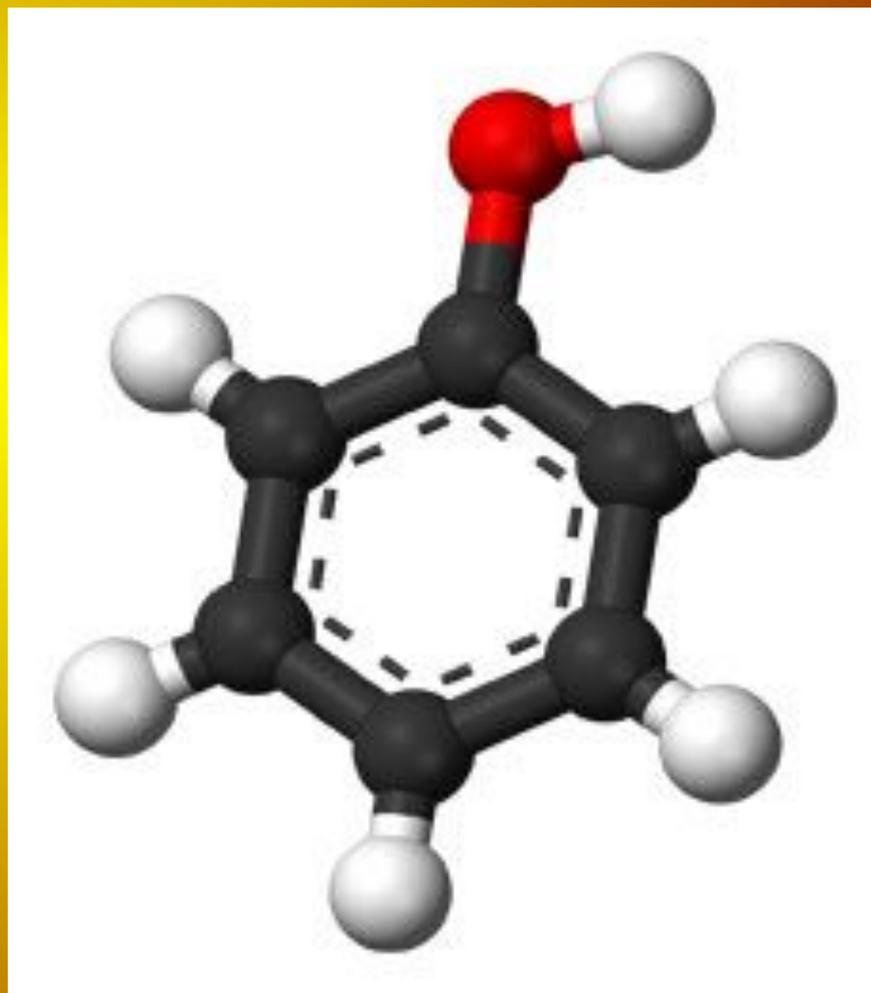


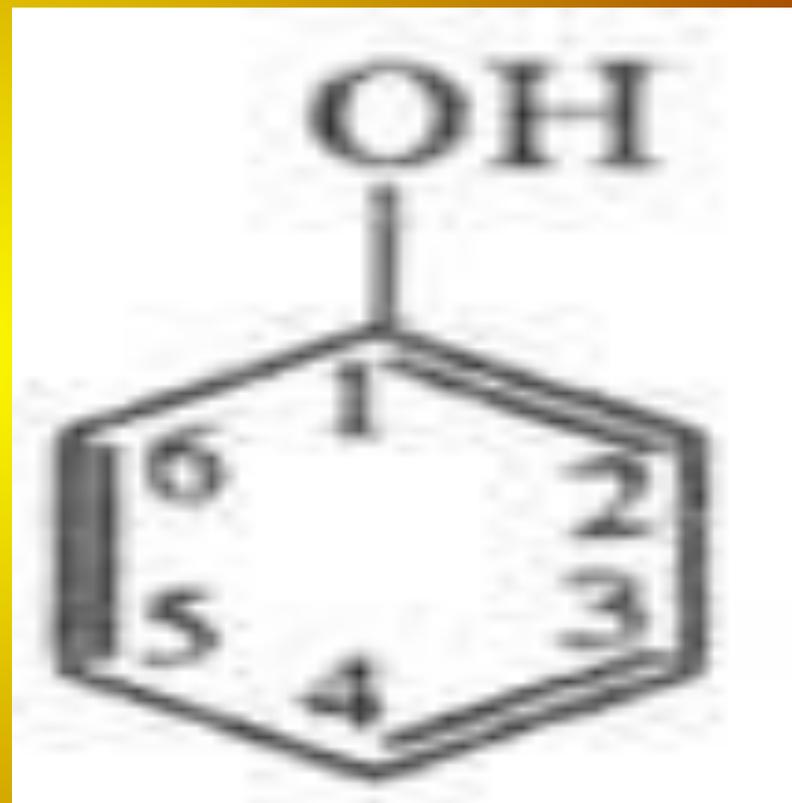
# Фенолы:

- **ФЕНОЛЫ** – класс органических соединений. Содержат одну или несколько группировок С–ОН, при этом атом углерода входит в состав ароматического (например, бензольного) кольца.



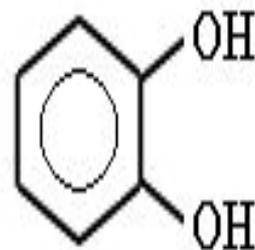
# Физические свойства:

- **ФЕНОЛ** - (гидроксibenзол, карболовая к-та) бесцветные., розовеющие на воздухе кристаллы с характерным запахом; т. пл. 40,8 °С, т. кип. 181,84 °С. Слабая кислота, Хорошо растворимая. в этанол, диэтиловом эфире, ацетоне, и др. органических растворителях, умеренно - в воде (6,7 г в 100 мл при 16 °С), при температуре выше 66 °С растворяется. в воде в любом соотношении.

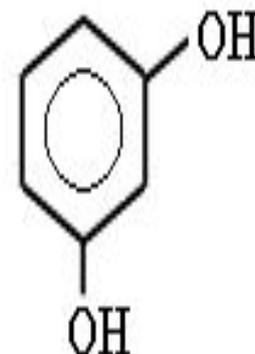


# Классификация и изомерия фенолов

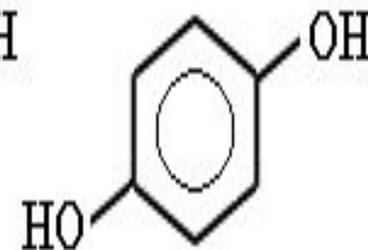
- В зависимости от числа OH-групп различают **одноатомные** фенолы (например, вышеприведенные фенол и крезолы) и **многоатомные**. Среди многоатомных фенолов наиболее распространены двухатомные:
- Как видно из приведенных примеров, фенолам свойственна **структурная изомерия** (изомерия положения гидроксигруппы).



Пирокатехин  
(1,2-дигидрокси-  
бензол)



Резорцин  
(1,3-дигидрокси-  
бензол)



Гидрохинон  
(1,4-дигидрокси-  
бензол)

# Химические свойства:

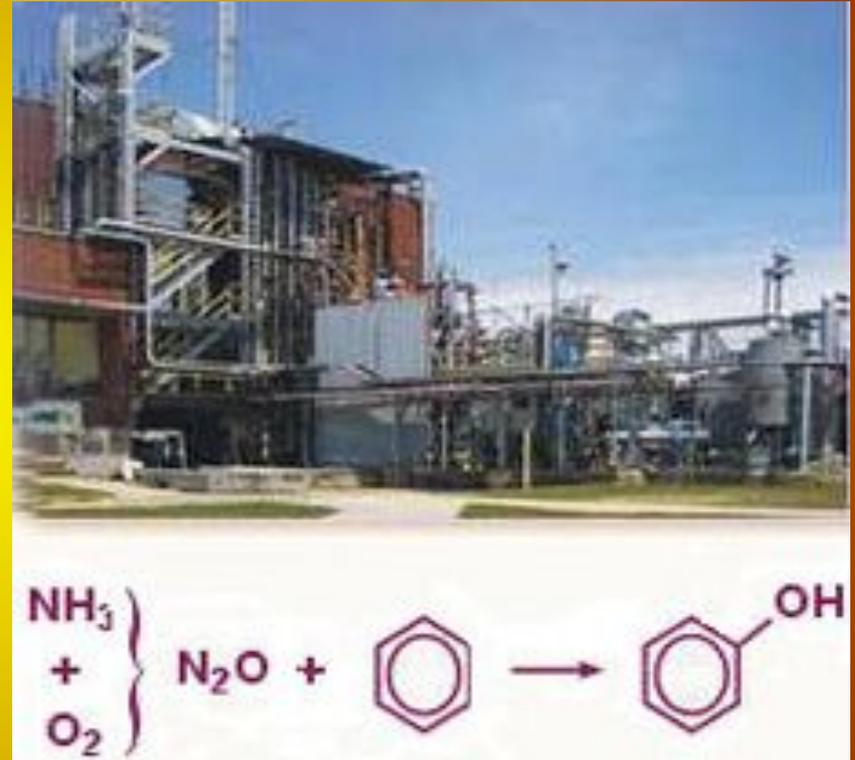
- Бензольное ядро и ОН-группа, объединенные в молекуле фенола, влияют друг на друга, существенно повышая реакционную способность друг друга. Фенильная группа оттягивает на себя неподеленную электронную пару от атома кислорода в ОН-группе (рис. 4). В результате на атоме Н этой группы увеличивается частичный положительный заряд (обозначен значком  $\delta^+$ ), полярность связи О–Н возрастает, что проявляется в увеличении кислотных свойств этой группы. Таким образом, в сравнении со спиртами, фенолы представляют собой более сильные кислоты. Частичный отрицательный заряд (обозначен через  $\delta^-$ ), переходя на фенильную группу, сосредотачивается в положениях *орто*- и *пара*- (по отношению к ОН-группе). Эти реакционные точки могут атаковаться реагентами, тяготеющими к электроотрицательным центрам, так называемыми электрофильными («любящими электроны») реагентами.

# Номенклатура спиртов

- Для фенолов широко используют тривиальные названия, сложившиеся исторически. В названиях замещенных моноядерных фенолов используются также приставки *орто-*, *мета-* и *пара-*, употребляемые в номенклатуре ароматических соединений. Для более сложных соединений нумеруют атомы, входящие в состав ароматических циклов и с помощью цифровых индексов указывают положение заместителей

# Способы получения фенолов.

- Фенолы выделяют из каменноугольной смолы, а также из продуктов пиролиза бурых углей и древесины (деготь).
- Промышленный способ получения самого фенола  $C_6H_5OH$  основан на окислении ароматического углеводорода кумола (изопропилбензол) кислородом воздуха с последующим разложением получающейся гидроперекиси, разбавленной  $H_2SO_4$  (рис. 8А)
- Другой способ – каталитический гидролиз галогензамещенных бензолов



Технология получения фенола из бензола

# Применение фенолов.

- Раствор фенола используют в качестве дезинфицирующего средства (карболовая кислота)
- Применяют как стабилизаторы смазочных масел и резины,
- А также для обработки фотоматериалов и как реагенты в аналитической химии.
- Фенолы служат исходными соединениями для получения разнообразных полимерных продуктов – феноло-альдегидных смол (рис. 7), полиамидов, полиэпоксидов.
- На основе фенолов получают многочисленные лекарственные препараты, например, аспирин, салол, фенолфталеин, кроме того, красители, парфюмерные продукты, пластификаторы для полимеров и средства защиты растений.
- В качестве связующего применяют мочевино-формальдегидные, **фенол-формальдегидные** и другие смолы.



# Биологическая роль соединений фенола

- **Положительная**
- лекарственные препараты (пурген, парацетамол)
- антисептики (3-5 % раствор – карболовая кислота)
- эфирные масла (обладают сильными бактерицидными и противовирусными свойствами, стимулируют иммунную систему, повышают артериальное давление: - анетол в укропе, фенхеле, анисе - карвакрол и тимол в чабреце - эвгенол в гвоздике, базилике)
- Флавоноиды (способствуют удалению радиоактивных элементов из организма)
- **Отрицательная (токсическое действие)**
- фенолформальдегидные смолы
- пестициды, гербициды, инсектициды
- загрязнение вод фенольными отходами
- **Фенол - ядовит!!! При попадании на кожу вызывает ожоги, при этом он всасывается через кожу и вызывает отравление.**

- Исторически сложилось так, что технология почти всех химических производств разрабатывалась без учета ее влияния на окружающую среду. Действительно, технология целлюлозы и нефти начала создаваться в то время, когда незначительные масштабы производства не вызывали большого загрязнения окружающей среды. Естественно, эти вопросы не привлекали к себе внимания.
- Стремительный рост численности человечества и его научно-технической вооруженности в корне изменили ситуацию на Земле. Если в недавнем прошлом вся человеческая деятельность проявлялась отрицательно лишь в неограниченных, хоть и многочисленных территориях, а сила воздействия было несравненно меньше мощного круговорота веществ в природе, то теперь масштабы естественных и антропогенных процессов стали сопоставимыми, а соотношение между ними продолжает изменяться с ускорением в сторону возрастания мощности антропогенного влияния на биосферу

# Воздействие фенола на окружающую среду

- Основные проблемы:
- Загрязнение сточных вод
- Загрязнение воздуха



Нефтеперерабатывающий завод. Фото ИТАР-ТАСС

- Нефтеперерабатывающий завод



# Методы защиты:

- Разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов и систем, работающих по замкнутому циклу, позволяющих исключить образование основного количества отходов;
- Создание бессточных технологических систем и водооборотных циклов на базе наиболее эффективных методов очистки сточных вод;
- Переработка отходов производства и потребления в качестве вторичного сырья;
- Создание территориально-промышленных комплексов с замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса.
- Наиболее распространен насадочный скруббер, применяемый для очистки газов от диоксида серы, хлора, оксида и диоксида углерода, фенолов и т. д.

**Разработка и внедрение принципиально новых технологических процессов и систем, работающих по замкнутому циклу, позволяющих исключить образование основного количества отходов, является основным направлением технического прогресса**

# Влияние фенола на человека:

- Фенол – кристаллическое вещество с низкой температурой плавления. Его пары летучи и легко переносимы ветром. Ночью и ближе к утру, они могут оседать на землю вместе с туманом и росой. Жидкий фенол при попадании на кожу вызывает ожог, а газообразный – раздражение слизистой оболочки дыхательных путей. При длительном воздействии разрушает печень. Конечно, при выбросе, в воздухе находится не чистый фенол, а смесь загрязнителей: кислотно-щелочных и фенолсодержащих, но букет получается настолько химическим, что неизвестно как может подействовать на здоровье человека. Одно известно точно, запах ещё не показатель того, что вы отравились!

# Вывод:

- Наиболее надежным и самым экономичным способом охраны биосферы от вредных газовых выбросов является переход к безотходному производству, или к безотходным технологиям. Термин «безотходная технология» впервые предложен академиком Н.Н. Семеновым. Под ним подразумевается создание оптимальных технологических систем с замкнутыми материальными и энергетическими потоками. Такое производство не должно иметь сточных вод, вредных выбросов в атмосферу и твердых отходов и не должно потреблять воду из природных водоемов. И если весь мир перейдет к «безотходным технологиям», то наша планета изменится в лучшую сторону.

Благодарю за  
внимание