АРЕНЫ. БЕНЗОЛ

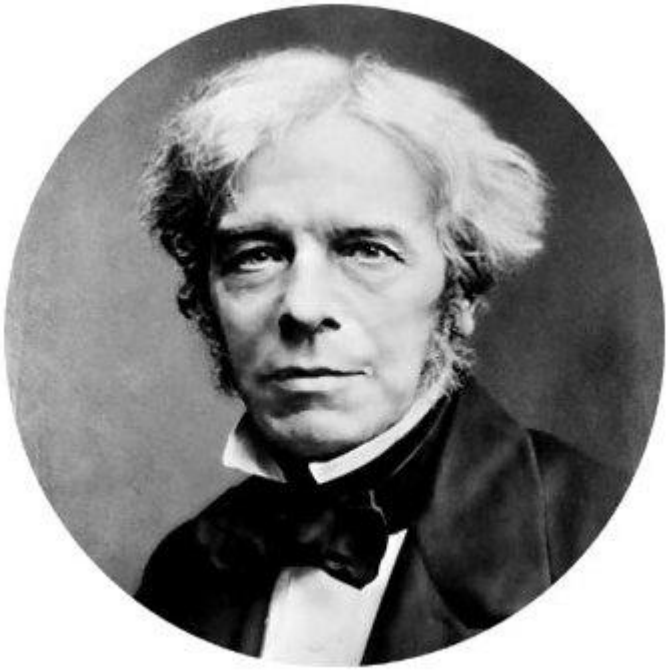
Коршикова Т.И.
учитель ГБОУ СОШ №548

Цель

- Расширить знания об углеводородах на примере строения и свойств бензола

1825г Майкл Фарадей

- Обнаружил в светильном газе вещество

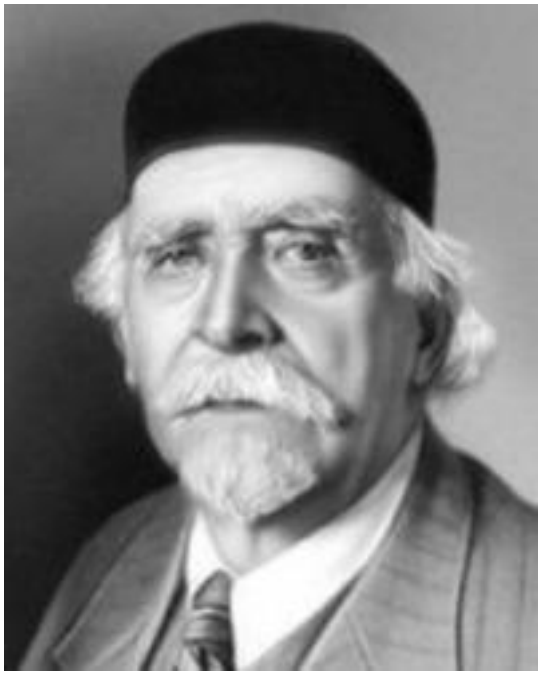


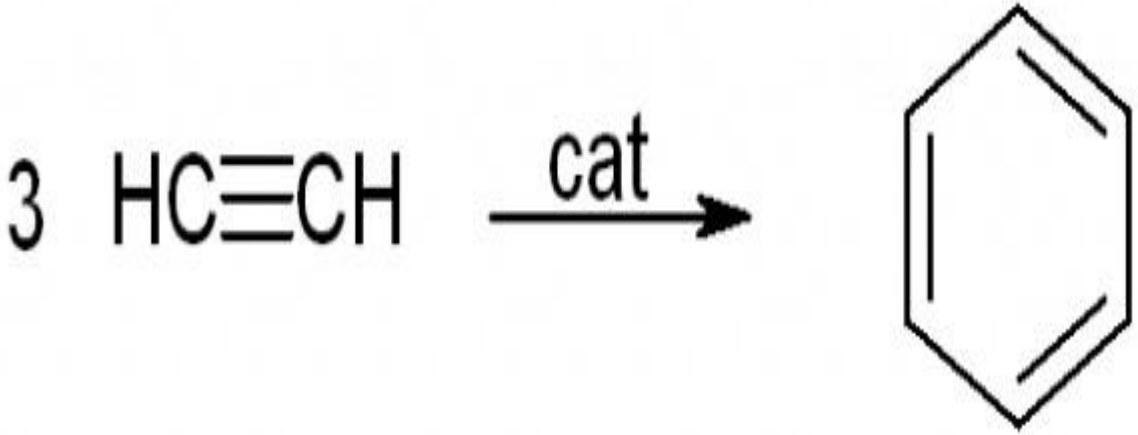
Задача

- Найти молекулярную формулу вещества, массовые доли углерода и водорода в котором равны соответственно 92,3% и 7,7%, а относительная плотность по воздуху равна 2,69.

Получение бензола

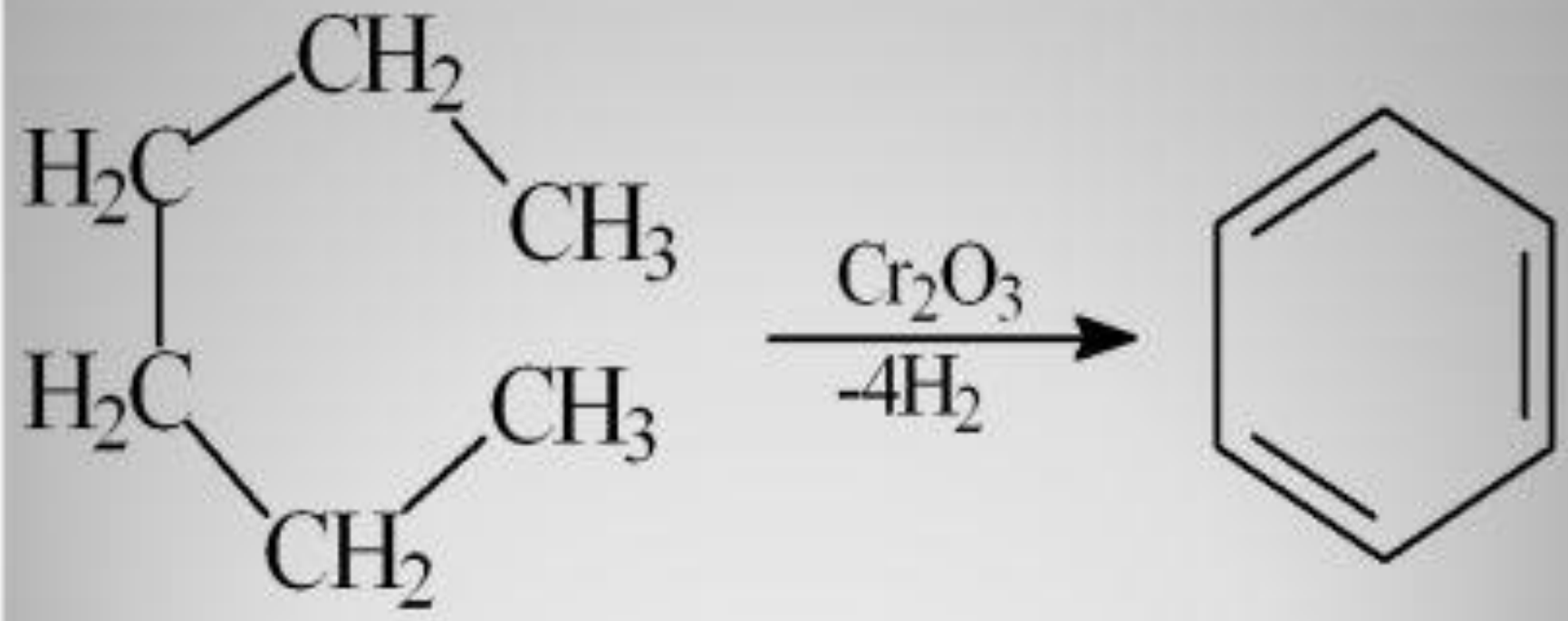
- Реакция Зелинского





Способы получения

1.Ароматизация алканов



гексан

бензол

Продукты коксования угля

Газообразные

- Коксовый газ
  - Водород
  - Аммиак
  - Сульфат аммония
  - Метан
  - Этилен
  - Бензол
  - Этилен

Жидкие

- Каменно-угольная смола
  - Бензол
  - Фенол
  - Гомологи бензола и фенола

Твёрдые

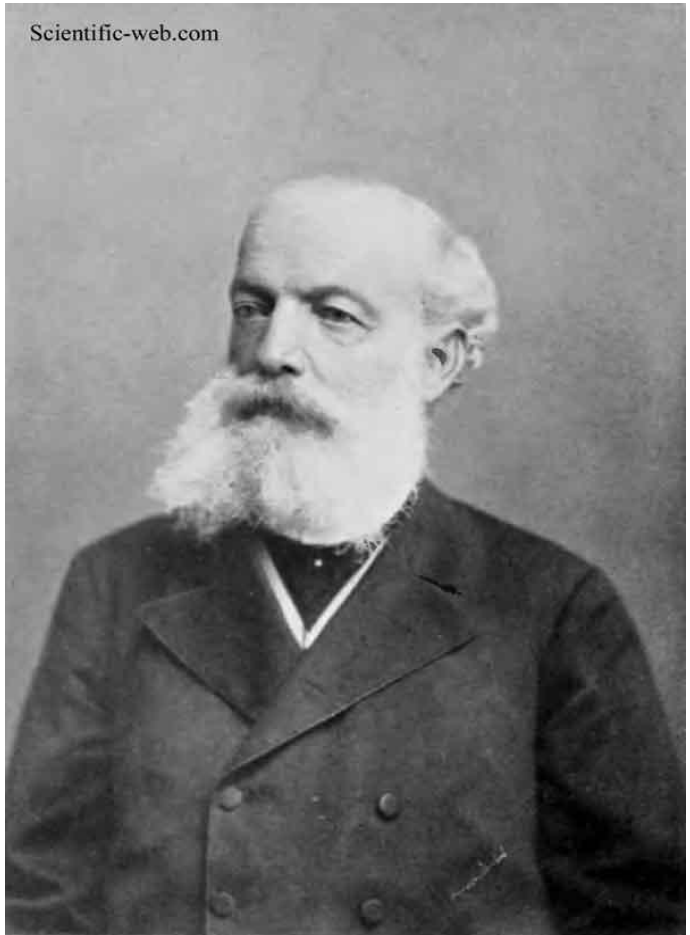
- Кокс

Арены

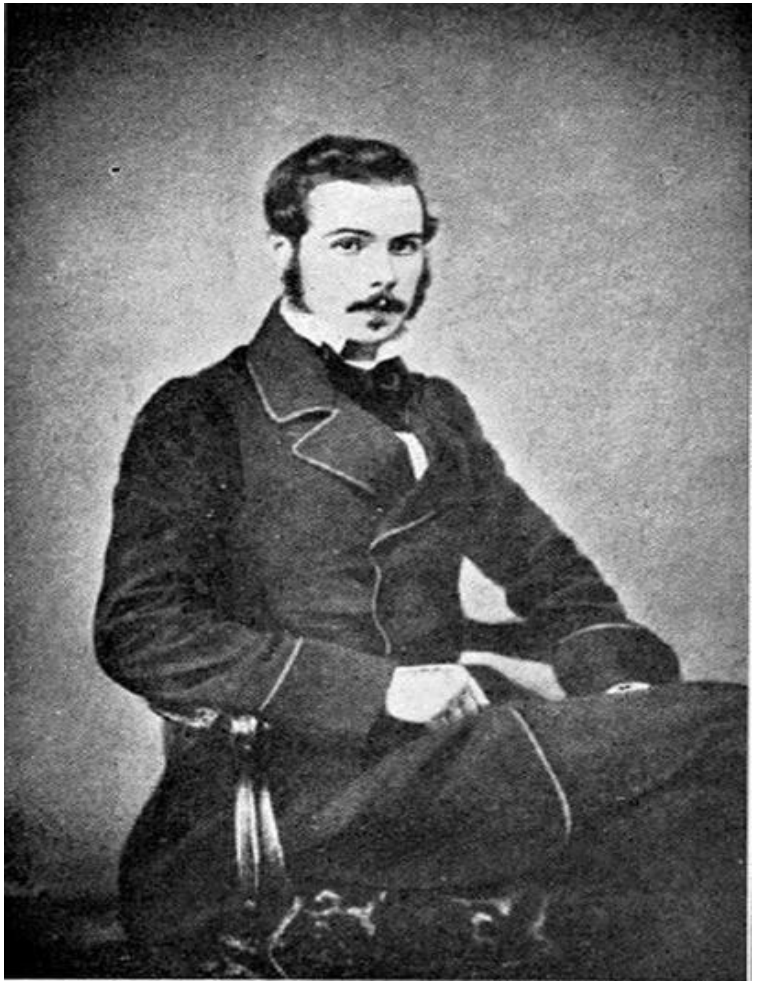
- Ароматические углеводороды циклического строения с общей формулой C_nH_{2n-6}

Строение бензола

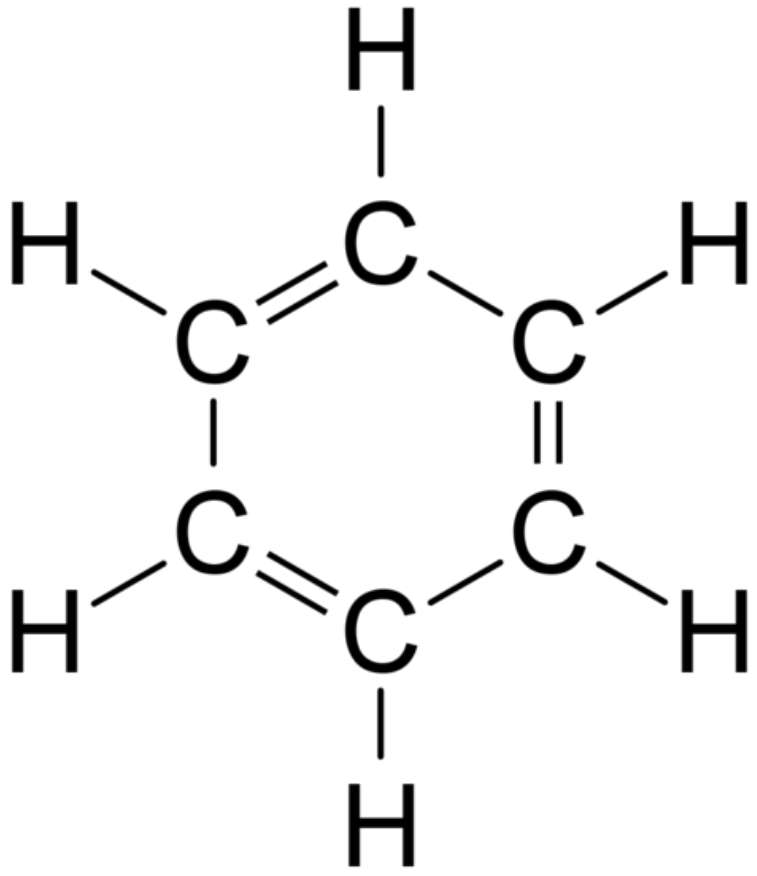
- **Август Кекуле**

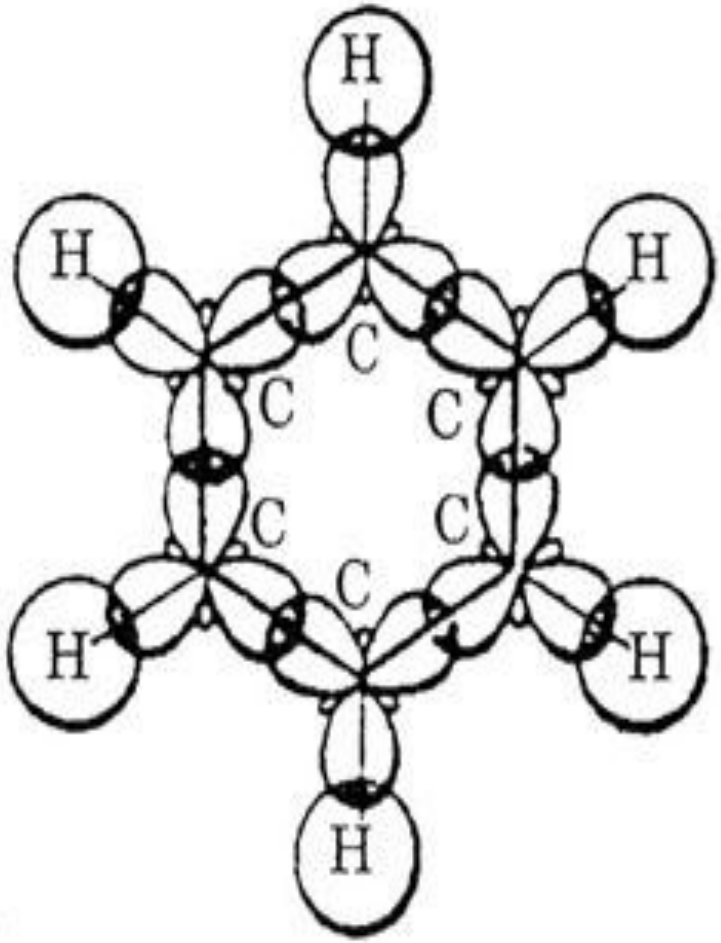


- **Арчибальд Купер**



Строение бензола

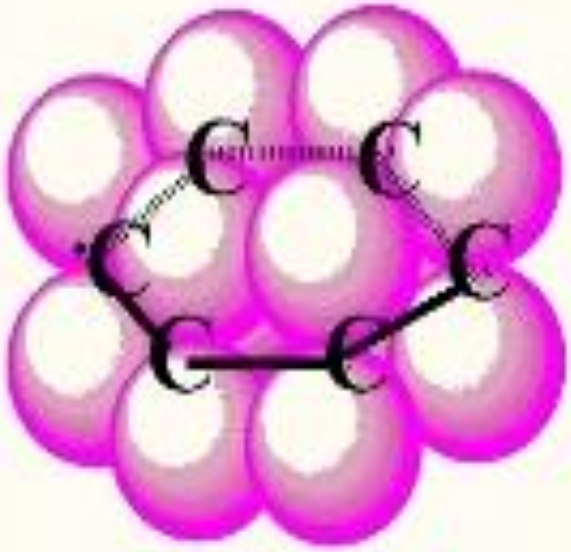




Проблема

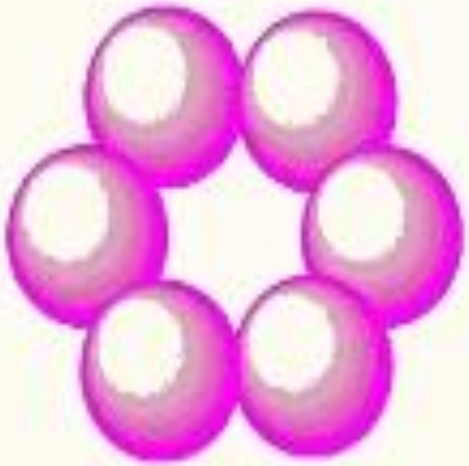
- Связи между атомами углерода в молекуле бензола разные
- Экспериментально доказано, что связи между атомами углерода в молекуле бензола одинаковые

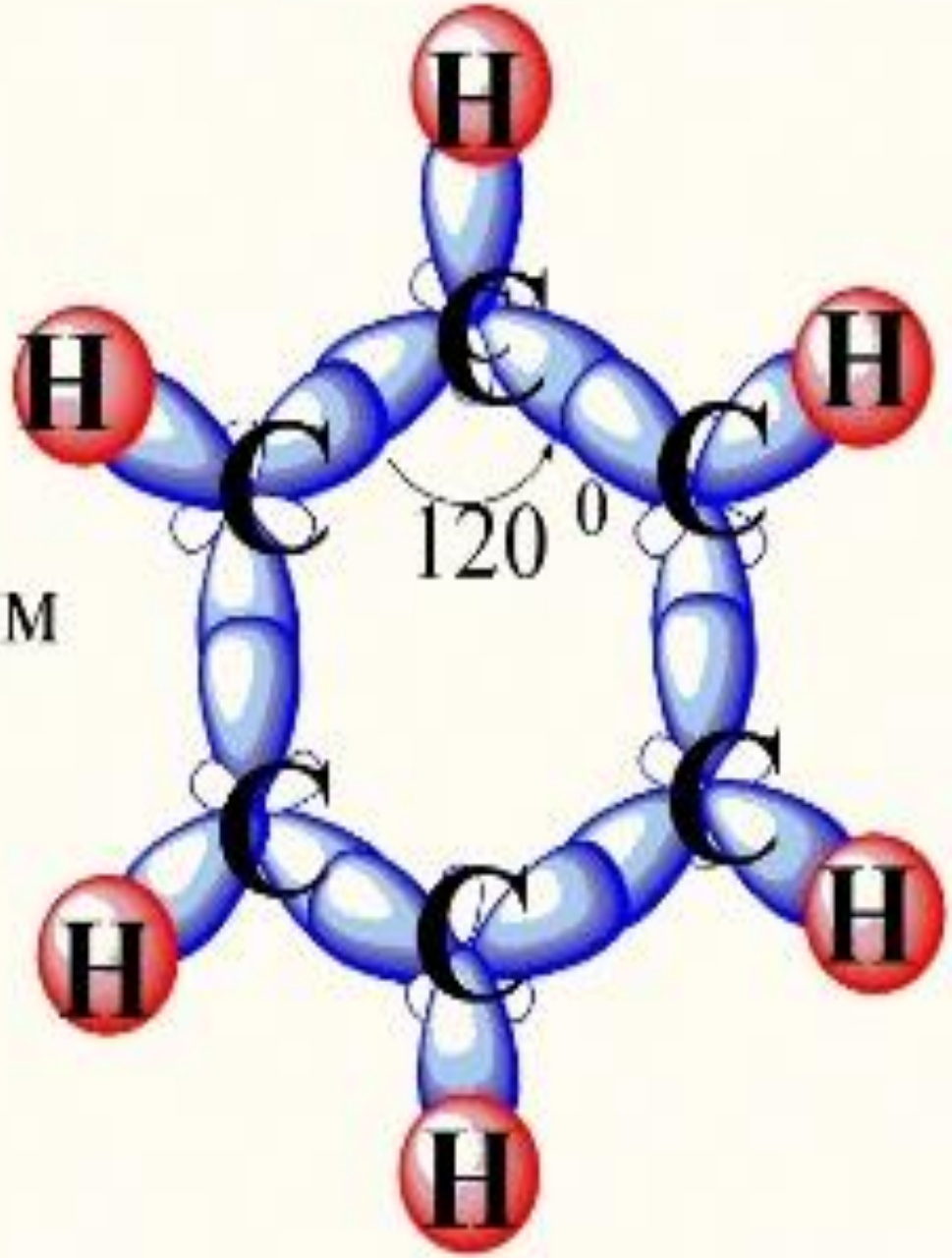
СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ БЕНЗОЛА



длина σ- связи 0,140 нм

в алканах - 0,154 нм





π-Электронное облако в молекуле бензола

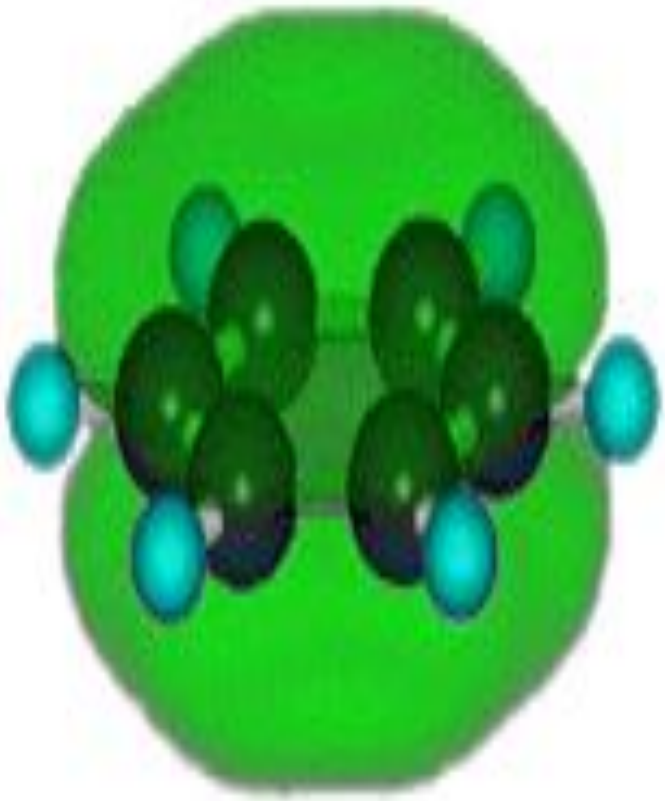
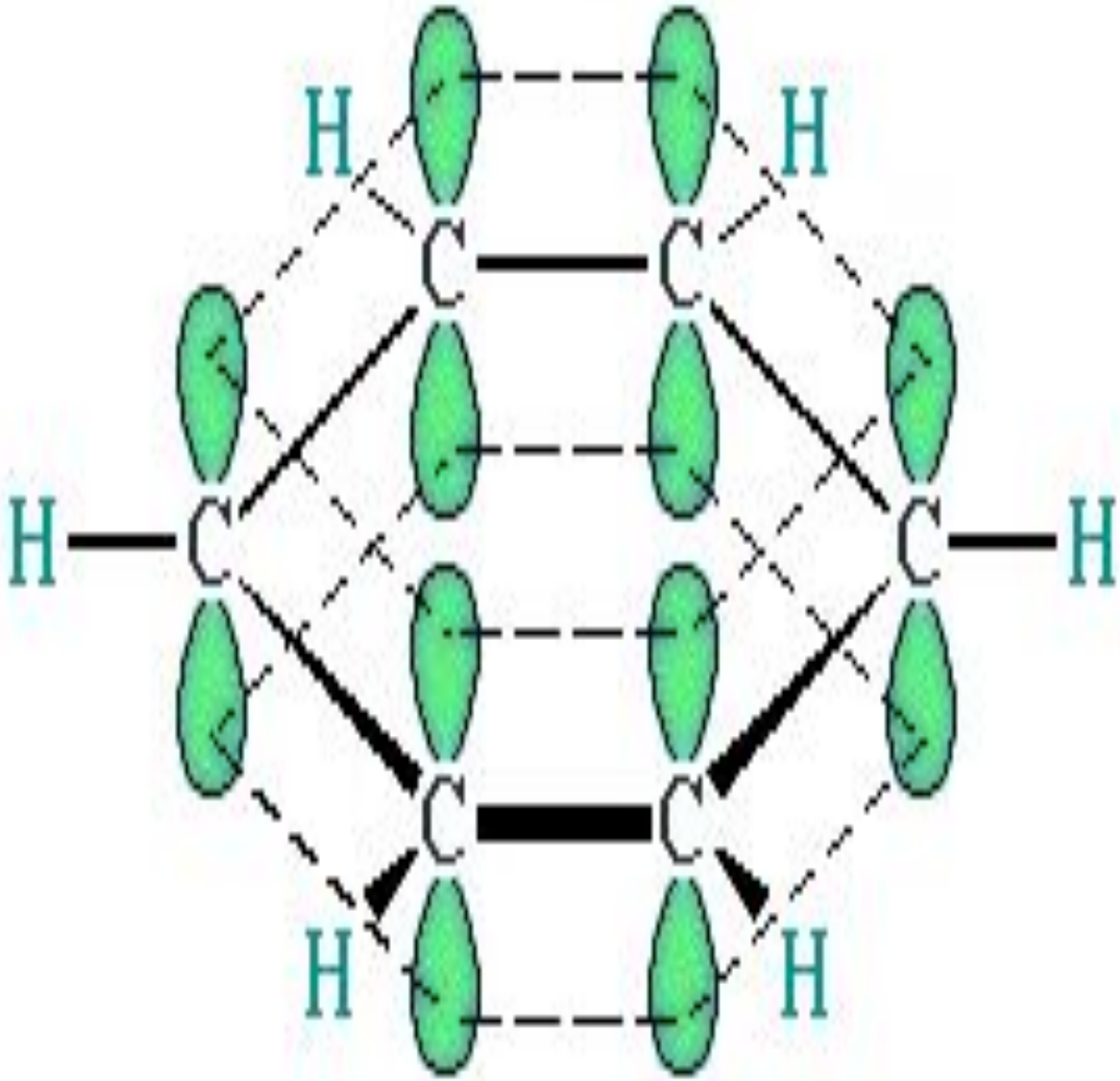
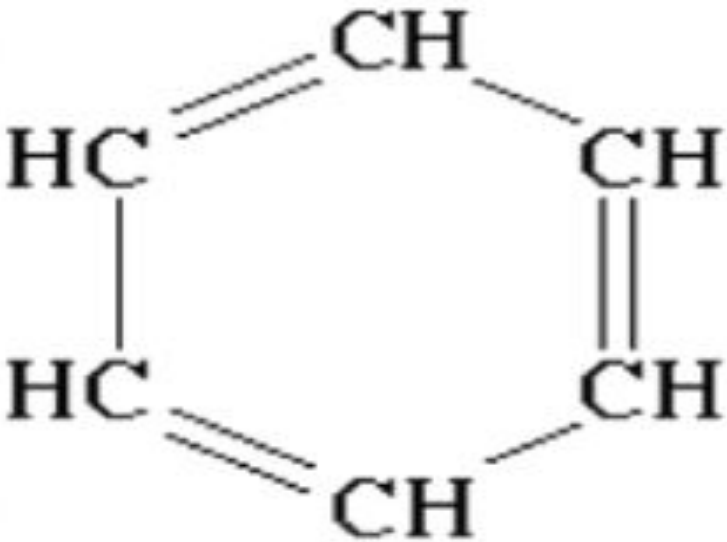


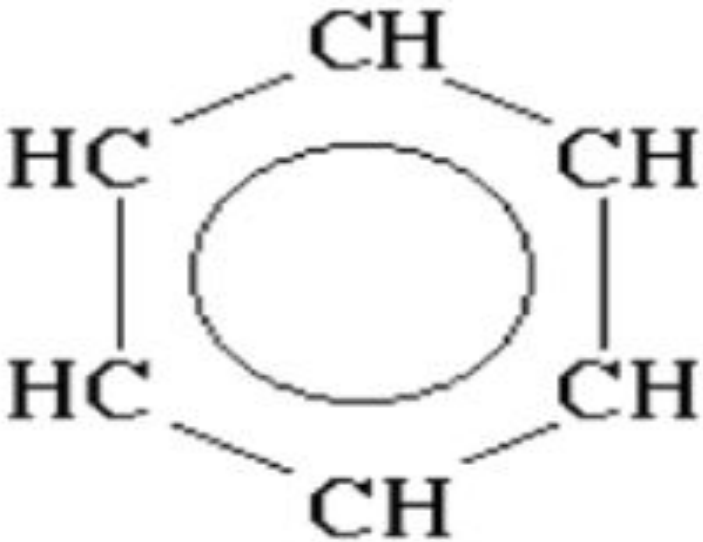
Схема делокализации π-электронов



Бензол C_6H_6



или



Формула Кекуле

Формула с делокализованными связями

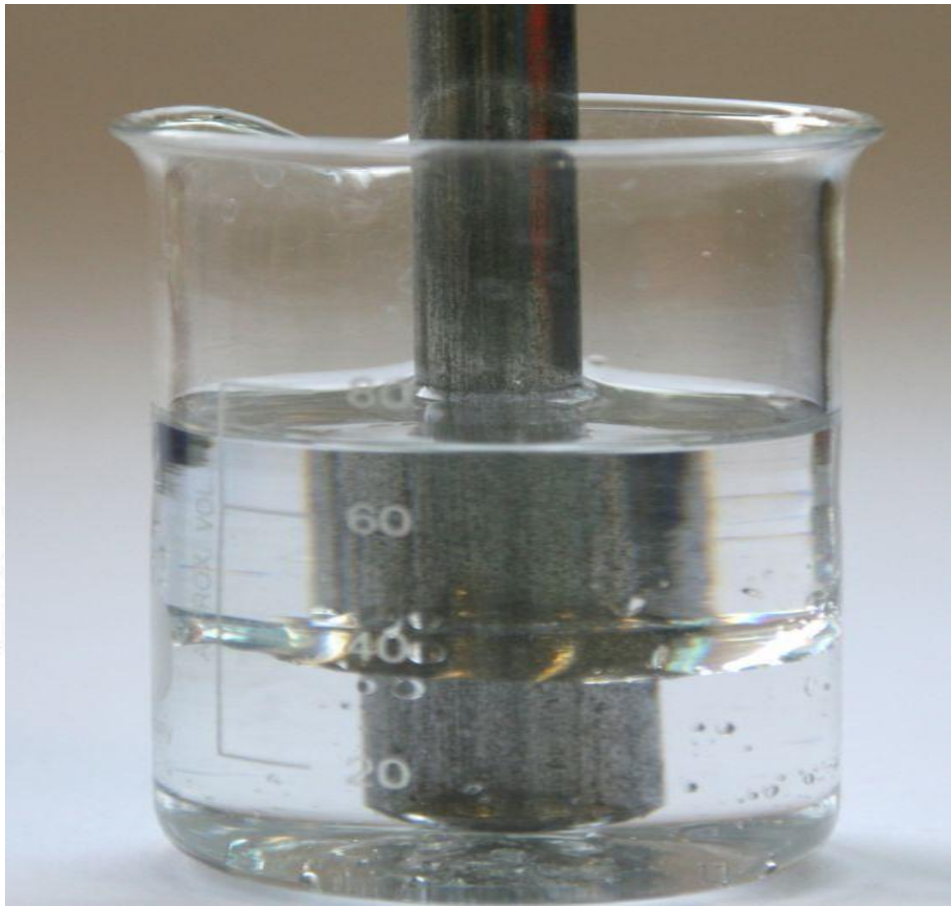
Сокращенные формулы

Физические свойства бензола

- Жидкость
- Без цвета
- Неприятный запах
- Не растворим в воде
- Плотность 0,88г/мл
- Ядовит
- Растворитель

Физические свойства бензола

Гомологический ряд и номенклатура аренов C_nH_{2n-6}

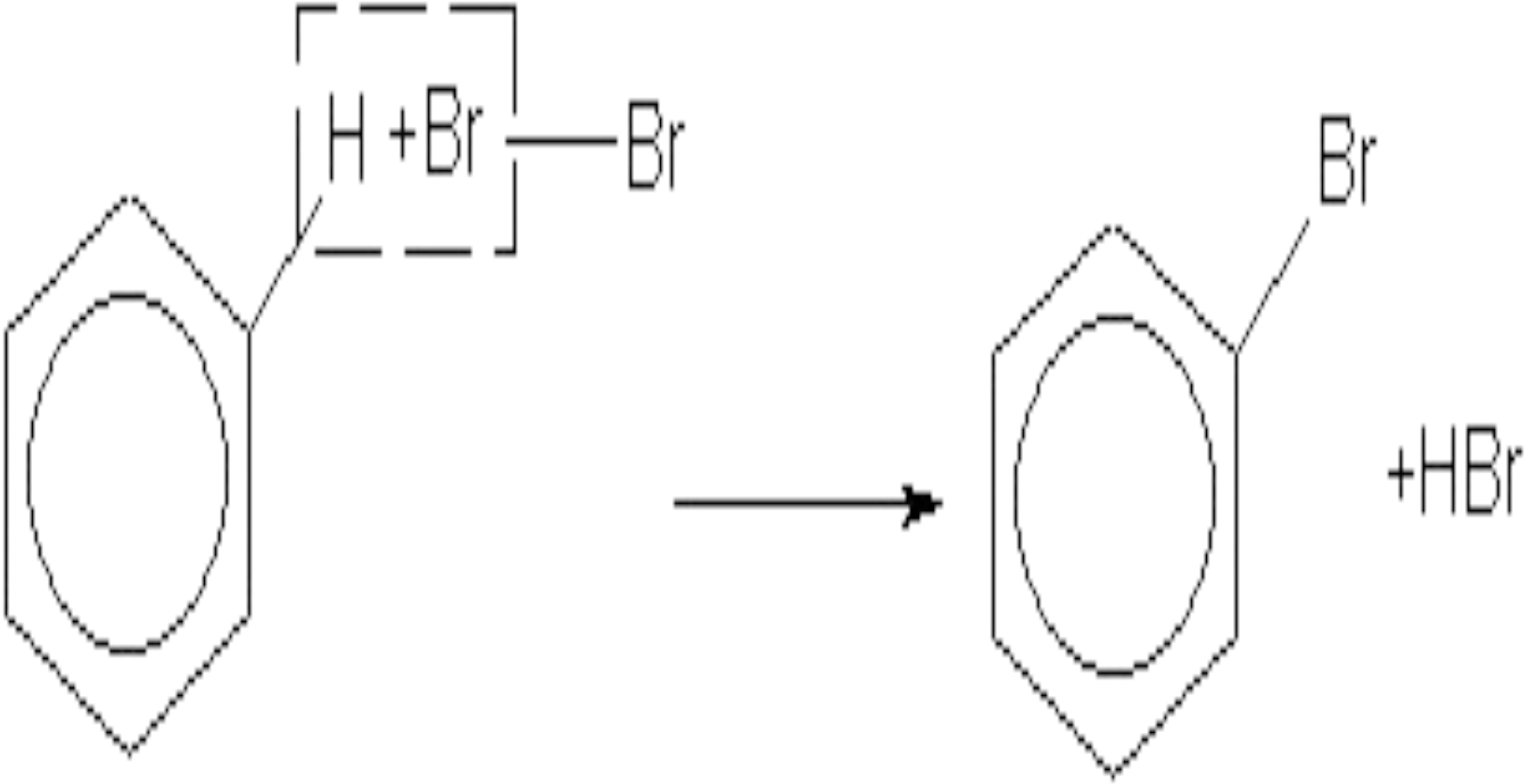


Химические свойства

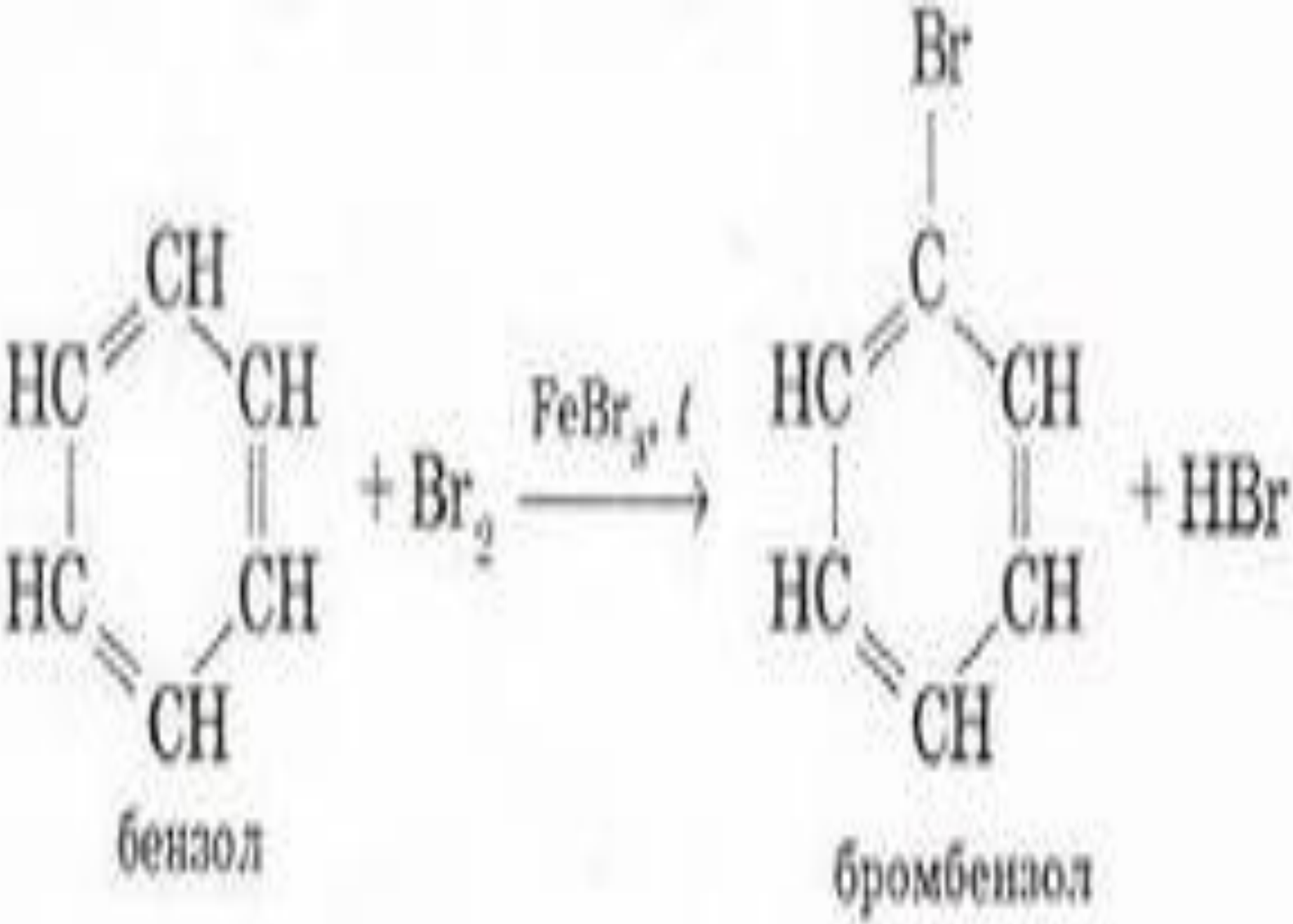
- горение
- $C_6H_6 + 7{,}5O_2 \rightarrow$
- $\rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$

Химические свойства

- П-связь
- присоединение
- замещение



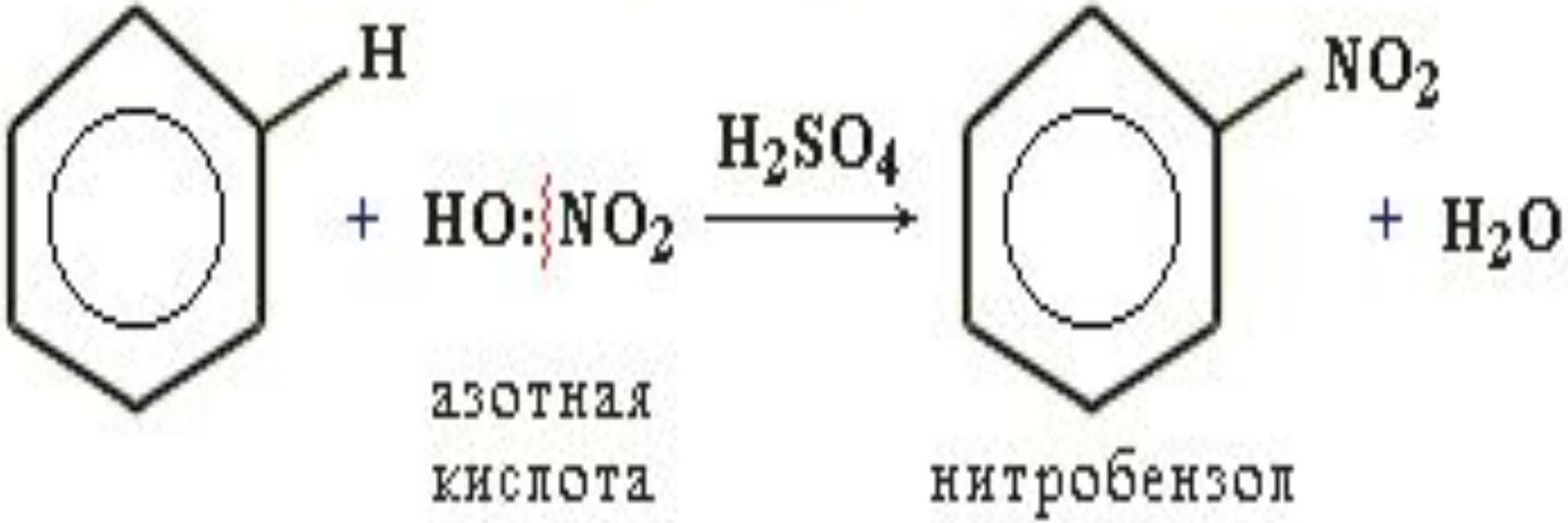
бромбензол


CH
HC
CH
HC
CH
CH
+ Br2
FeBr3, t
Br
C
HC
CH
HC
CH
CH
+ HBr
бензол
бромбензол

Химические свойства

- замещение

Схема реакции нитрования бензола



$$C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{Fe} C_6H_5Cl + HCl$$

хлорбензол

$$C_6H_6 + H-O-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5NO_2 + H_2O$$

нитробензол

Реакции присоединения:

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow{Ni,\ t^\circ} C_6H_{12}$$

циклогексан

$$C_6H_6 + 3Cl_2 \xrightarrow{свет} C_6H_6Cl_6$$

гексахлорциклогексан

Бензол не обесцвечивает бромную воду и раствор $KMnO_4$

Фенол (C_6H_6OH)

Красители

Лекарственные вещества

C_6H_6

Фотореактивы

Сульфобензол
$C_6H_5SO_3H$

Анилин ($C_6H_5H_2$)

Ядохимикаты