



基础化学

芳香烃

潘沛玲

学习目标

- 1.掌握：烷烃、单烯烃、芳香烃的分类、命名和性质。
- 2.熟悉：二烯烃、炔烃、脂环烃的分类、命名和性质。
- 3.了解：二烯烃、炔烃、脂环烃的分类、命名和性质。

字谜

有人说我笨，其实并不笨，
脱去竹笠换草帽，化工生产逞英雄。



笨

重要的化工原料——苯

常用于农药生产、合成橡胶、燃料、油漆等，在制鞋、箱包、喷漆等行业中用作溶剂和稀释剂。

带芳香味的杀手——苯

能对人体造血功能和神经系统造成严重损害，甚至致癌。

芳香烃的结构

芳香烃的命名

苯的结构

凯库勒悟出苯分子的环状结构，是化学史上的一个趣闻。

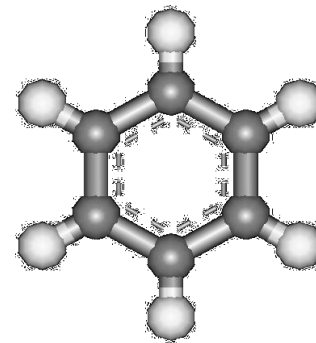
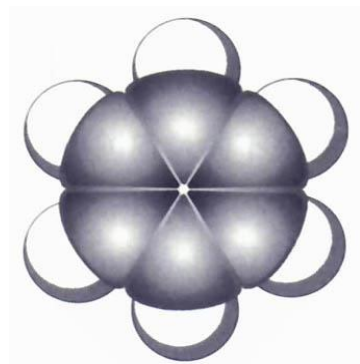
据说这来自于他的一个梦，在梦里碳原子的长链像蛇一样盘绕卷曲，有一蛇咬住了自己的尾巴……由此提出苯环结构的假说。



凯库勒 (1829-1896)



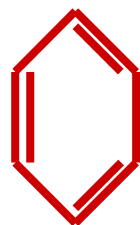
苯的结构



苯的结构简式



或

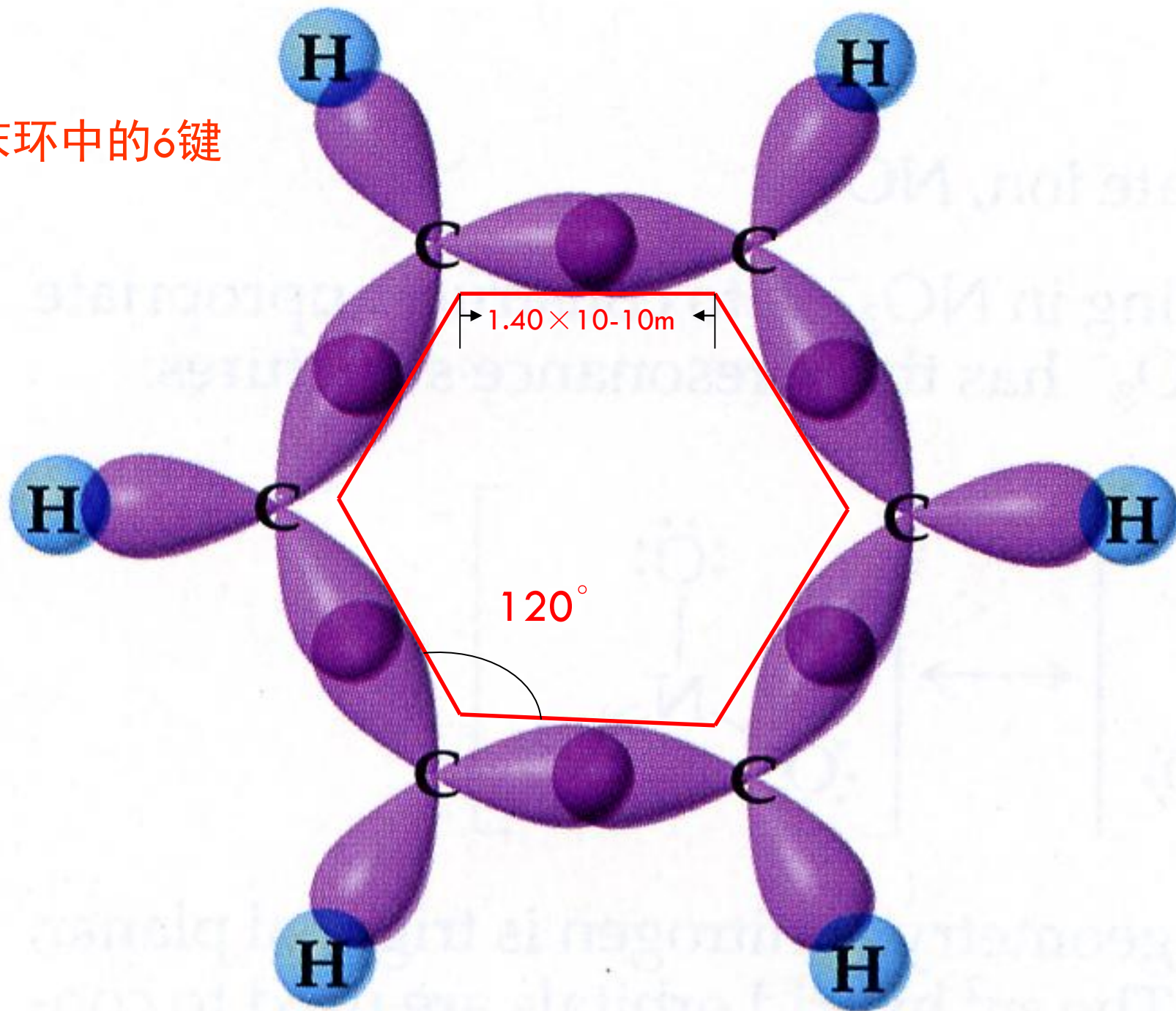


(凯库勒式)

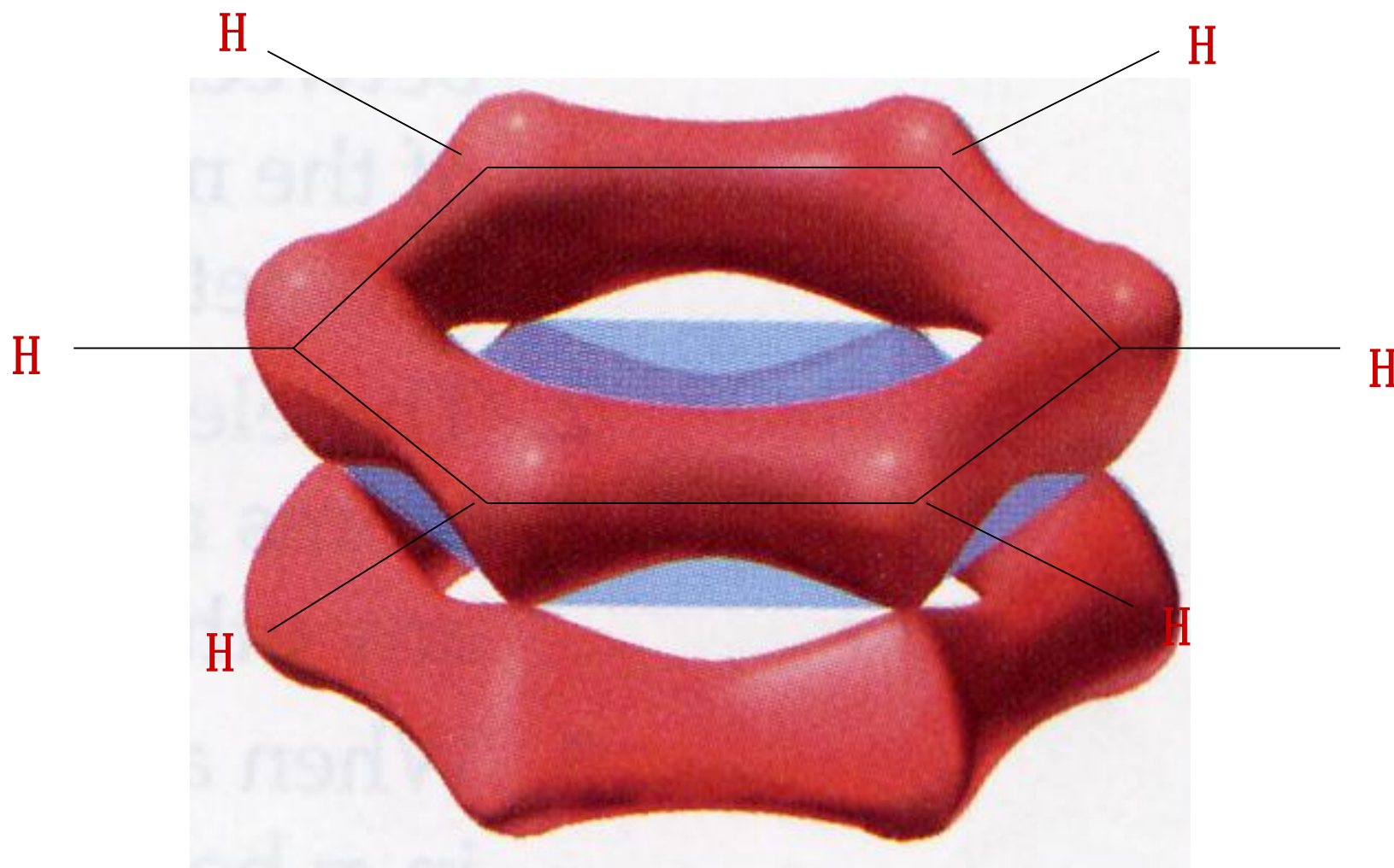
分子式



苯环中的 σ 键



苯分子中的大 π 键

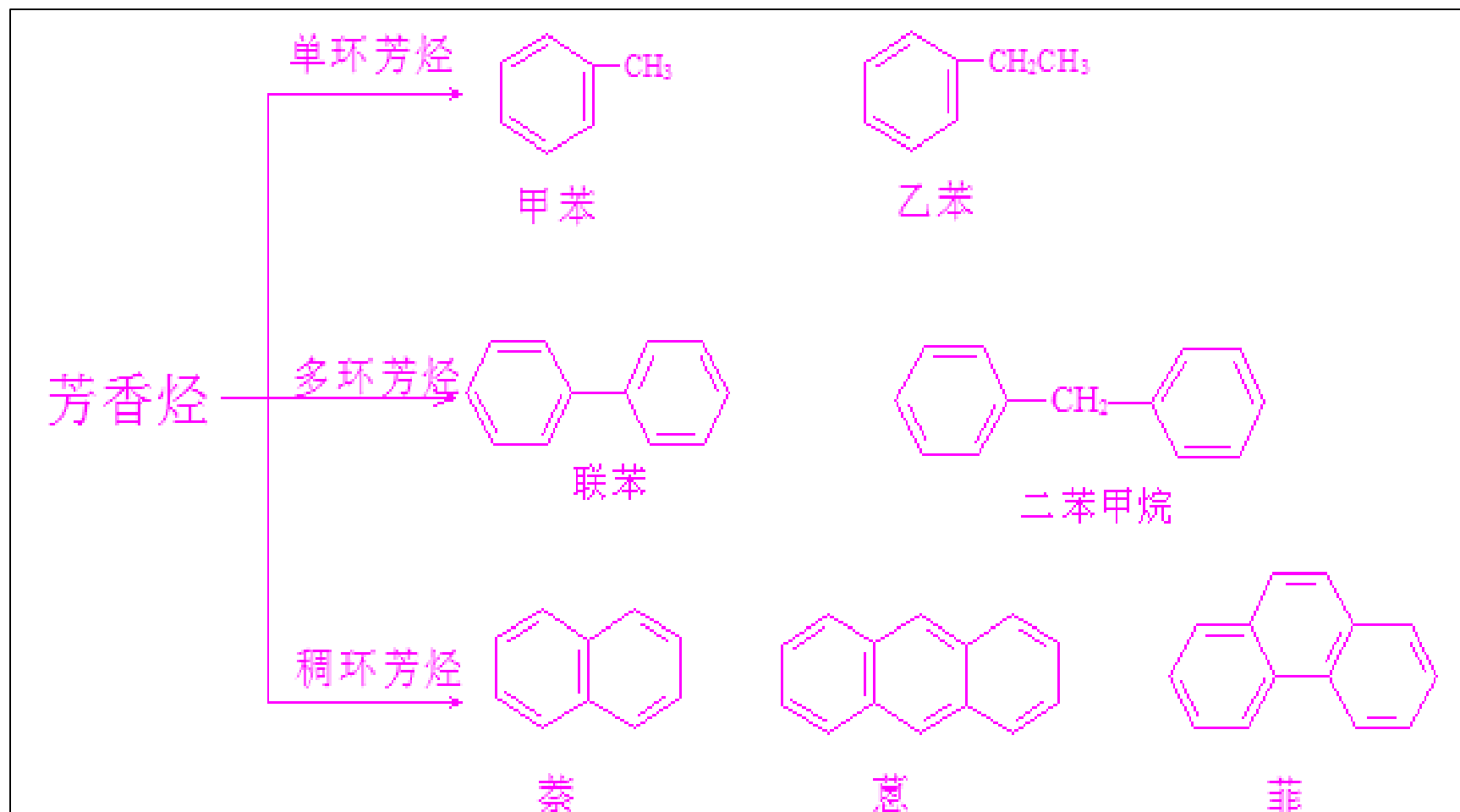


芳香烃的结构

具有“芳香性”的碳氢化合物称为芳香烃。

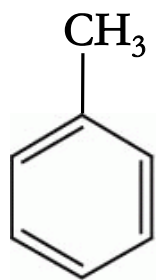
所谓的“芳香性”是指，环稳定，难加成、难氧化、易发生亲电取代反应。

芳香烃的分类

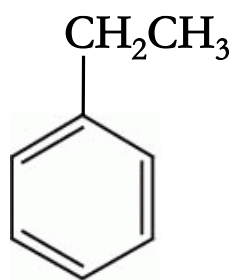


苯的同系物的命名

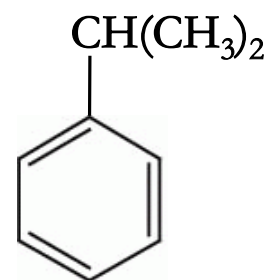
一元取代物



甲苯

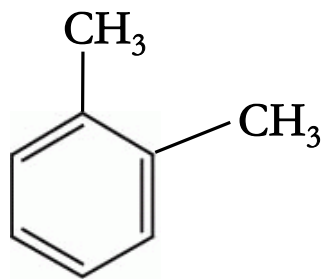


乙苯

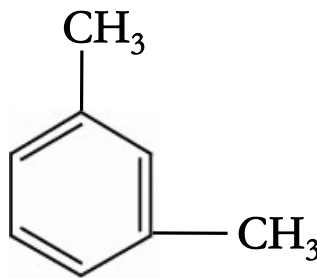


异丙苯

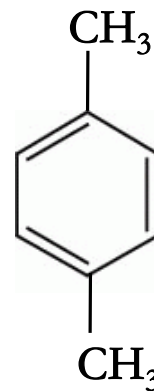
二元取代物



邻二甲苯
(1,2-二甲苯)
(o-二甲苯)

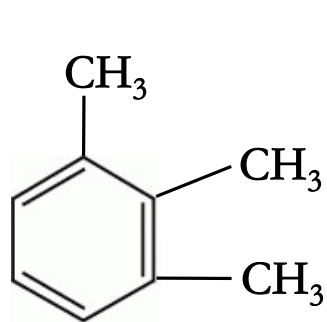


间二甲苯
(1,3-二甲苯)
(m-二甲苯)

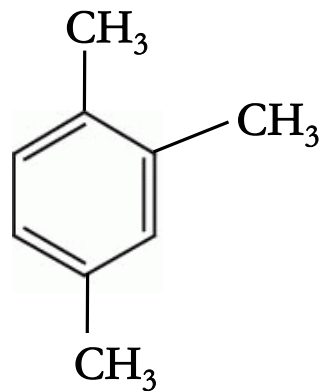


对二甲苯
(1,4-二甲苯)
(p-二甲苯)

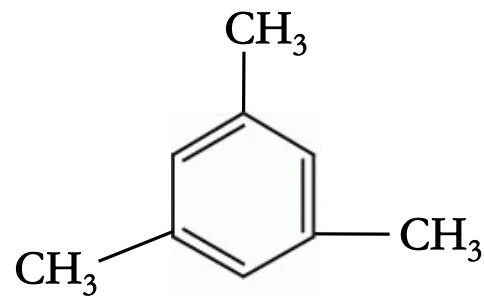
三元取代物



连三甲苯
(1,2,3-三甲苯)

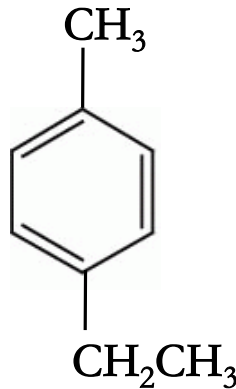


偏三甲苯
(1,2,4-三甲苯)

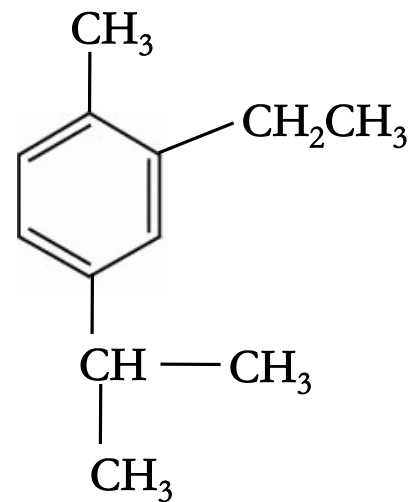


均三甲苯
(1,3,5三甲苯)

当苯环上有不同烃基取代时，一般以甲苯为母体，母体官能团的位置编号为1，其他烃基作为取代基，取代基的编号要尽可能小，并按次序规则列出，小基团优先。

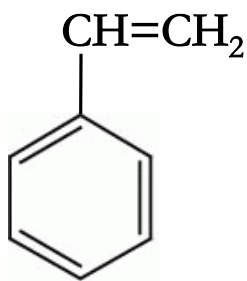


4-乙基甲苯

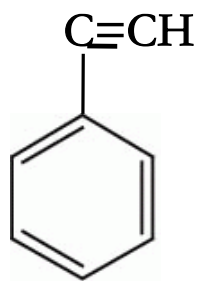


2-乙基-4-异丙基甲苯

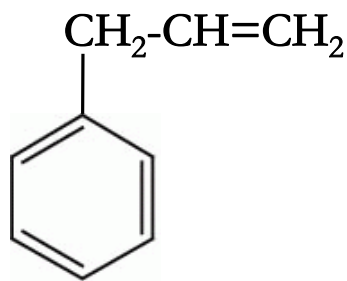
当苯环上连接不饱和烃基时，命名时以不饱和烃基作为母体，将苯基作为取代基。



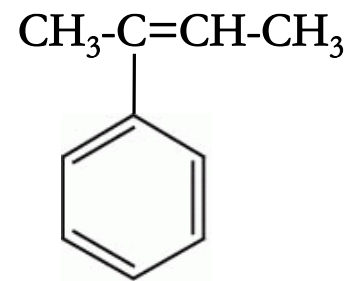
苯乙烯



苯乙炔

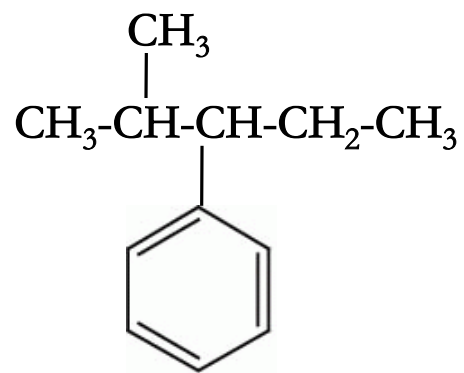


3-苯丙烯

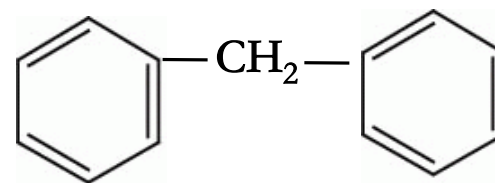


2-苯基-2-丁烯

当分子含有较复杂的烃基或含一个以上苯环的化合物，以烃为母体来命名。

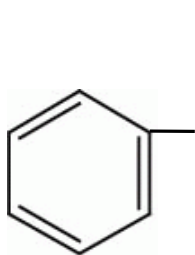


2-甲基-3-苯基戊烷

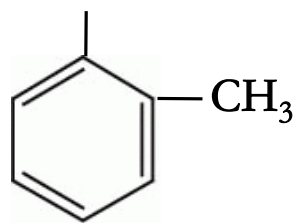


二苯甲烷

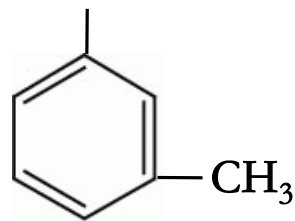
芳香烃中少一个氢原子形成的基团称为芳香基或芳基 (**ARYL-**)，简写为 (**AR-**)。苯去掉一个氢原子形成的基团称为苯基，简写为 **PH**。常见的基团有：



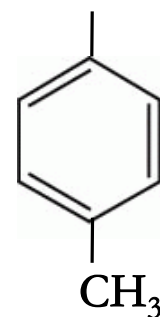
苯基



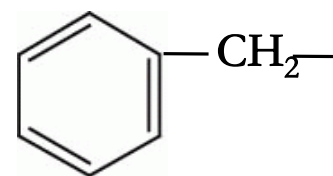
邻甲苯基



间甲苯基



对甲苯基



苄基

案例分析

某先生一家，在装修后立马搬入新家居住，一段时间后，出现胸闷气短、恶心烦躁，皮肤湿疹，且难以治愈。半年后，其刚出生不久的女儿，被确诊为 **白血病**。

苯

苯是一种对人体危害较大的化学品，人短期内吸入大量的苯可发生急性中毒，症状与酒精中毒相似。慢性苯中毒可以引发再生障碍性贫血，还可引起白血病。



【苯的物理质】



【苯的化学性质】

苯的物理性质

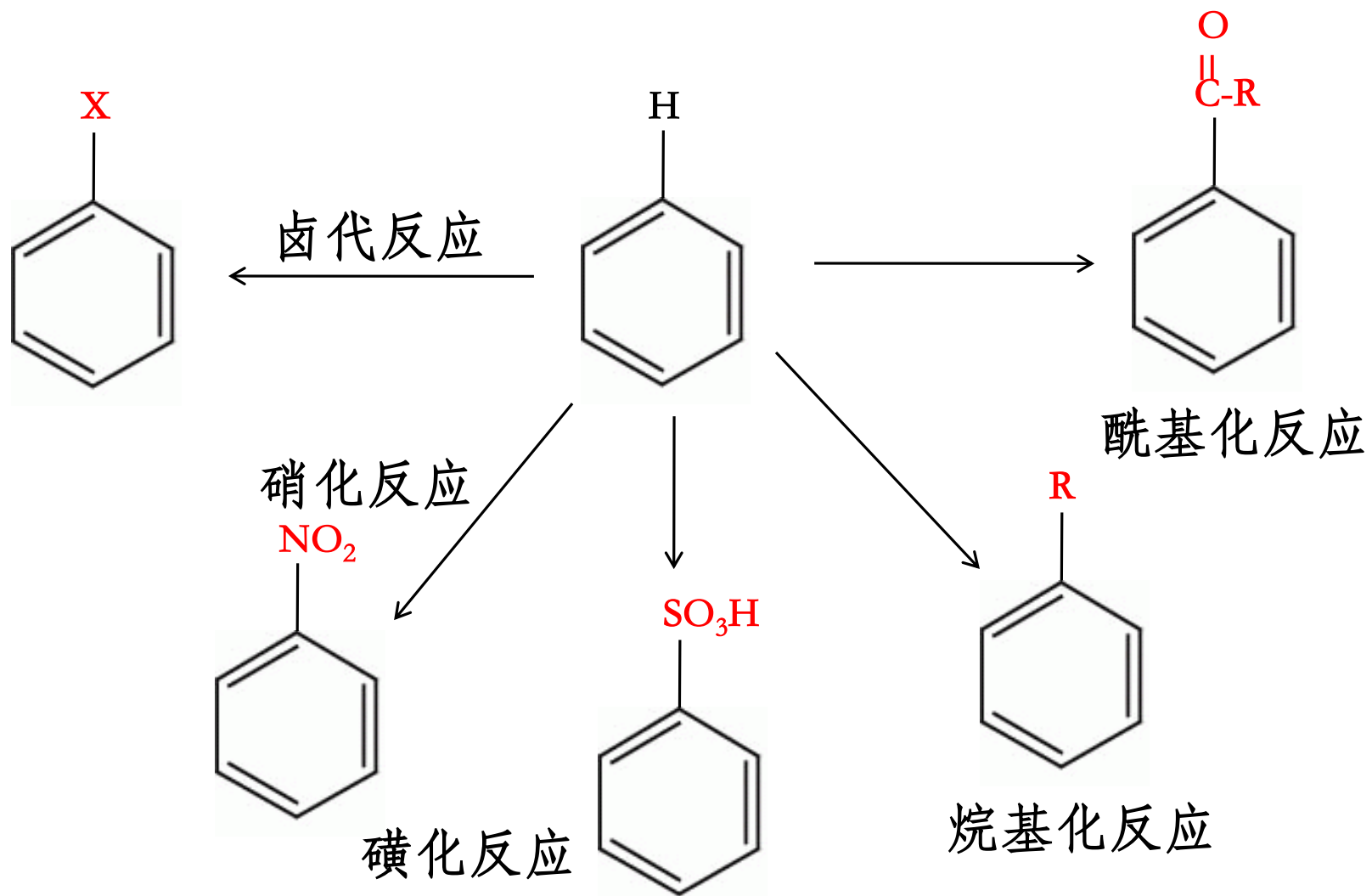
颜色	气味	状态	毒性	溶解性	熔、沸点	密度
无色	特殊气味	液体	有毒	不溶于水	较低	比水小

苯的化学性质

——芳香性

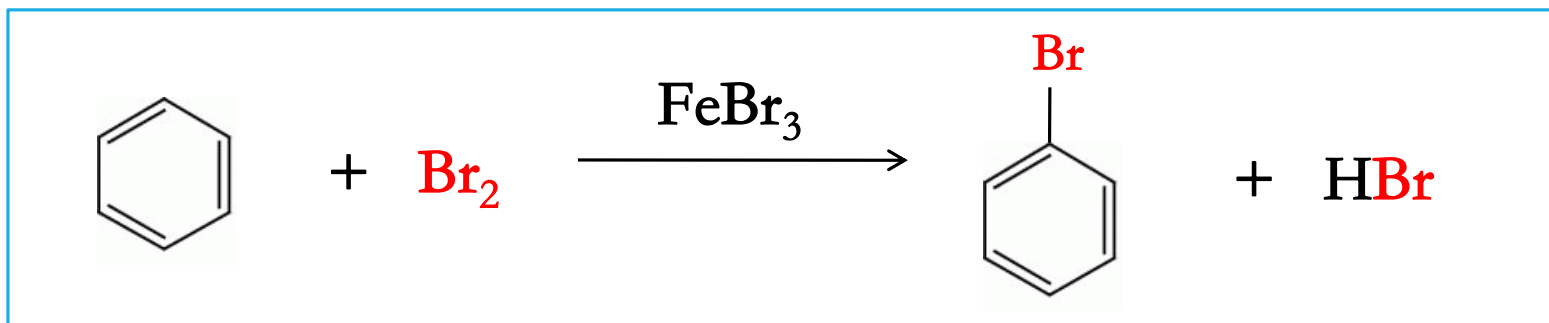
难加成、难氧化、易发生亲电取代反应，
环稳定。

(一) 苯的亲电取代反应

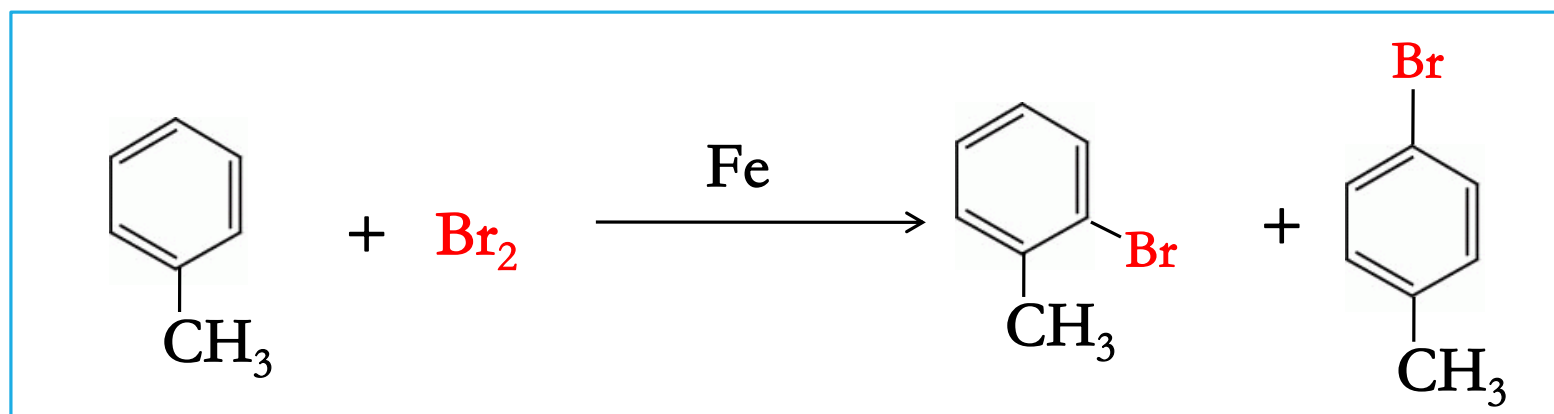


卤代反应

苯在三卤化铁或铁粉等催化剂作用下，与氯或溴作用，分别生成氯苯或溴苯以及卤化氢。



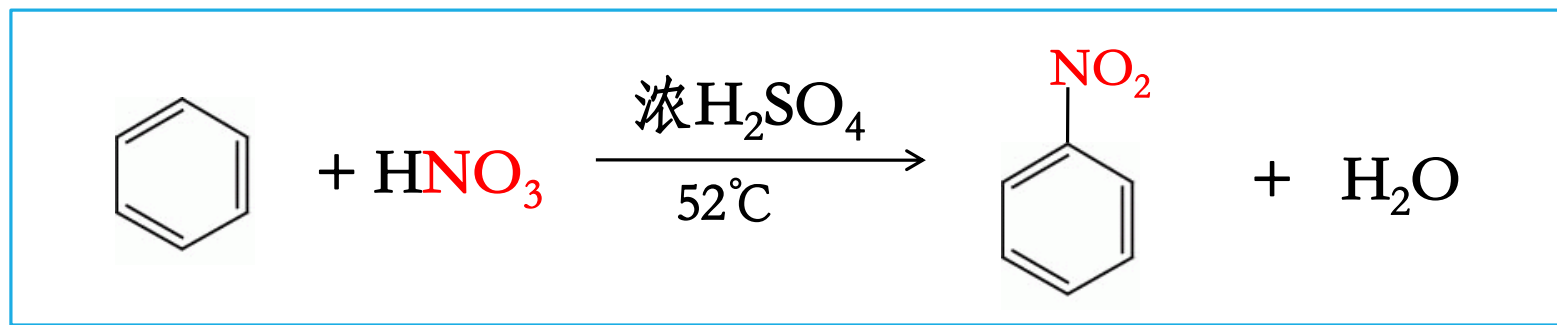
甲苯比苯易卤代，生成邻位和对位卤代产物。



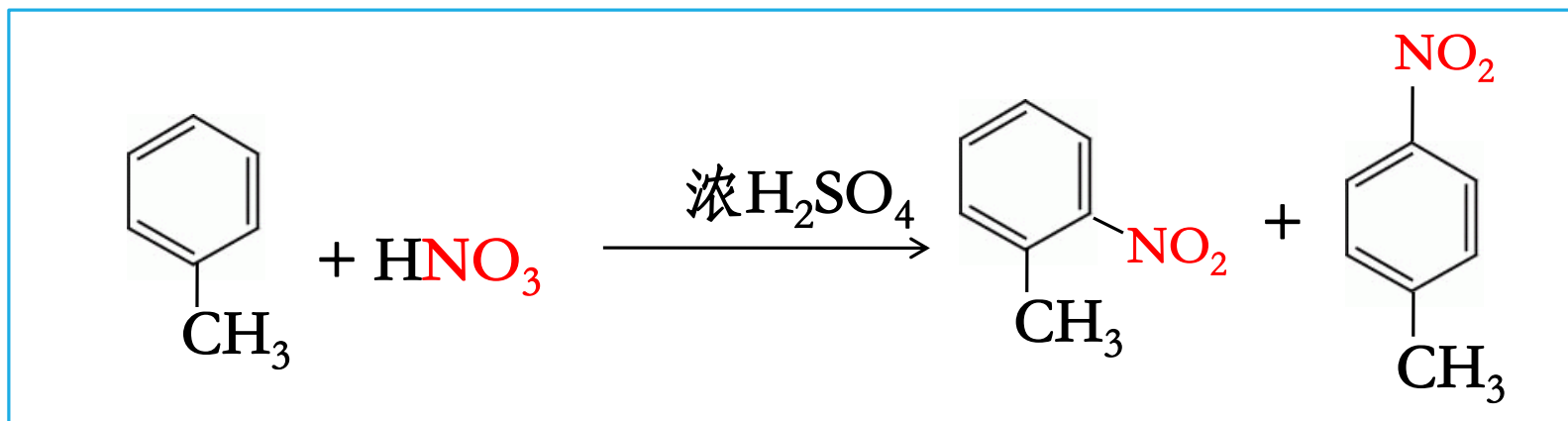
活性顺序：氟 > 氯 > 溴 > 碘

硝化反应

苯与浓硫酸和浓硝酸的混合物（混酸）反应，生成硝基苯。

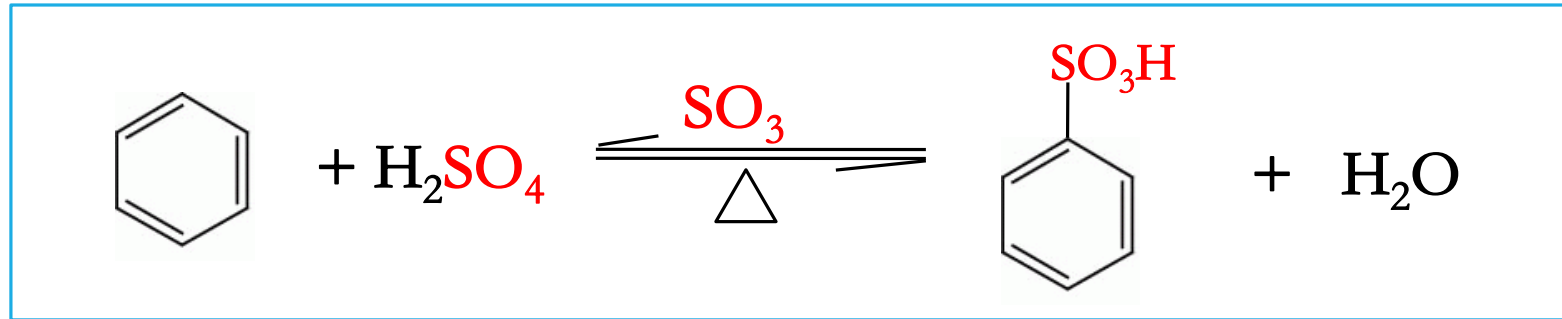


甲苯比苯易硝化，生成邻硝基苯和对硝基苯。



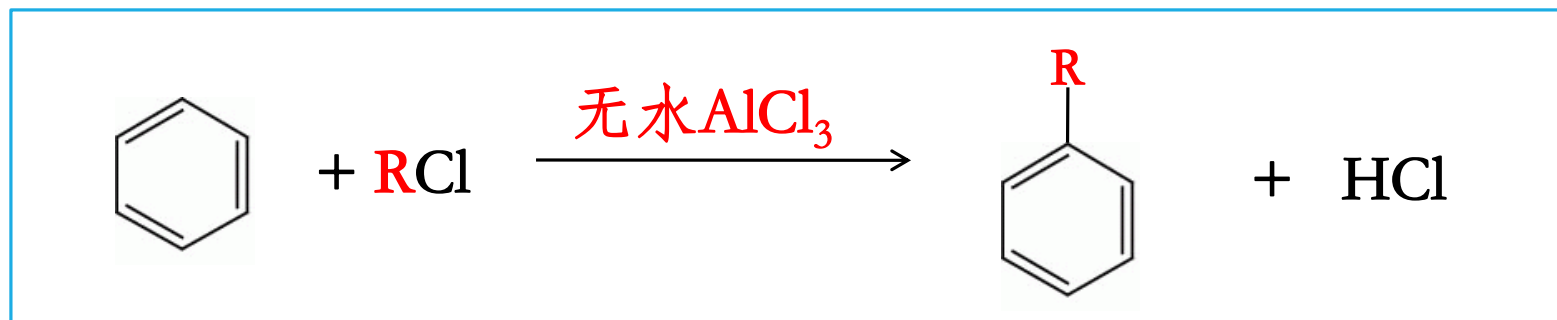
磺化反应

苯与浓硫酸加热时反应，生成苯磺酸。可逆反应



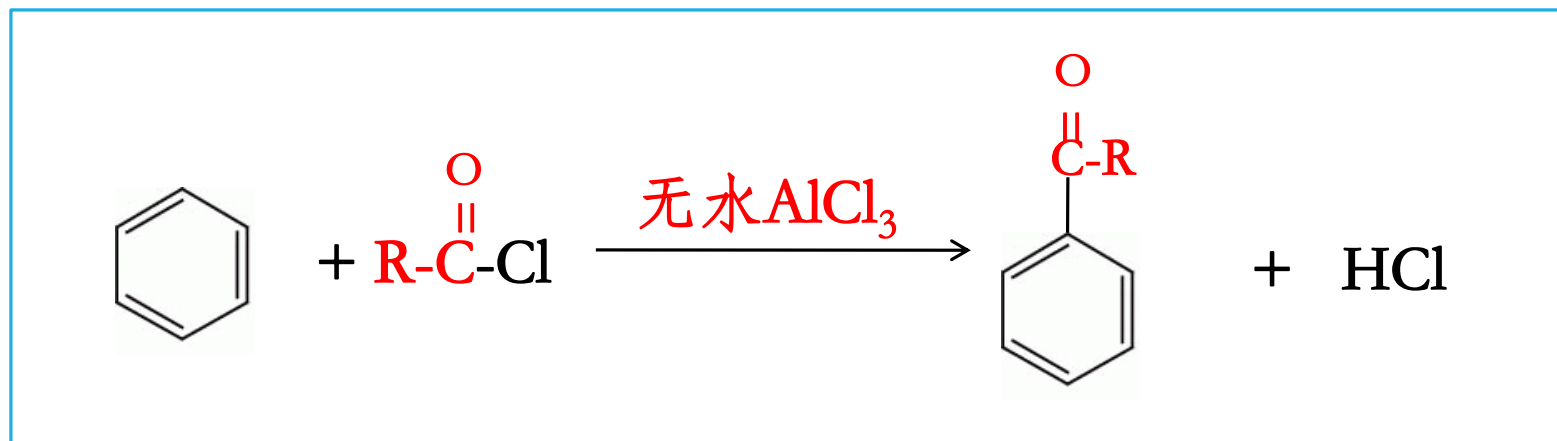
傅-克烷基化反应

苯与卤代烃在无水 AlCl_3 催化剂的作用下，生成烷基苯。



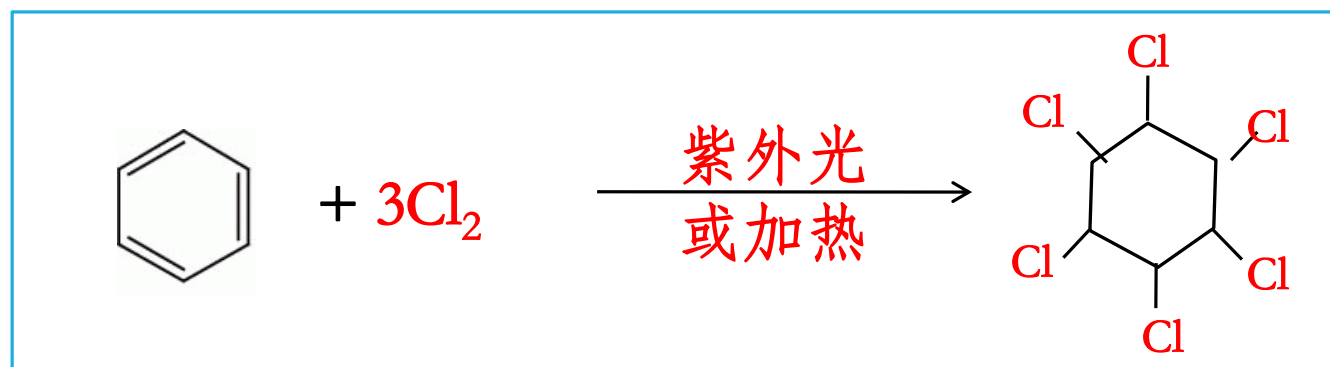
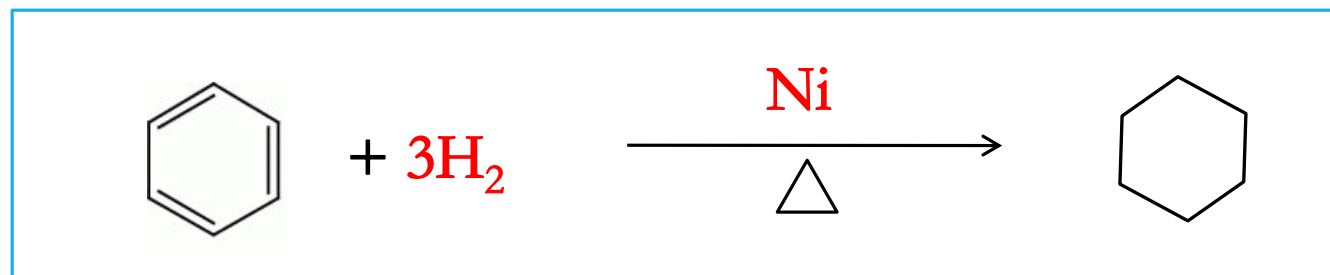
傅-克酰基化反应

苯与酰卤或酸酐在无水 AlCl_3 催化剂的作用下，生成芳香酮。



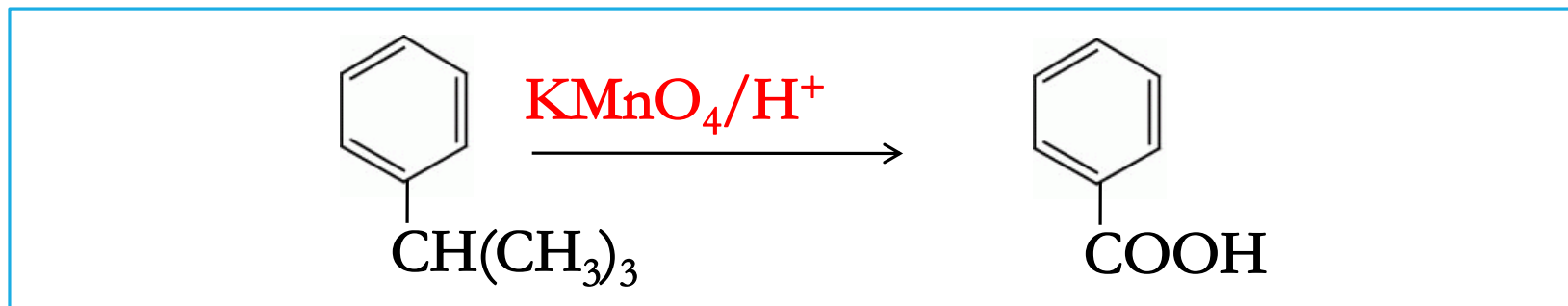
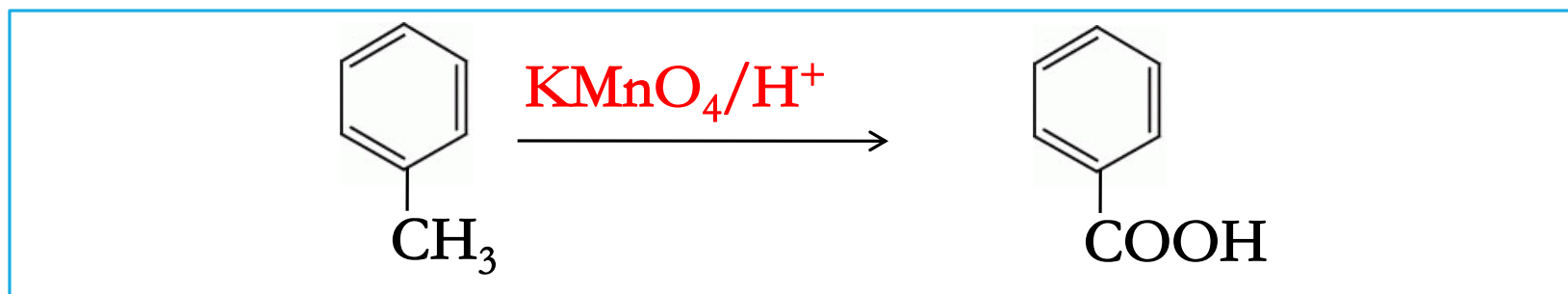
加成反应

苯虽然较一般的不饱和烃稳定，难以发生加成反应，但在一定条件下，仍可发生。



氧化反应

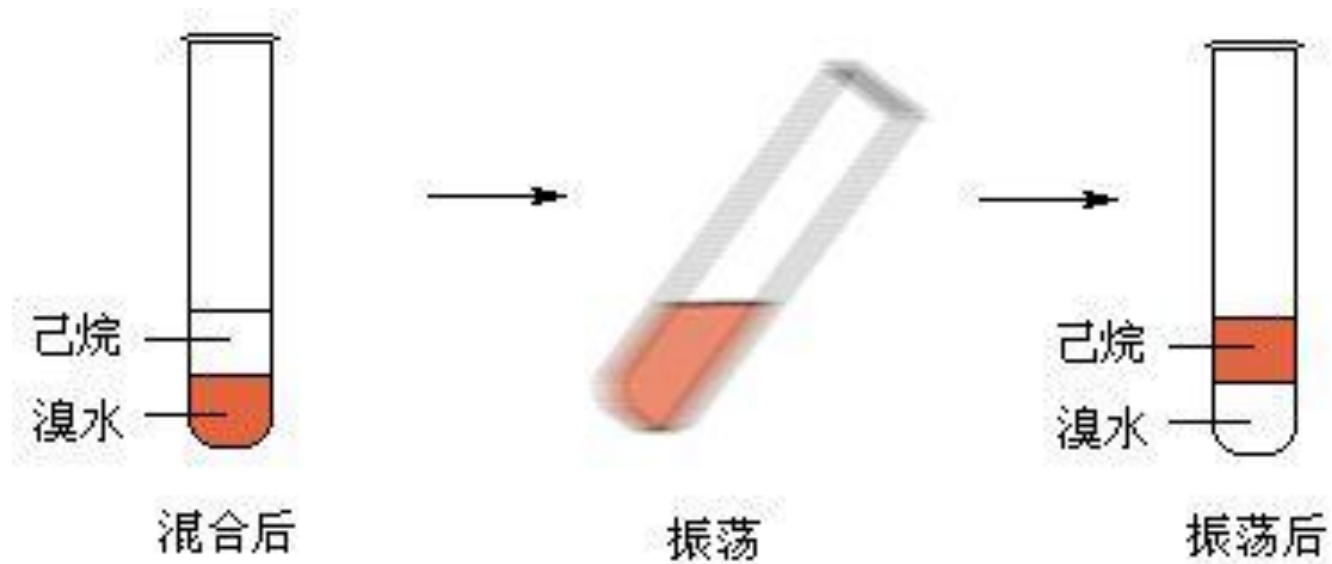
不易被氧化，但甲苯及苯的同系物在酸性高锰酸钾溶液等强氧化剂的作用下，苯环上含 α -H的侧链能被氧化，最后都氧化成苯甲酸。



对比归纳

	烷烃	烯烃	苯
液溴	一定条件下 取代	加成	加铁粉取代
溴水	<u>不反应，萃 取褪色</u>	<u>加成褪色</u>	<u>不反应，萃 取褪色</u>
KMnO_4/H^+	<u>不反应</u>	<u>氧化褪色</u>	<u>不反应</u>

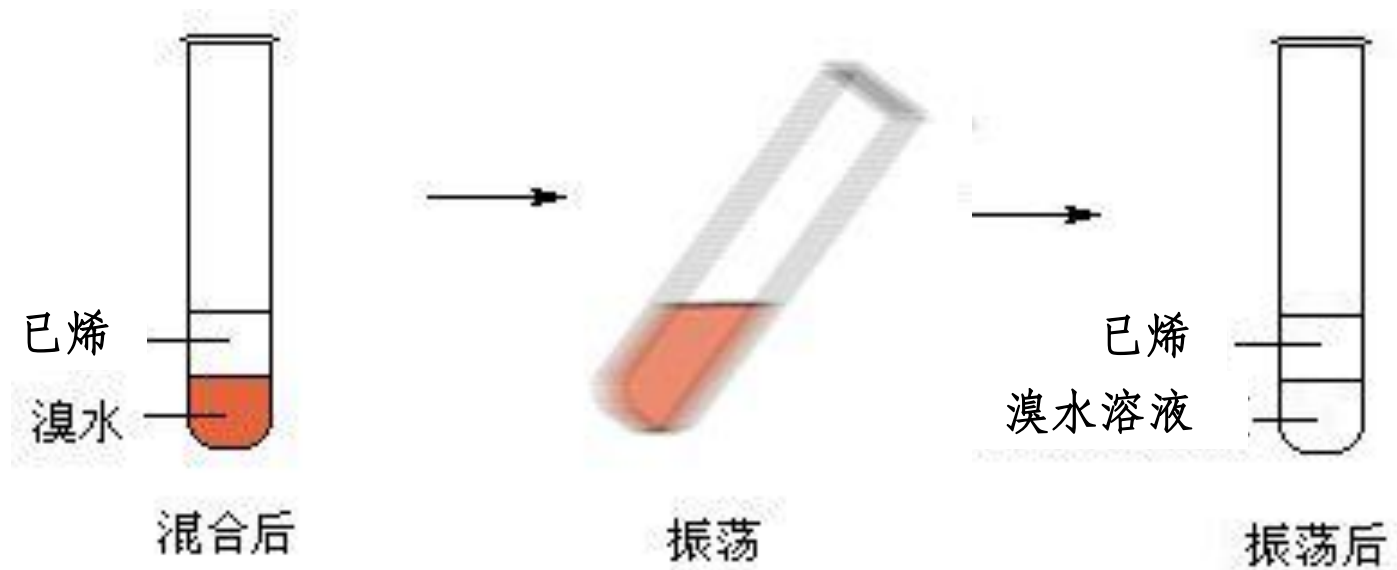
己烷和溴水萃取



不反应，萃取褪色



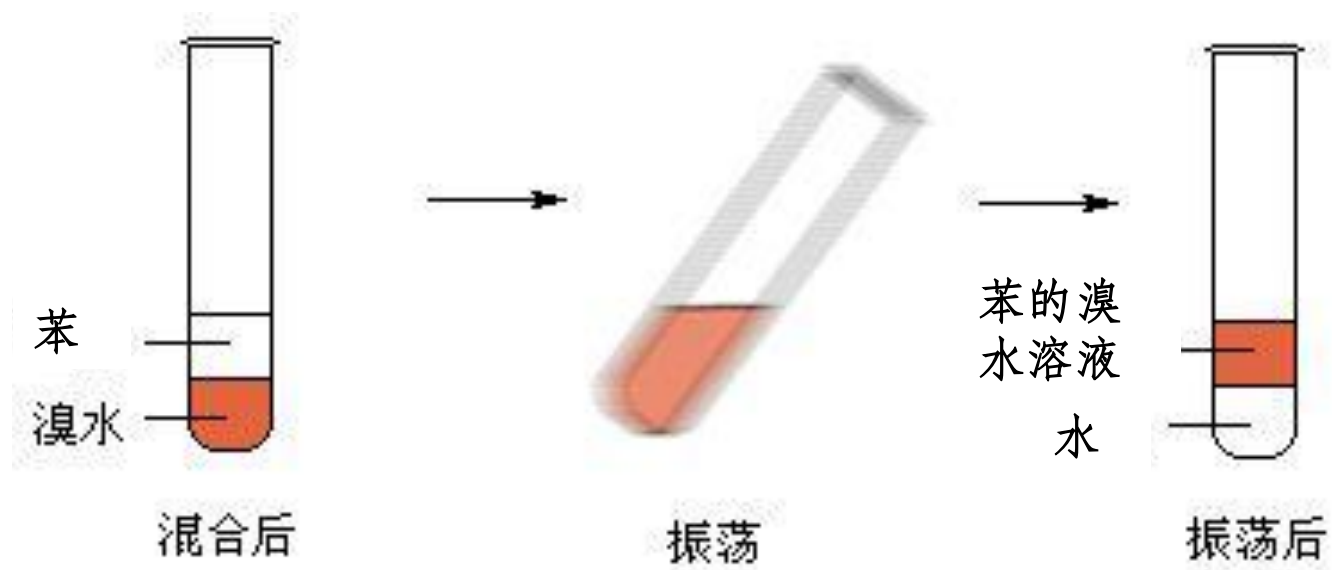
己烯和溴水反应



加成反应，褪色



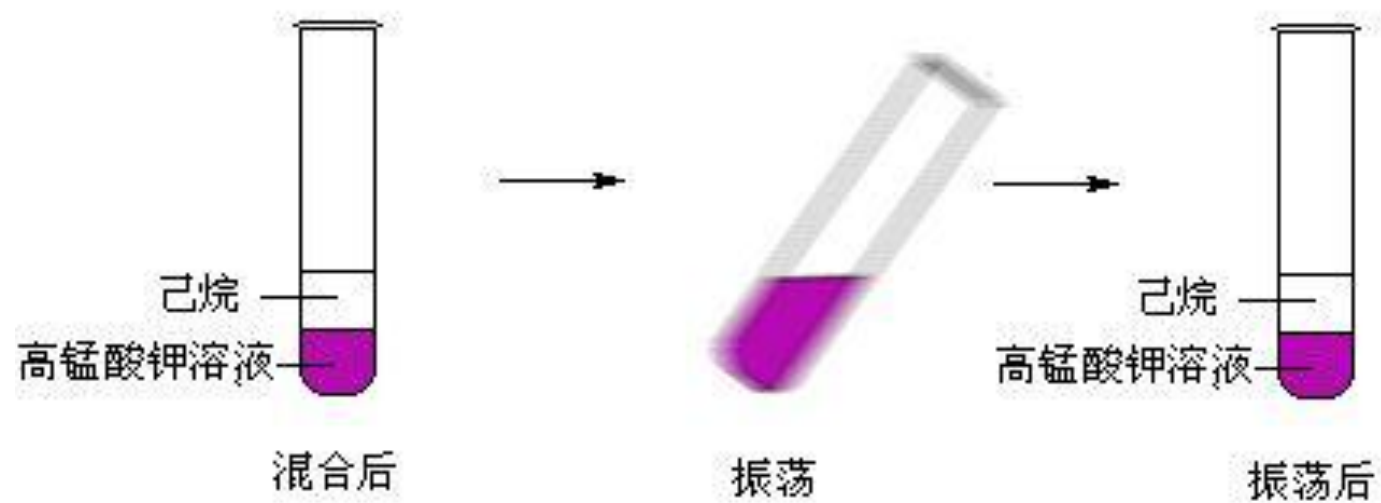
苯和溴水萃取



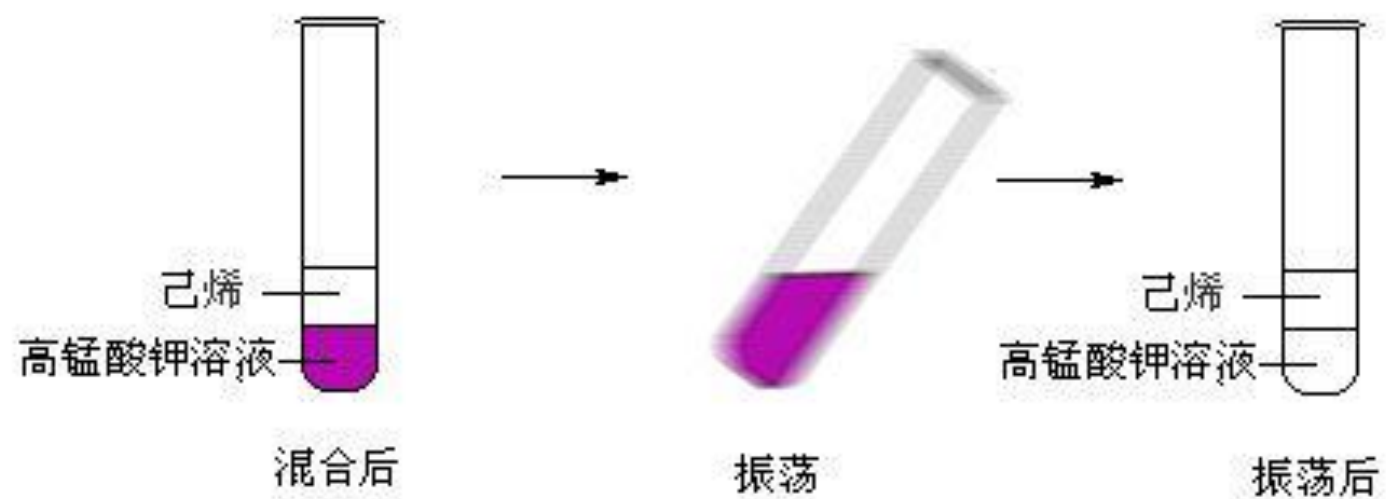
不反应，萃取褪色



己烷和高锰酸钾不反应



己烯和高锰酸钾反应



苯和高锰酸钾不反应

