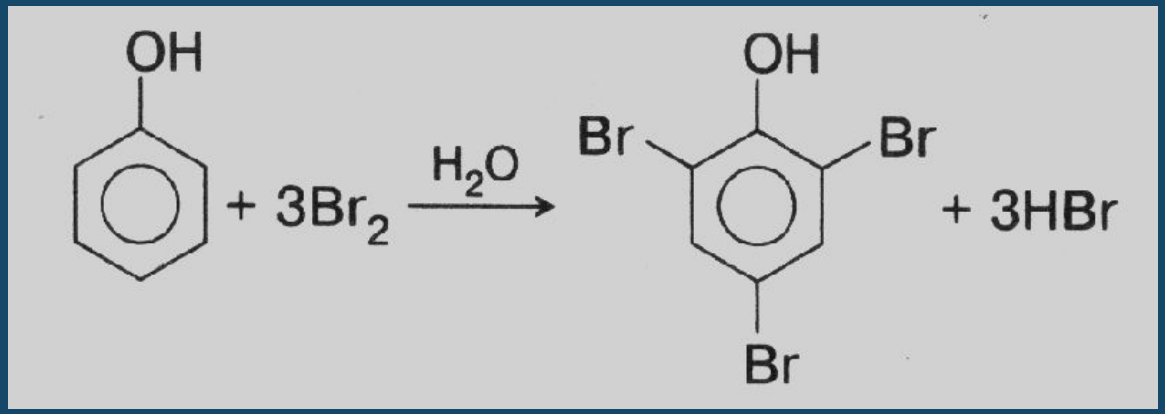
В результате сопряжения неподеленной электронной пары атома кислорода гидроксильной группы с электронной системой бензольного кольца уменьшается электронная плотность на атоме кислорода. Это снижение компенсируется за счет большей поляризации связи О—Н, что, в свою очередь, приводит к увеличению положительного заряда на атоме водорода. Водород гидроксильной группы в молекуле фенола имеет «кислый» характер.

Сопряжение электронов бензольного кольца и гидроксильной группы сказывается не только на ее свойствах, но и на реакционной способности бензольного кольца.

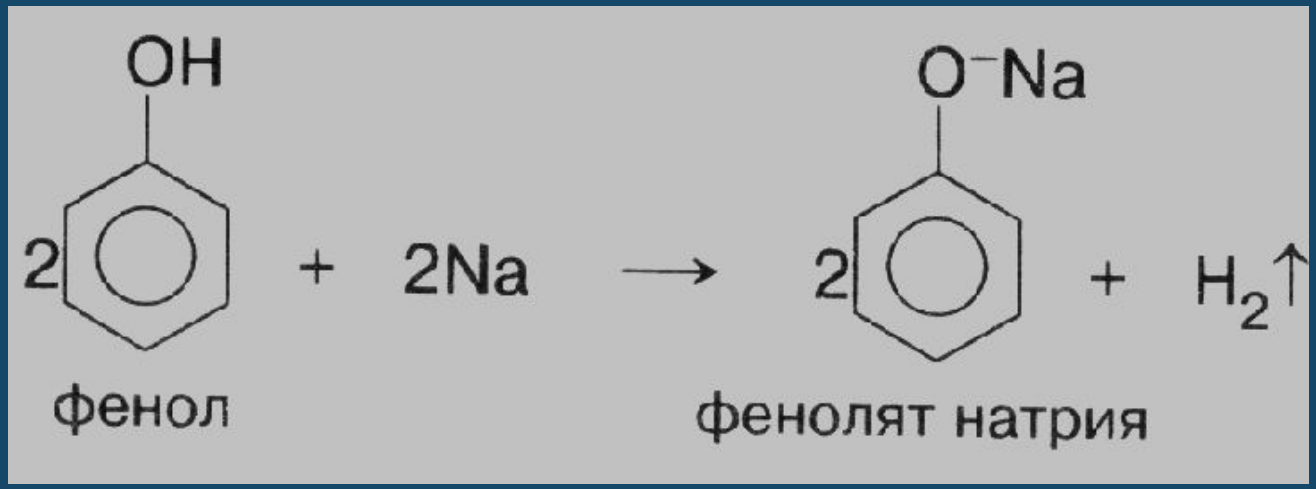
Наличие гидроксильного радикала в молекуле фенола приводит к изменению π-облака бензольного кольца, увеличению электронной плотности у 2-, 4- и 6-го атомов углерода (орто-, пара-положения) и уменьшению электронной плотности у 3-го и 5-го атомов углерода (мета-положения). Следовательно, влияние радикалов, составляющих молекулу, определяет характерные свойства фенола.

Химические свойства

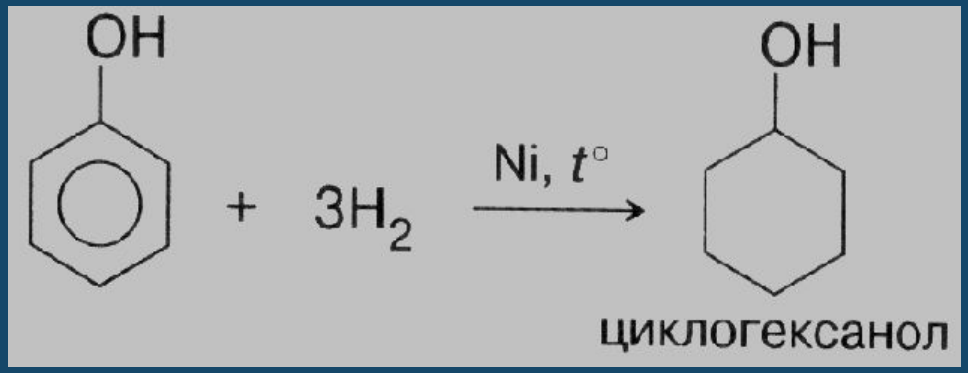
Качественная реакция на карболовую кислоту:



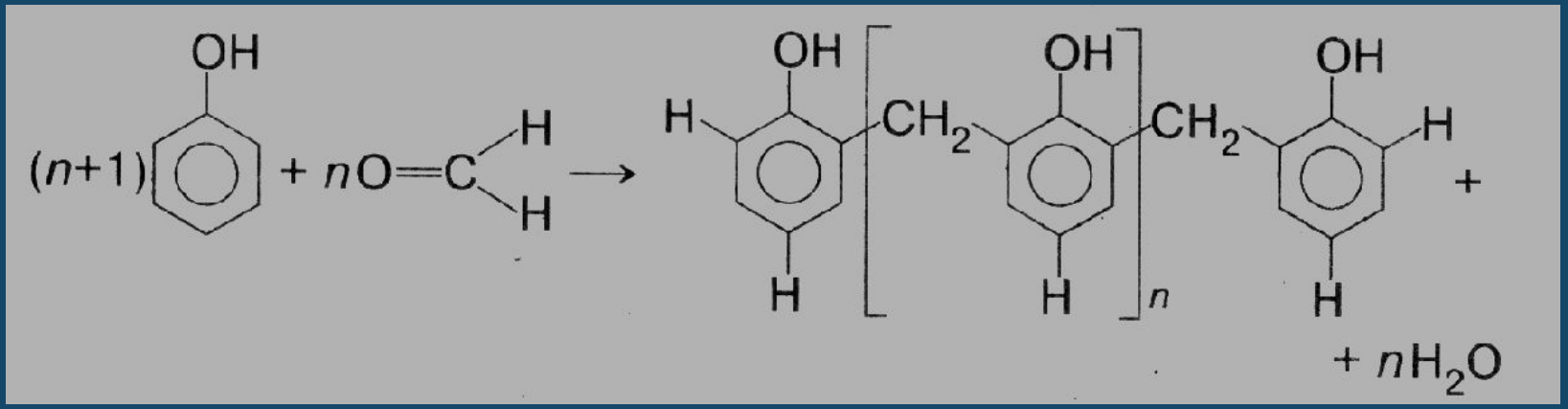
Взаимодействие с металлическим натрием



Гидрирование



Поликонденсация фенола с альдегидами



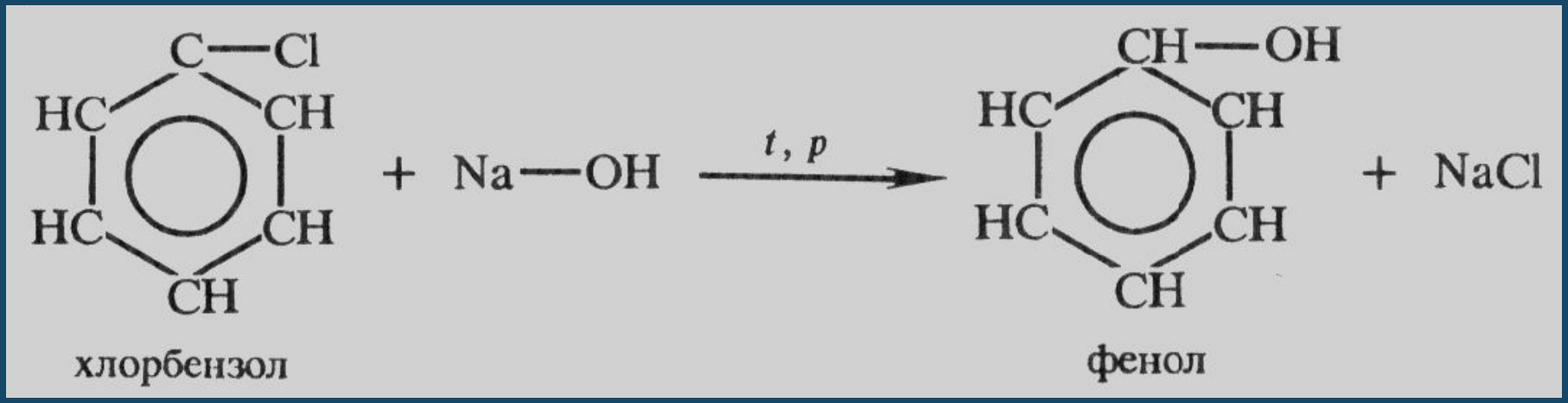
2,4,6 - тринитрофенол
(пикриновая кислота)

Нитрование фенола протекает ступенчато и в зависимости от условий приводит к образованию моно-, ди- и тринитропроизводных. Конечный продукт нитрования фенола - пикриновая кислота - проявляет сильные кислотные и взрывчатые свойства.

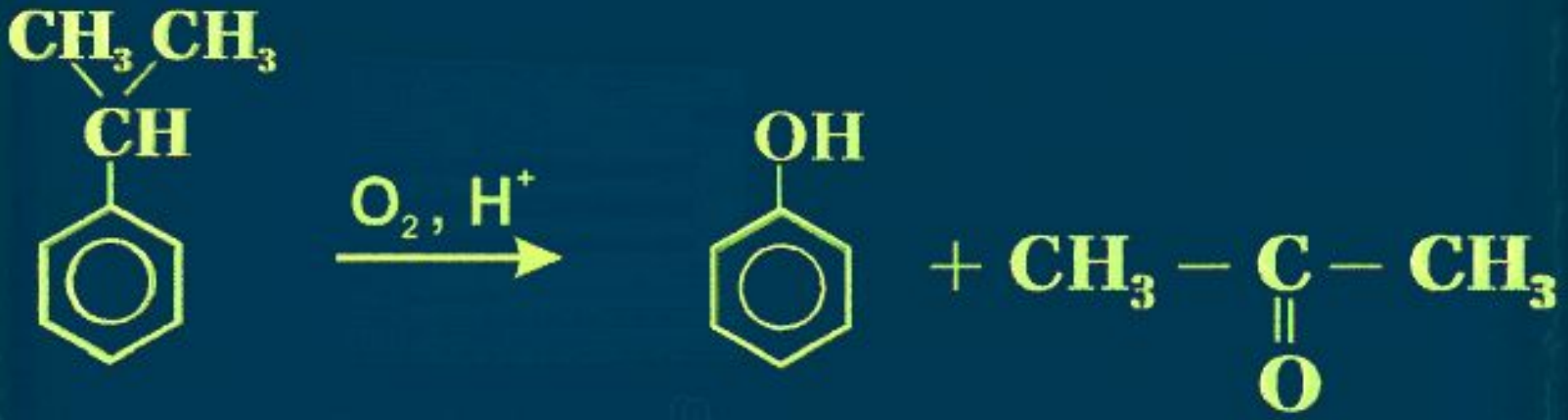
Получение фенола

1.Выделение из каменноугольной смолы

$$C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5Cl \longrightarrow C_6H_5OH$$



$$C_6H_5SO_3Na + NaOH \xrightarrow{320 - 350^\circ C} C_6H_5ONa + Na_2SO_3 + H_2O$$



В промышленности фенол получают сплавлением солей бензолсульфокислоты со щелочами или окислением кумола (способ П.Г.Сергеева). Вторым продуктом данной реакции является ацетон, что повышает ее практическую ценность. Фенол является важным сырьем для производства пластмасс, пикриновой кислоты, синтетических красителей, биологически активных веществ.

Тест по фенолам

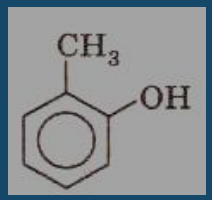
1. С какими из перечисленных веществ в соответствующих условиях реагирует фенол: 1) гидроксид натрия, 2) метанол, 3) водород, 4) формальдегид, 5) хлороводородная кислота, 6) бромная вода? Напишите уравнения соответствующих реакций.

а) 1, 3, 5, 6, б) 1, 3, 4, 6, в) 2, 3, 4, 5, г) 1, 4, 5, 6.

2. Укажите общую формулу гомологического ряда фенолов:

а) $C_nH_{2n-7}OH$, б) $C_nH_{2n-5}OH$,
в) $C_nH_{n-1}OH$, г) $C_nH_{2n+1}OH$.

3. Название вещества с формулой



а) 2-гидрокситолуол, б) 6-метилфенол,
в) 2-метилфенол, г) 1-метилфенол.

4. Самые сильные кислотные свойства из перечисленных веществ проявляет:

а) этанол, б) фенол, в) вода, г) метанол.

5. Водный раствор фенола называют:

а) фенольной водой, б) карболовой кислотой,

в) фенольной кислотой.

6. Кислотные свойства фенола:

а) меньше, чем у этанола, б) больше, чем у соляной кислоты,

в) меньше, чем у воды, г) больше, чем у метанола.

7. Электронная плотность ароматического цикла в феноле повышена в положениях:

а) 2,6, 6)3,5, в) 1,6, г) 2, 4,6.

8. При нормальных условиях фенол представляет собой:

а) газ, б) жидкость, в) твердое вещество.

9. С какими из перечисленных веществ в соответствующих условиях реагирует фенол: 1) вода, 2) калий, 3) этанол, 4) азотная кислота, 5) водород, 6) формальдегид?

а) 1,2, 5, 6, 6)2,3,4,6, в) 1, 3, 4, 5, г) 2, 4, 5, 6.

Составьте уравнения соответствующих реакций.

10. Продукт взаимодействия фенола с натрием называется:

а) фенолят натрия б) бензоат натрия в) фенилат натрия.

11. Расположите в порядке усиления кислотных свойств вещества:

1) вода, 2) фенол, 3) метанол, 4) уксусная кислота.

а) 1,3,2,4 б) 3,1,2,4 в) 2,1,4,3 г) 4,2,1,3.

12. Качественной реакцией на фенолы является образованием окрашенных комплексов с раствором:

а) NaOH б) HCl в) $FeCl_3$ г) $CuSO_4$

Ключ к тесту

1. Б
2. А
3. В
4. Б
5. В
6. Г
7. Б
8. В
9. Б
10. А
11. Б
12. Б

Домашнее задание: §12; 1-4 (устно);
5-7 (письменно).