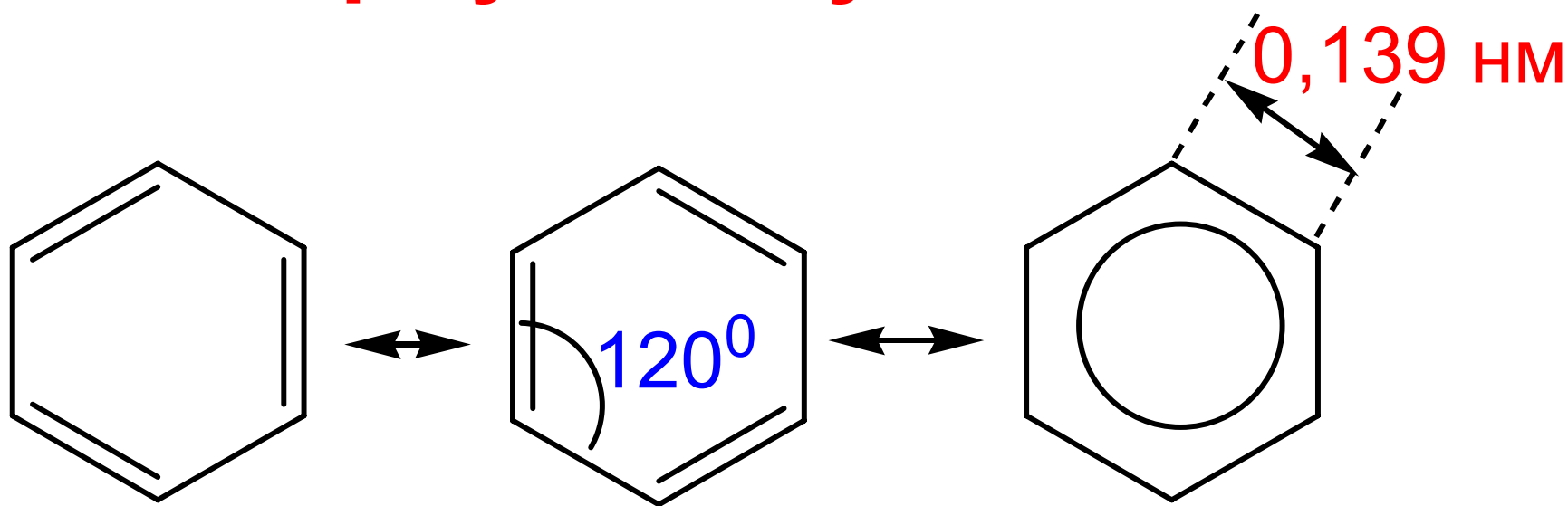
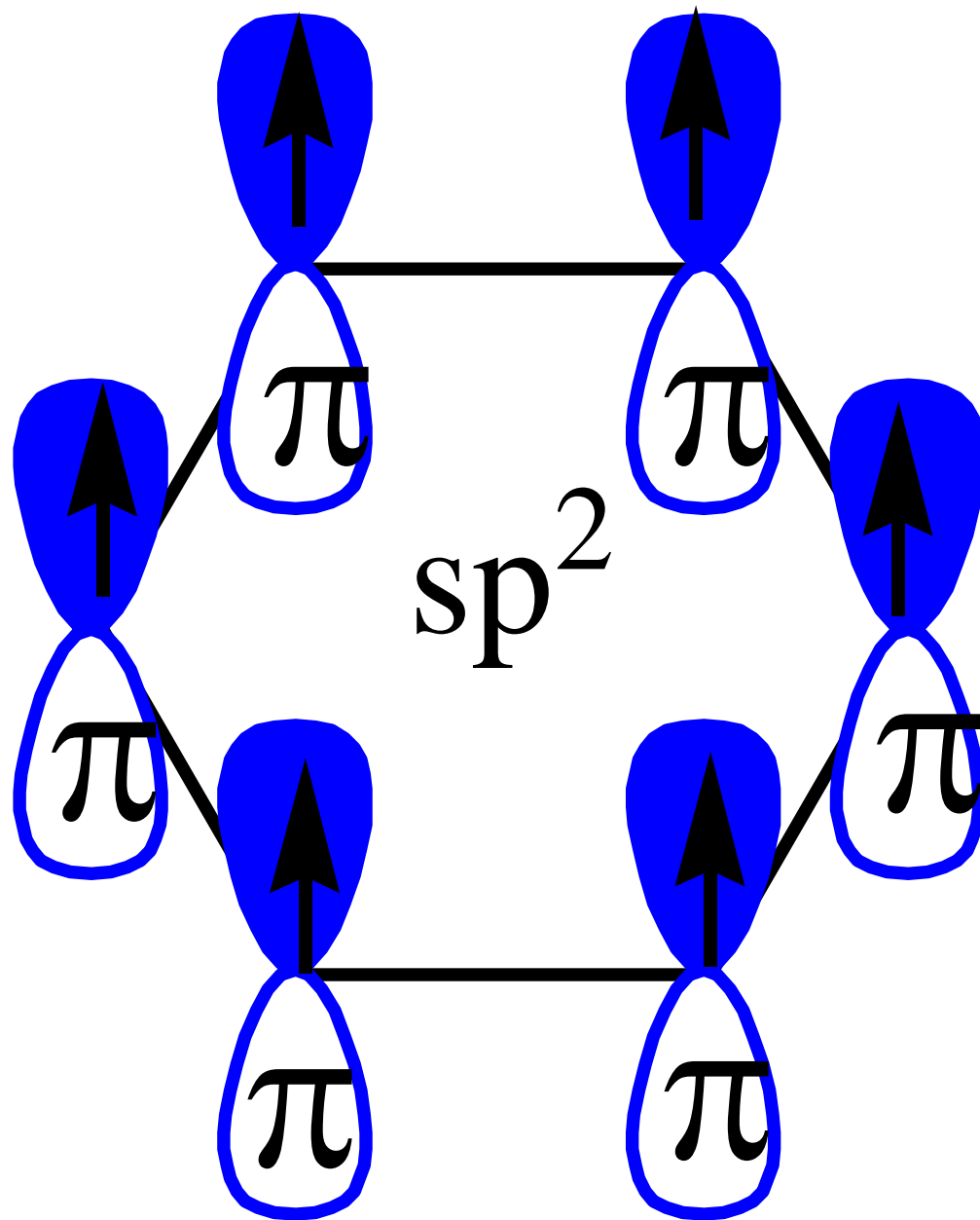
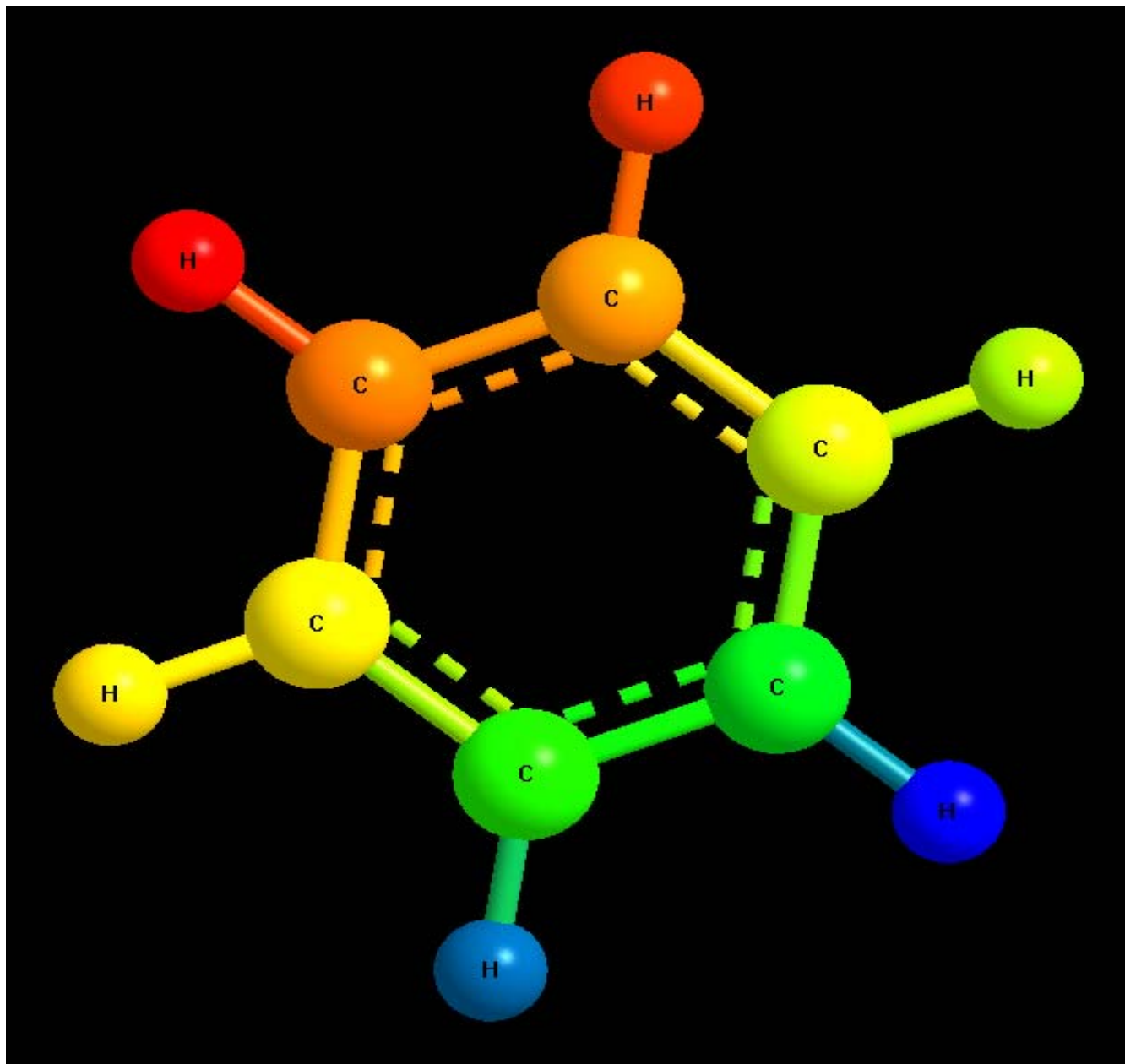
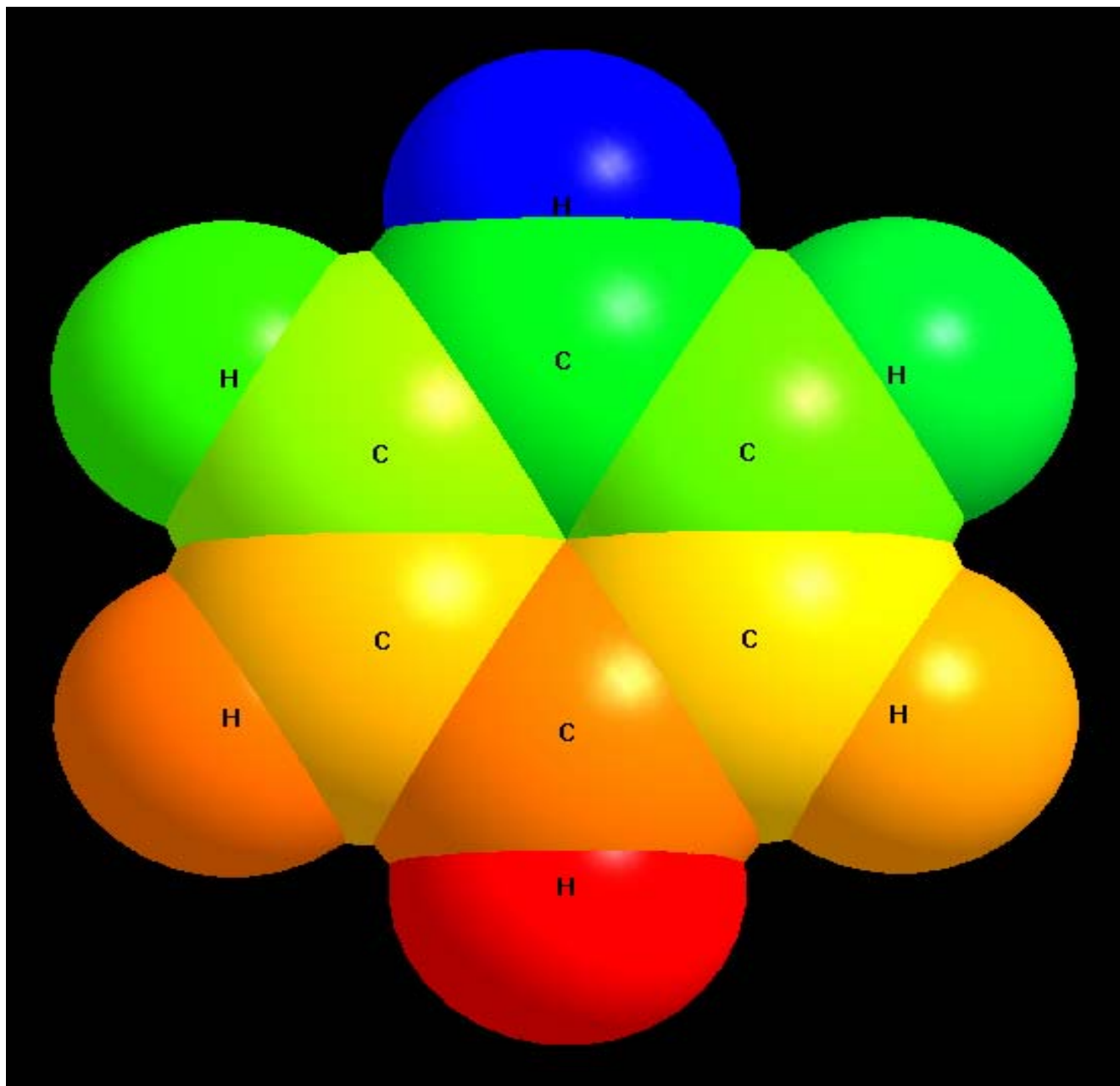


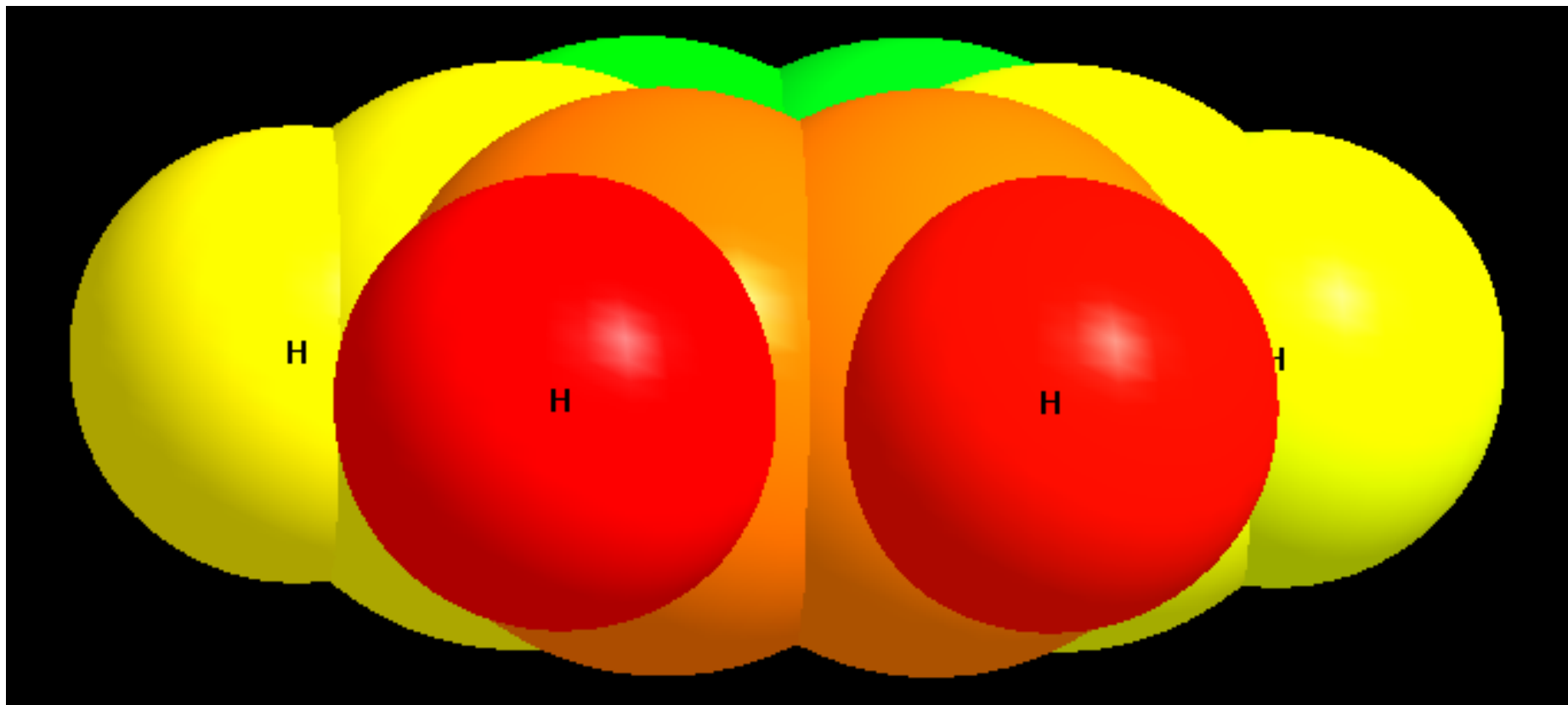
Арены- углеводороды,
содержащие в молекуле
бензольный цикл, C_nH_{2n-6}
Электронное строение бензола
Формула Кекуле, 1865г:





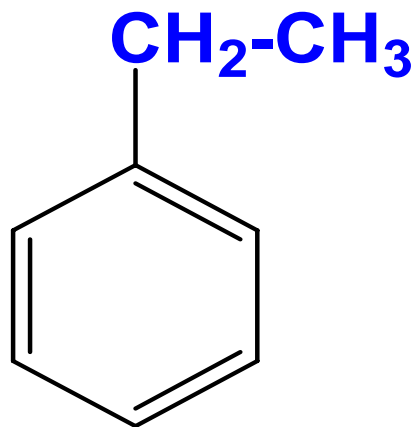




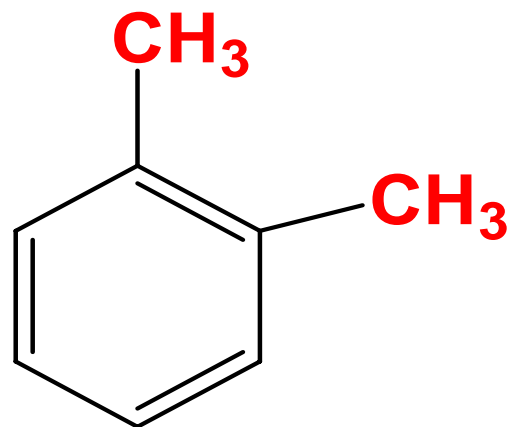


Изомерия аренов обусловлена:

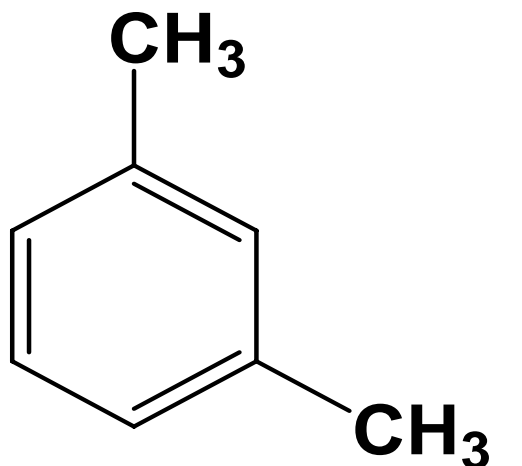
**1. Положением
заместителей в цикле**



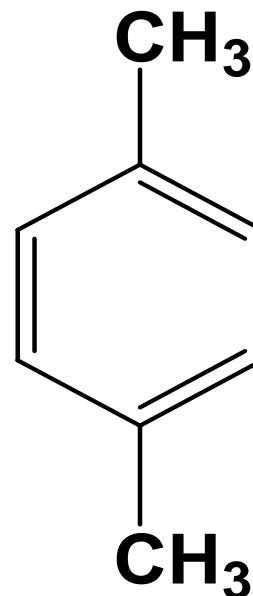
этилбензол



орто-диметил-бензол

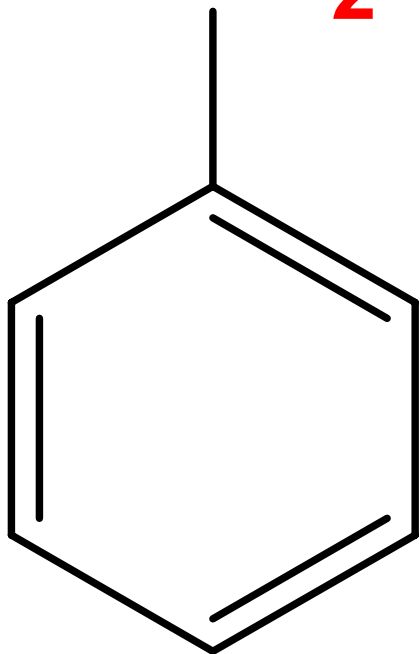


мета-диметил-бензол

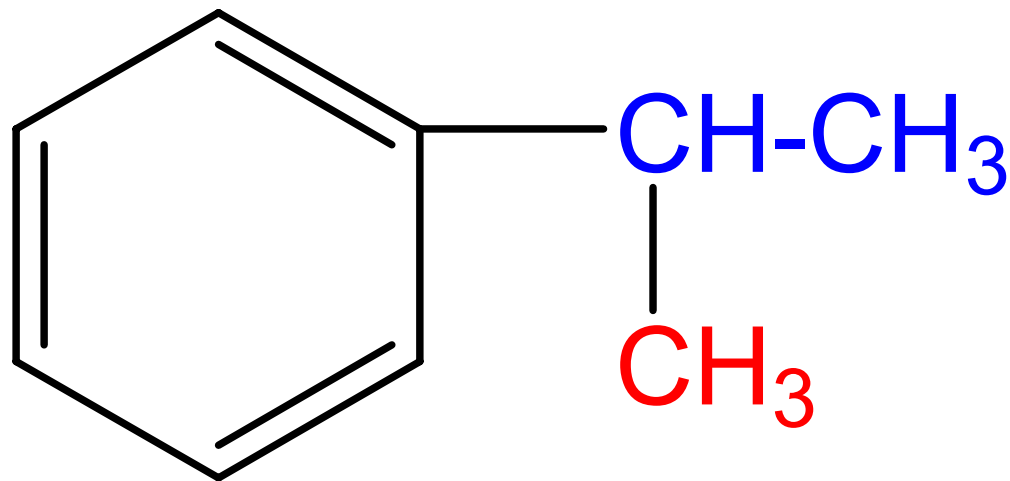


пара-диметил-бензол

2. Изомерией в боковой цепи:



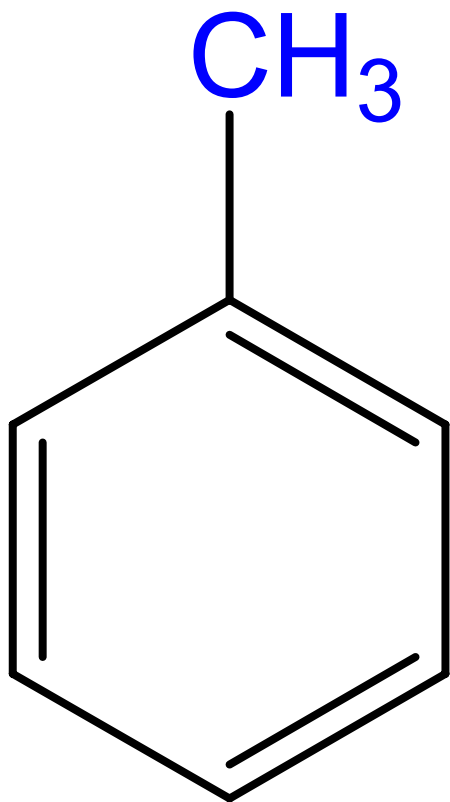
пропилбензол



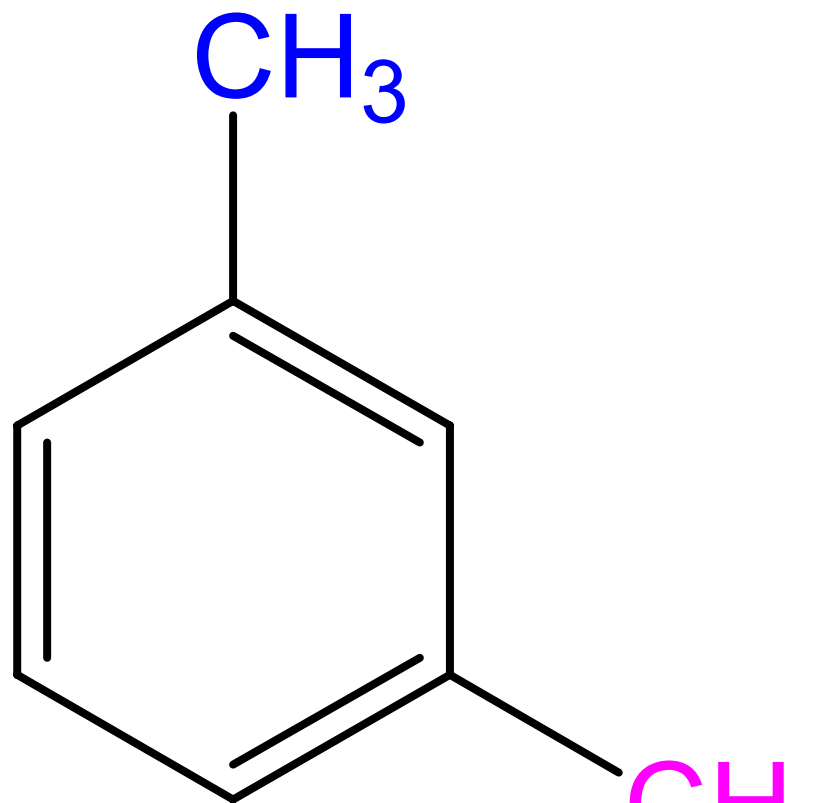
изопропилбензол

Номенклатура:

Тривиальная:



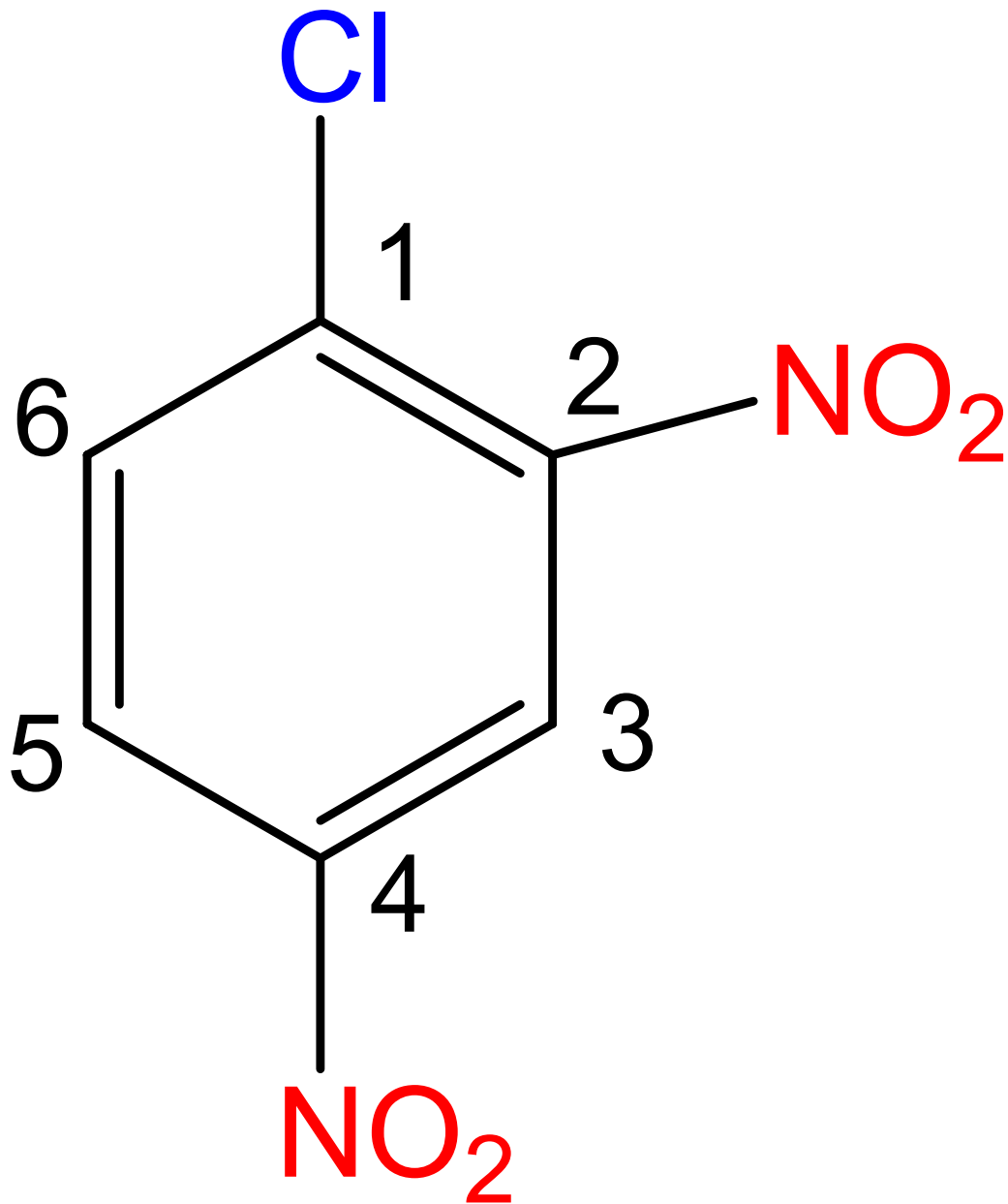
толуол



мета-ксилол

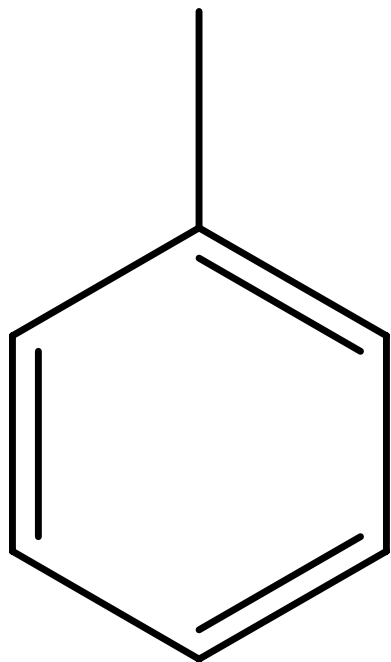
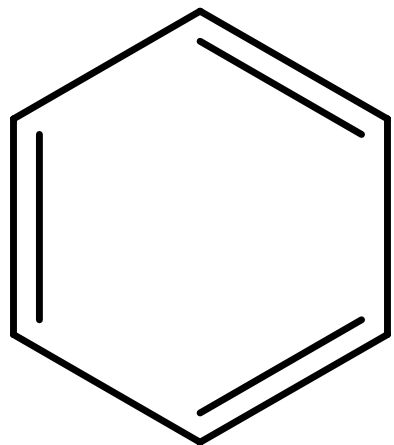
Систематическая:- если с бензольным кольцом связаны более 2-заместителей, то для обозначения их положения используют цифры, причем сумма данных цифр должна быть **минимальной**.

- если заместители различные, то заместитель при C-1 перечисляется последним без номера, а остальные под соответствующими номерами.

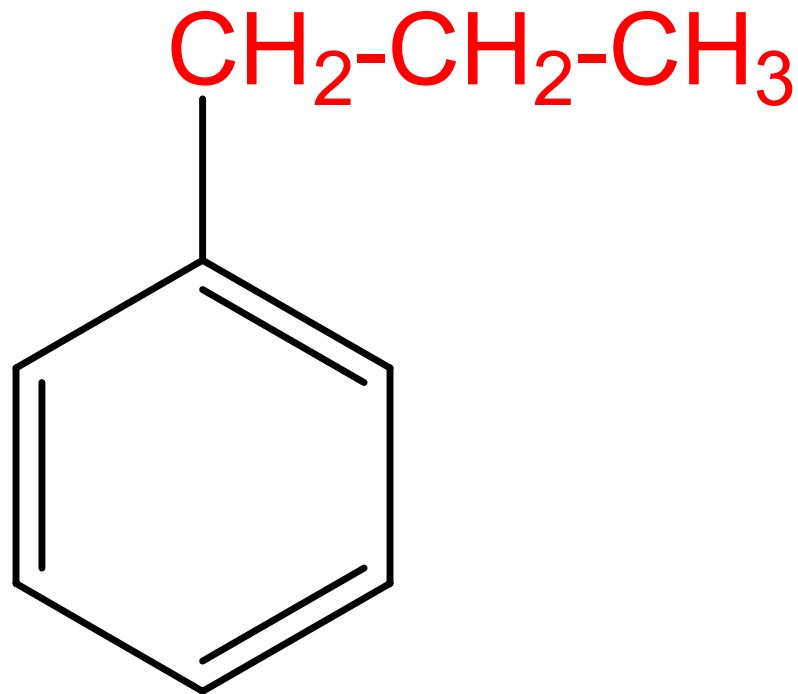


2,4-динитрохлорбензол

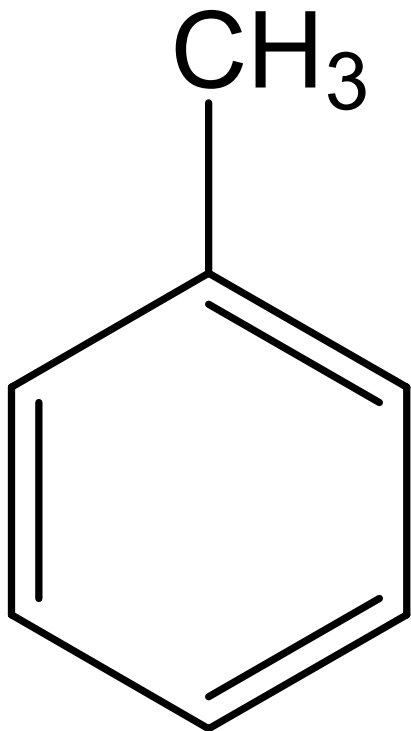
Названия одновалентных радикалов:



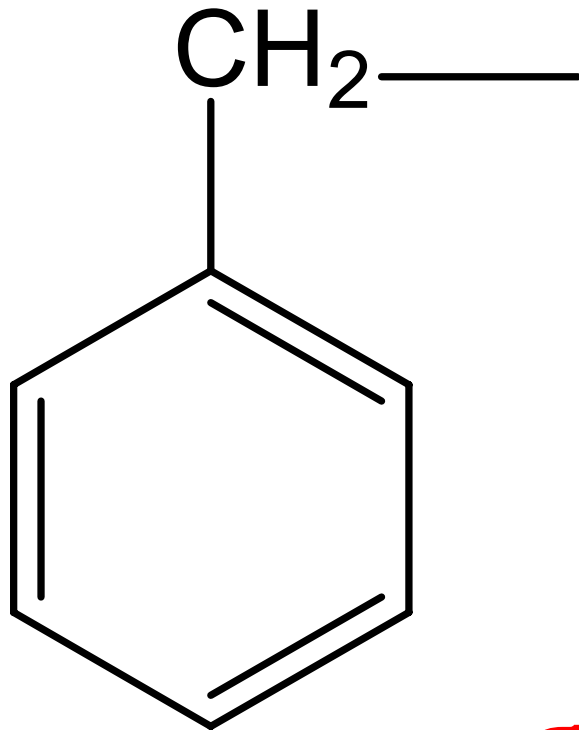
фенил



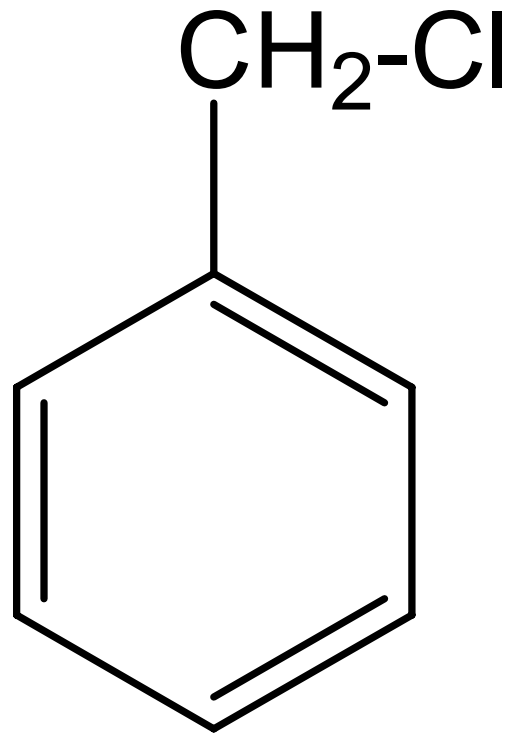
1-фенилпропан



**метил-
бензол**



бензил



бензилхлорид

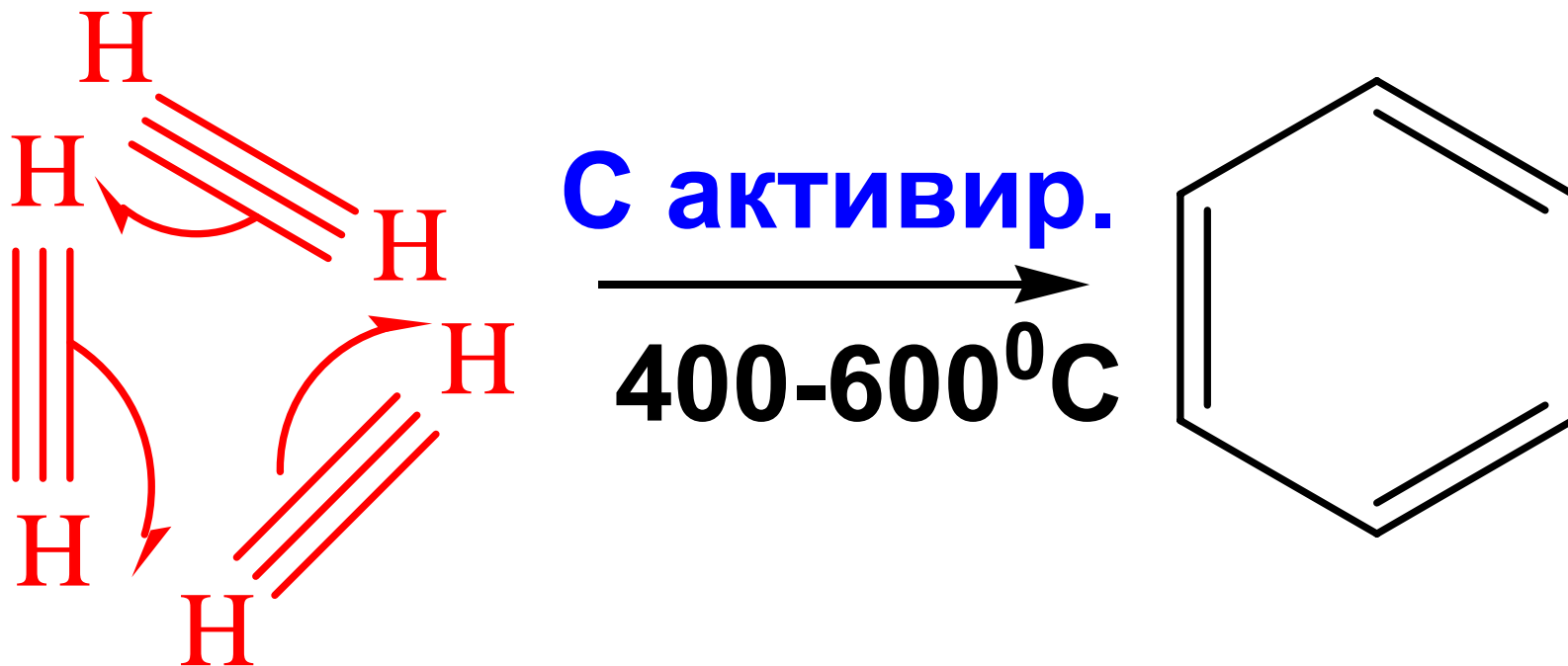
Способы получения аренов

Промышленные:

**Из угля: 1 т угля → 55 кг
каменноугольной смолы →
0,9 кг бензола + 2,3 кг
нафталина + 0,2 кг
толуола +
+ 0,45 кг ксилолов**

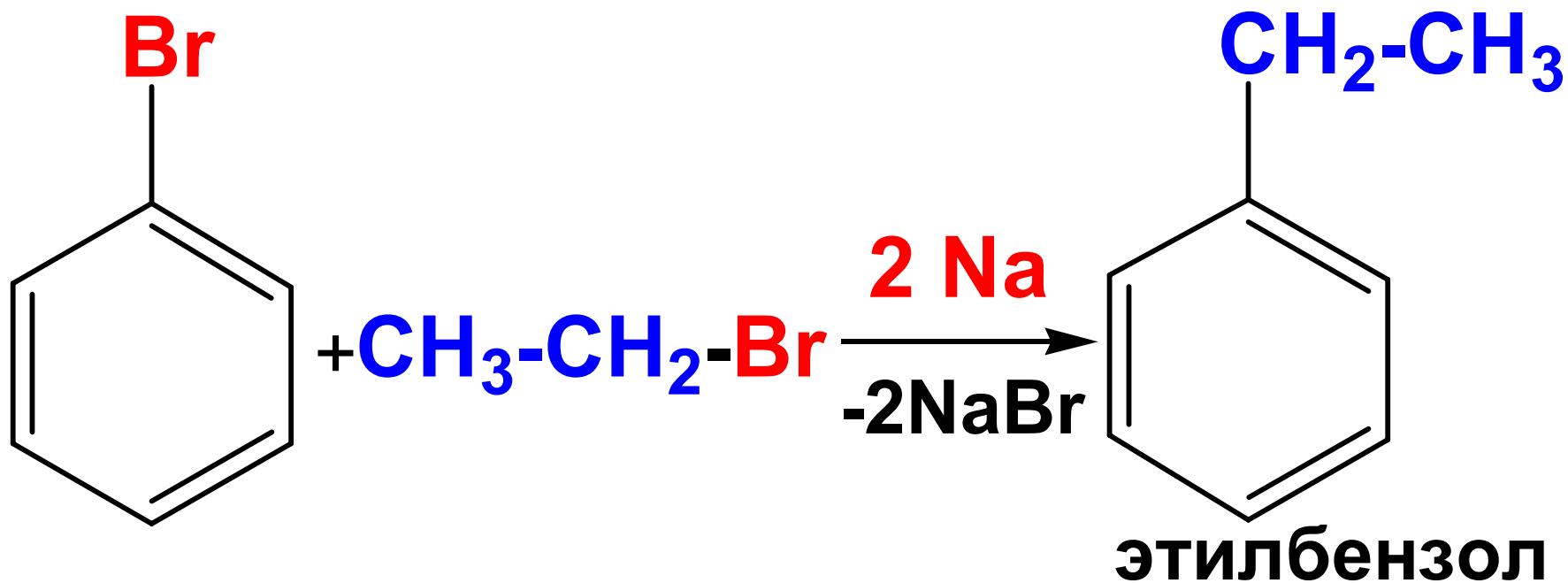
Лабораторные

1. Тримеризация ацетилена

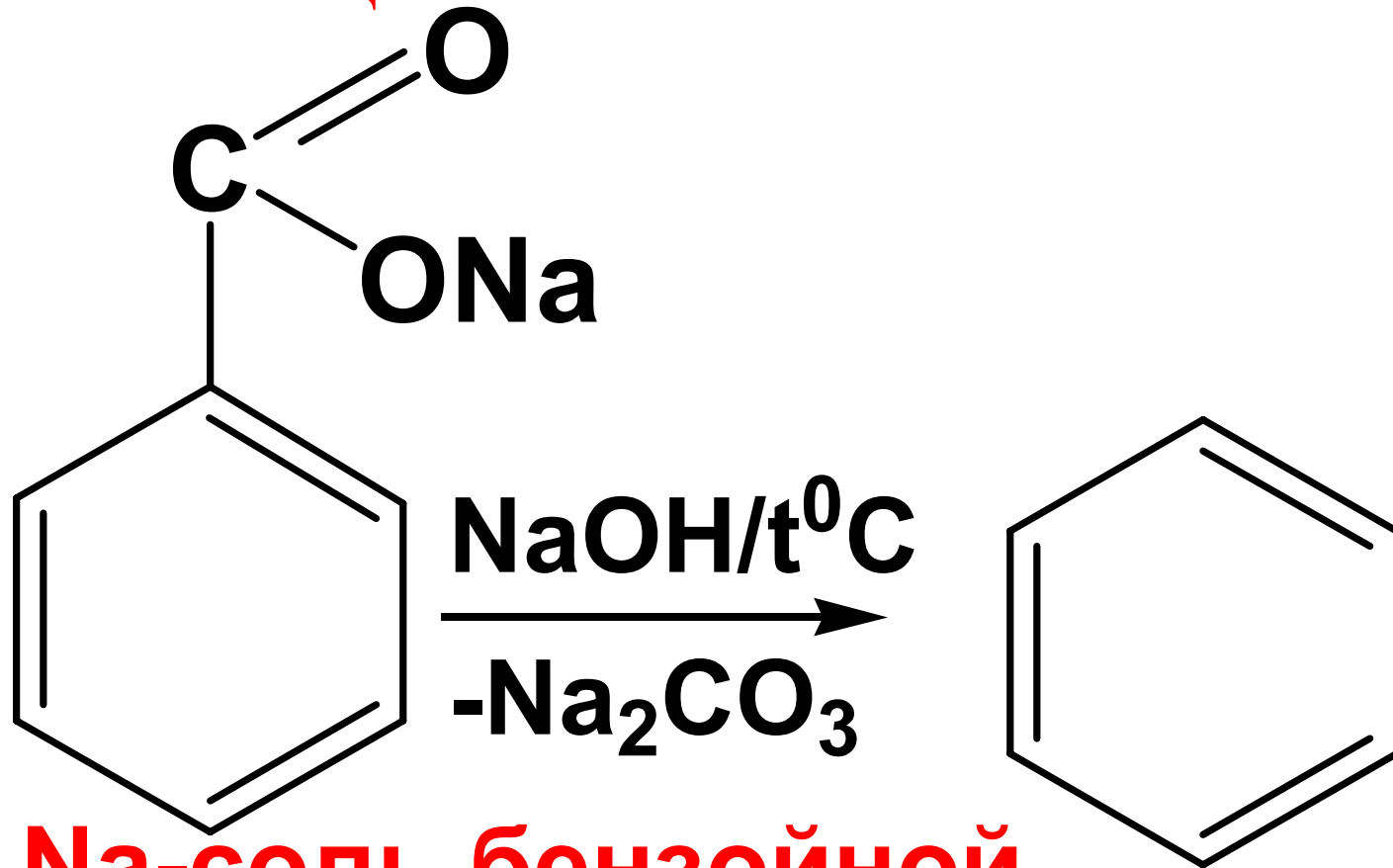


2. Реакция Вюрца-Фиттига (1864)

Взаимодействие галогеналканов и арилгалогенидов



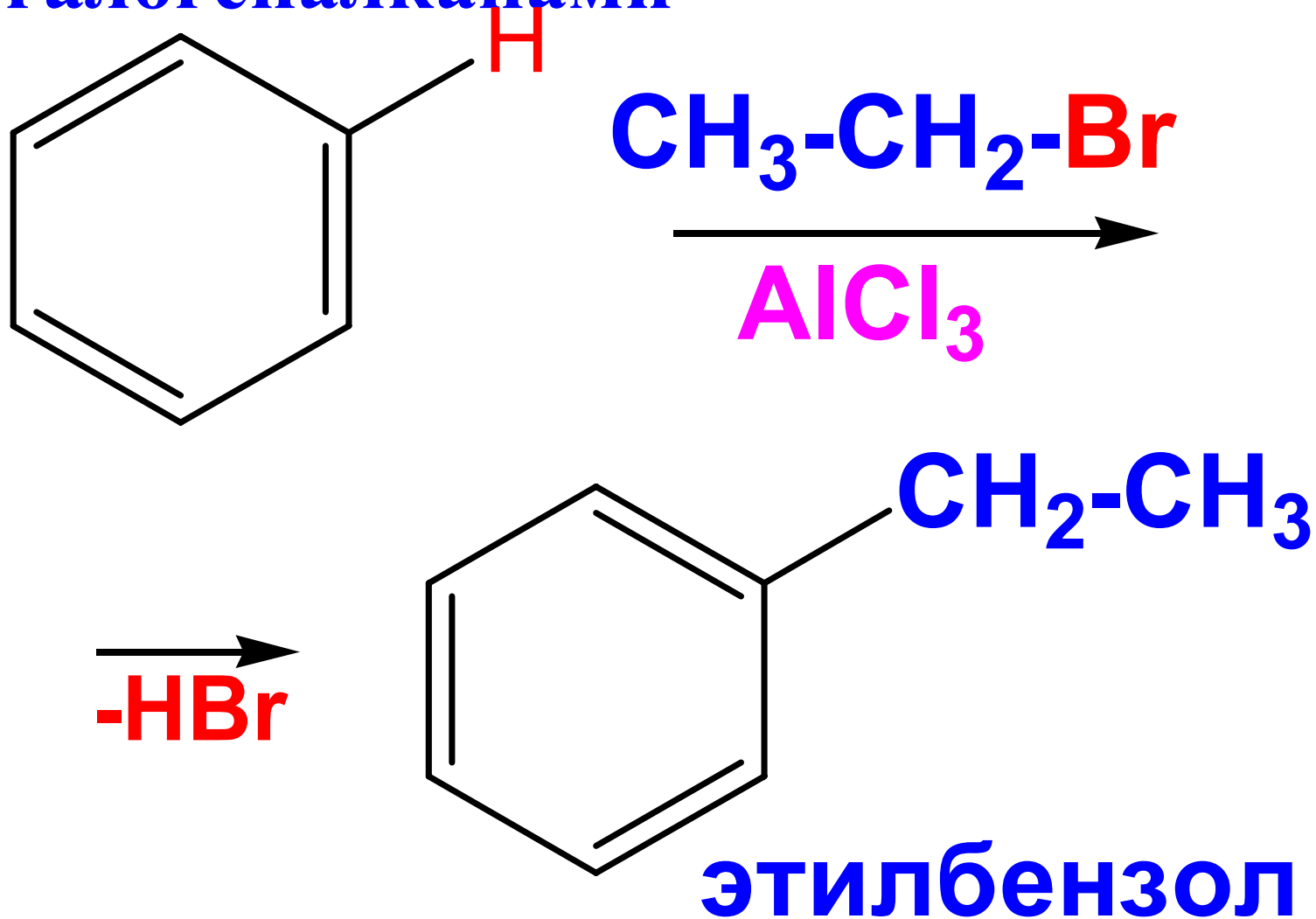
3. Сплавление солей карбоновых кислот со щелочью



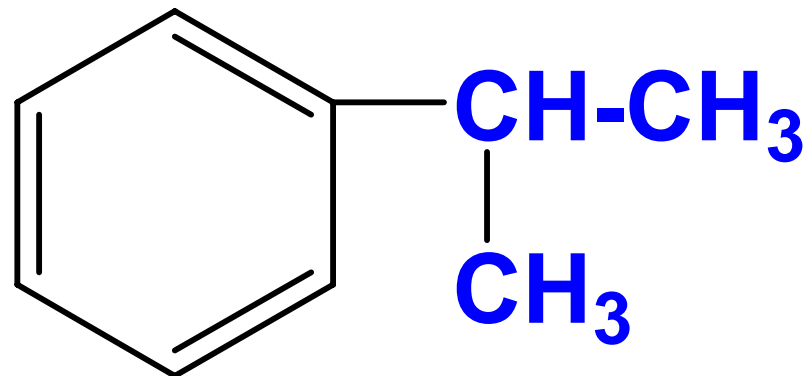
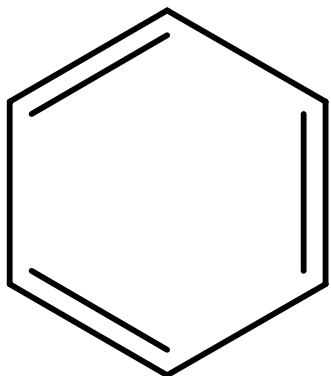
**Na-соль бензойной
КИСЛОТЫ**

4. Алкилирование аренов (реакция Фриделя-Крафтса, 1877)

а) галогеналканами



б) алкенами



изопропилбензол

Физические свойства: **бензол** и его гомологи – бесцветные жидкости с характерным запахом.

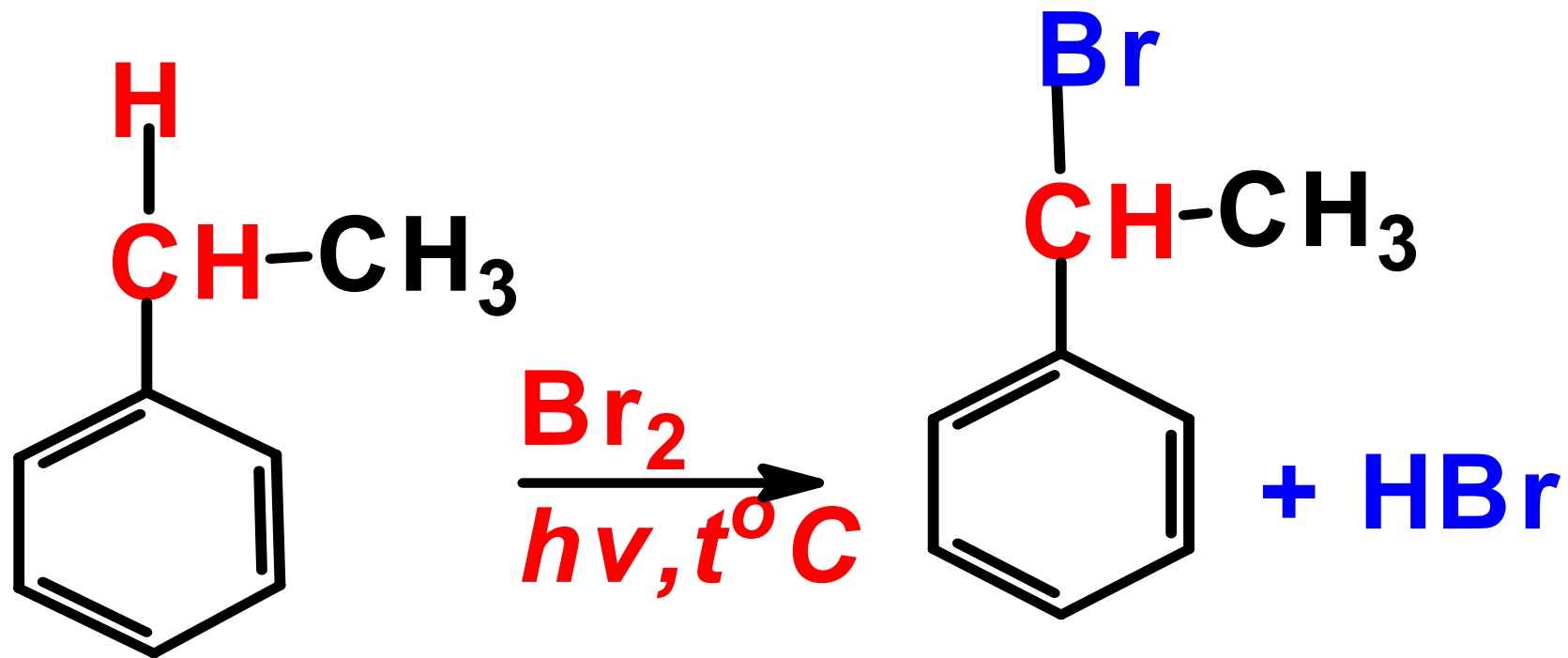
- **Высшие гомологи** – твердые вещества.

- **Плотность жидких аренов** < 1 , нерастворимы в воде, но хорошо в органических растворителях.

- Легко воспламеняются, горят ярким коптящим пламенем. Пары токсичны, некоторые вещества – канцерогены.

1. Реакции замещения в боковой цепи (S_R) – не затрагивают кольцо, идут по аналогии с алканами, причем атаке подвергается α -углеродный атом.

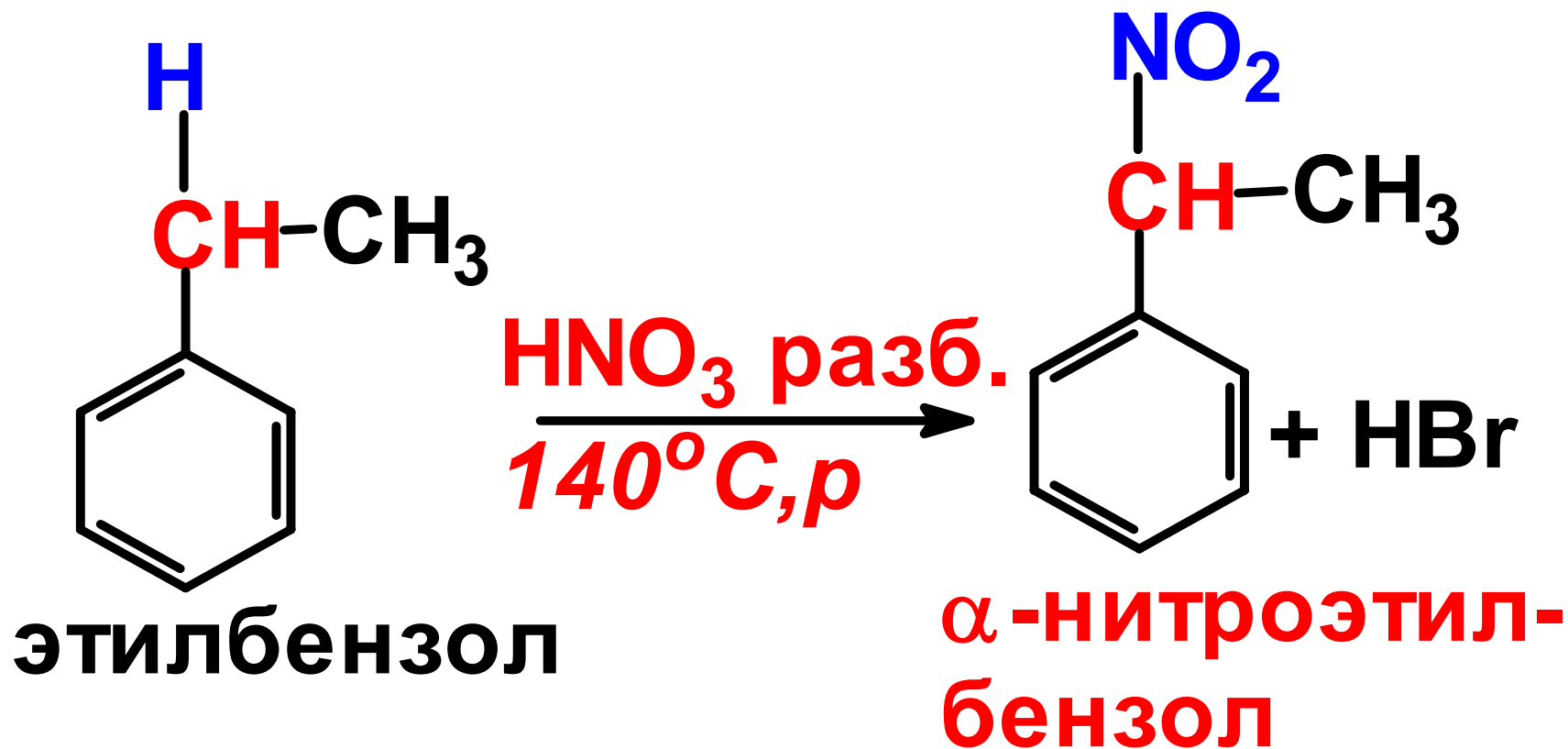
1) Реакции галогенирования



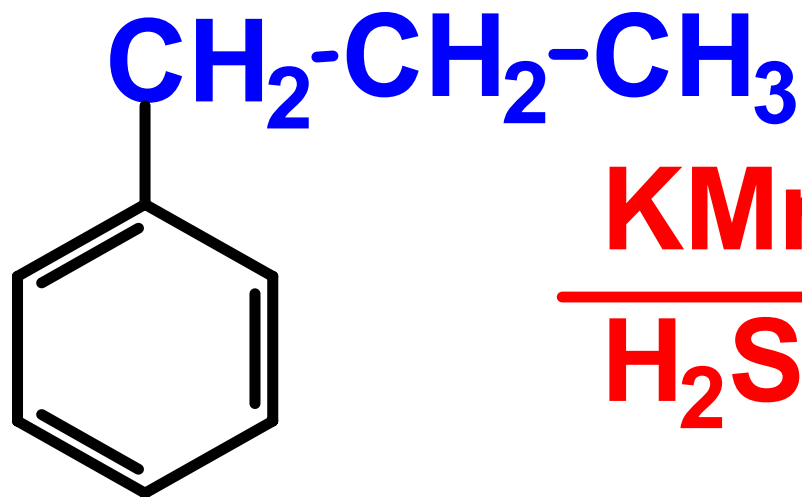
этилбензол

α -бромэтил-
бензол

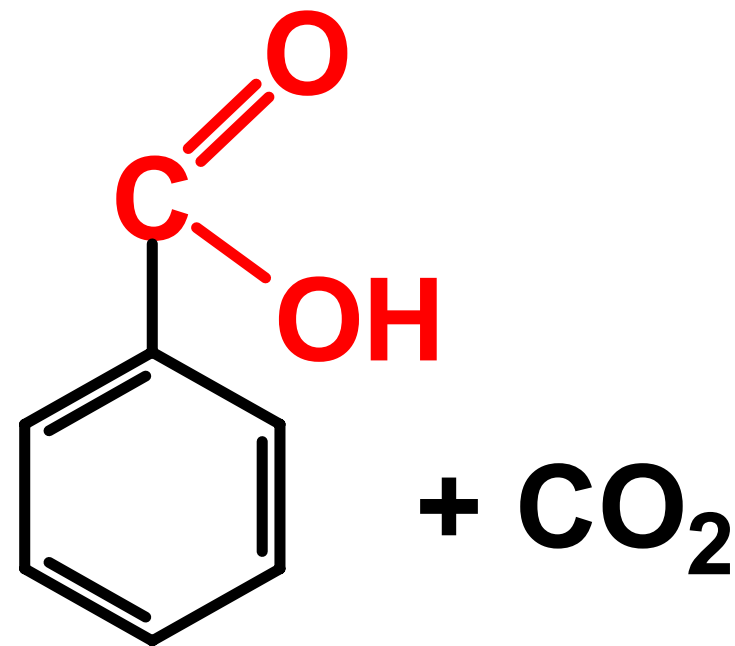
2) Реакции нитрования



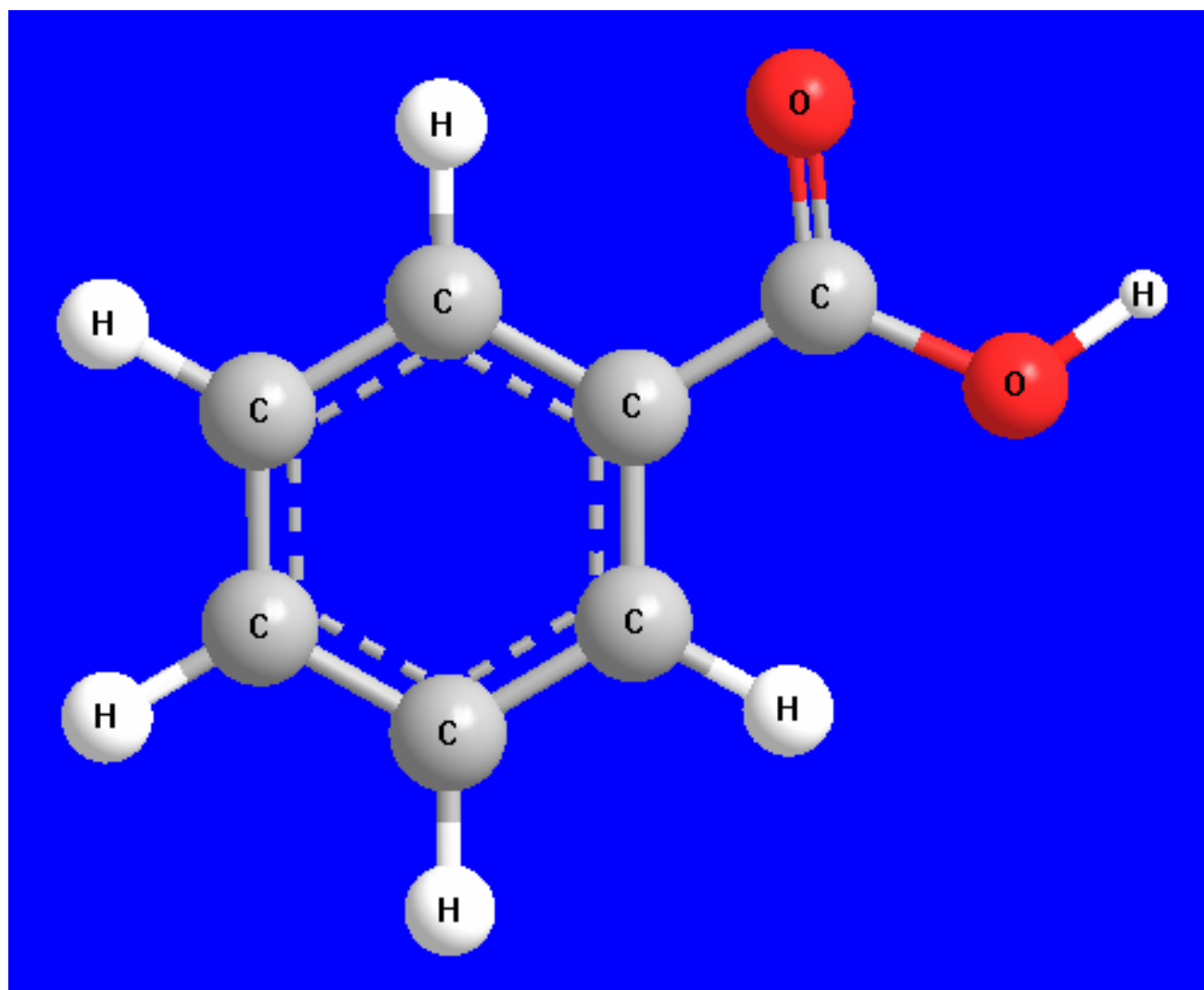
3) Реакции окисления – независимо то длины боковой цепи и количества цепей, окисление идет до **последнего углеродного атома с образованием одной или нескольких карбоксильных групп.**



пропилбензол

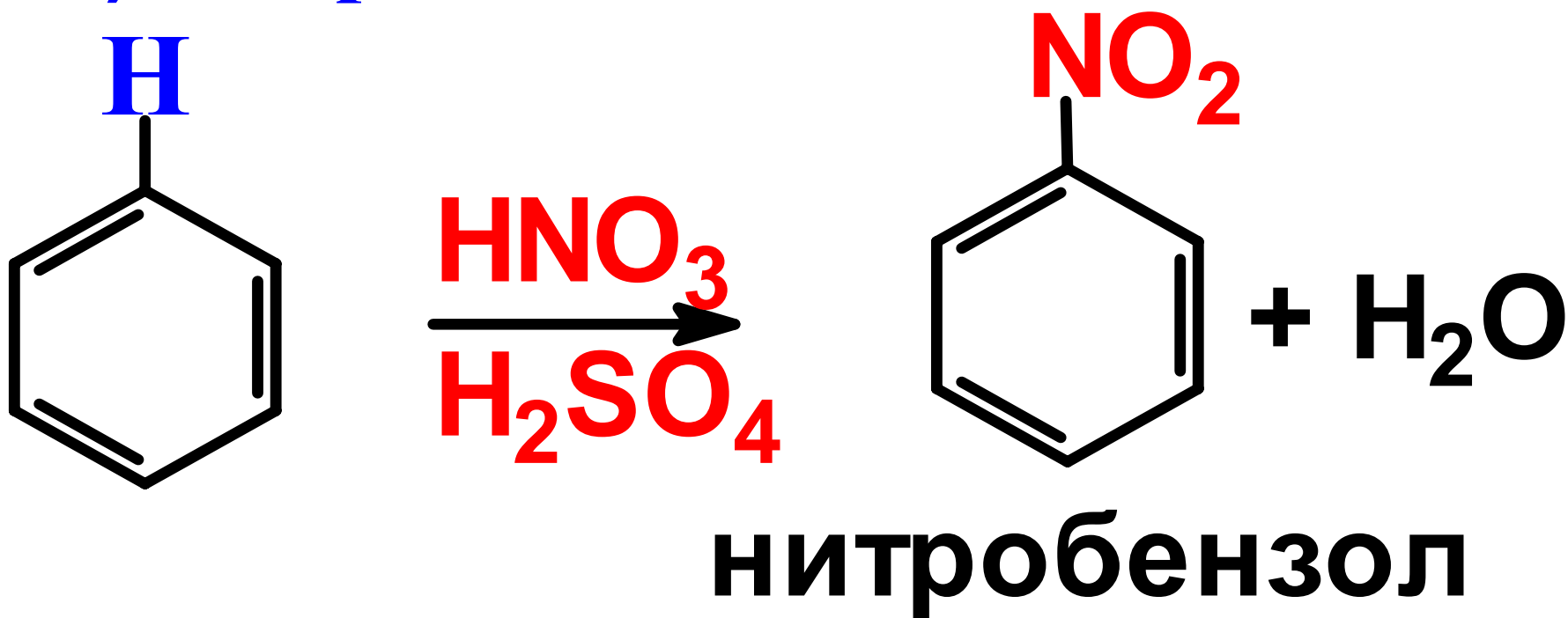


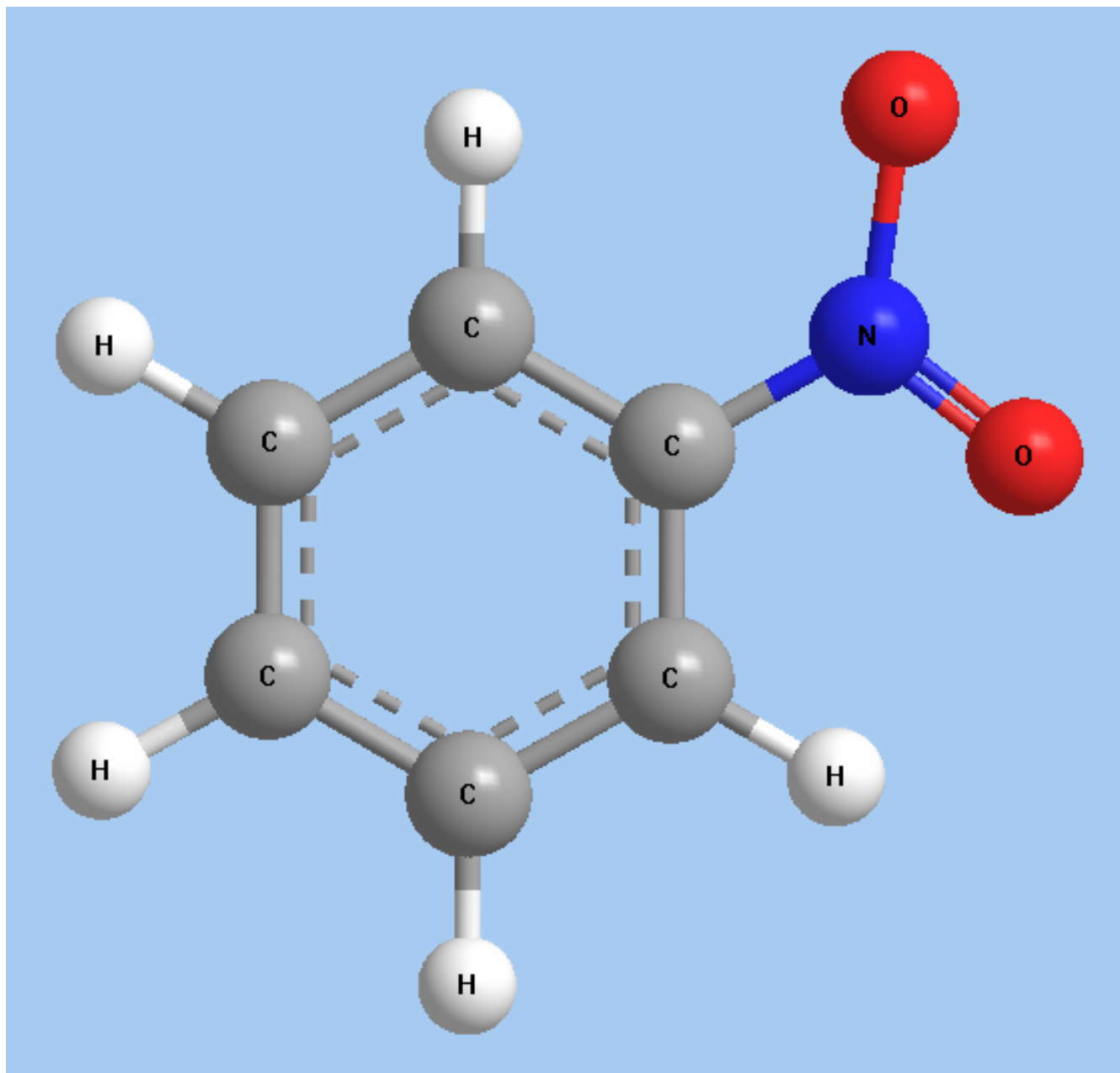
**бензойная
кислота**



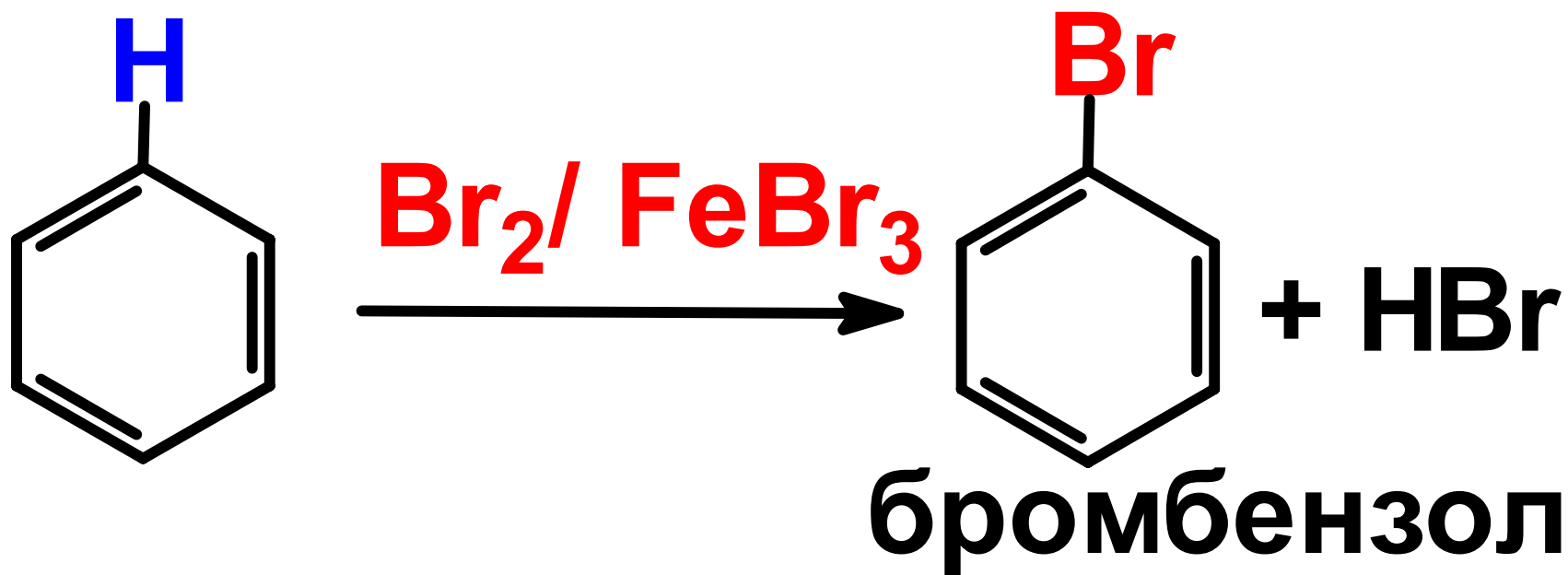
2. Реакции электрофильного замещения S_E – замещение атома водорода на электрофил.

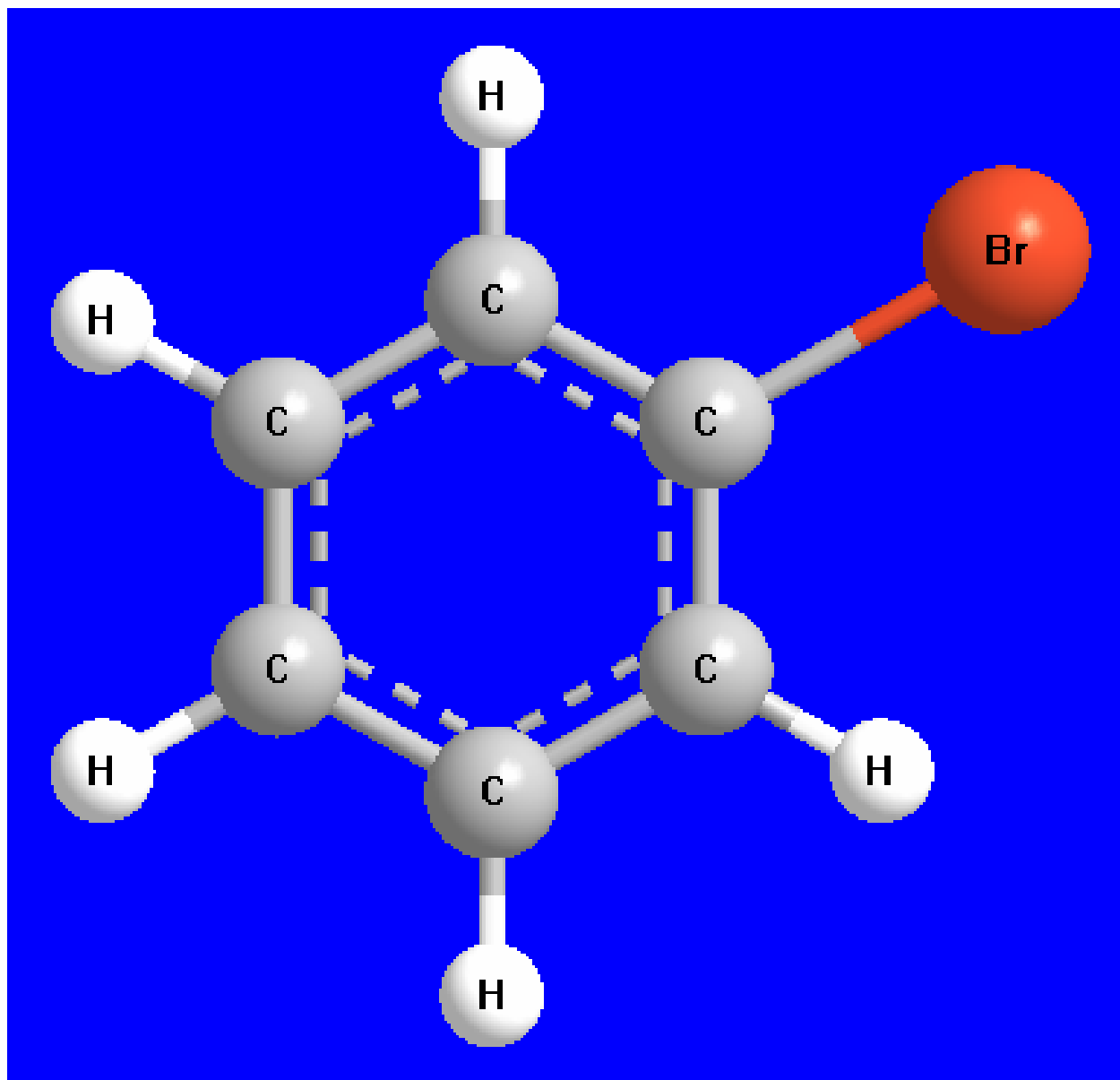
1) Нитрование



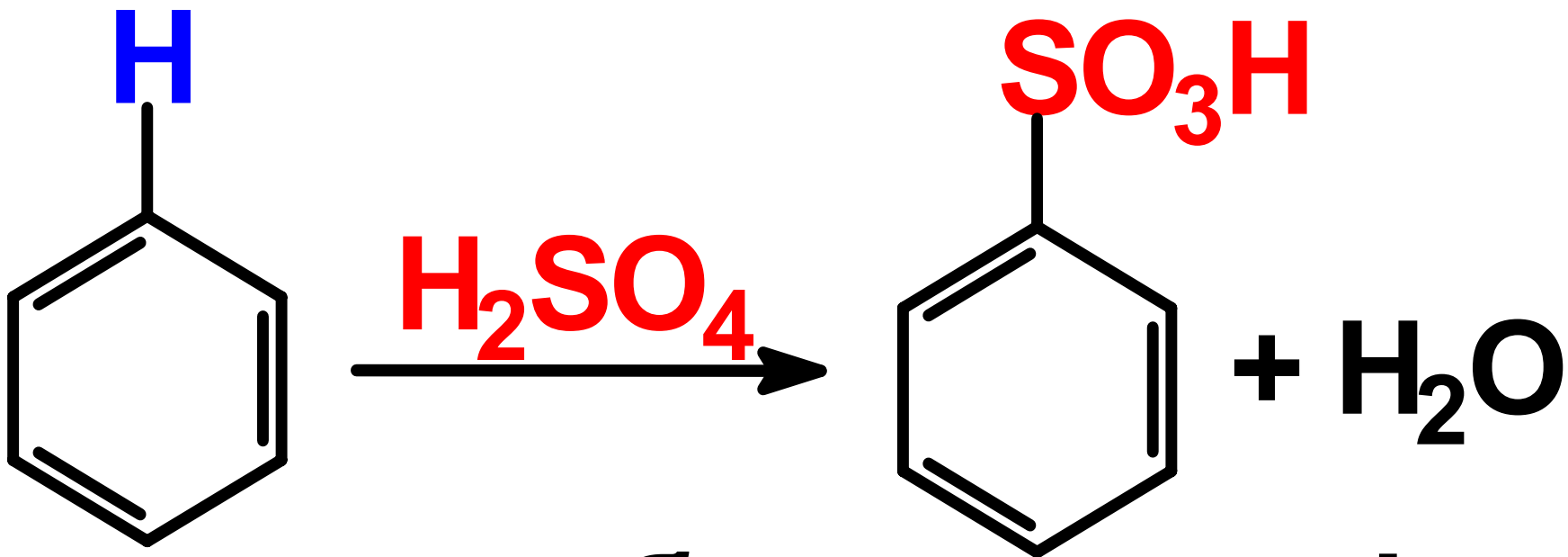


2) Бромирование

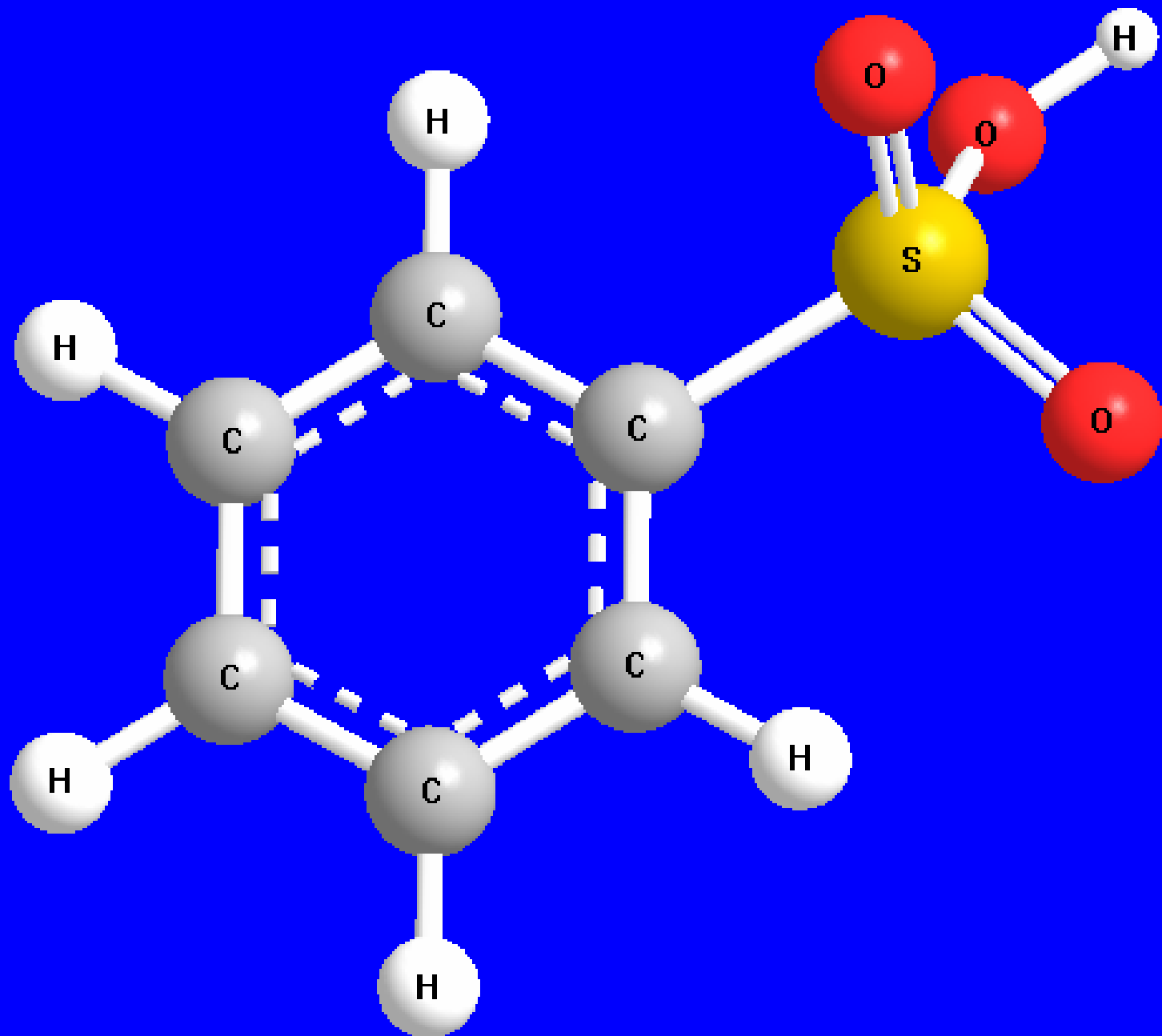




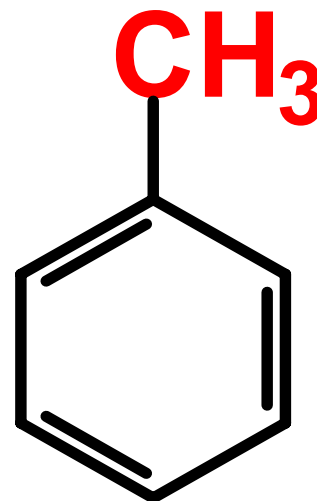
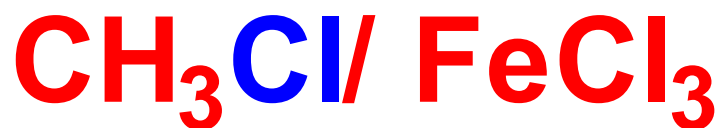
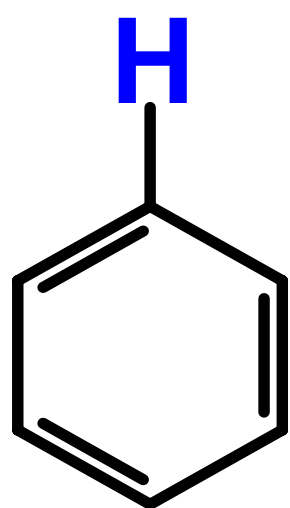
3) Сульфирование



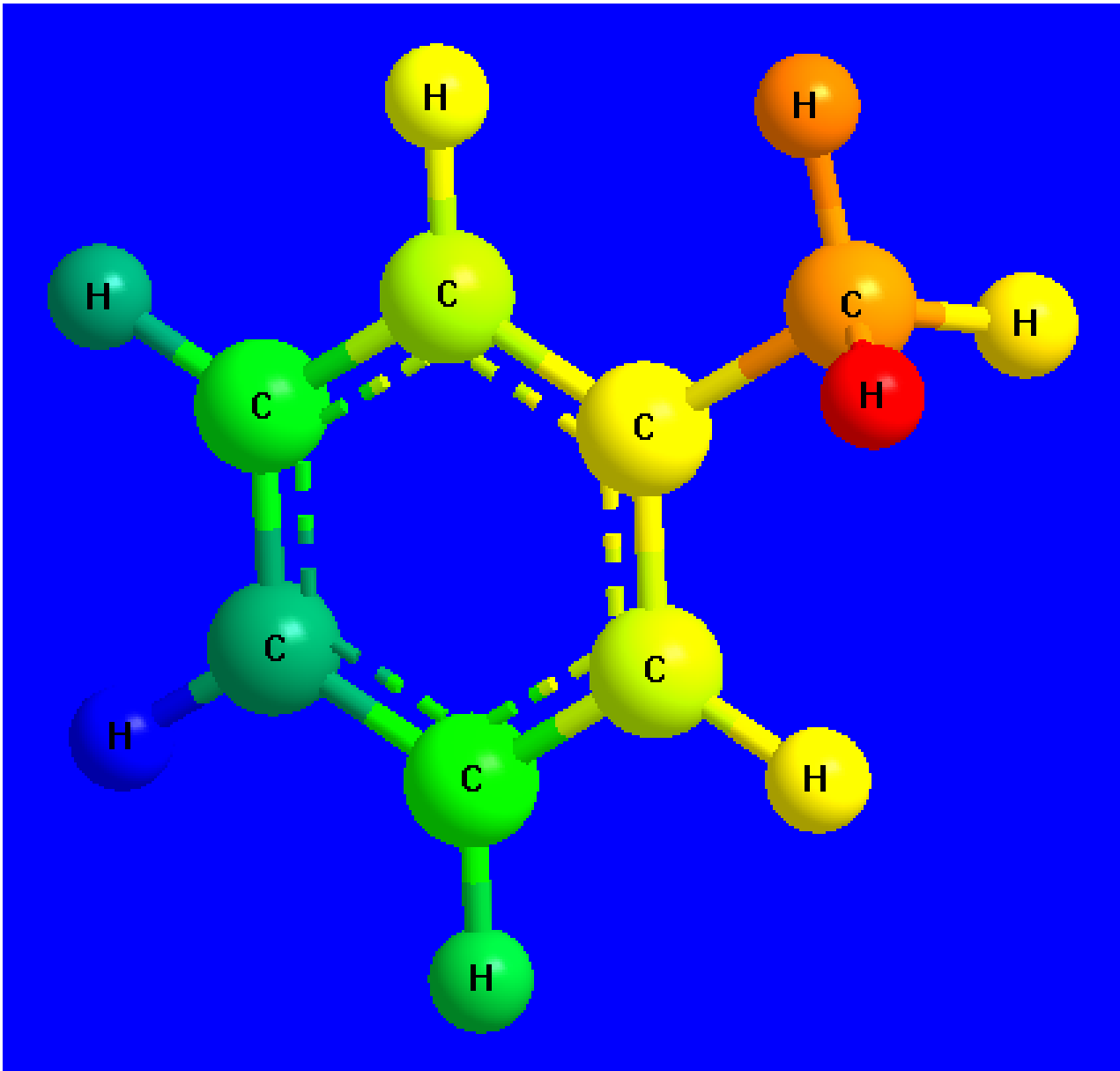
**бензолсульфо-
кислота**



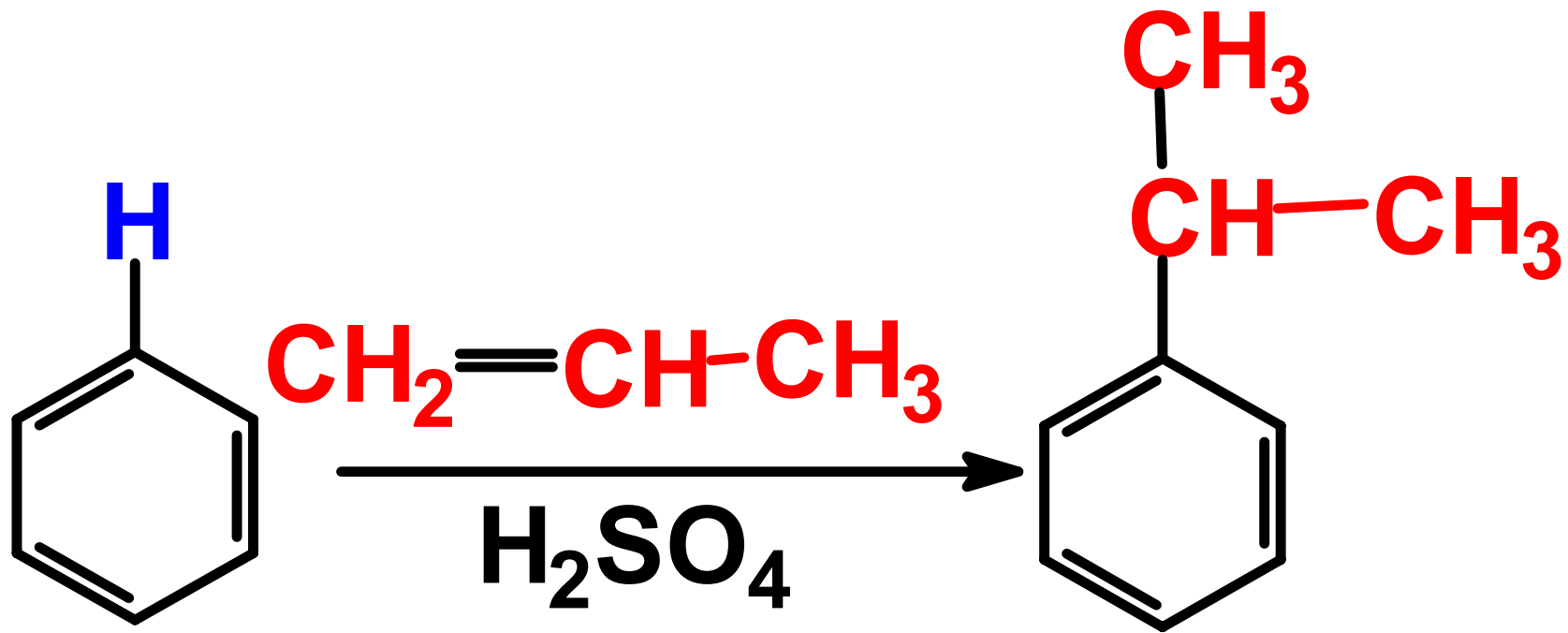
4) Алкилирование галогеналканами



метилбензол

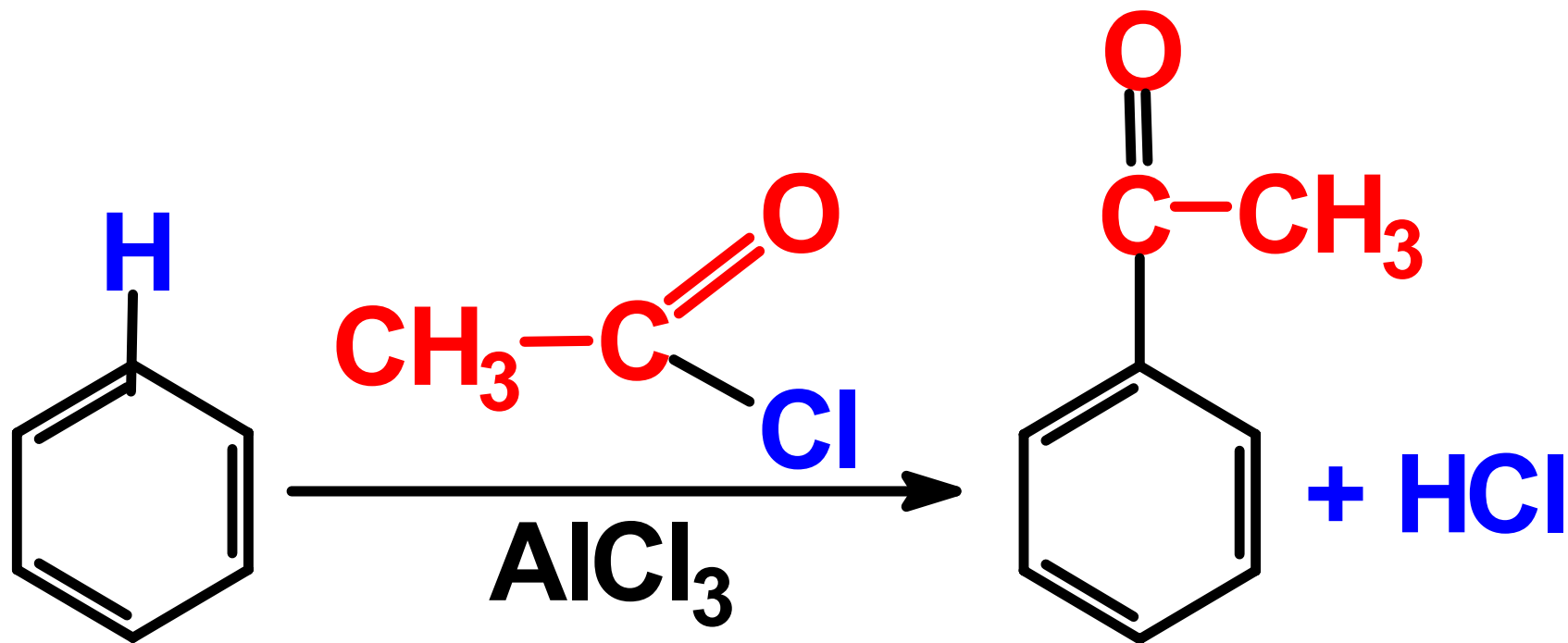


5) Алкилирование алкенами



изопропил-
бензол

6) Ацилирования

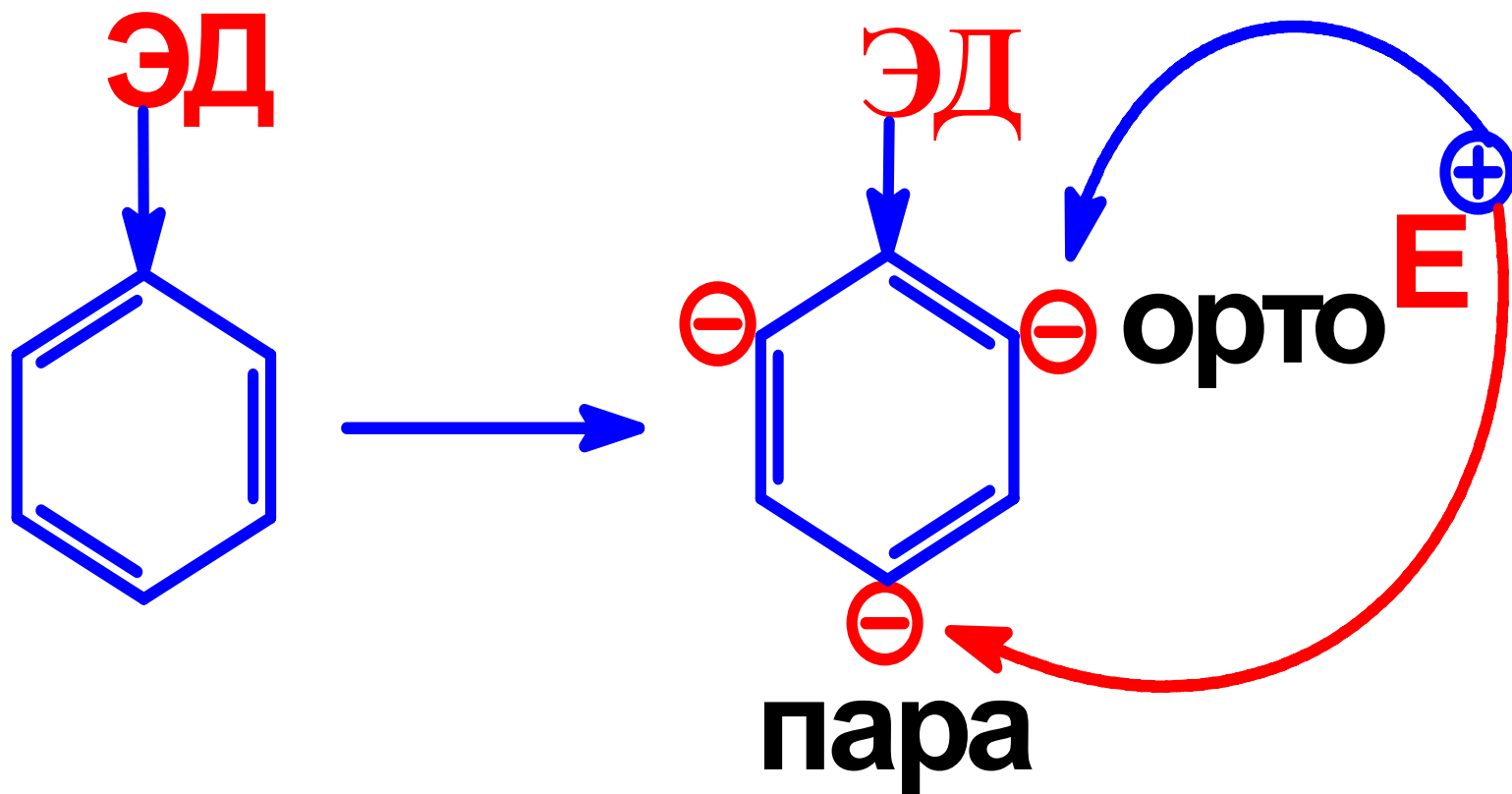


**метилфенил-
кетон**

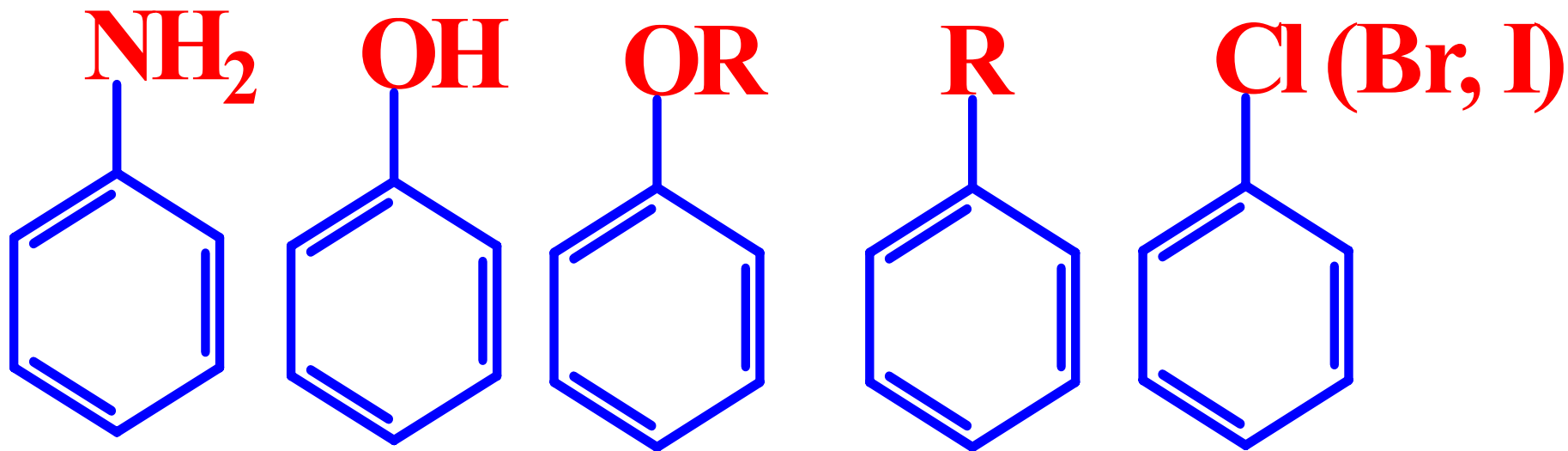
Заместители бензольного кольца и их влияние на направление и скорость реакции S_E

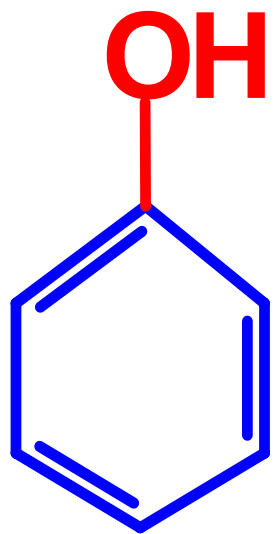
У замещенного бензола – электрофил может атаковать: **орто-**, **мета-** или **пара-**положения, в зависимости от природы заместителей.

Классификация заместителей: Первого рода – орто- и пара- ориентанты, электронодоноры ЭД

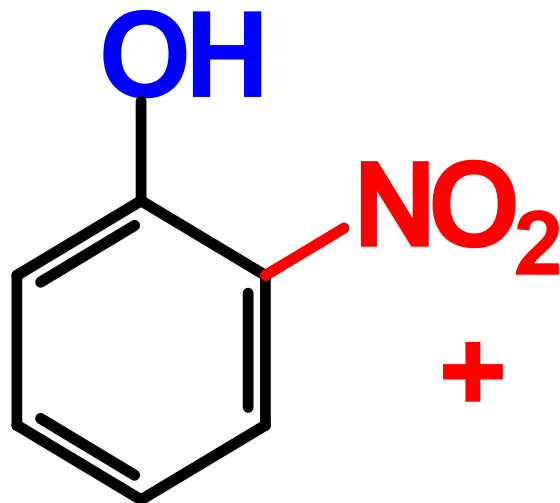
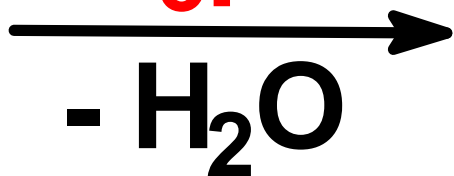


Ориентанты первого рода

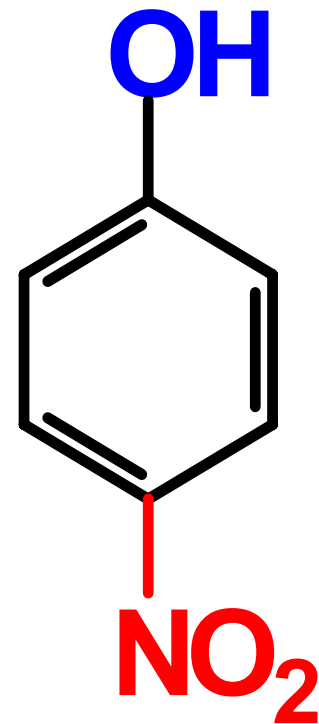




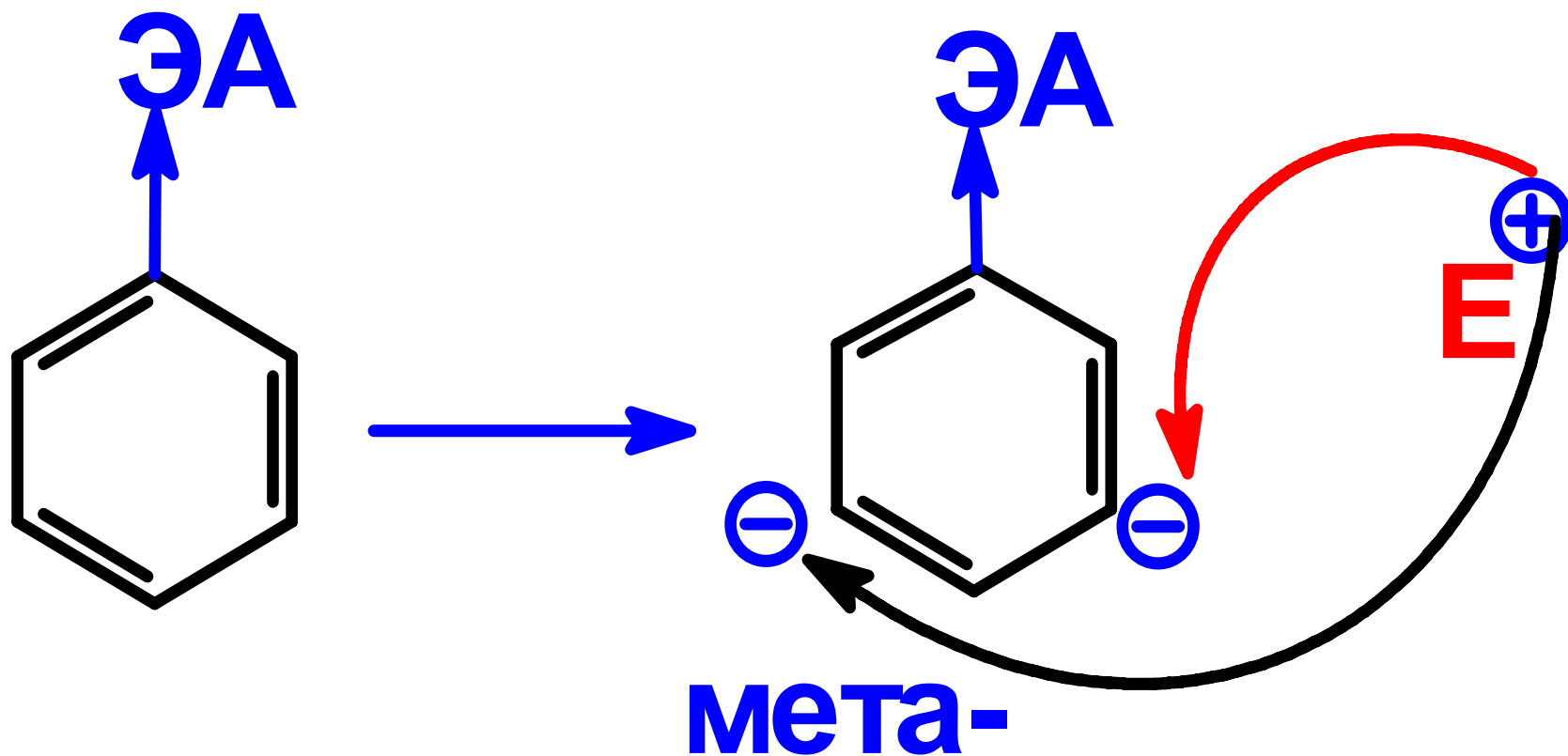
HNO_3 разб.



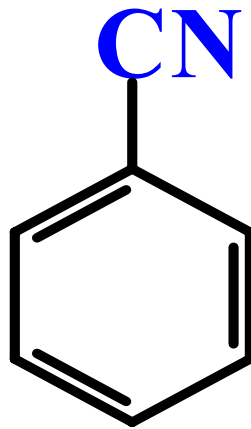
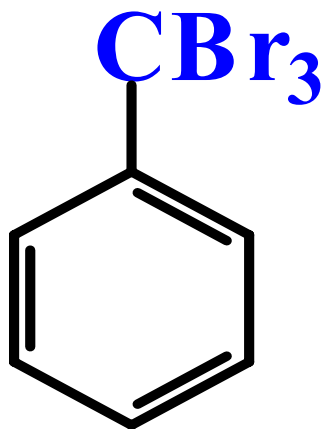
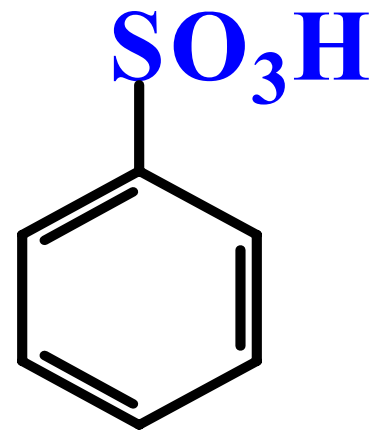
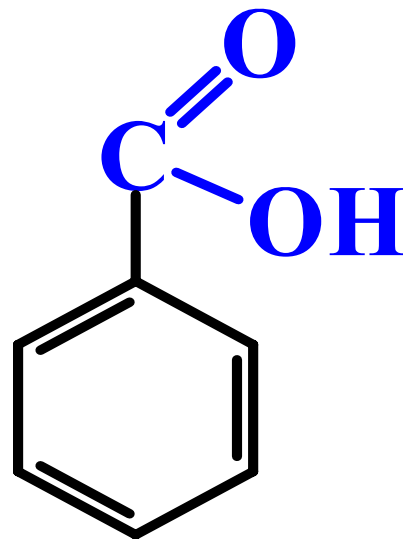
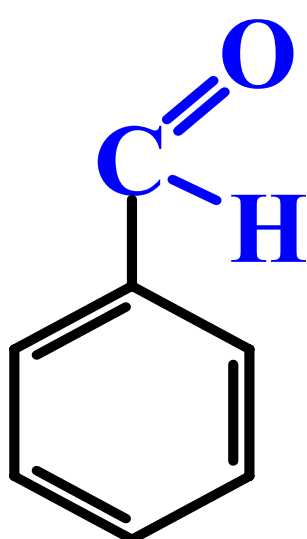
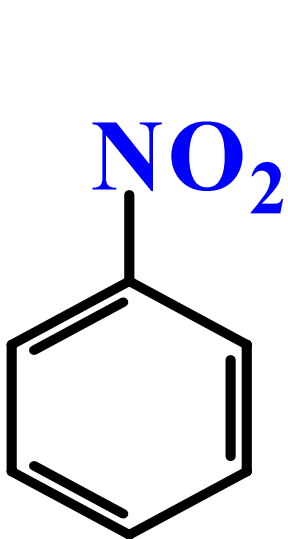
2-нитро-
фенол

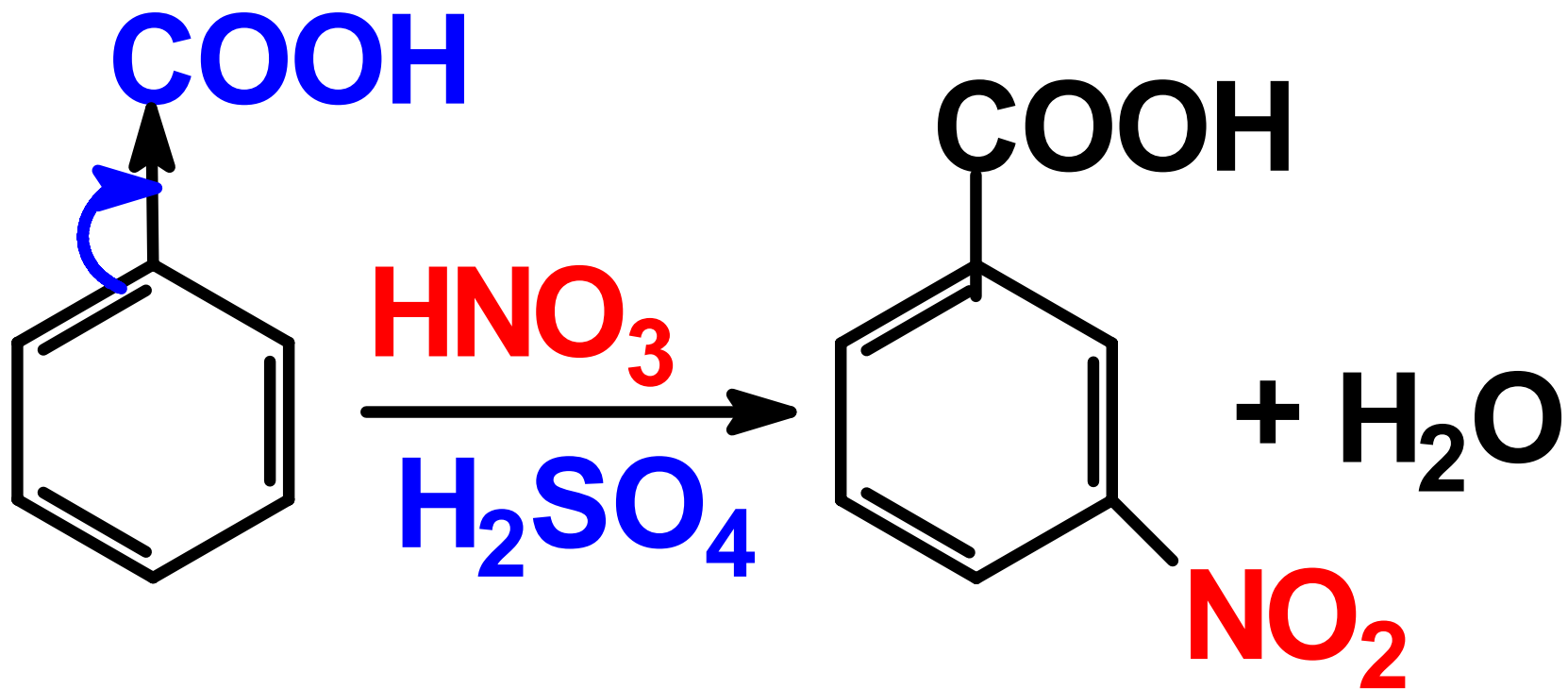


Второго рода – **мета**-ориентанты,
это электроноакцепторные
заместители **ЭА**



Ориентанты второго рода



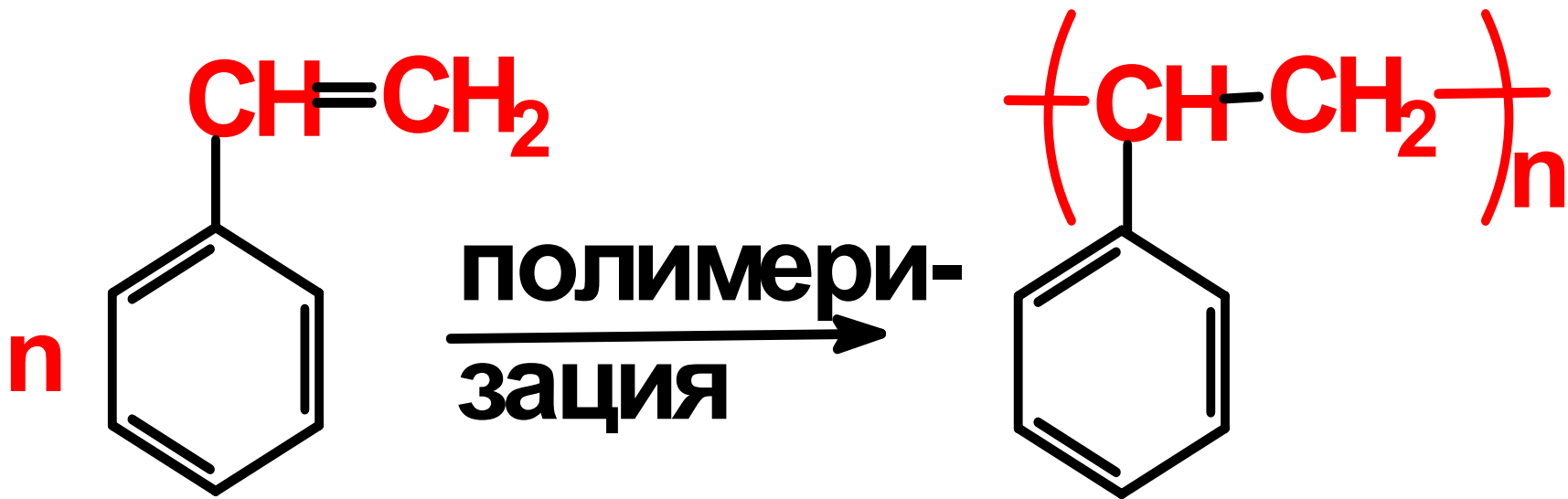


-I, -M → **ЭА**

Применение аренов

Бензол, толуол, ксилол – в качестве растворителей;

Бензол → этилбензол → винилбензол (стирол) – жидкость с характерным запахом, содержится в каменноугольной смоле – легкой фракции. Впервые был выделен из смолы «Стиракс» – душистая бальзамная смола (ладан). Стирол применяется для получения полистирола реакцией полимеризации. Полистирол используют в качестве изоляционного материала, пластмасс (органическое стекло)



Токсичность аренов:

Бензол: вдыхание паров вызывает приступы головокружения, судороги.

При постоянном вдыхании (хроническое отравление) поражает печень, почки, костный мозг, уменьшает количество эритроцитов в крови.

Толуол – менее токсичен, чем бензол, т.к. в организме окисляется в бензойную кислоту, которая выводится из организма.