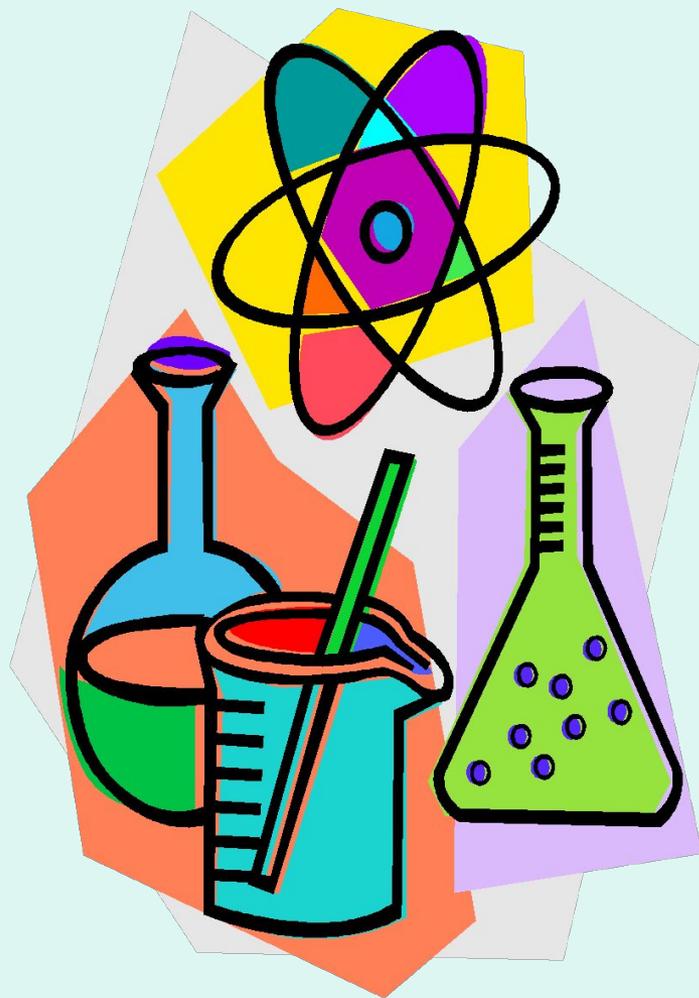


# Урок химии 10 класс

## Арены. Бензол



- $\Sigma + n\Sigma H_n$ 
  - 1) Утворюються с однією формою й змінюються
  - 2) Частина с однією формою змінюються
  - 3) Суттєво, котрий ісповідує, жоден, християнський релігійний культ не є релігійним, а релігійний культ є релігійним, а релігійний культ є релігійним, а релігійний культ є релігійним
  - 4) Релігійні вимоги є релігійними, а релігійні вимоги є релігійними, а релігійні вимоги є релігійними, а релігійні вимоги є релігійними

# Решим задачу

Определите формулу углеводорода, плотность паров которого по воздуху равна 2,69. Массовая доля углерода в веществе составляет 92,3%, а массовая доля водорода равна 7,7%

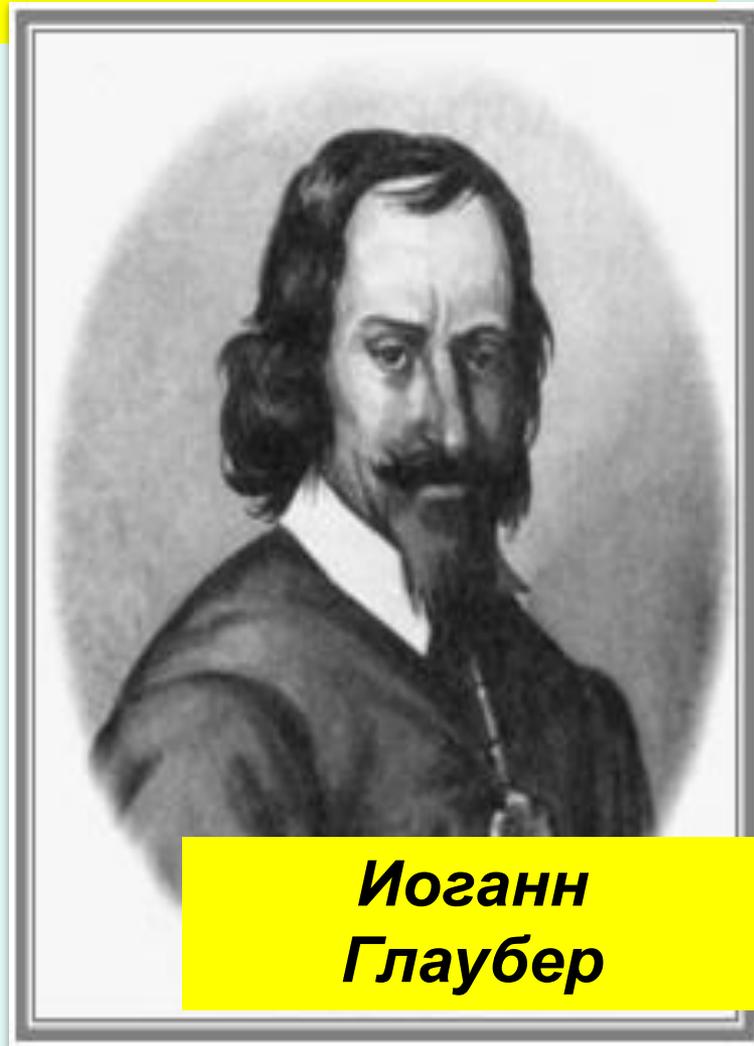


# АРЕНЫ.

- Представитель -  $C_6H_6$  бензол
- Общая формула -  $C_nH_{2n-6}$

# История открытия

Впервые бензол описал немецкий химик **Иоганн Глаубер**, который получил это соединение в 1649 году в результате перегонки каменноугольной смолы. Но ни названия вещества не получило, ни состав его не был



**Своё второе  
рождение бензол  
получил  
благодаря  
работам Фарадея.  
Бензол был  
открыт в **1825**  
году английским  
физиком **Майклом**  
**Фарадеем**,  
который выделил  
его из жидкого  
конденсата**



**Майкл  
Фарадей**

**В 1833** году немецкий физик и химик **Эйльгард Мичерлих** получил бензол при сухой перегонке кальциевой соли бензойной кислоты (именно от этого и произошло название бензол)



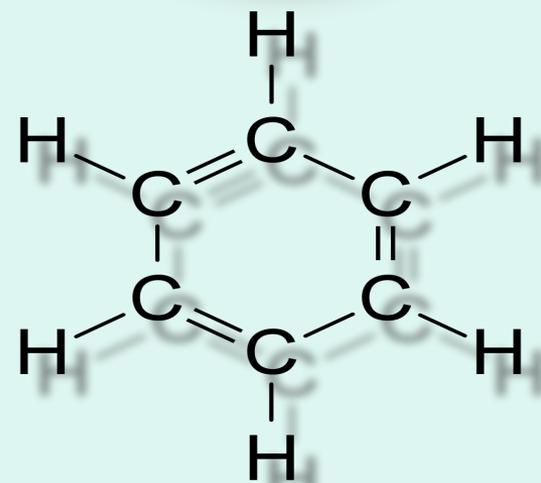
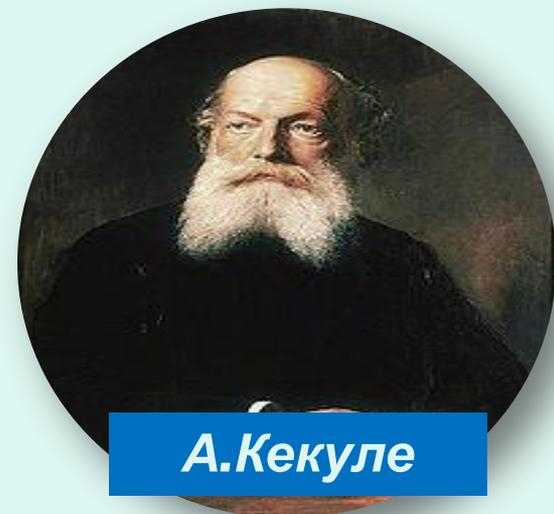
**Эйльгард  
Мичерлих**

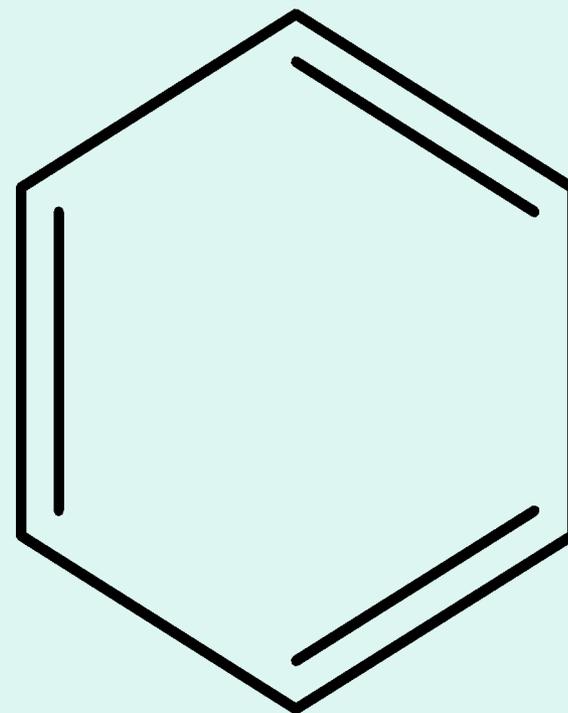
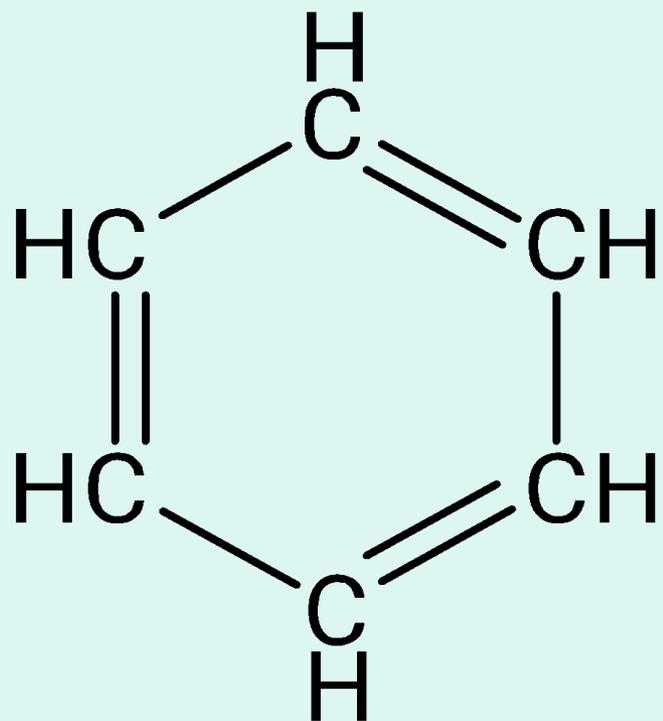
# Структурная формула бензола

Была предложена немецким ученым А. Кекуле в 1865 году

**НО**

Бензол *не взаимодействует* с бромной водой и с раствором перманганата калия!

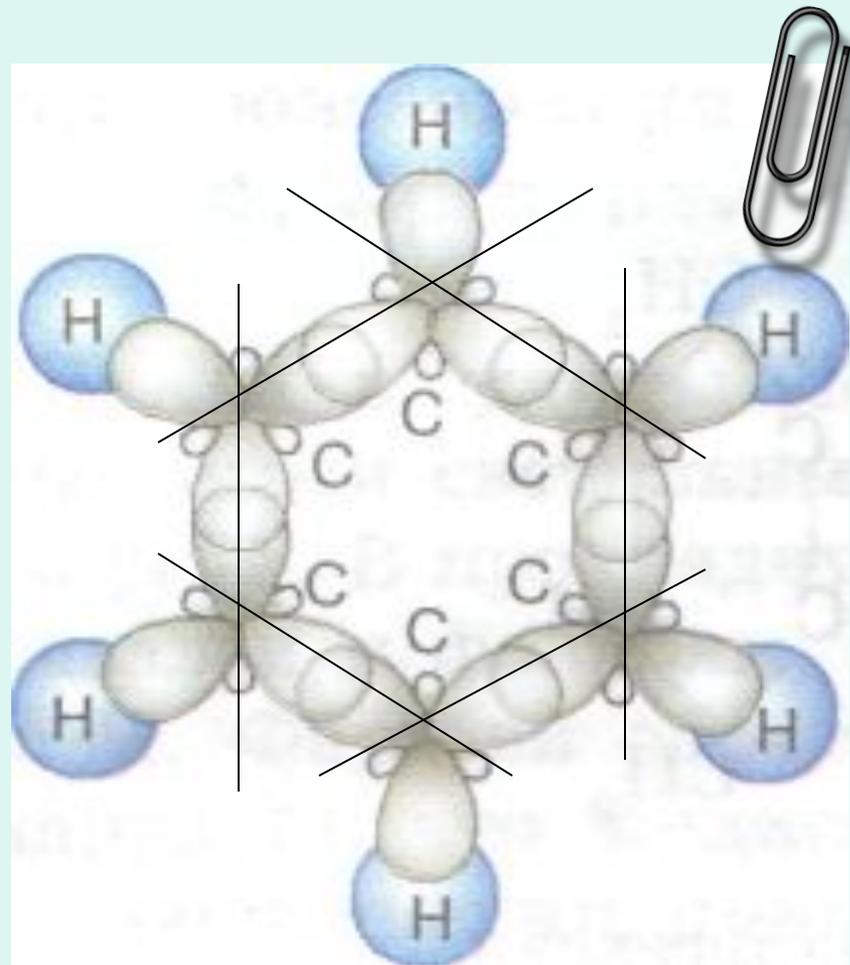




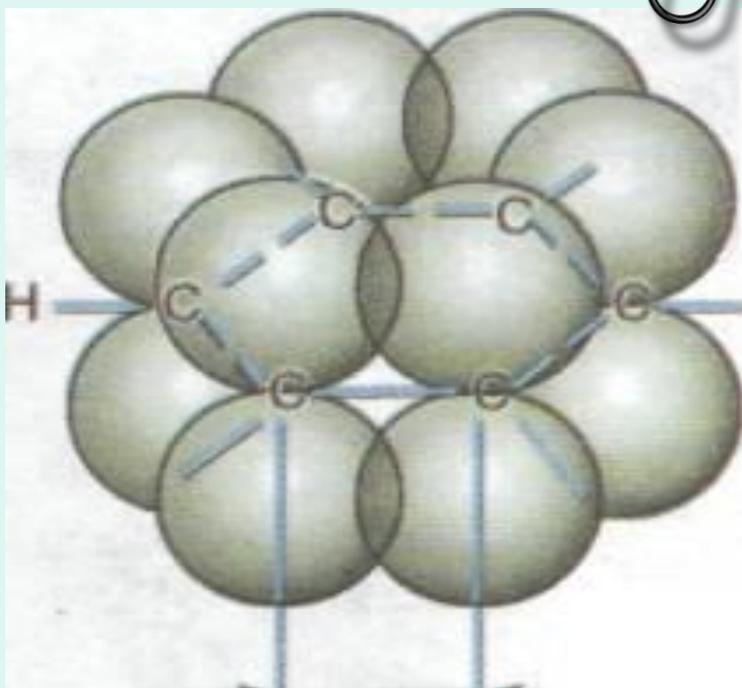
*Ф. Кекуле предположил, что в молекуле бензола существуют три двойных связи.*

# Схема образования сигма – связей в молекуле бензола.

- ❑ 1) Тип гибридизации -  **$sp^2$**
- ❑ 2) между атомами углерода и углерода, углерода и водорода образуются сигма – связи, **лежащие в одной плоскости.**
- ❑ 3) валентный угол – **120 градусов**
- ❑ 4) длина связи C-C **0,140 нм**



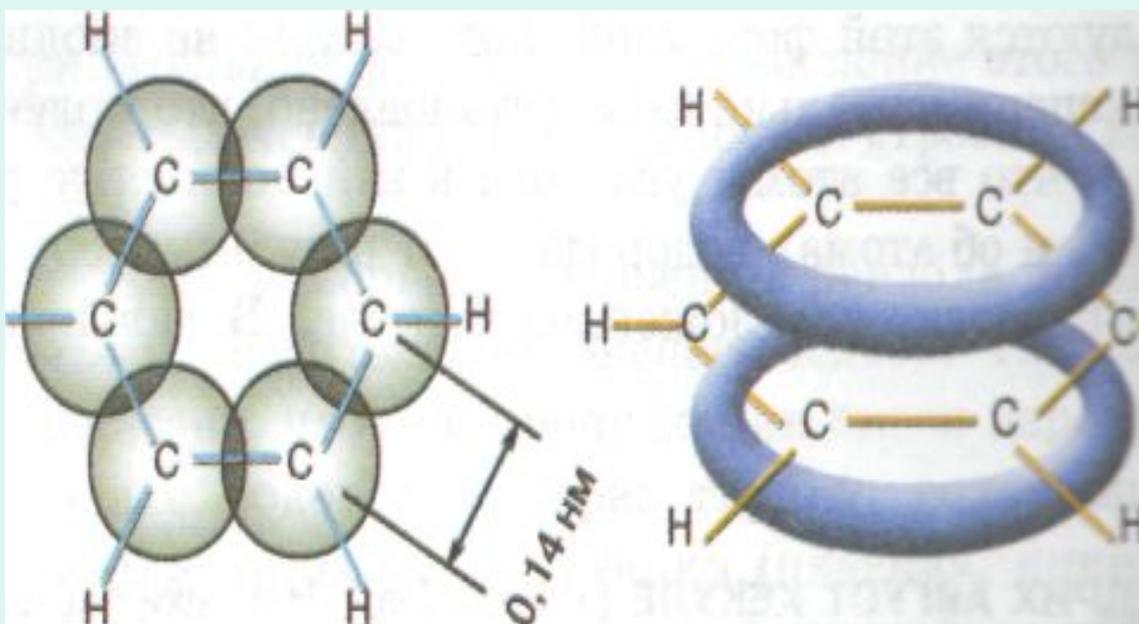
# Схема образования пи – связей в молекуле бензола



За счет негибридных **p – электронных** облаков в молекуле бензола перпендикулярно плоскости образования сигма - связей образуется единая **p- электронная** система, состоящая из **6 p – электронов** и общая для всех атомов углерода.

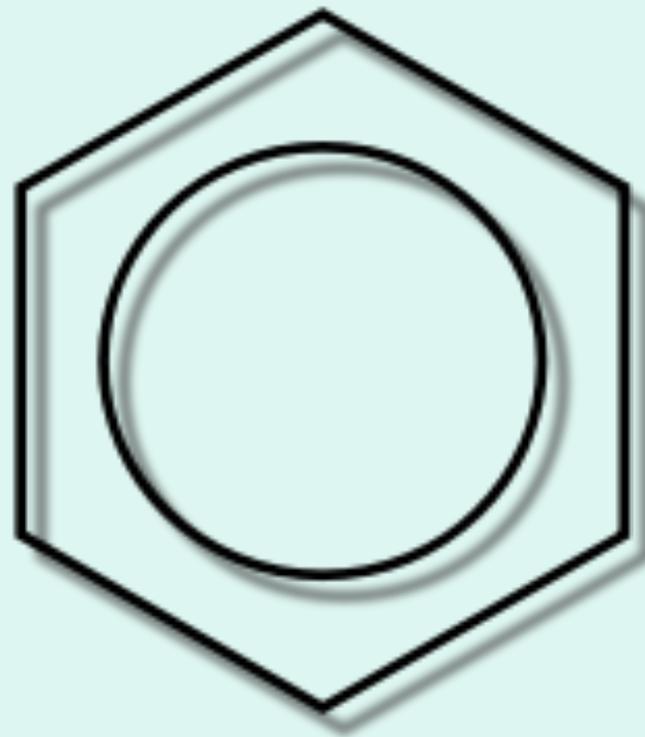
# Сигма– и пи- связи в молекуле бензола

- Таким образом, в молекуле бензола между атомами углерода все связи равноценны и их длина 0,140 нм.

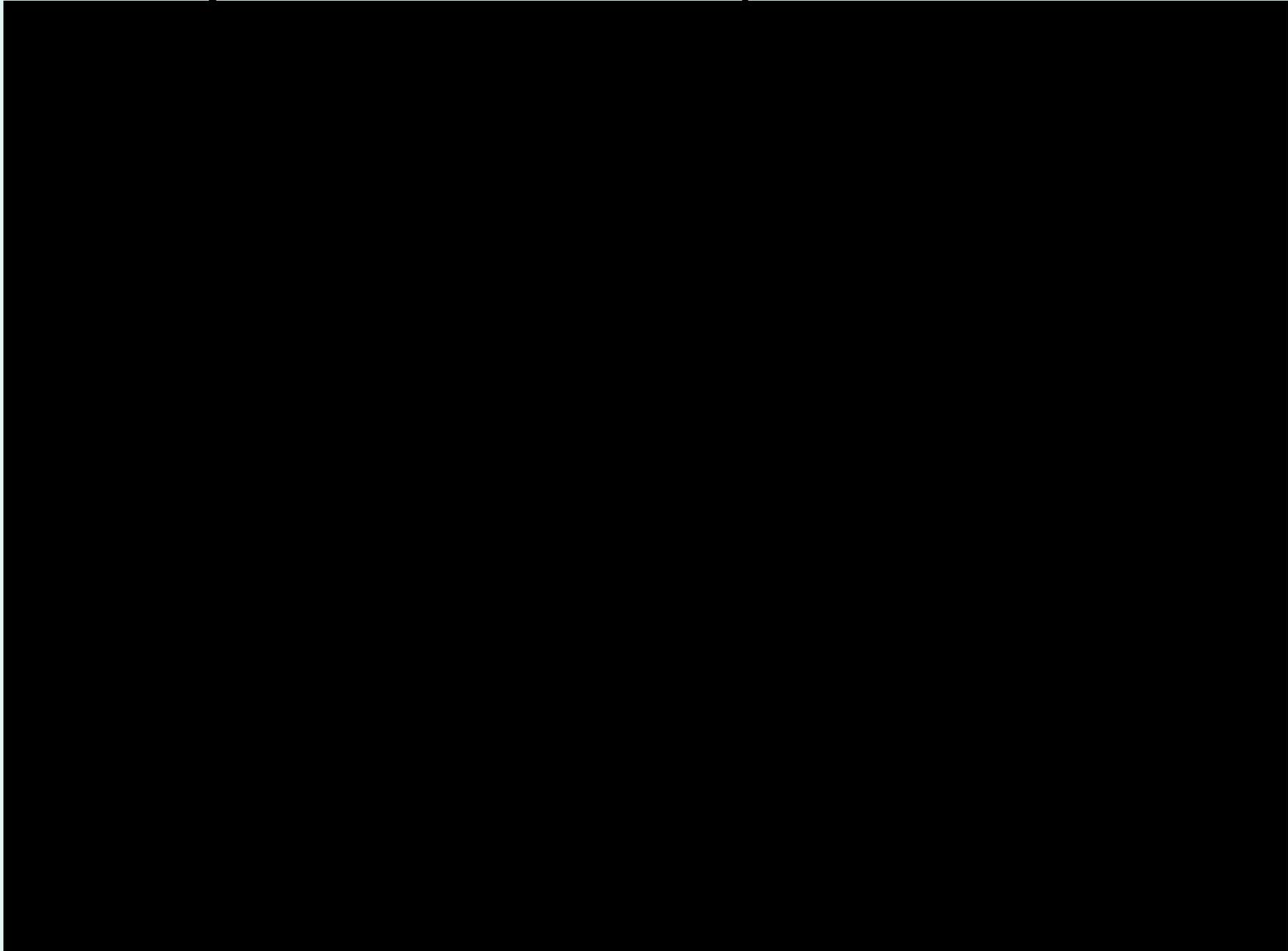


# Современная структурная формула бензола.

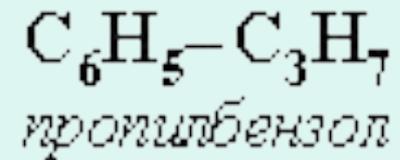
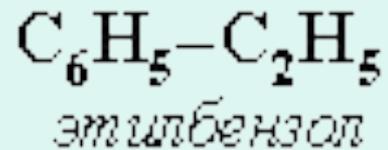
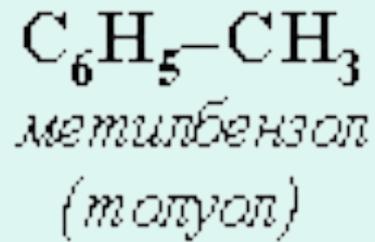
- Сочетание шести сигма – связей с единой  $\pi$  – системой называется **ароматической связью**
- Цикл из шести атомов углерода, связанных ароматической связью, называется **бензольным кольцом** или **бензольным ядром**.



# *Строение молекулы бензола*

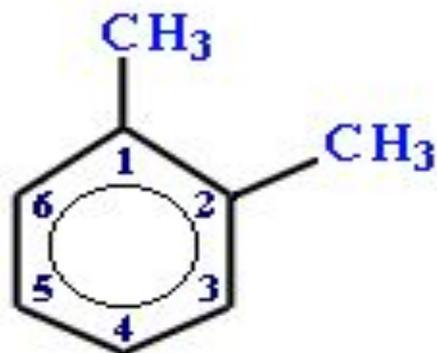


# Гомологи $C_nH_{2n-6}$



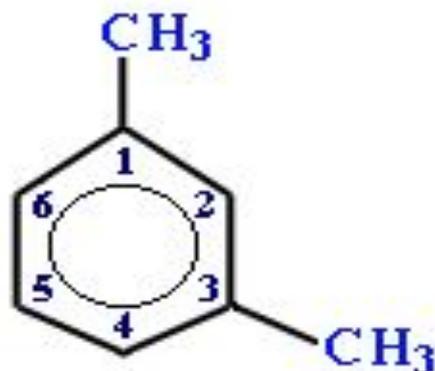
# Изомерия гомологов бензола

1,2-Диметилбензол



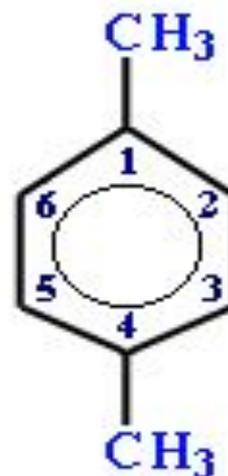
*орто*-ксилол  
(*о*-ксилол)

1,3-Диметилбензол

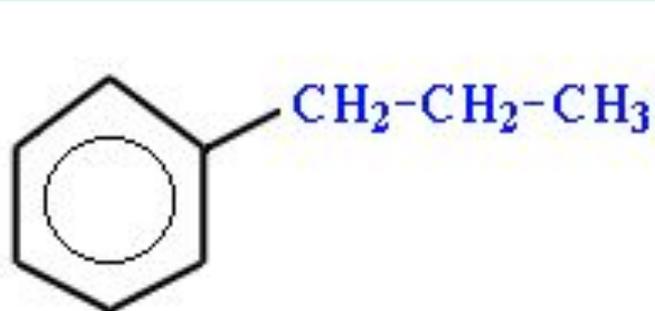


*мета*-ксилол  
(*м*-ксилол)

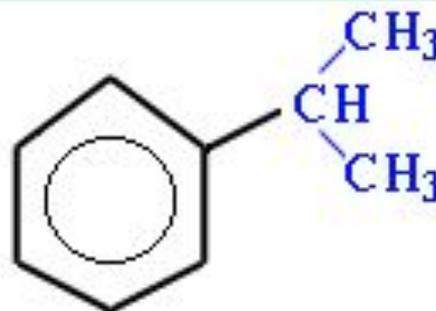
1,4-Диметилбензол



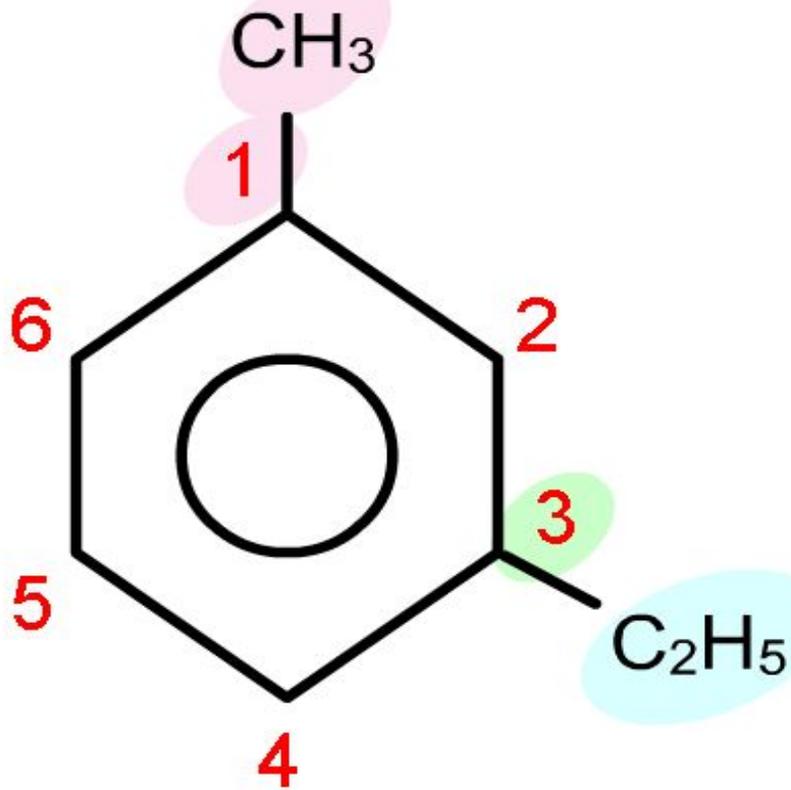
*пара*-ксилол  
(*п*-ксилол)



*н*-Пропилбензол



Изопропилбензол  
(кумол)



1 - МЕТИЛ - 3 - ЭТИЛБЕНЗОЛ

## Номенклатура аренов

# Получение



- Бензол получают из каменноугольной смолы, образующейся при коксовании угля.
- В настоящее время бензол получают из нефти.
- Бензол получают синтетическими методами.

## Другие способы получения



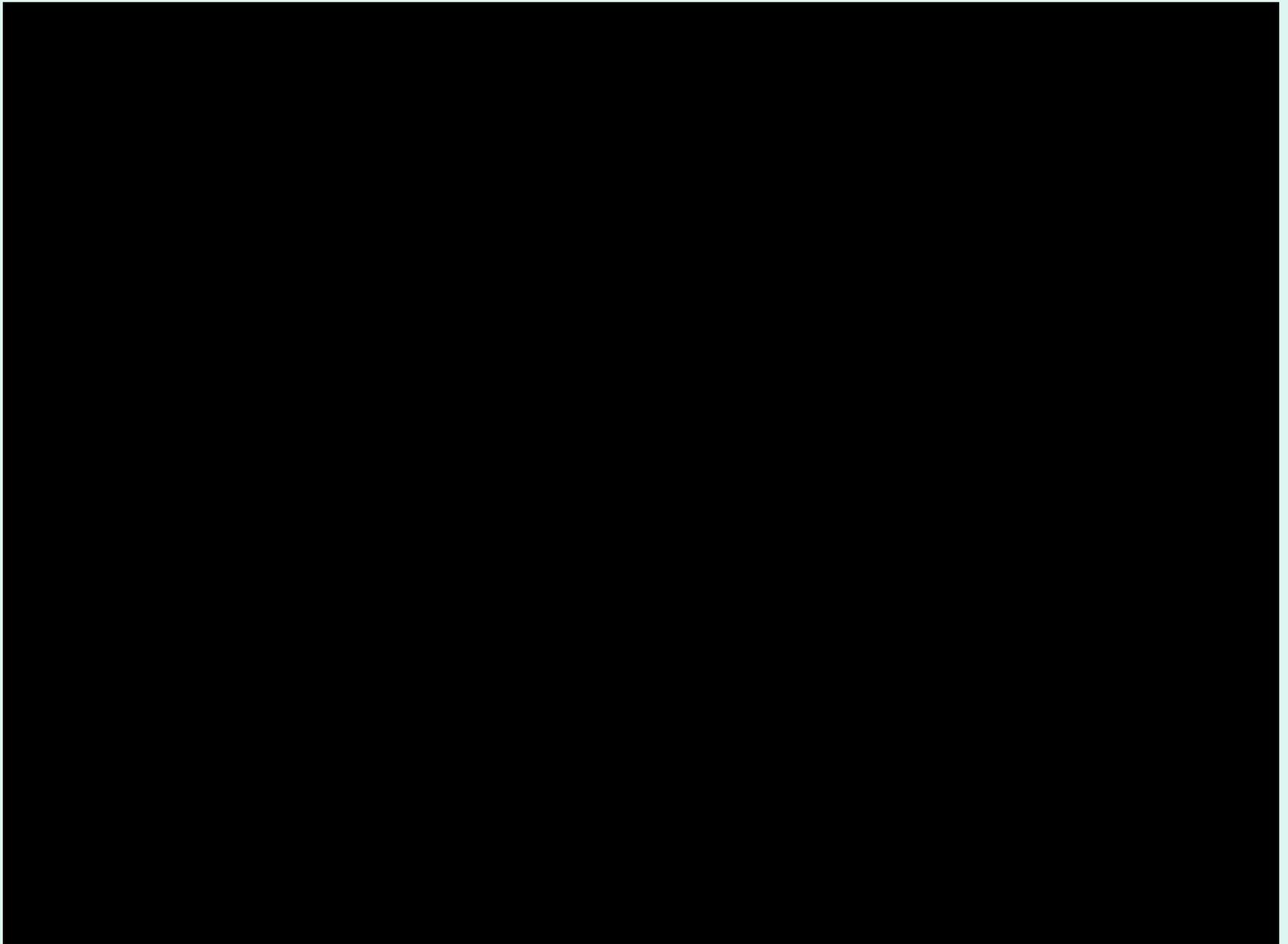
# Физические свойства



Бензол – бесцветная, летучая, огнеопасная жидкость с неприятным запахом. Он легче воды ( $\rho = 0,88 \text{ г/см}^3$ ) и с ней не смешивается, но растворим в органических растворителях, и сам хорошо растворяет многие вещества. Бензол кипит при  $80,1 \text{ C}$ , при охлаждении легко застывает в белую кристаллическую массу.

**Бензол и его пары ядовиты. Систематическое вдыхание его паров вызывает анемию и лейкемию.**

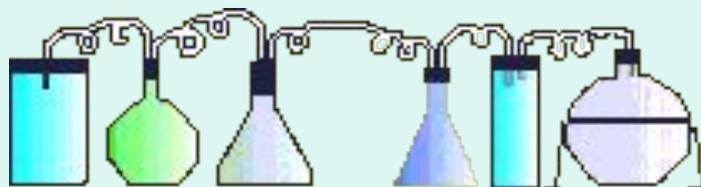
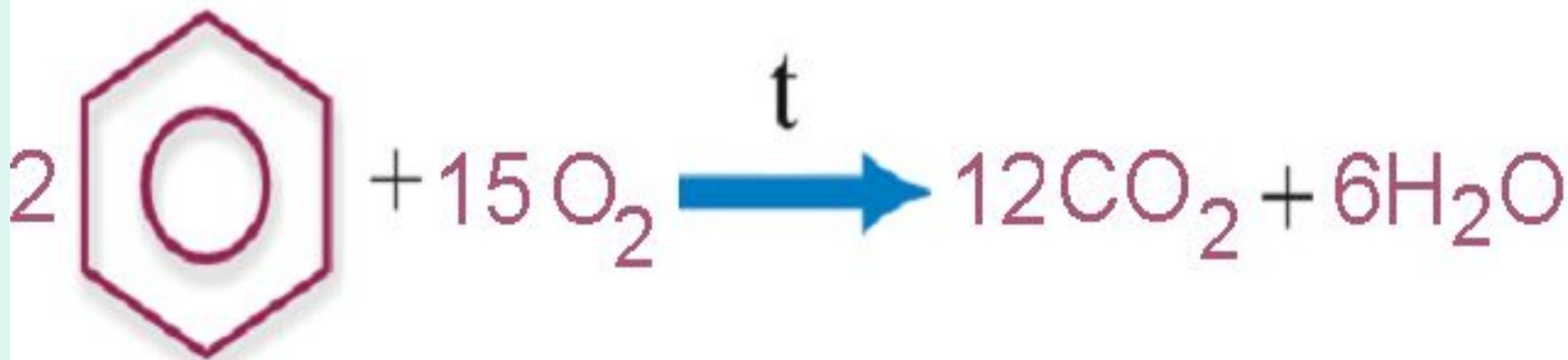
# *Физические свойства бензола*



# Химические свойства

Реакции окисления

Горение



# Химические свойства

## Реакции окисления

### Мягкое окисление

Бензол не обесцвечивает  
раствор перманганата  
калия



# Химические свойства

## Реакции присоединения

### Гидрирование



БЕНЗОЛ

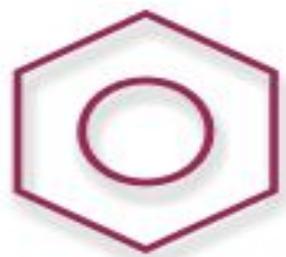
ЦИКЛОГЕКСАН



# Химические свойства

## Реакции присоединения

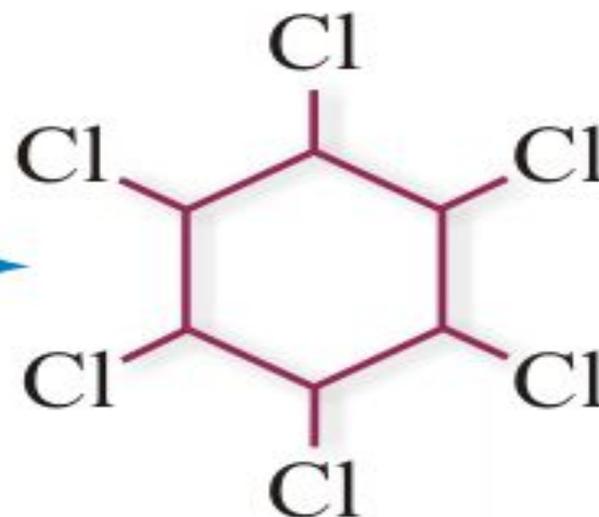
### Хлорирование



БЕНЗОЛ



свѐт



ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАН  
(ГЕКСАХЛОРАН)





# Химические свойства

Реакции замещения

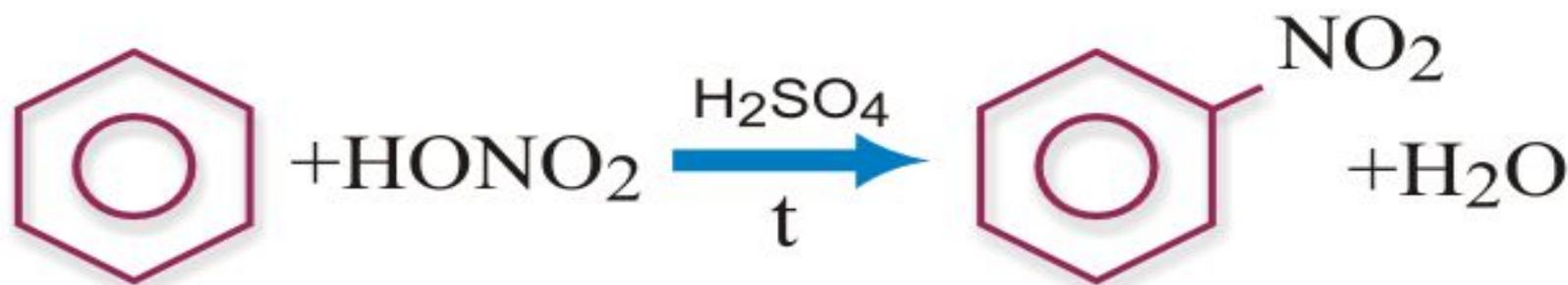
Галогенирование



# Химические свойства

## Реакции замещения

### Нитрирование

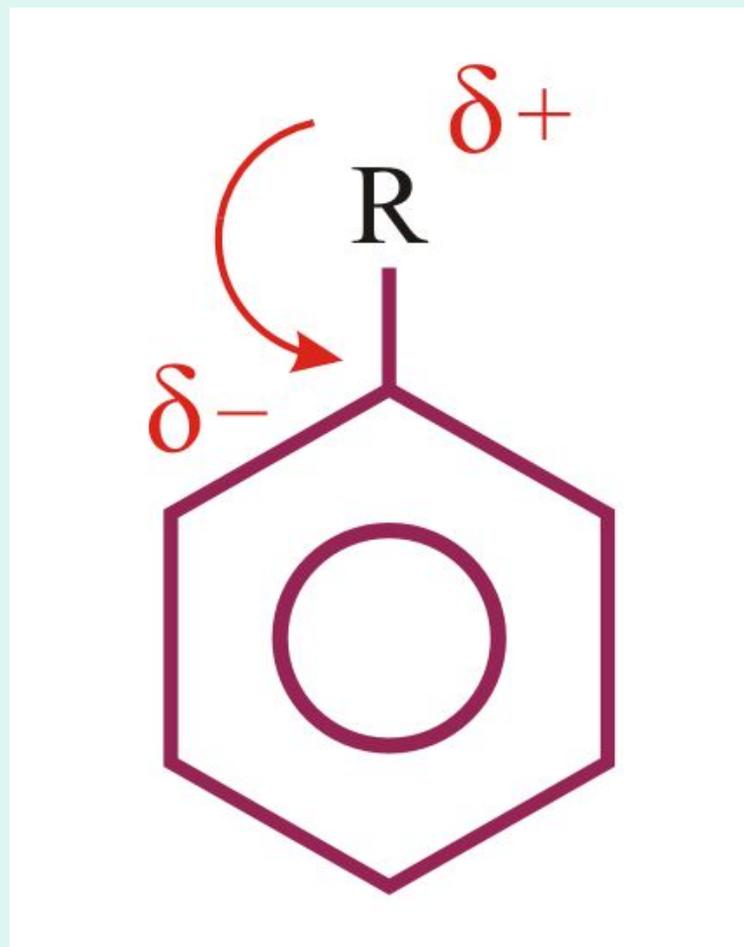


БЕНЗОЛ

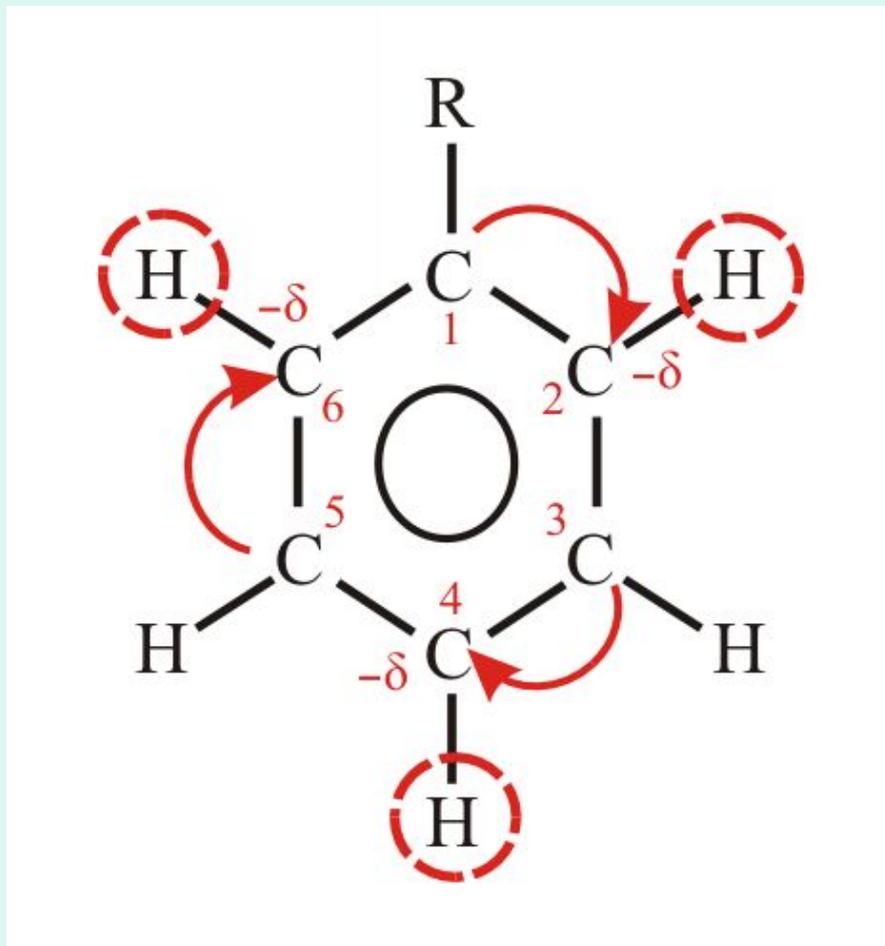
НИТРОБЕНЗОЛ



# Смещение электронной плотности



# Взаимное влияние атомов



# Нитрование толуола



МЕТИЛБЕНЗОЛ

1-МЕТИЛ-2,4,6-  
ТРИНИТРОБЕНЗОЛ

# Домашнее задание

## Презентация «Применение бензола»

