

# Арены. Бензол

МАОУ СОШ «Финист» №30  
г. Ростов-на-Дону

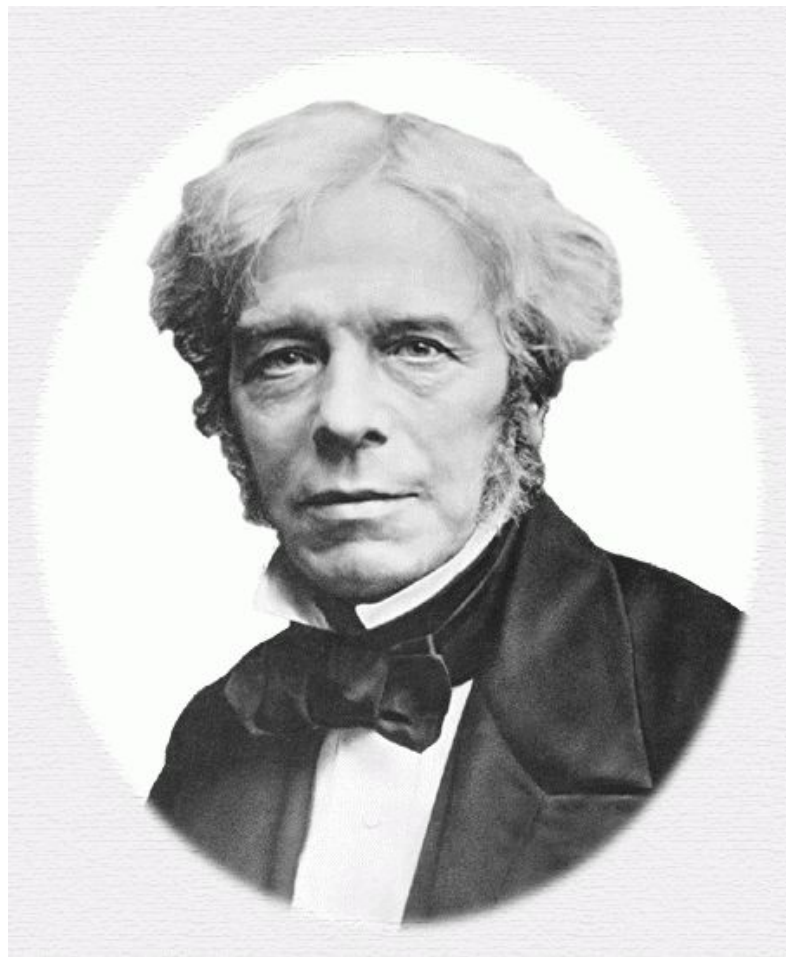
# Решим задачу

Определите формулу углеводорода, плотность паров которого по водороду равна 2,69. Массовая доля углерода в веществе составляет 92,3%





## Майкл Фарадей (1791 - 1867)



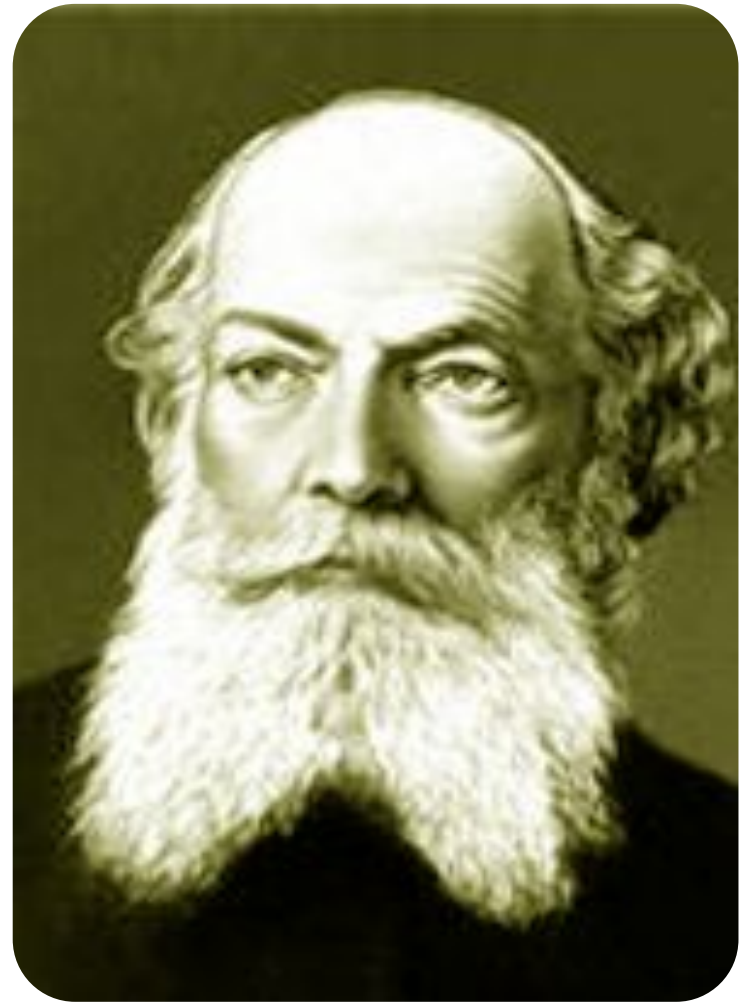
Английский физик и химик, член Лондонского королевского общества. В 1823 г. впервые получил жидкие хлор, сероводород, оксид углерода(IV), аммиак, оксид азота(IV). В **1825 г.** открыл **бензол**, изучил его физические и некоторые химические свойства.

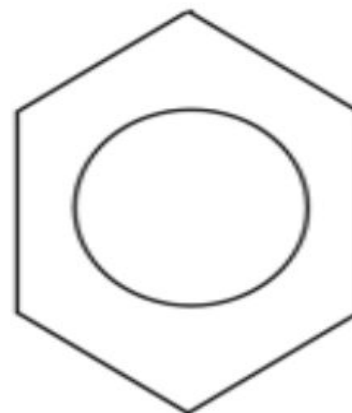
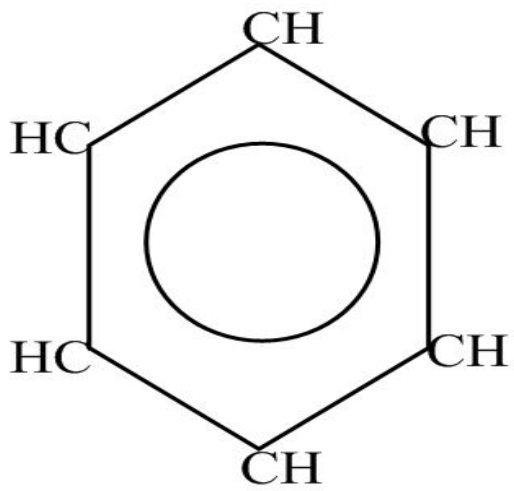
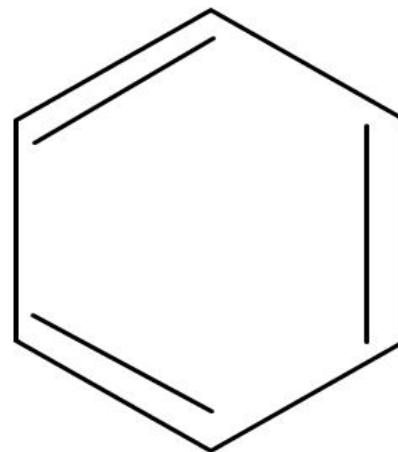
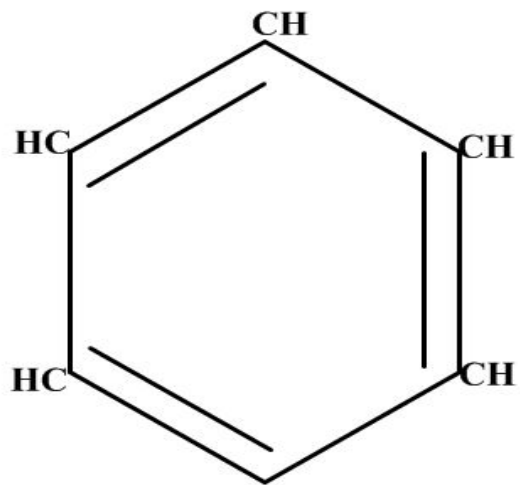
Положил начало исследованиям каучука. В 1833 - 1836 гг. установил количественные законы электролиза.

# Фридрих Август Кекуле

## 1829 - 1896

Немецкий химик-органик. Предложил структурную формулу молекулы бензола. С целью проверки гипотезы о равноценности всех шести атомов водорода в молекуле бензола получил его галоген-, нитро-, амино-, и карбоксипроизводные.

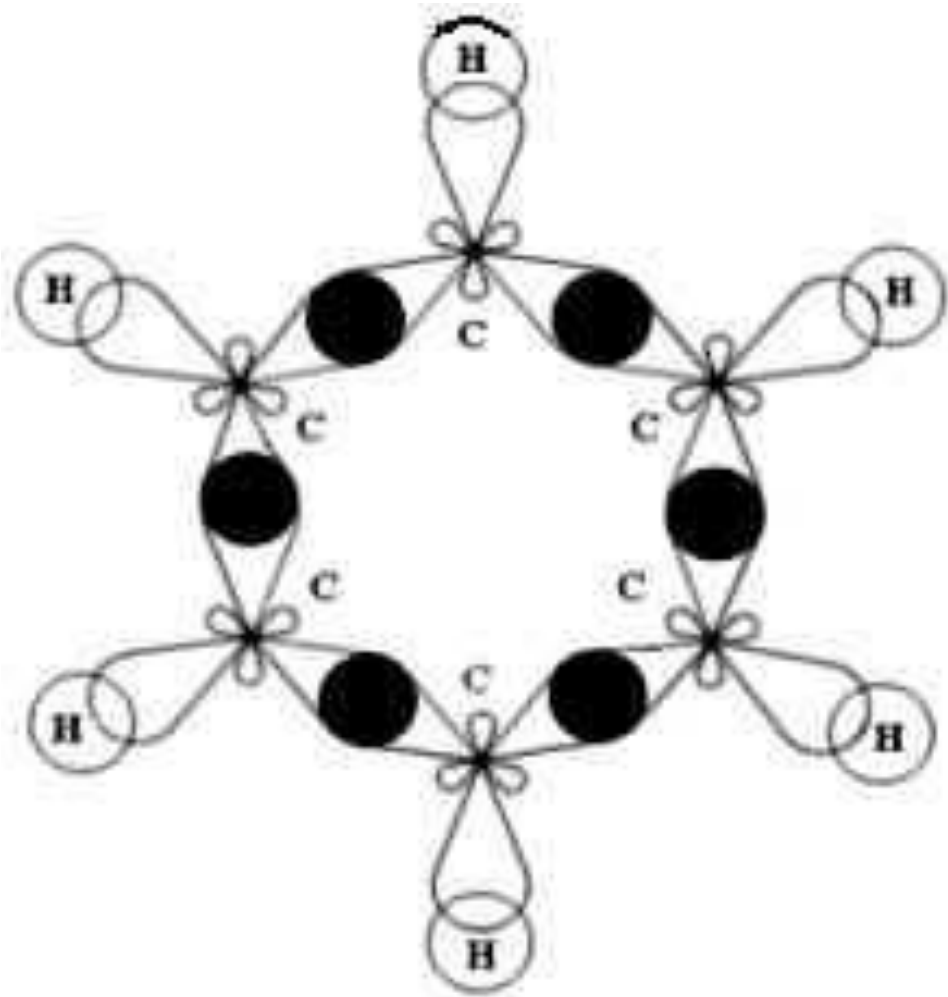




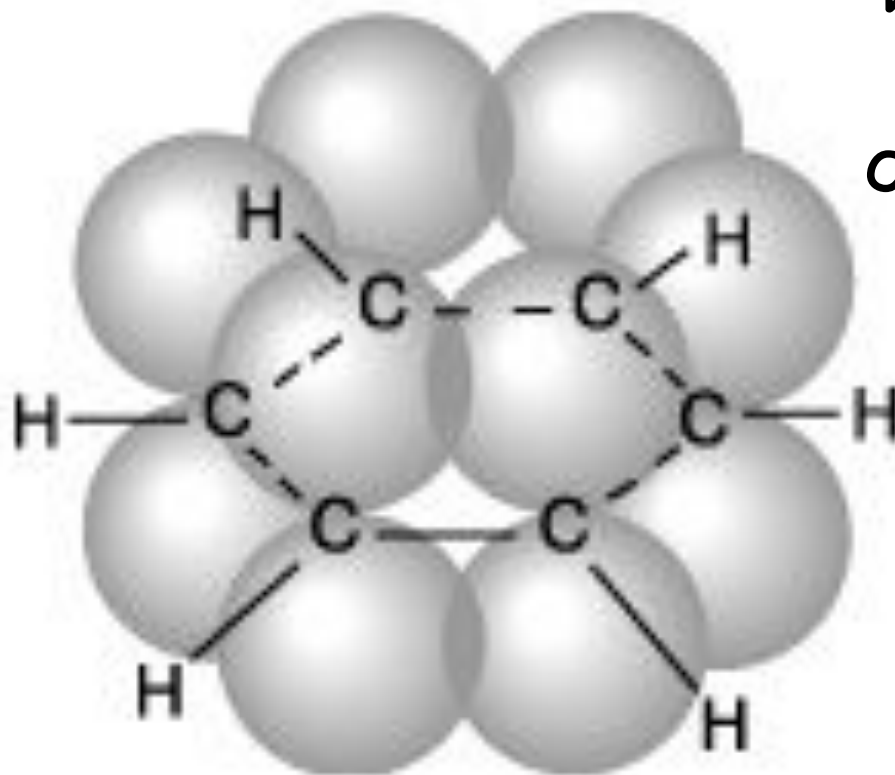


# Образование $\sigma$ -связей в молекуле бензола

Атомы углерода в молекуле бензола находятся во втором валентном состоянии ( $sp^2$ ). Каждый атом углерода образует  $\sigma$ -связи с двумя другими атомами углерода и одним атомом водорода, лежащими в одной плоскости. Валентные углы между тремя  $\sigma$ -связями равны  $120^\circ$ .

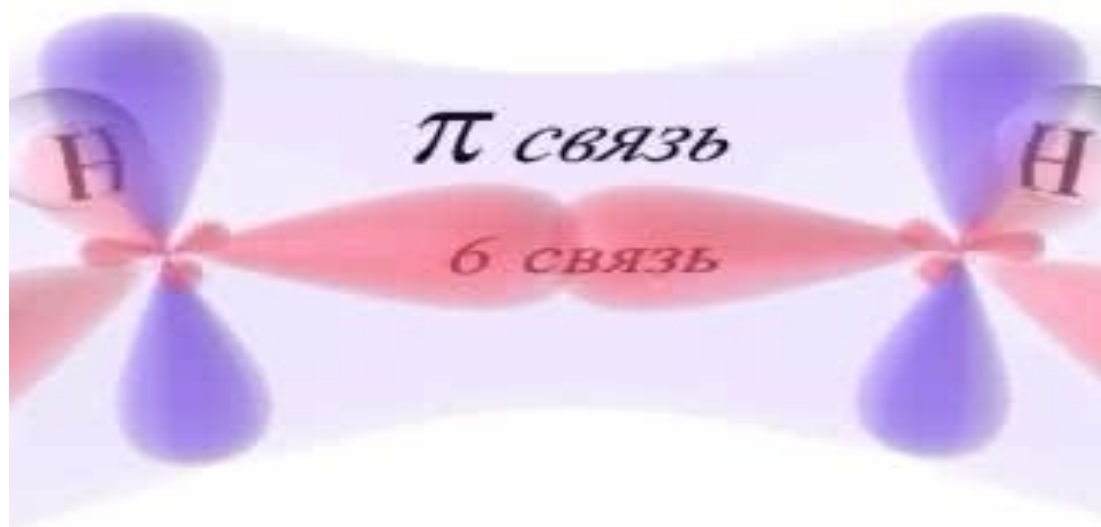


# Образование $\pi$ -системы в молекуле бензола



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  $\pi$ -электронное облако.



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

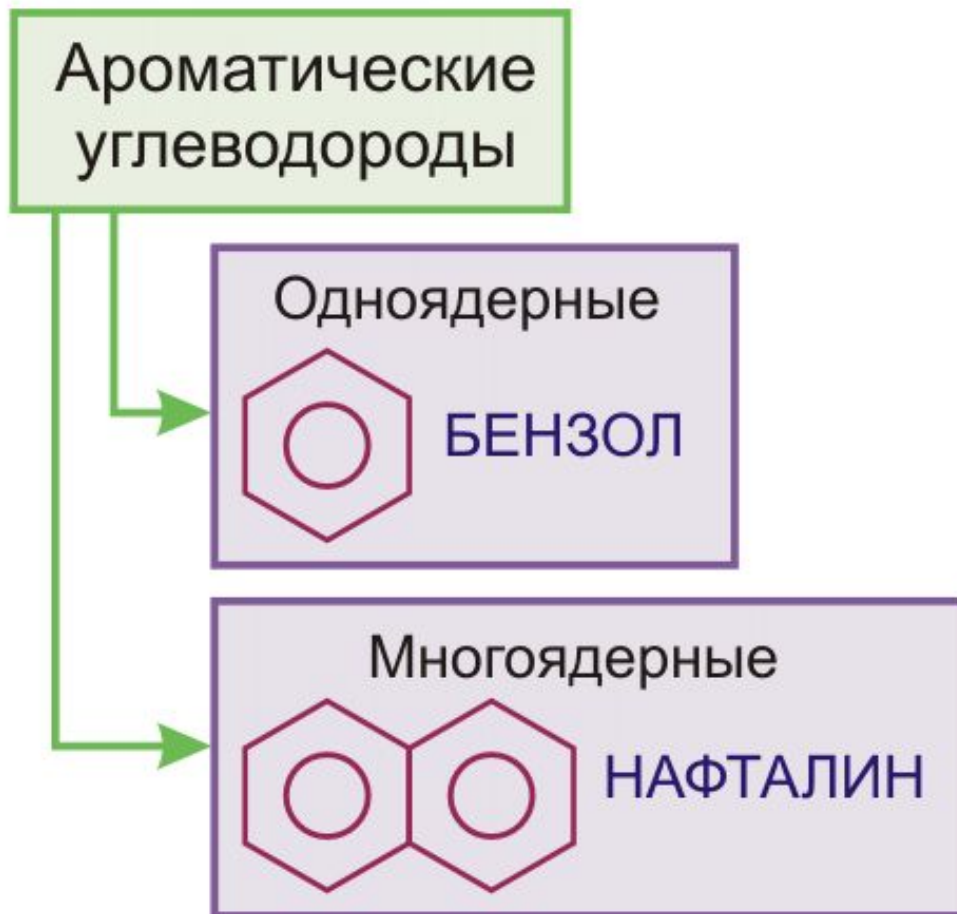


# Словарь



**Ароматические углеводороды (арены) – это углеводороды с общей формулой  $C_nH_{2n-6}$ , в молекулах которых имеется хотя бы одно бензольное кольцо**

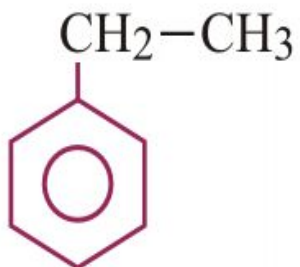
# Виды ароматических углеводородов



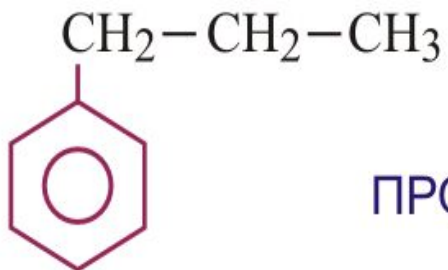
# Гомологи бензола



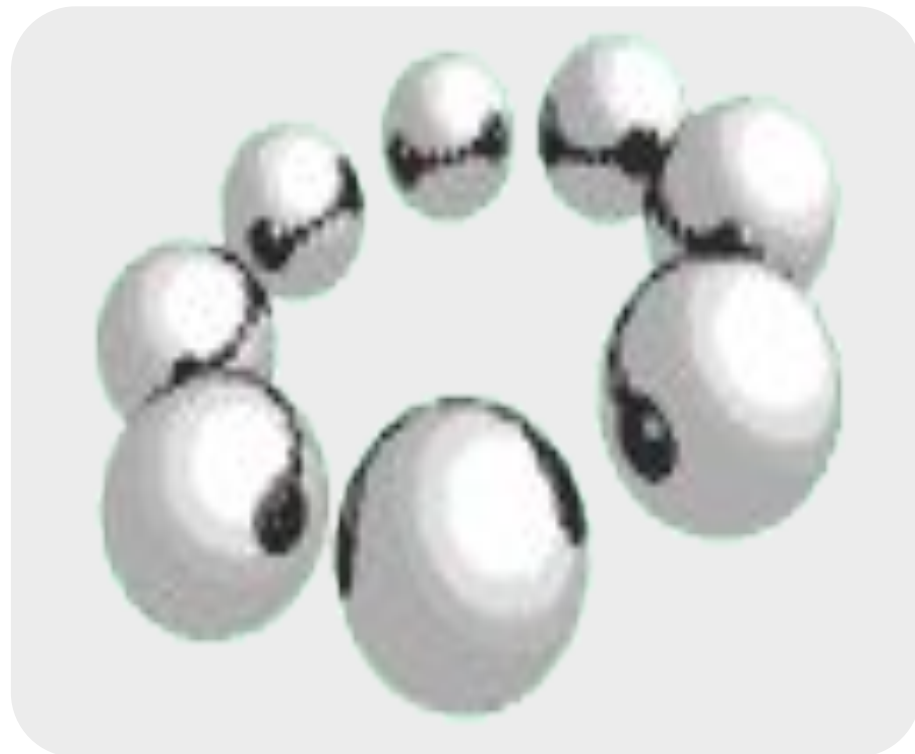
МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(толуол)



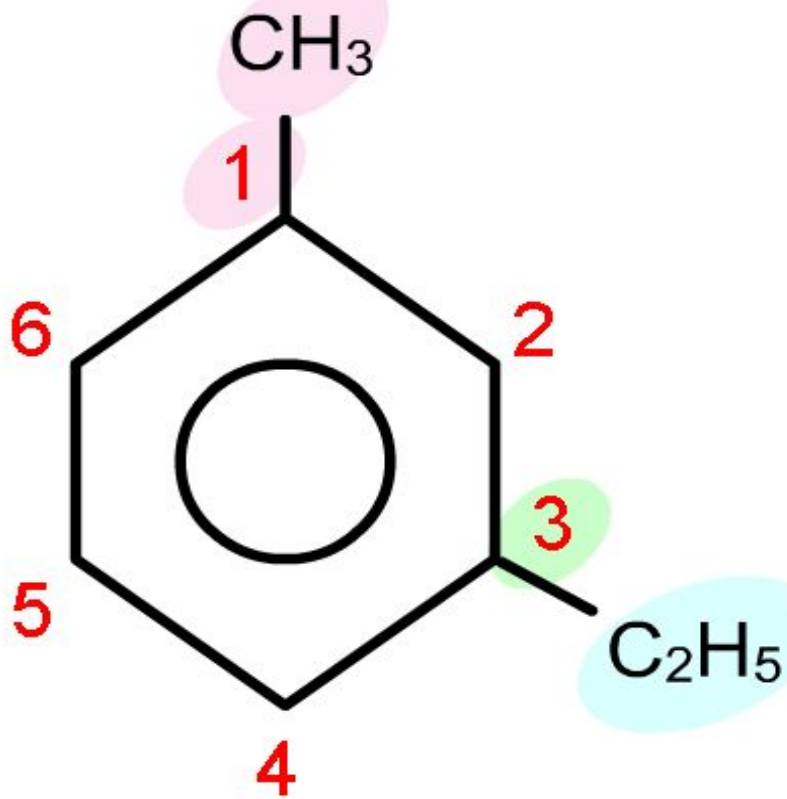
ЭТИЛБЕНЗОЛ



ПРОПИЛБЕНЗОЛ



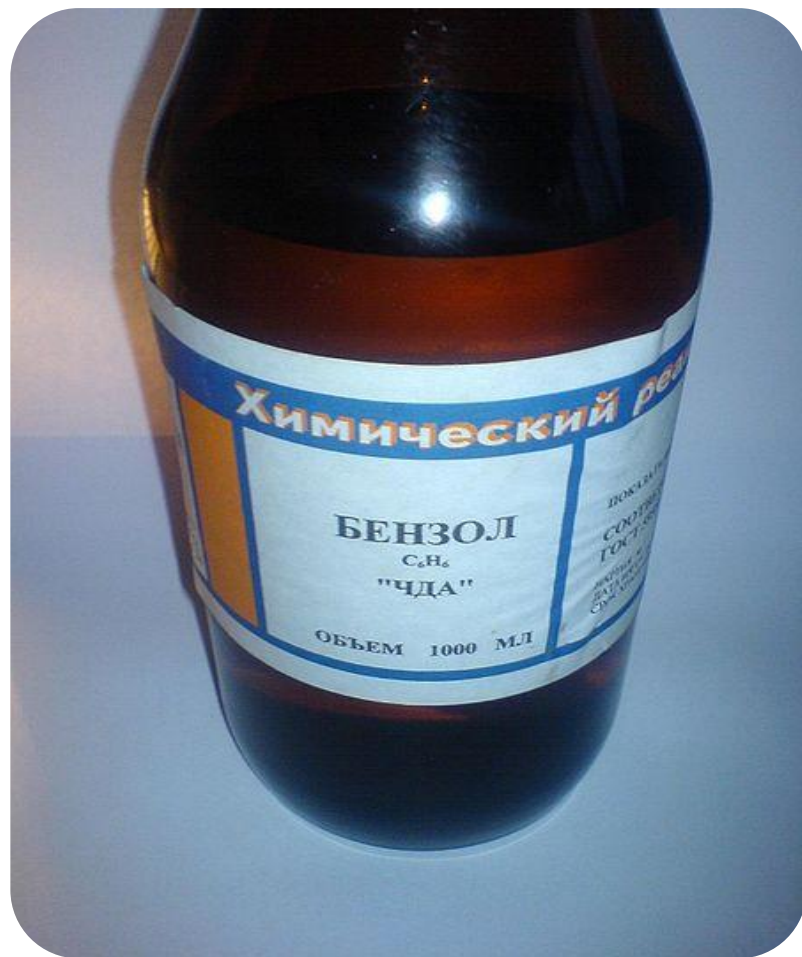




1 - МЕТИЛ - 3 - ЭТИЛБЕНЗОЛ

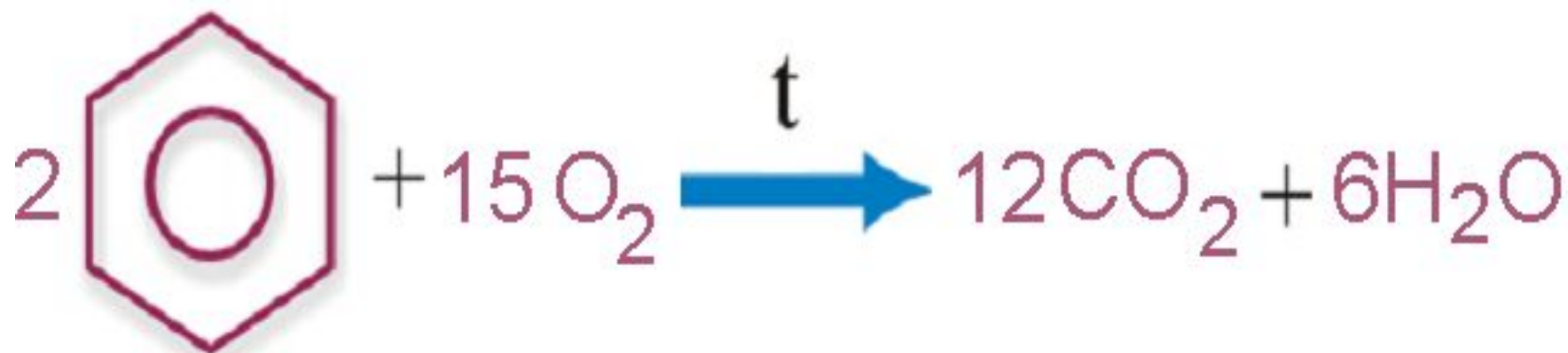
**Номенклатура аренов**

# 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.**



**Химические свойства**

Реакции окисления

Горение



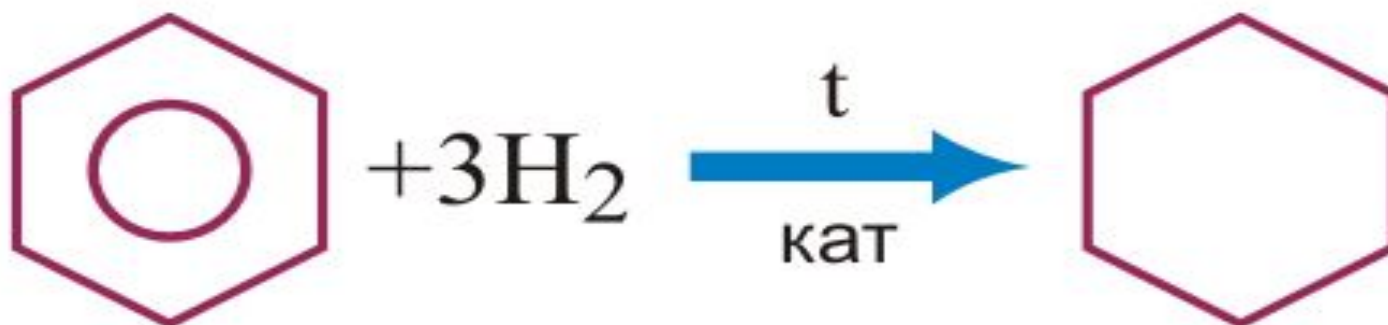
# Химические свойства

Реакции окисления

Мягкое окисление

Бензол не обесцвечивает  
раствор перманганата  
калия





БЕНЗОЛ

ЦИКЛОГЕКСАН

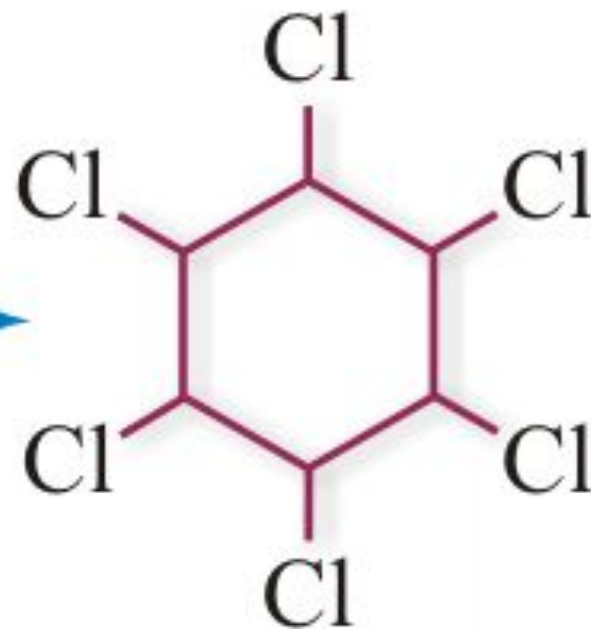
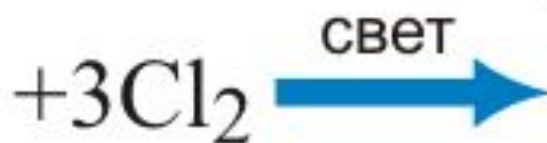
## Химические свойства

Реакции присоединения

Гидрирование



БЕНЗОЛ



ГЕКСАХЛОРЦИКЛОГЕКСАН  
(ГЕКСАХЛОРАН)

**Химические свойства**

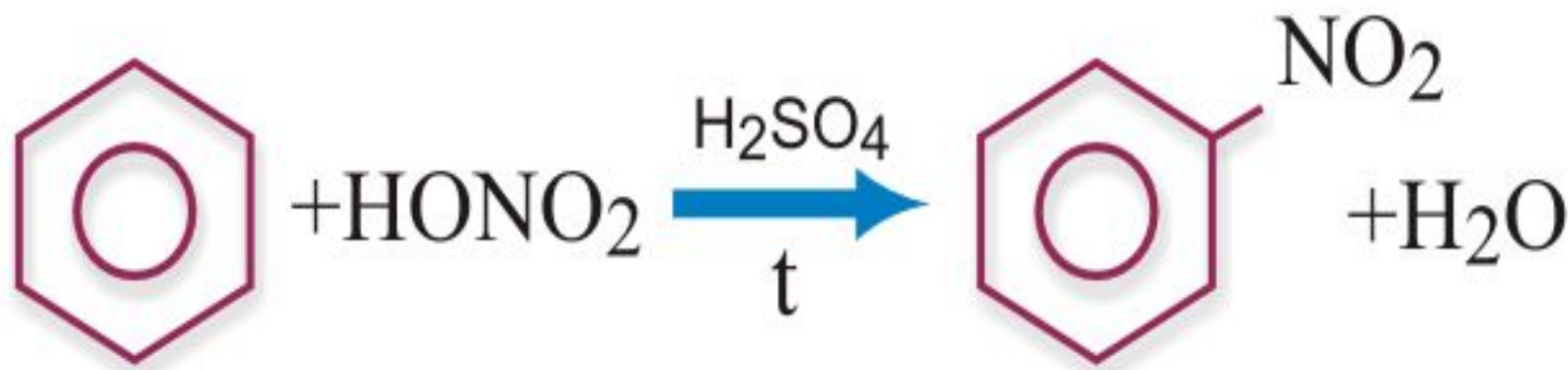
Реакции присоединения

Хлорирование





**Химические свойства**  
Реакции замещения  
Галогенирование



БЕНЗОЛ

НИТРОБЕНЗОЛ

**Химические свойства**

Реакции замещения

Нитрование



# Домашнее задание

§ 7, упр.4

