



# Арены. Бензол

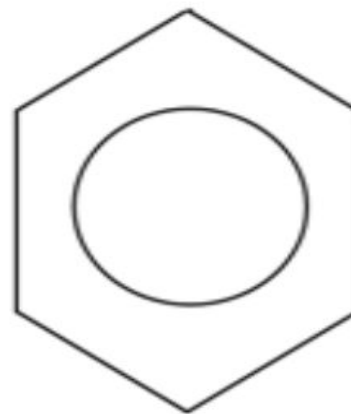
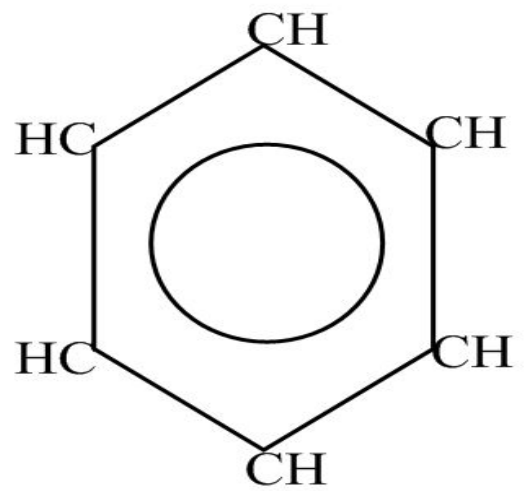
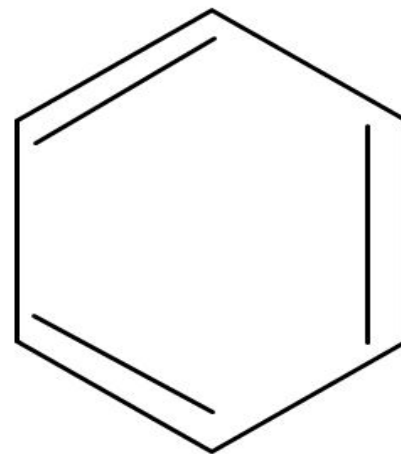
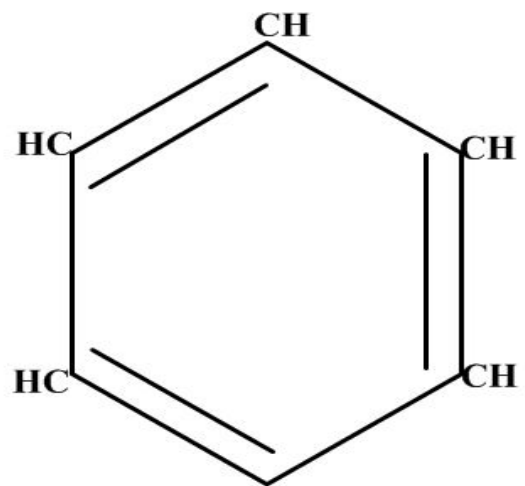


## **Ароматические углеводороды (арены) –**

это углеводороды с общей формулой  $C_nH_{2n-6}$



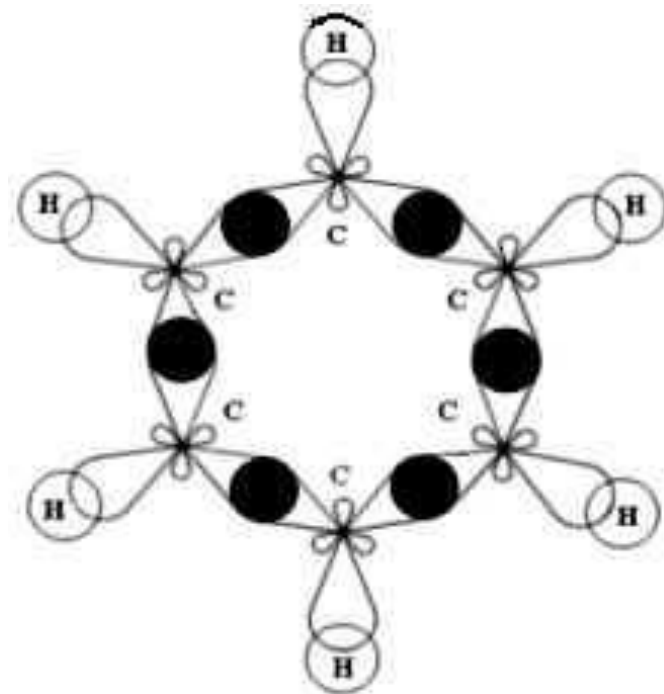
в молекулах которых имеется хотя бы одно бензольное кольцо





## Образование $\sigma$ -связей в молекуле бензола

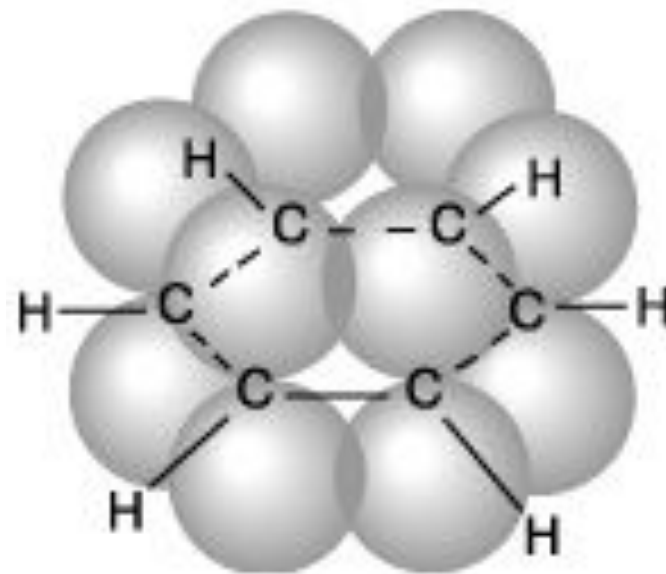
- Атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии  $sp^2$  гибридизации
- Каждый атом углерода образует  $\sigma$ -связи с двумя другими атомами углерода и одним атомом водорода, лежащими в одной плоскости
- Валентные углы равны  $120^\circ$





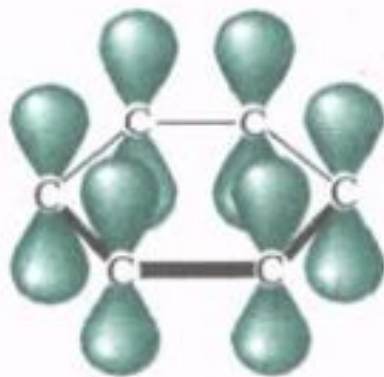
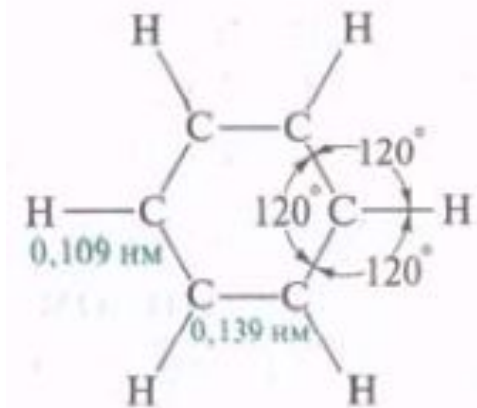
# Образование $\pi$ -системы в молекуле бензола

- Каждый атом углерода имеет одну негибридную  $p$ -орбиталь
- Шесть таких орбиталей располагаются перпендикулярно плоскости связей и параллельно друг другу
- Все шесть  $p$ -электронов взаимодействуют между собой, образуя единое  $p$ -электронное облако





Таким образом, в молекуле бензола осуществляется круговое сопряжение. Наибольшая p-электронная плотность в этой сопряженной системе располагается **над и под** плоскостью кольца.





Ароматические углеводороды

Одноядерные



БЕНЗОЛ

Многоядерные



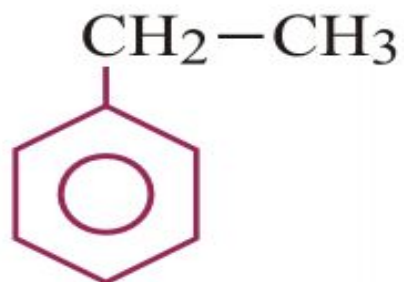
НАФТАЛИН



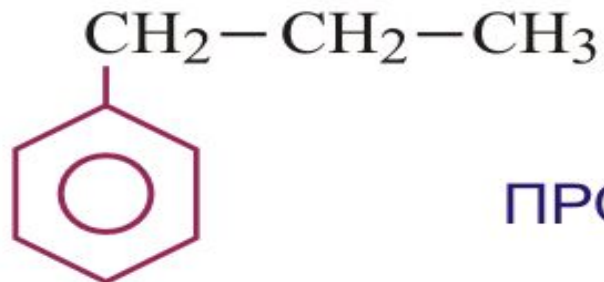
# Гомологи бензола



МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(толуол)



ЭТИЛБЕНЗОЛ

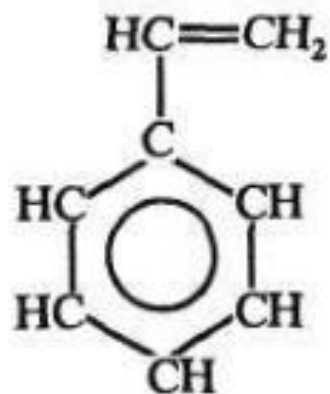


ПРОПИЛБЕНЗОЛ

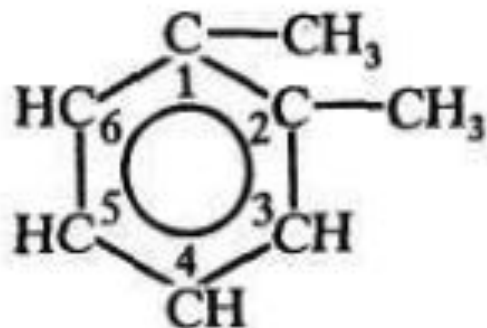




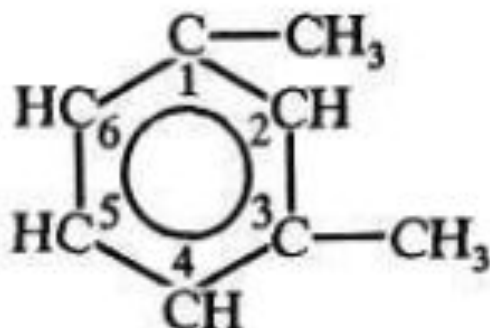
# Производные бензола



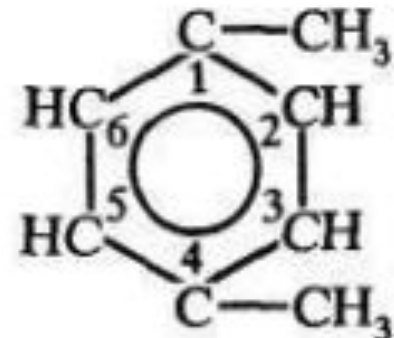
стирол



1,2-диметилбензол  
(*o*-ксилол)



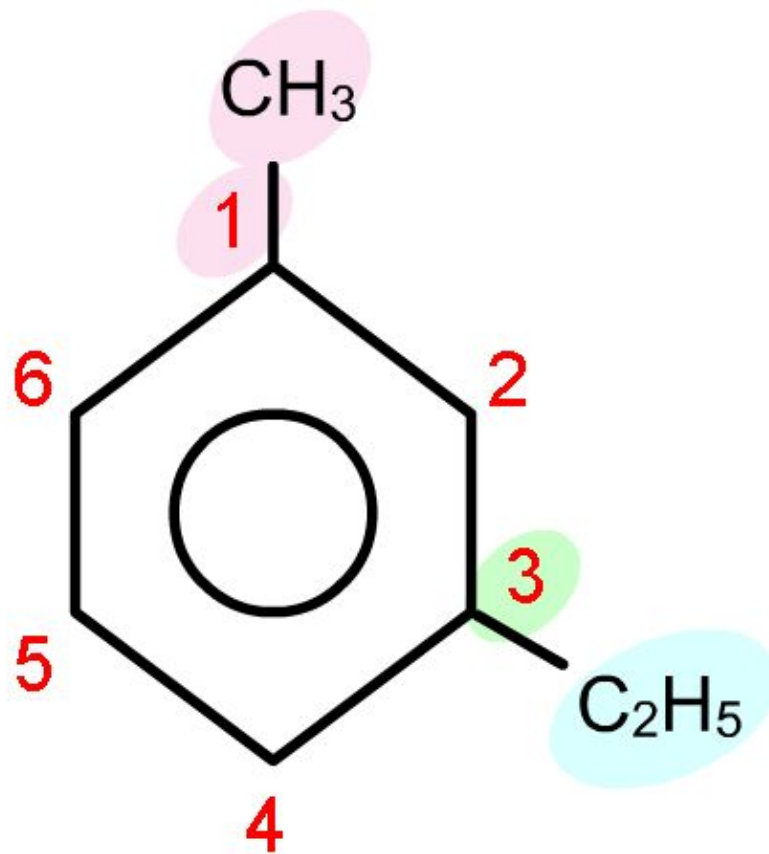
1,3-диметилбензол  
(*m*-ксилол)



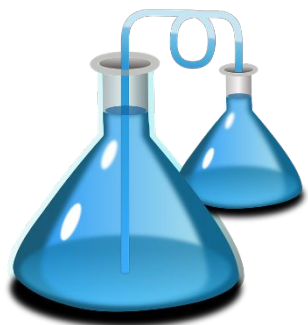
1,4-диметилбензол  
(*p*-ксилол)



# Номенклатура аренов



1 - МЕТИЛ - 3 - ЭТИЛБЕНЗОЛ

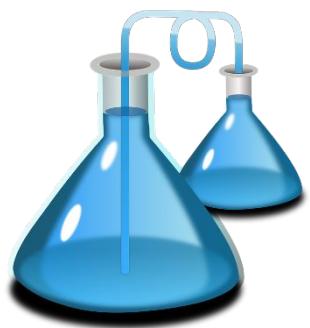


# Физические свойства

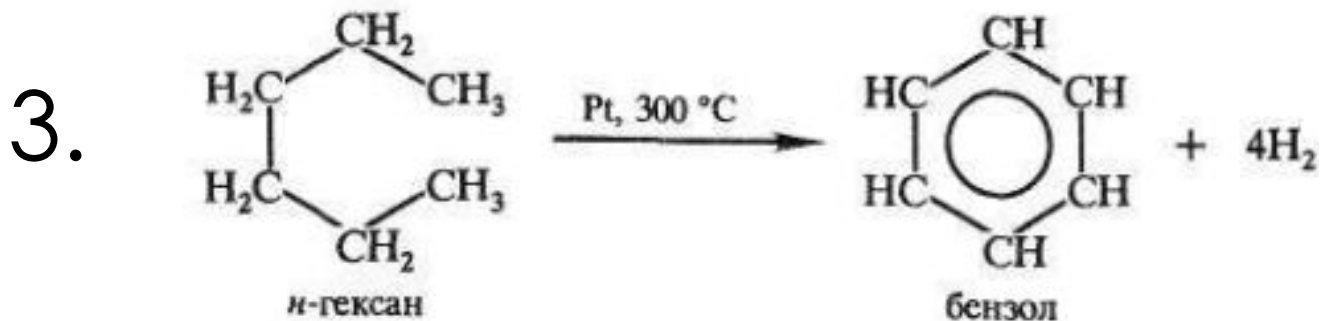
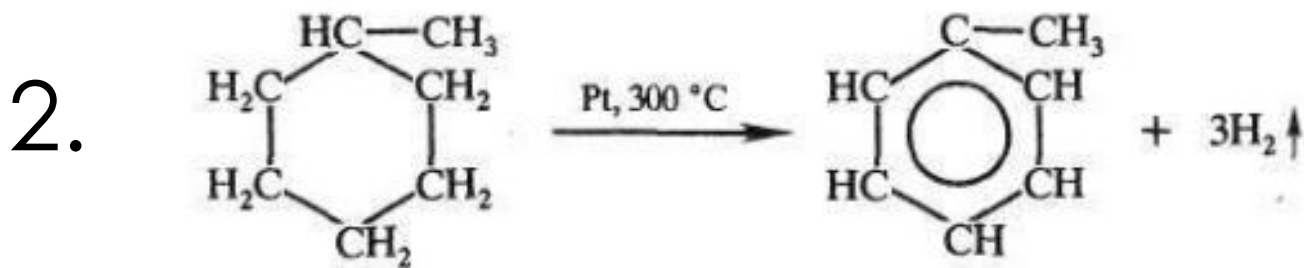
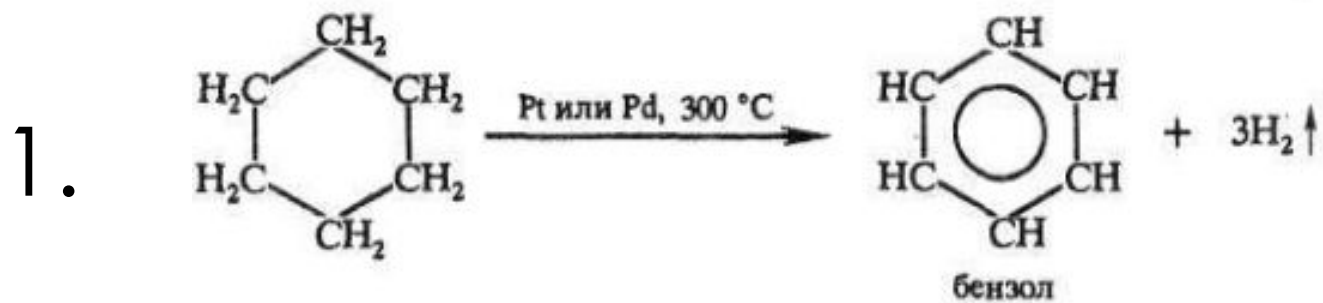
## Бензол

- Бесцветная, летучая, огнеопасная жидкость
- С неприятным запахом
- Легче воды ( $\rho=0,88 \text{ г/см}^3$ )
- Не смешивается с водой
- Растворим в органических растворителях
- Сам является растворителем.
- 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.**



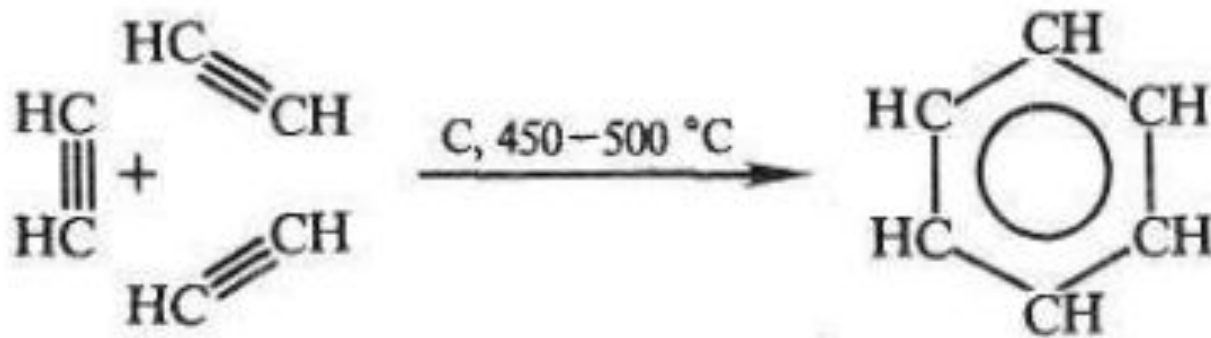


# Получение





## Метод Зелинского

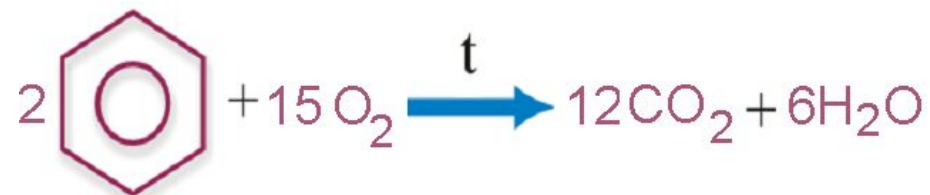




# Химические свойства

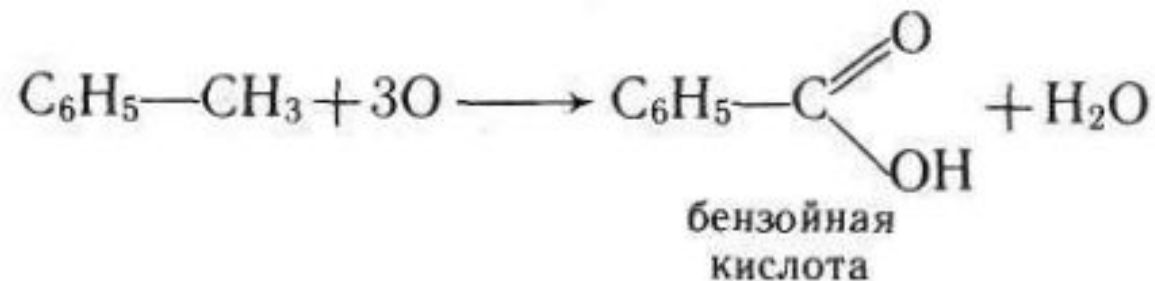
## 1. Реакции окисления

### 1) Горение



2) НЕ обесцвечивает раствор перманганата калия и бромную воду.

3) Каталитическое окисление.



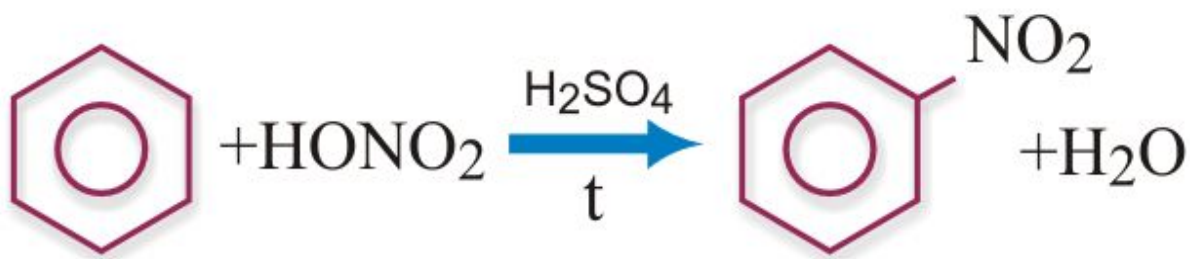


## 2. Реакции замещения

### 1) Галогентрование



### 2) Нитрование



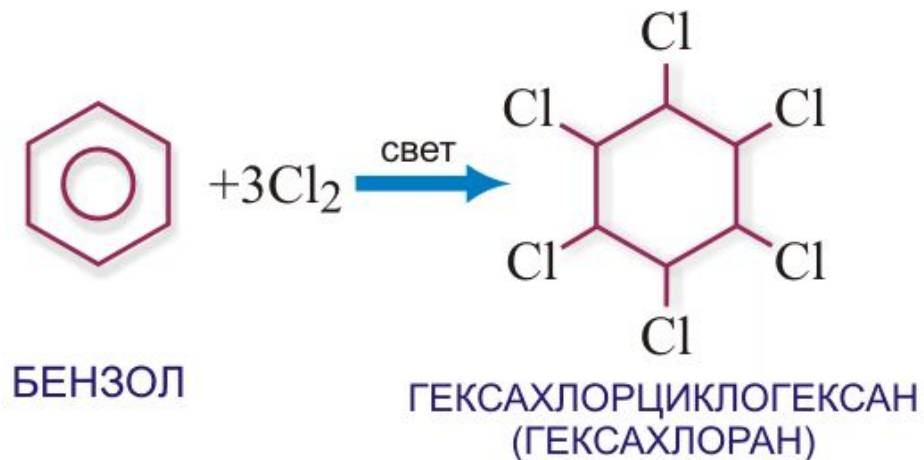
БЕНЗОЛ

НИТРОБЕНЗОЛ



## 2. Реакции присоединения

### 1) Хлорирование



### 2) Гидрирование

