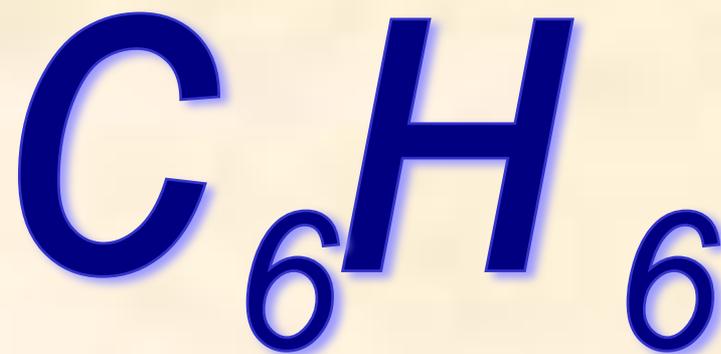
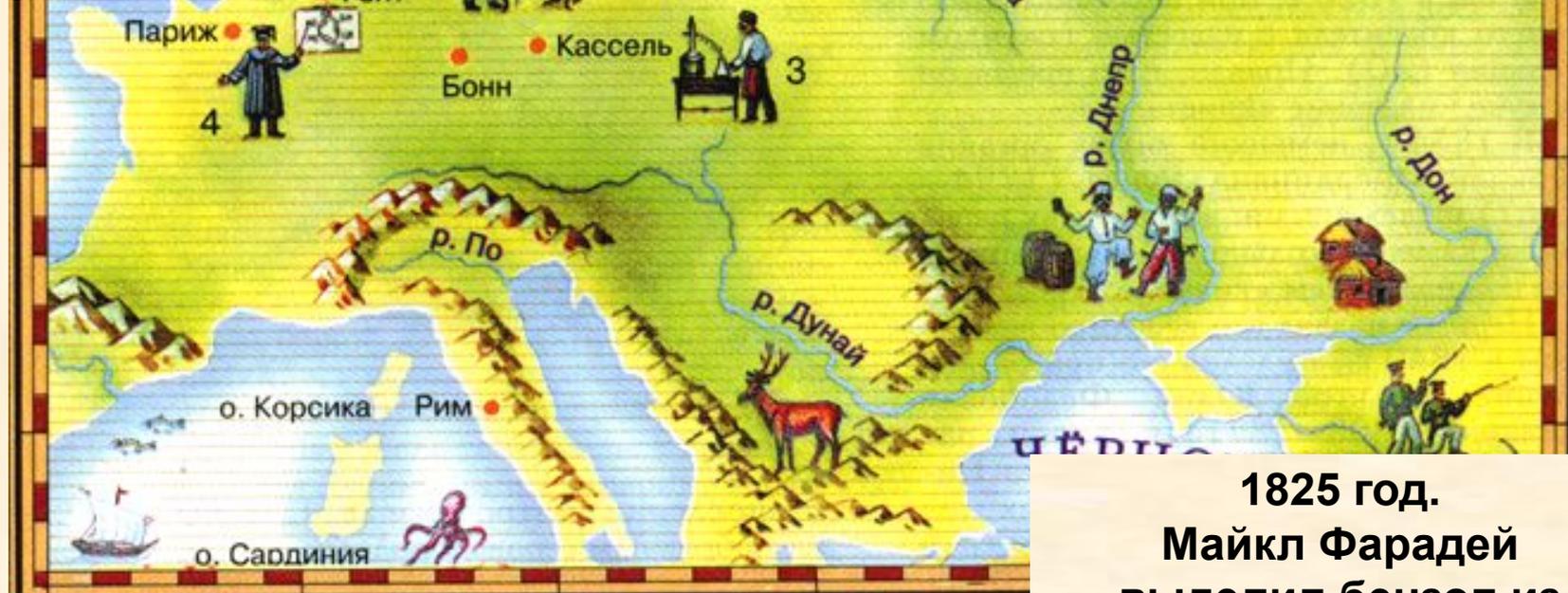
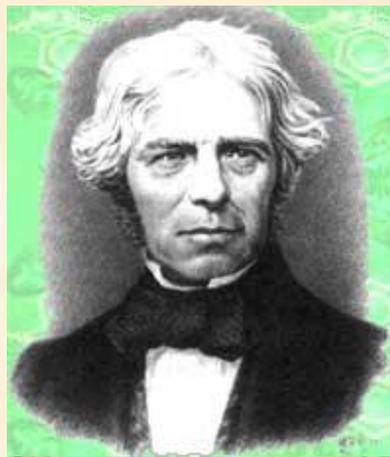
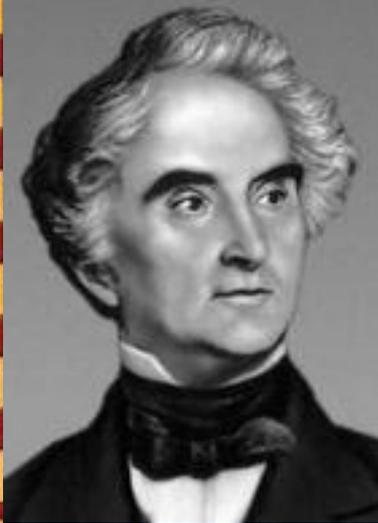


БЕНЗОЛ





1825 год.
Майкл Фарадей
выделил бензол из
свещильного газа.



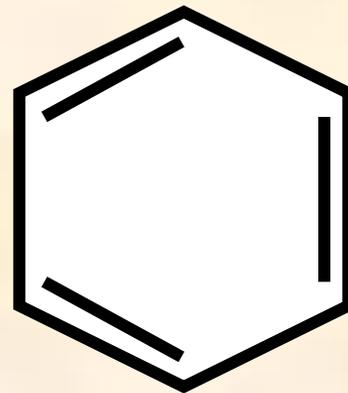
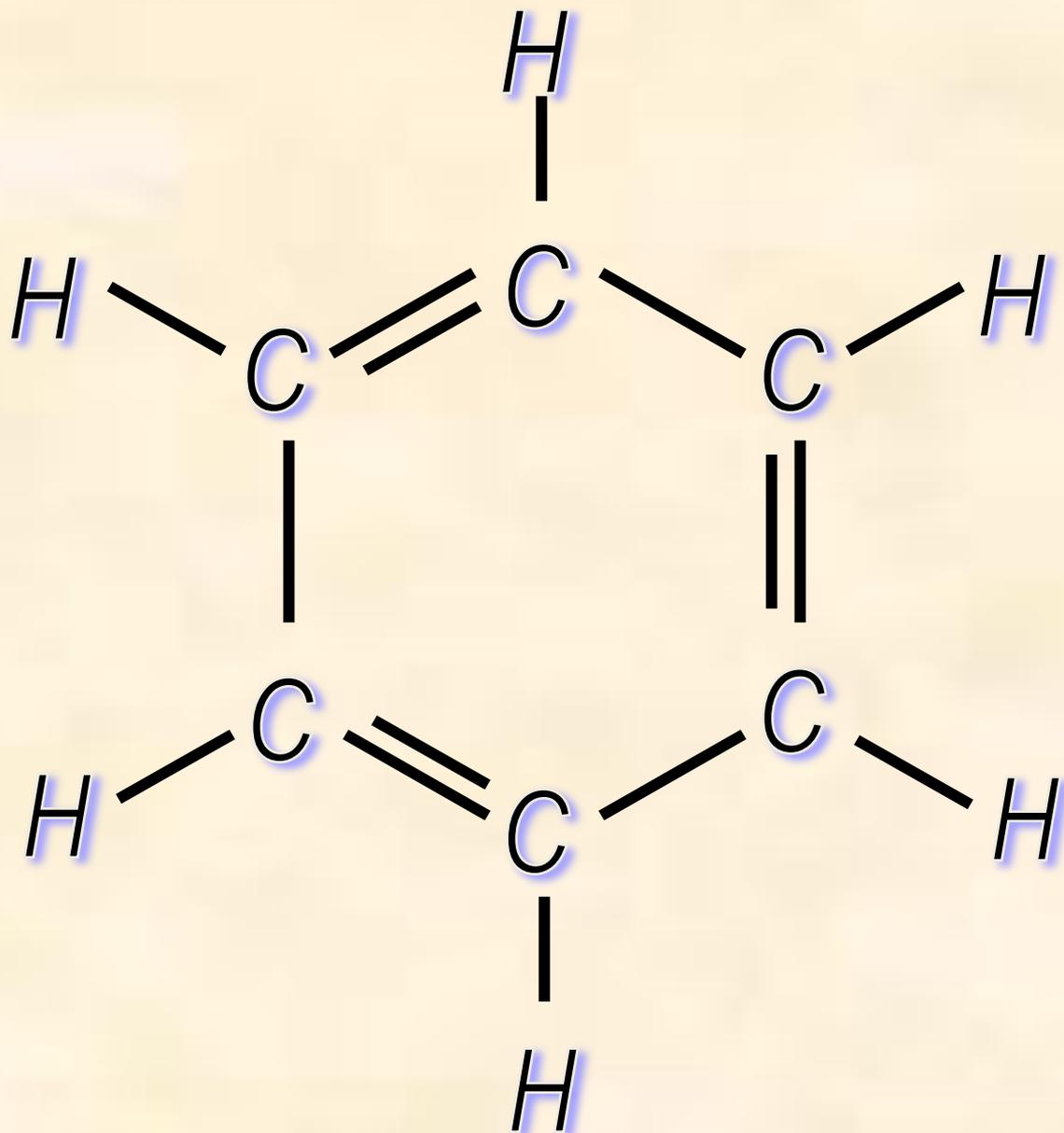
**1833 год
Фридрих Вёлер и
Юстус Либих
выделили бензойную
кислоту из бензойной смолы.**



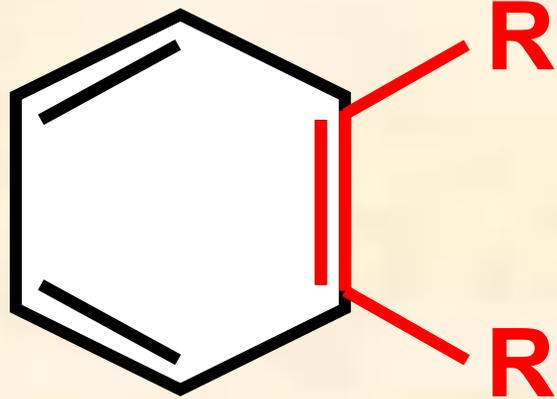
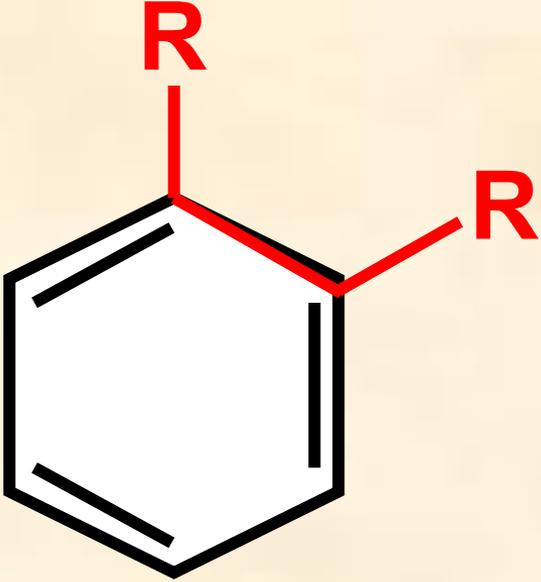
1833 год
Эйльхард Мичерлих
получил бензол из
бензойной кислоты



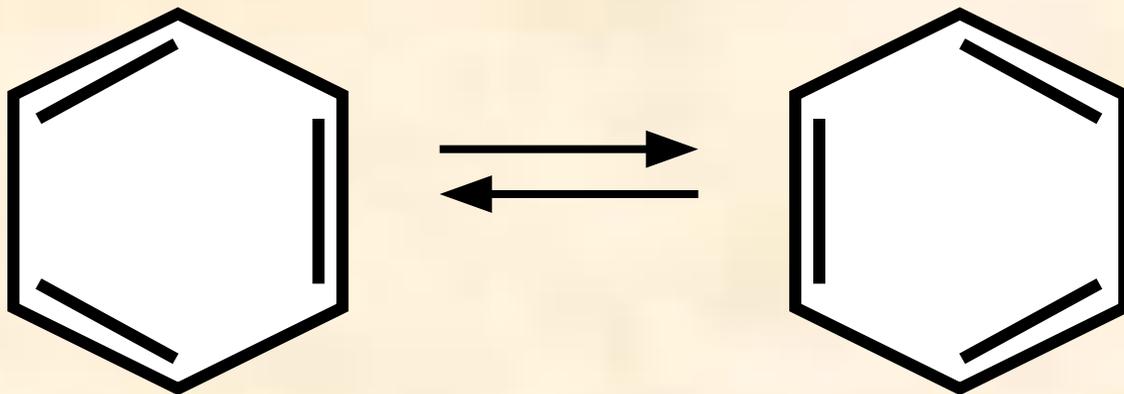
1865 год
Фридрих-Август Кекуле
открыл структуру бензола



Формула Кекуле



1892 год



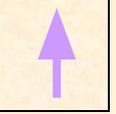


ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ БЕНЗОЛА

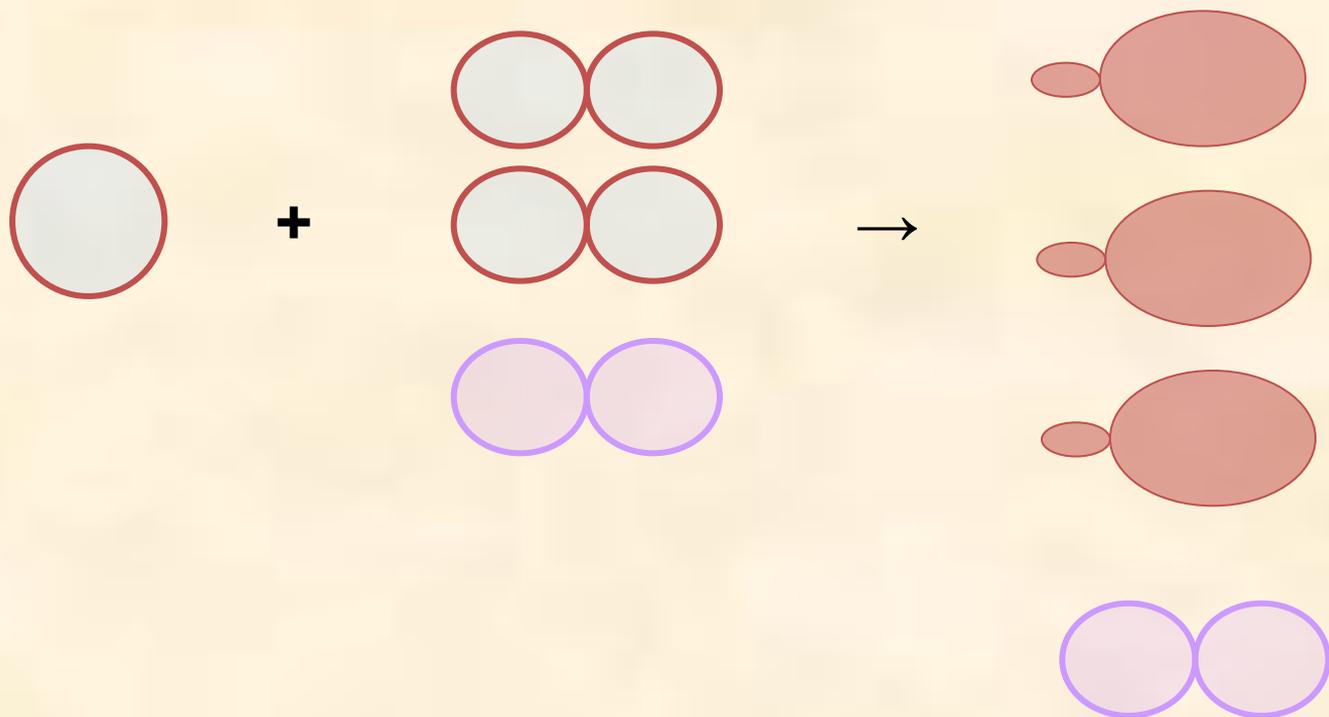
В 1899 г. профессор Мюнхенского университета Фридрих-Карл-Иоганнес Тиле он выдвинул гипотезу, согласно которой атомы углерода в бензольном кольце связаны «полуторными» связями, уступающими в активности двойным или даже одинарным.

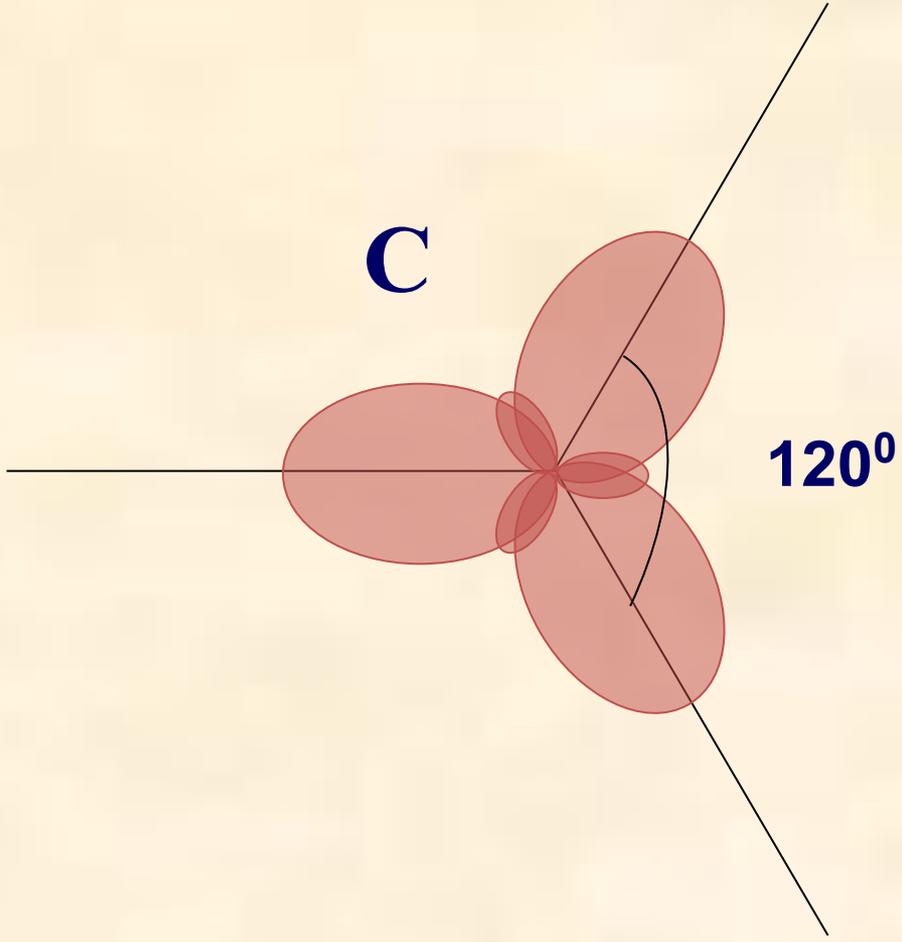
ЧЁРНОЕ
МОРЕ

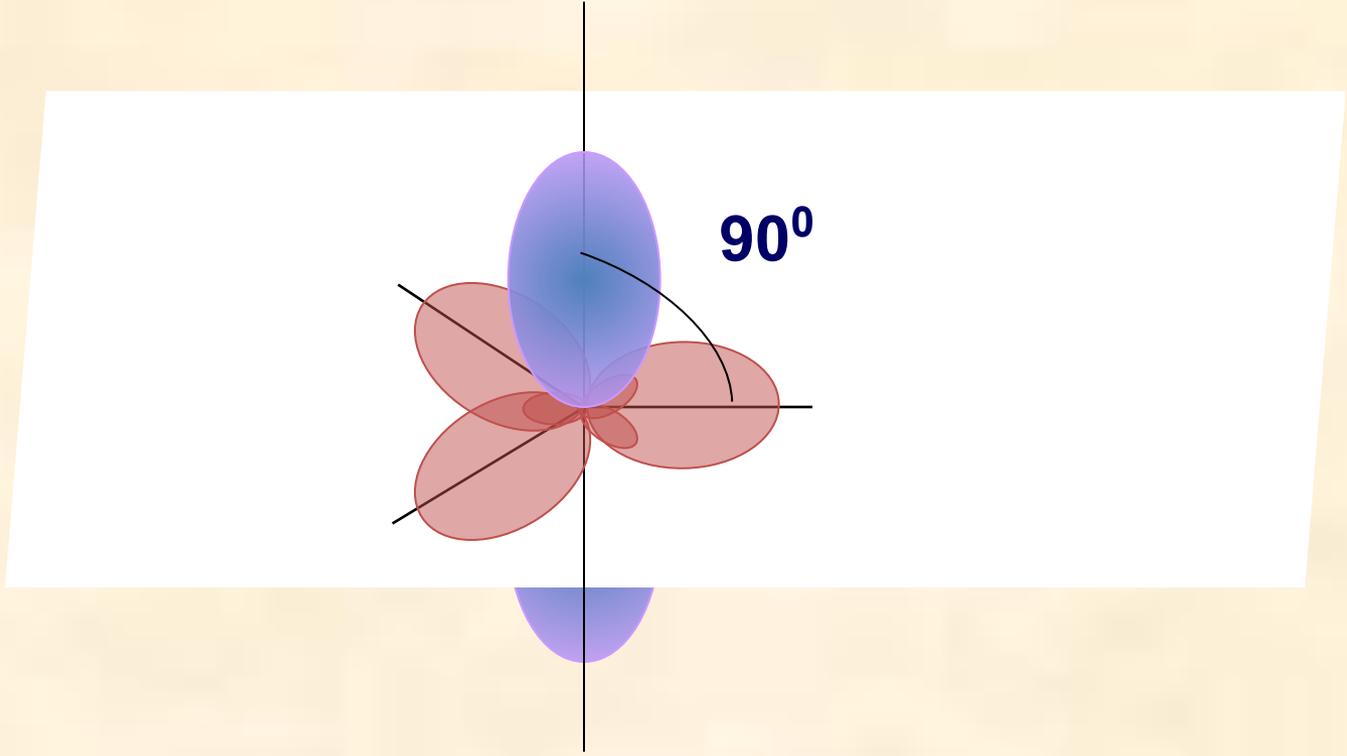
C*

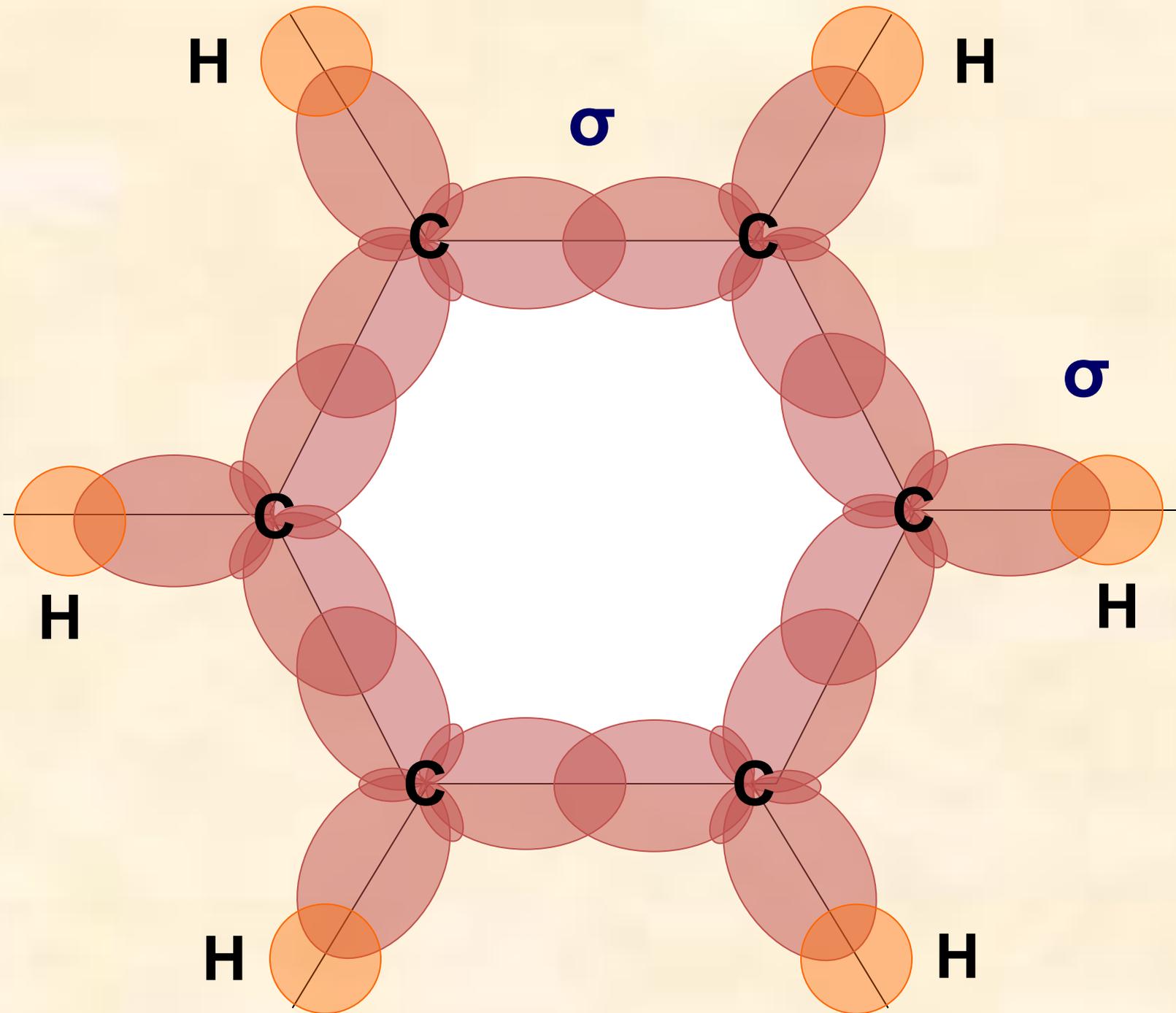
p			
2s			

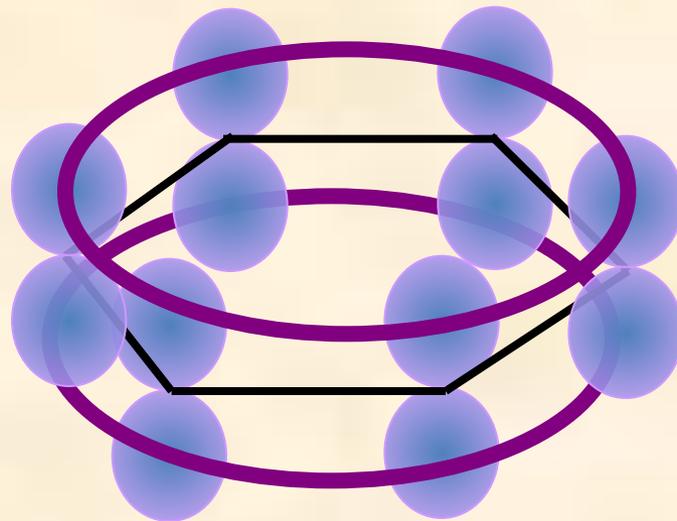
sp²

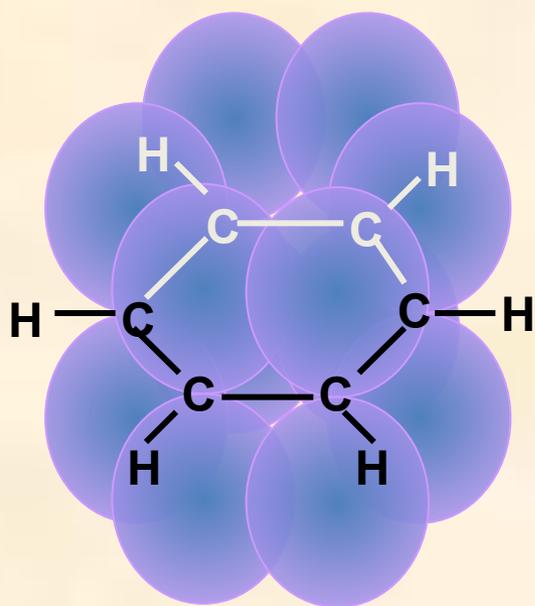






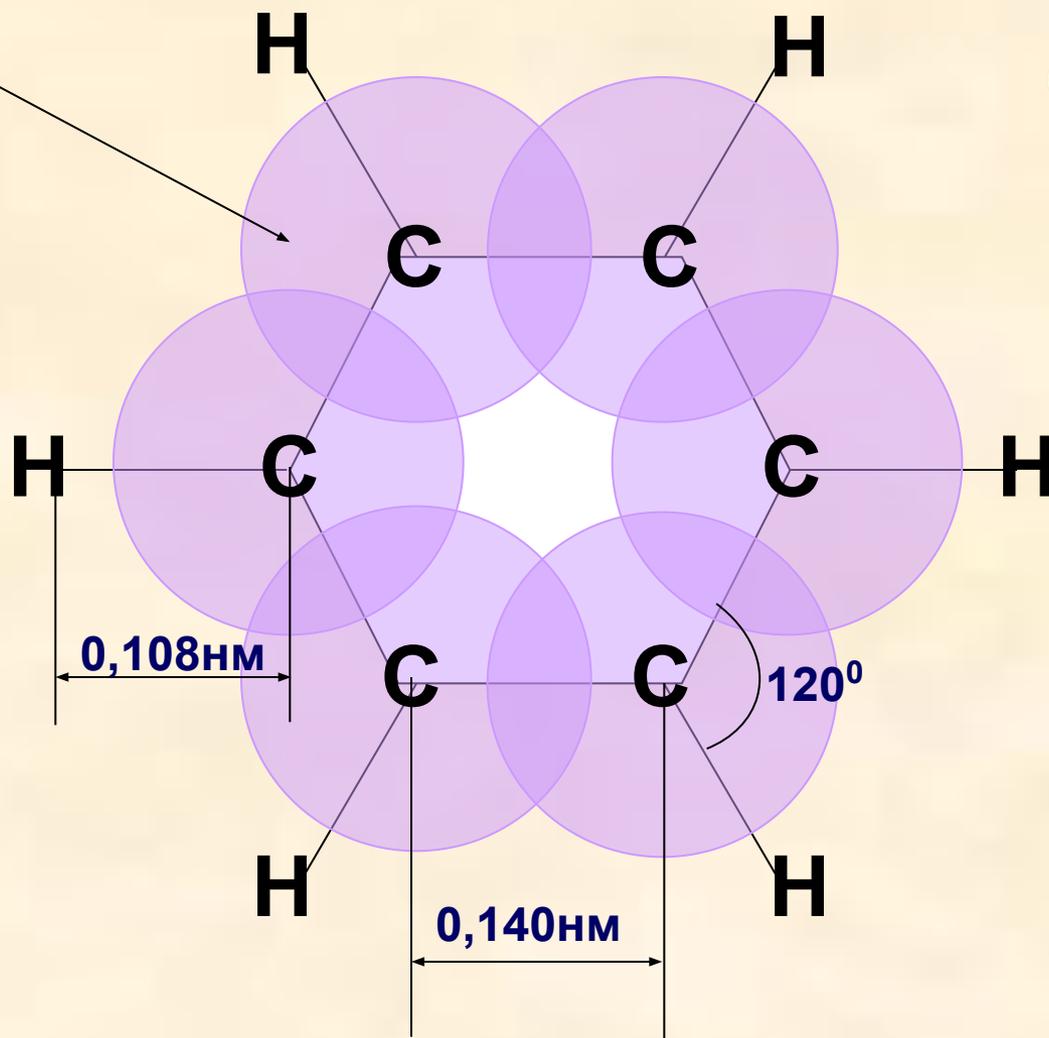




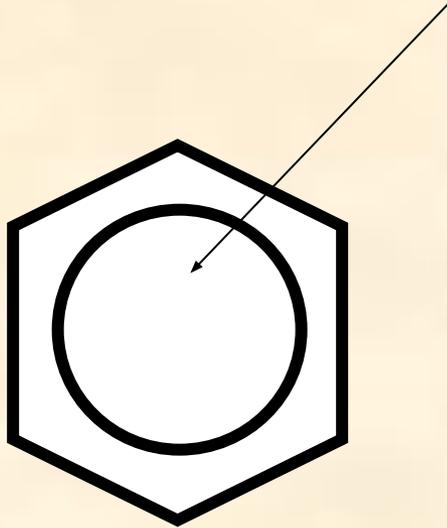


р-орбитали

π-связи
(вид сверху)



Равномерное распределение
электронной плотности в молекуле
(π-связь)



СОПРЯЖЁННАЯ СИСТЕМА

Циклические, плоские сопряжённые полиеновые системы, содержащие $(4n + 2)$ [$n = 1, 2, 3$ и т. д.] делокализованных π-электронов, называют ароматическими соединениями (правило Хюккеля).

БЕНЗОЛ

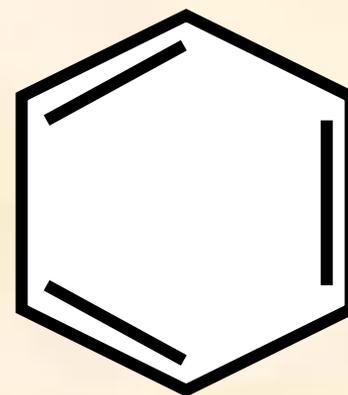
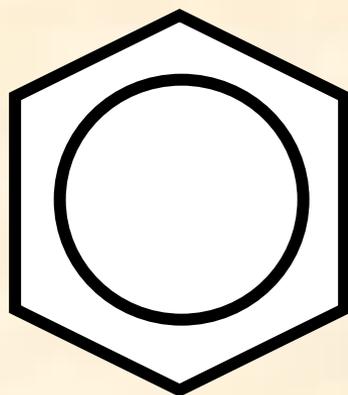


sp^2

ПЛОСКОСТНОЕ

0,14 нм

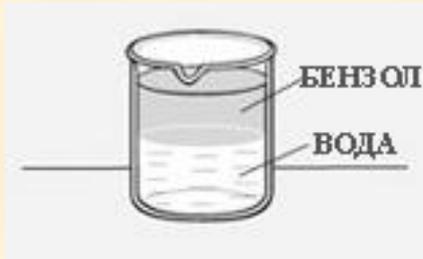
«ПОЛУТОРНЫЕ» СВЯЗИ



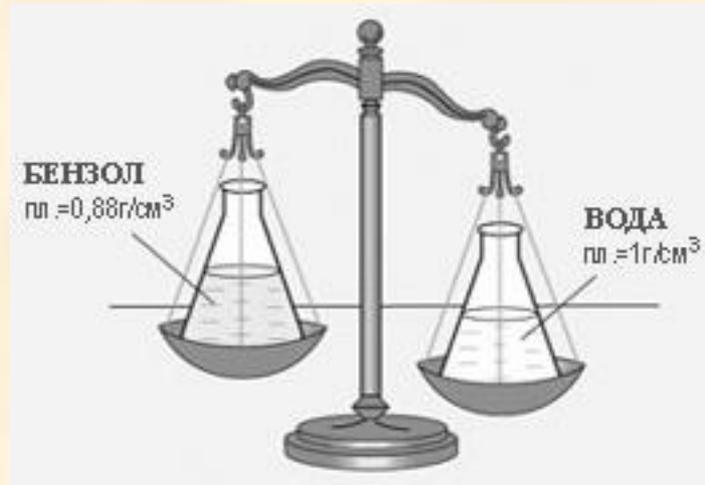
РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ

РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



БЕНЗОЛ – бесцветная жидкость со своеобразным запахом, не растворяется в воде, хорошо смешивается с неполярными органическими растворителями



$$\rho = 0,88 \text{ г/см}^3$$



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



$$t_{\text{кип.}} = 80^{\circ}\text{C}$$
$$t_{\text{пл.}} = 5,5^{\circ}\text{C}$$



ТОКСИЧЕН! ПДК – 5мг/м³

Смертельная концентрация в крови – 0,9 мг/л

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Горение



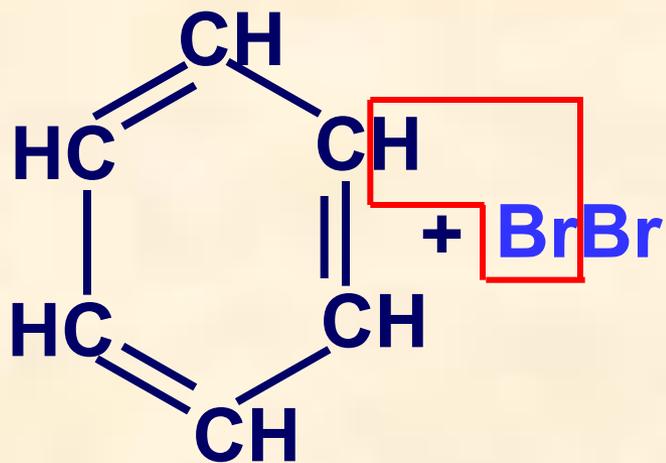
Бензол не обесцвечивает бромную воду

Бензол не окисляется сильными окислителями

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

I. Реакция замещения

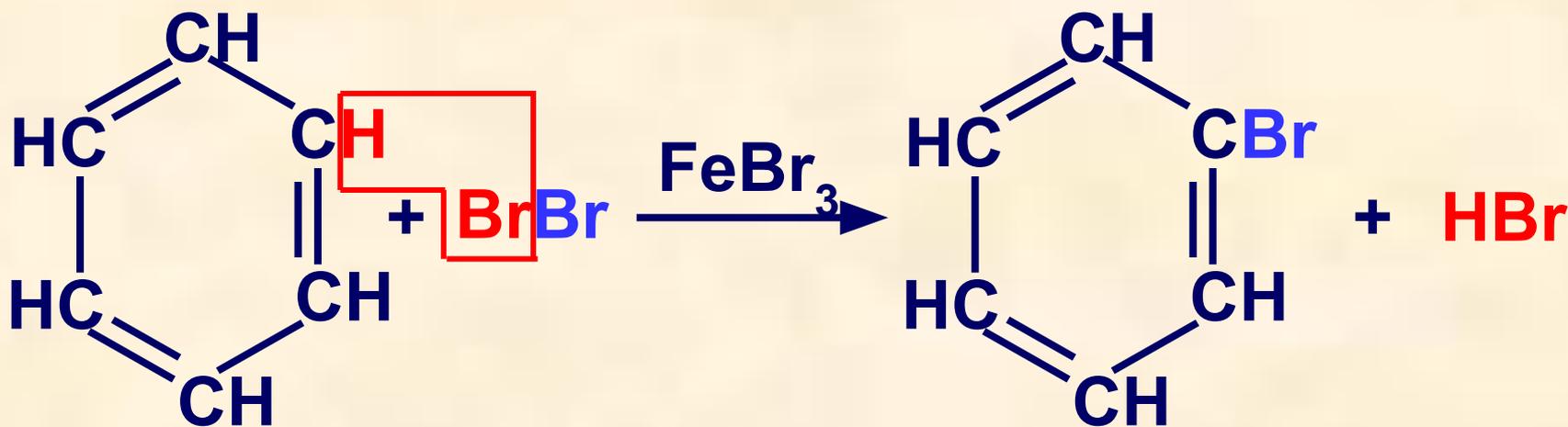
а) галогенирование



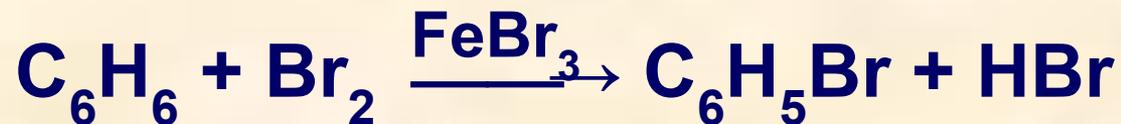
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

I. Реакция замещения

а) галогенирование



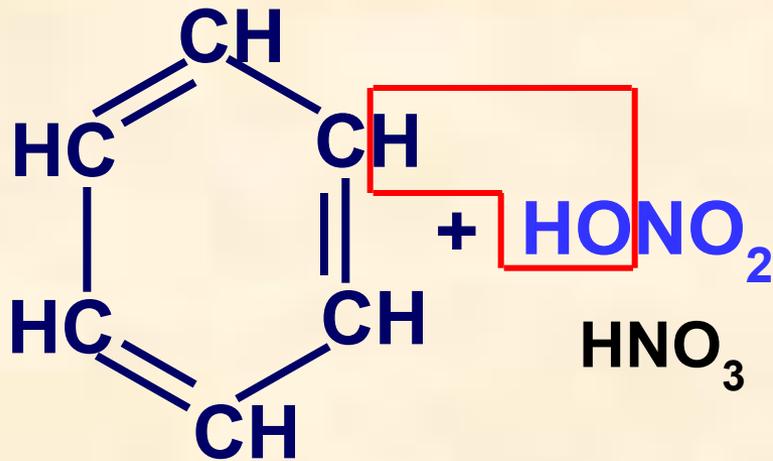
бромбензол



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

I. Реакция замещения

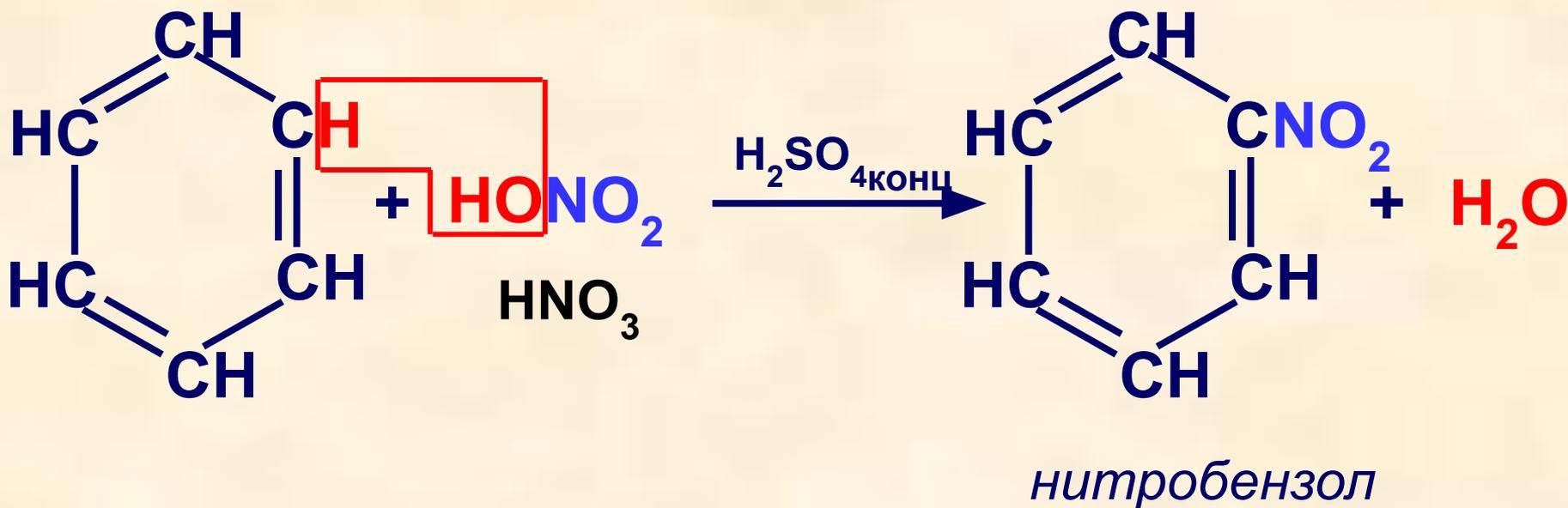
б) нитрование



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

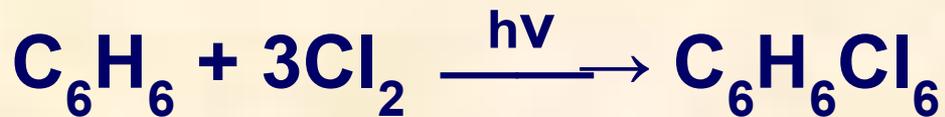
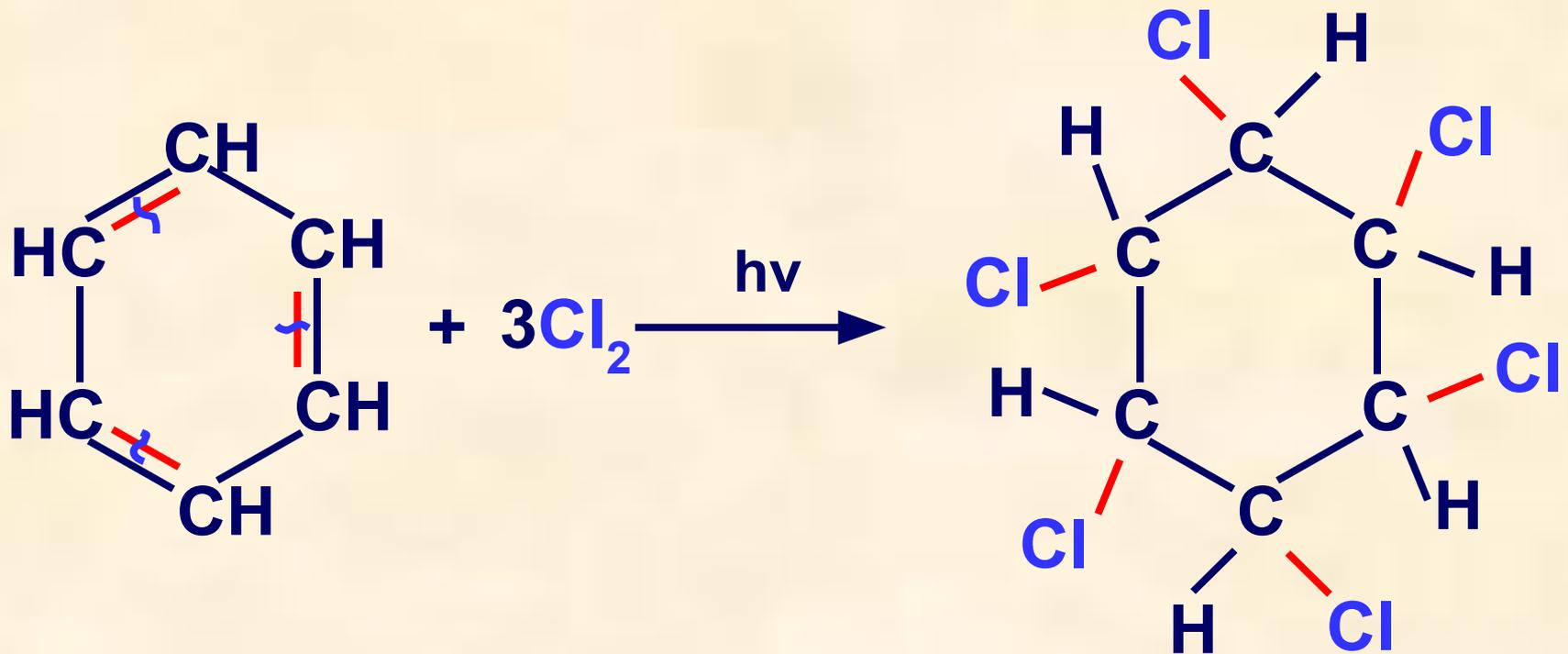
I. Реакция замещения

б) нитрование



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

II. Реакция присоединения а) хлорирование

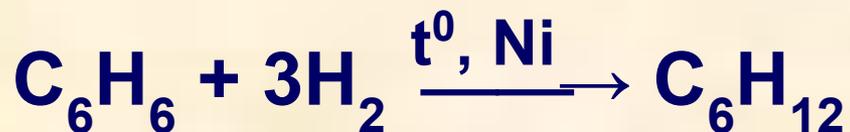
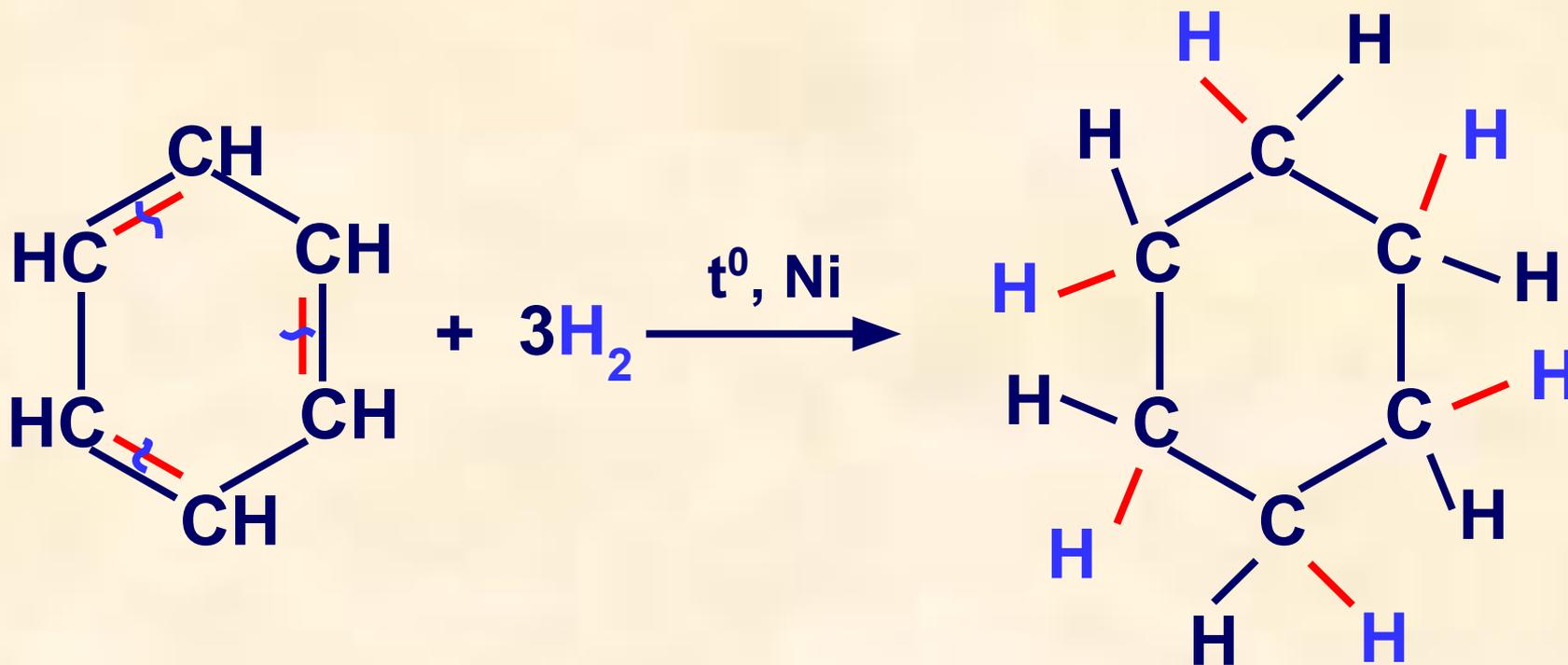


гексахлорциклогексан

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

II. Реакция присоединения

б) гидрирование



циклогексан

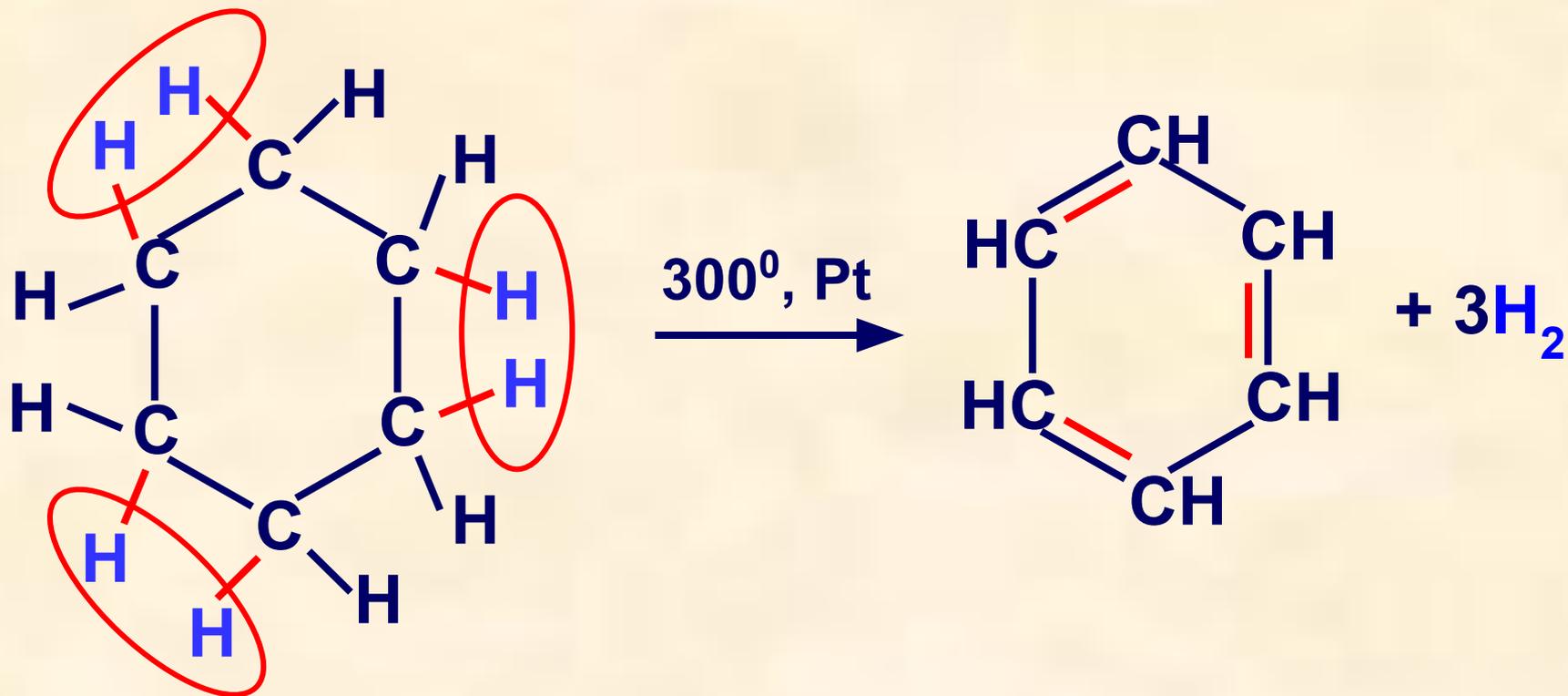
ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА

I. Тримеризация ацетилена



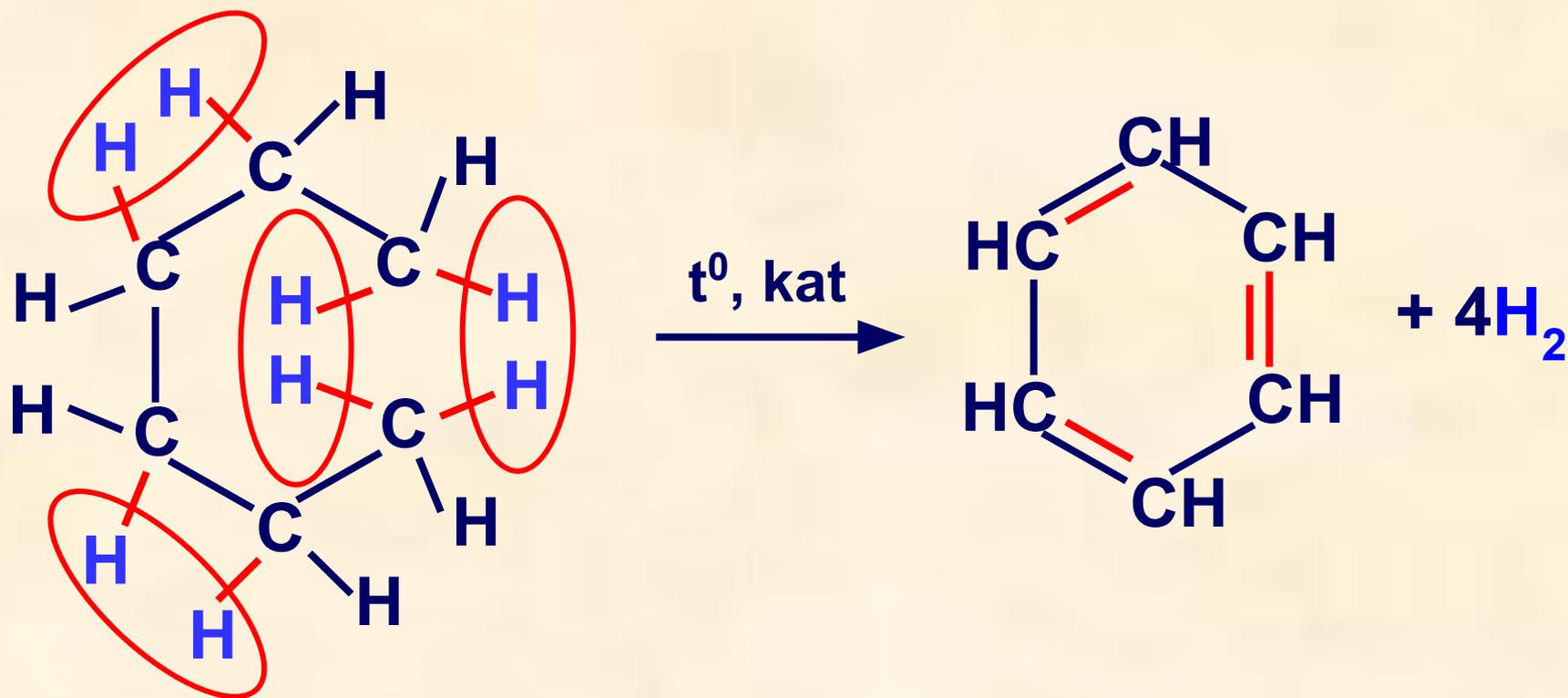
ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА

II. Дегидрирование циклогексана



ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА

III. Каталитическая дегидроциклизация гексана



ПРИМЕНЕНИЕ БЕНЗОЛА

ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНАЯ СМОЛА

КАПРОН

ФЕНОЛ
 C_6H_5-OH

ИНСЕКТИЦИДЫ

ГЕКСАХЛОРАН
 $C_6H_6Cl_6$

КРАСИТЕЛИ

АНИЛИН
 $C_6H_5-NH_2$

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

КУМОЛ
 $C_6H_5-CH(CH_3)_2$

БЕНЗОЛ
 C_6H_6

НИТРОБЕНЗОЛ
 $C_6H_5-NO_2$

АЦЕТОН
 CH_3COCH_3

ЭТИЛБЕНЗОЛ
 $C_6H_5-C_2H_5$

ПОЛИСТИРОЛ

СТИРОЛ
 $C_6H_5-CH=CH_2$