

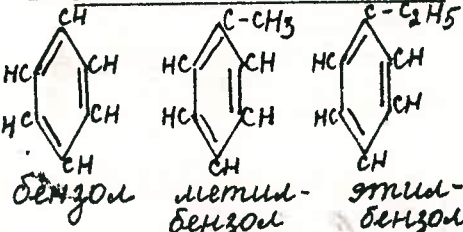
# АРЕНЫ

→ полициклические (гомологи)

[ароматические углеводороды - соединения, в молекулах которых имеется устойчивая циклическая группировка атомов с особым типом связи.]

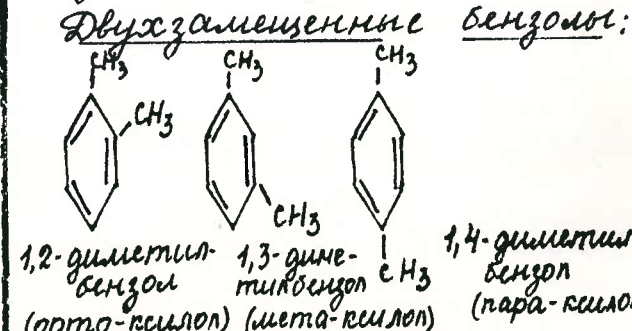
## I Гомологический ряд (бензола)

1825г. М. Фарадей. открыл бензол в светильном газе.



Названия радикалов: фенил (арил)

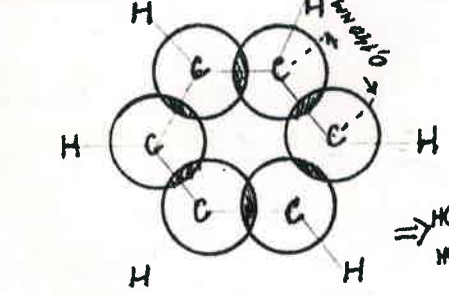
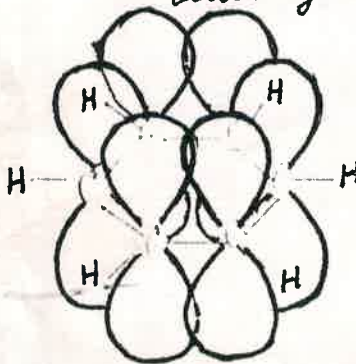
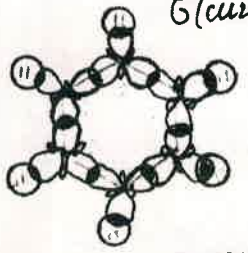
$C_6 H_5 CH_2$  - бензил;  $CH_3 C_6 H_4$  - толил (о, м, п.)



## II Структура бензола

1865г. А. Кекуле ?

Физическими методами установлено:  
 Б(шма) молекула - плоское строение;  
 $sp^2$ -гибридизация;  
 $\angle 120^\circ$ ;  $e(C-C) = 0,140$  нм  
 четвертая негибридизованная 2p-орбиталь (6- $\pi$ -электронов) расположена перпендикулярно плоскости (б-связи), образуя единую  $\pi$ -электронную систему - на 150 ккал/моль более устойчива, чем 3  $C=C$  связи.

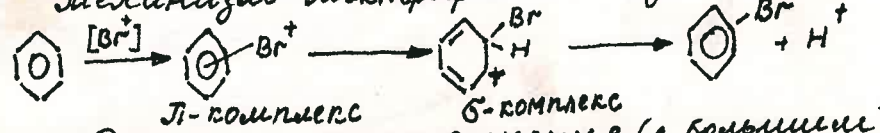


Ароматическая связь.

## III Химические свойства

- Реакции замещения.
  - $C_6 H_6 + Br_2 \xrightarrow{FeBr_3} C_6 H_5 Br + HBr$  (галогенирование)
  - $C_6 H_6 + HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} C_6 H_5 NO_2 + H_2O$  (нитрование)
  - $C_6 H_6 + HO-SO_2-OH \xrightarrow{H^+} C_6 H_5 SO_2 OH + H_2O$  (сульфирование)
- $C_6 H_6 + CH_3 Br \xrightarrow{AlCl_3} C_6 H_5 CH_3 + HBr$  (алкилирование)
  - $C_6 H_6 + CH_2 = CH_2 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} C_6 H_5 CH_2 CH_3$

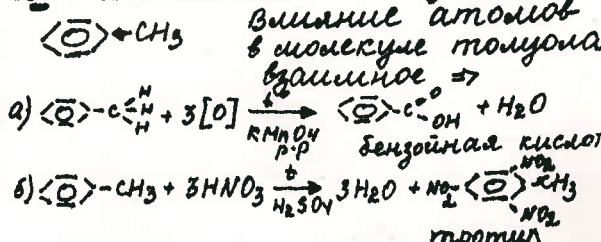
механизм электрофильного замещения:



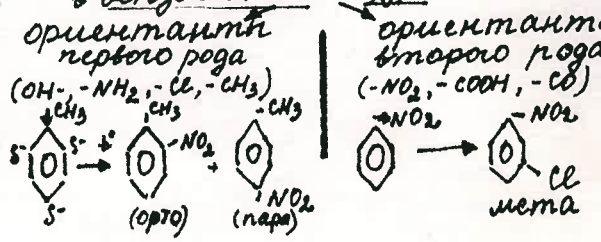
2. Реакции присоединения (с большими трудностями)

- $C_6 H_6 + 3 Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C_6 H_6 Cl_6$
- $C_6 H_6 + 3 H_2 \xrightarrow{Pt, \Delta} C_6 H_{12}$
- $C_6 H_6$  горит, выделяет много копоти.

## IV Гомологи бензола



## V Правила замещения в бензольном ядре.



## VI Толуолем

- каменный уголь, нефть.
- $C_6 H_6 \xrightarrow{300^\circ, Pt} C_6 H_6 + 3 H_2$  (Н.Ф. Зелинский)
- $CH_2 = CH - CH_3 \xrightarrow{300^\circ, K_2Cr_2O_7} C_6 H_5 CH_2 CH_3 + 4 H_2$
- $3 CH \equiv CH \xrightarrow{100^\circ, K_2Cr_2O_7} C_6 H_6$

## VII Применение

