



# БЕНЗОЛ

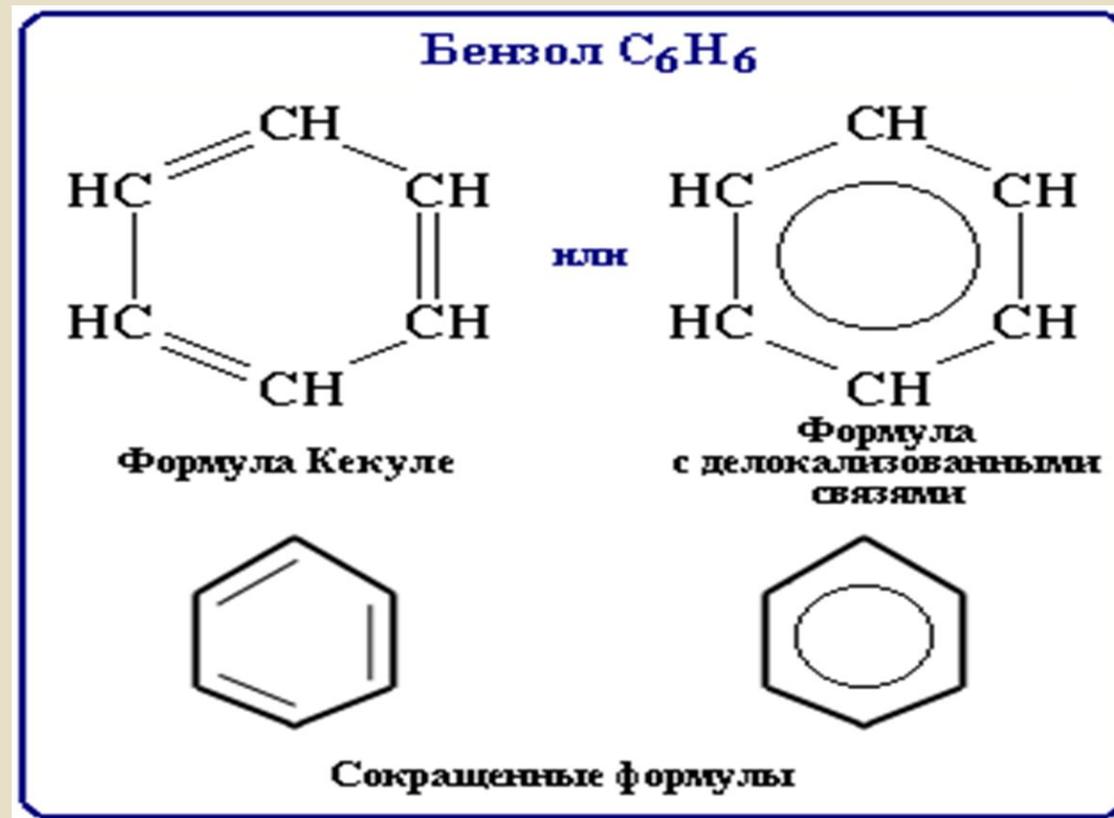
Подготовил: Абдилдабеков Елдос СИБ 18-2



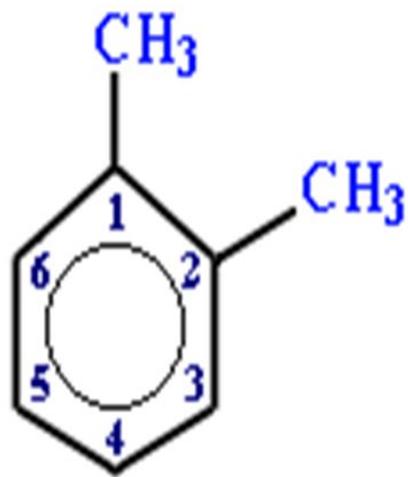
# Из истории открытия:

- ❖ В 1681 году при нагревании каменного угля без доступа воздуха был получен светильный газ.
- ❖ В 1792 году начала работать промышленная установка по его производству.
- ❖ В 1814 году в Лондоне целый квартал освещался этим газом, но было отмечено, что в холодное время года газовые фонари давали тусклое освещение.
- ❖ Этот вопрос исследовал М.Фарадей.
- ❖ На дне железных баллонов, в которых под давлением хранили светильный газ, он обнаружил жидкость и вывел ее состав.
- ❖ Состав оказался  $C_6H_6$ .
- ❖ В 1833 году Митчерлих получил это вещество перегонкой бензойной кислоты с известью, Ю.Либних дал веществу название **бензол**.
- ❖ 1865 год А.Кекуле предложил его структурную формулу.

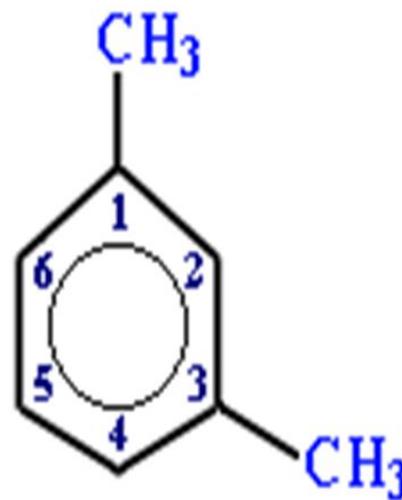
# Строение бензола



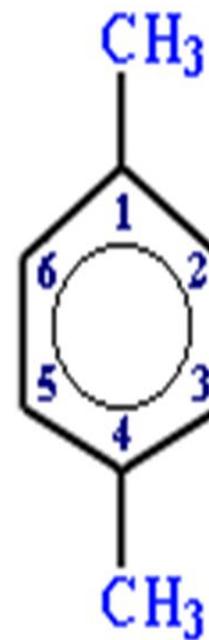
# Номенклатура.



1,2-диметилбензол



1,3-диметилбензол



1,4-диметилбензол

# Получение бензола:

- **Ароматизация нефти.** Точнее, это реакция циклизации гексана. Называется метод «ароматизация нефти», т.к. из нее получают гексан:  $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 + 4H_2$
- **Дегидрирование циклогексана:** этот метод хорошо тем, что можно получить не только бензол, но и его гомологи. Для этого надо взять циклогексан с нужным количеством атомов С в боковой цепи:  $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$
- **Алкилирование бензола:** реакция проводится в присутствии катализатора — галогенидов алюминия, например,  $AlCl_3$ :  $C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5CH_3 + HCl$
- **Именная реакция — реакция Зелинского.** Получение бензола из ацетилена:  $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$

# Химические свойства:

- Реакция электрофильного замещения:  $C_6H_6 + C_2H_5Br \xrightarrow{FeBr_3} C_6H_5C_2H_5 + HBr$
- Алкилирование бензола, реакция Фриделя — Крафтса с образованием алкилбензолов:  $C_6H_6 + C_2H_5Br \xrightarrow{FeBr_3} C_6H_5C_2H_5 + HBr$
- Реакции сульфирования и нитрования:  $C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O$   
 $C_6H_6 + H_2SO_4 \rightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$
- Горение бензола:  $2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$

# Применение бензола:

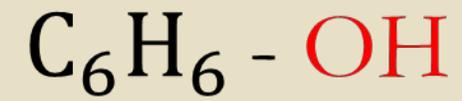
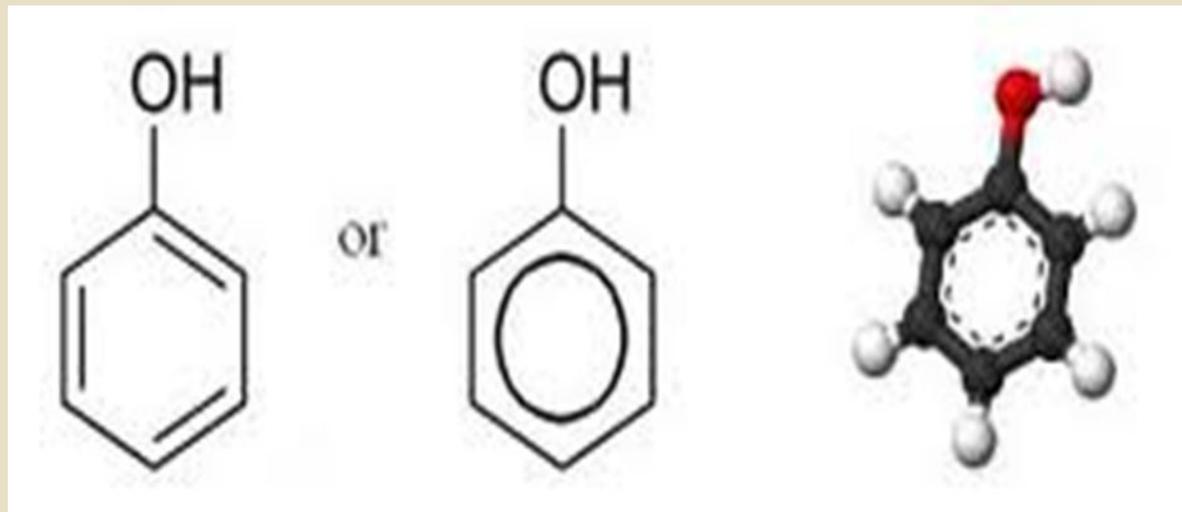
1. Капрон
2. Инсектициды
3. Фенолформальдегидная смола
4. Красители
5. Лекарственные вещества
6. Полистирол



ΦΕΝΟΛ

# Фенол - это

Кислородсодержащие органические вещества, в молекулах которых ароматический радикал **фенил** связан с функциональной **гидроксильной группой**.

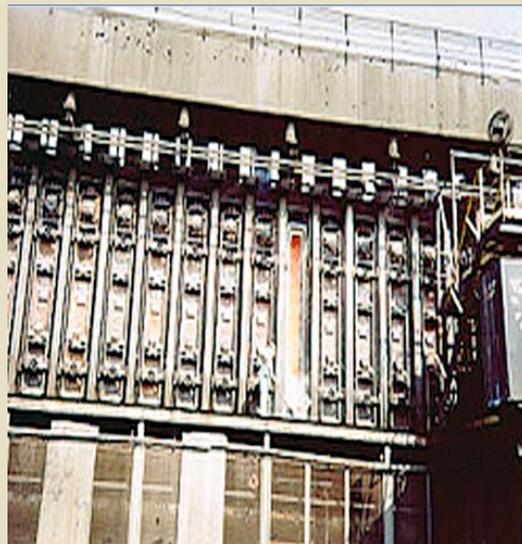


# Способы получения:

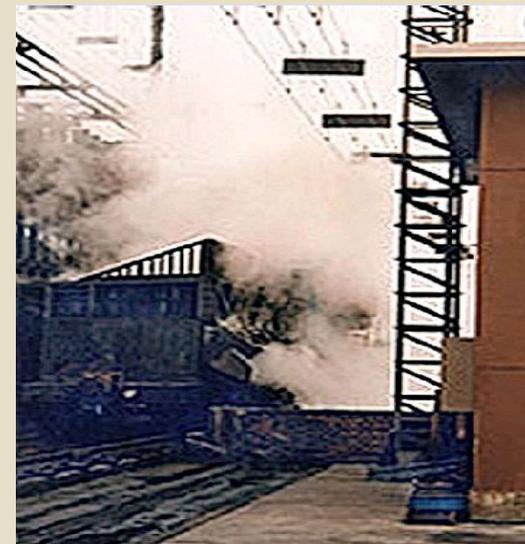
- Коксование каменного угля



- Кумольный способ



Коксование каменного угля проводят в коксовых печах.



Кокс сортируют и направляют на металлургические заводы

# Способы получения:

При коксовании, то есть при нагревании без доступа воздуха, из каменного угля получают четыре основных продукта:

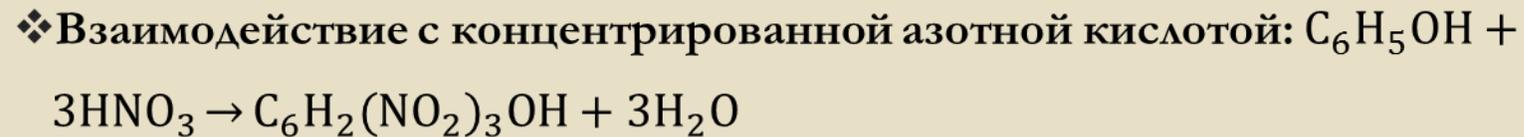
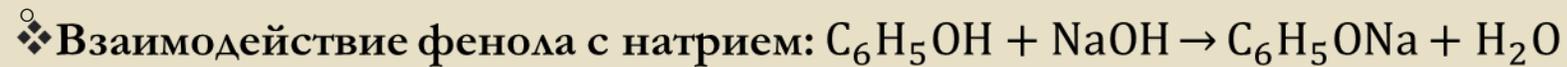
- **Кокс** – твердый остаток, практически чистый углерод (производство чугуна)
- **Каменноугольная смола**, содержащая несколько сотен орг. соедин. (бензол, фенол)
- **Аммиачная вода**, содержащая аммиак, фенол и др.
- **Коксовый газ**, состоящий из метана

# Физические свойства

Игольчатые кристаллы с характерным запахом (розовеют на воздухе в результате окисления), мало растворим в холодной воде, неограниченно – в горячей.



# Химические свойства:



# Применение фенола:

1. Моющие средства
2. Заменитель сахара
3. Пестициды
4. Антисептики
5. Красители
6. Медицинские препараты
7. Фенолформальдегидные смолы

# Фенолы в природе.

 <p>Тимьян</p> <chem>Cc1cc(C(C)C)c(O)cc1</chem> <p>ТИМОЛ (в масле тимьяна и мяты)</p>	 <p>Гвоздика</p> <chem>C=CCc1ccc(OC)c(O)c1</chem> <p>ЭВГЕНОЛ (в гвоздичном масле)</p>	 <p>Ива</p> <chem>OCCc1ccccc1O</chem> <p>o-ГИДРОКСИБЕНЗИЛОВАЯ СПИРТ (из коры тополя и ивы)</p>
--	--	---

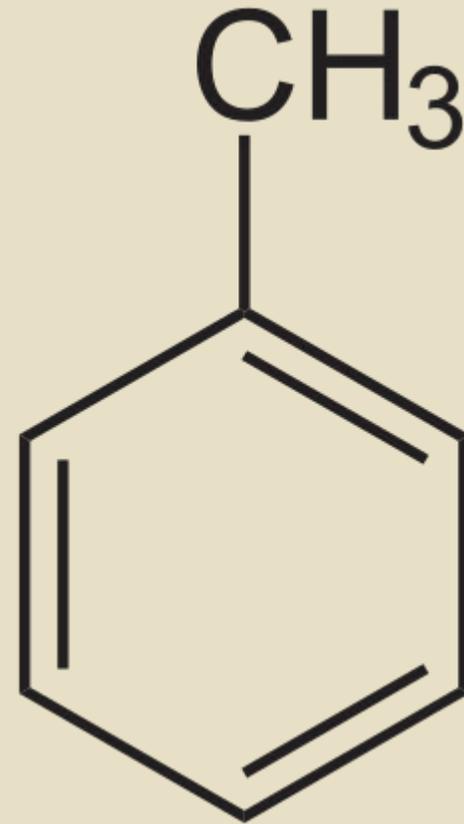




ΤΟΛΥΟΛ

# Толуол - это

Метилбензол, бесцветная жидкость с характерным запахом, относится к аренам.



# Способы получения:

- Продукт каталитического риформинга бензиновых фракций нефти. Выделяется селективной экстракцией и последующей ректификацией.
- Также хорошие выходы достигаются при каталитическом дегидрировании гептана через метилциклогексан.
- Толуол также образует с водой азеотропную смесь.
- Толуол можно получить из бензола по реакции Фриделя — Крафтса с использованием трибромиды железа в качестве катализатора.

# Физические свойства:

- Бесцветная подвижная летучая жидкость с резким запахом, проявляет слабое наркотическое действие.
- Смешивается в неограниченных пределах с углеводородами, многими спиртами, простыми и сложными эфирами, не смешивается с водой.
- Показатель преломления света 1,4969 при 20 °С.
- Горюч, сгорает коптящим пламенем.

# Химические свойства:

- Взаимодействие с перманганатом калия в кислой среде:  $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$
- Взаимодействие с перманганатом калия в нейтральной среде:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$

# Применение толуола:

1. Сырье для производства бензола
2. Сырье для производства бензойной кислоты
3. Сырье для производства нитротолуолов
4. Сырье для производства тринитротолуола и др. органических веществ
5. Растворитель для многих полимеров
6. Входит в состав различных товарных растворителей для лаков и красок
7. Применяется как растворитель в химическом синтезе

# Опасность и обращение.

- Пары толуола могут проникать через неповрежденную кожу и органы дыхания, вызывать поражение нервной системы (заторможенность, нарушения в работе вестибулярного аппарата), в том числе необратимое. Поэтому работать с толуолом и растворителями, в состав которых он входит, необходимо в прочных резиновых перчатках в хорошо проветриваемом помещении или с использованием вытяжной вентиляции.
- При высоких концентрациях пары действуют наркотически, вызывая сильные галлюцинации. Входит в состав клея Момент, пользуется популярностью у токсикоманов. Опытным путем установлено, что психоактивное действие клея Момент интенсивней действия чистого толуола.
- Пары толуола образуют с воздухом взрывоопасную смесь. Толуол используется как сырье для получения взрывчатого вещества – тринитротолуола.