**专题3 石油化工的基础物质——烃**

**第二单元 芳香烃**

一、苯

分子里含有一个或多个苯环的烃类化合物属于芳香烃，苯是最简单的芳香烃。

1．苯的物理性质

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 颜色状态 | 密度、溶解性 | 毒性 | 熔、沸点 | 挥发性 |
| 无色液体 | 不溶于水且密度比水小 | 有毒 | 较低 | 易挥发 |

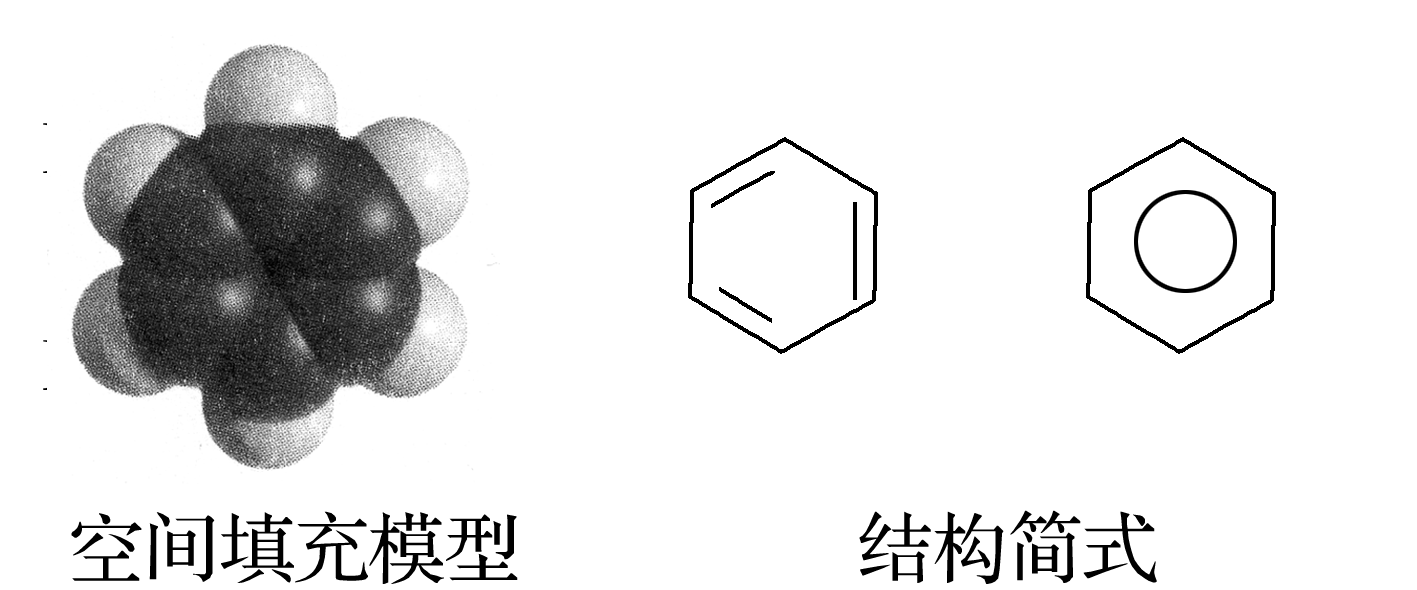
2.苯的分子结构

(1)实验探究

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验操作 |  |  |
| 实验现象 | 液体分层，上层无色，下层紫红色 | 液体分层，上层橙红色，下层无色 |
| 结论原因 | 苯不能被酸性高锰酸钾溶液氧化，也不与溴水反应，苯分子具有不同于烯烃和炔烃的特殊结构 | |

(2)成键特点：苯分子中六个碳原子均采取sp2杂化，分别与氢原子及相邻碳原子以σ键结合，键角均为120°，六个碳碳键的键长相等，介于碳碳单键和碳碳双键的键长之间。每个碳原子余下的p轨道垂直于碳、氢原子构成的平面，相互平行重叠形成大π键。苯分子中所有原子共平面。

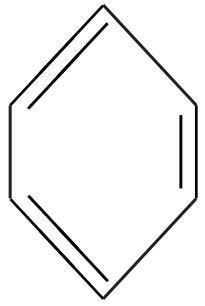
(3)分子结构表示方法



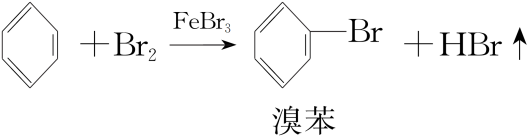
3．苯的化学性质

(1)氧化反应——可燃性

化学方程式：

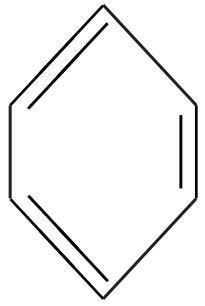
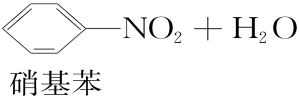
2＋15O212CO2＋6H2O(火焰明亮，产生浓重的黑烟)。

(2)取代反应

①苯与液溴：；

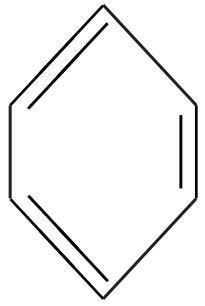
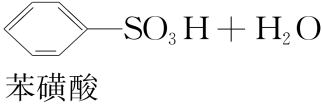
溴苯

纯净的溴苯是一种无色液体，有特殊的气味，不溶于水，密度比水的大。

②苯的硝化反应：＋HO—NO2＋H2O；

硝基苯

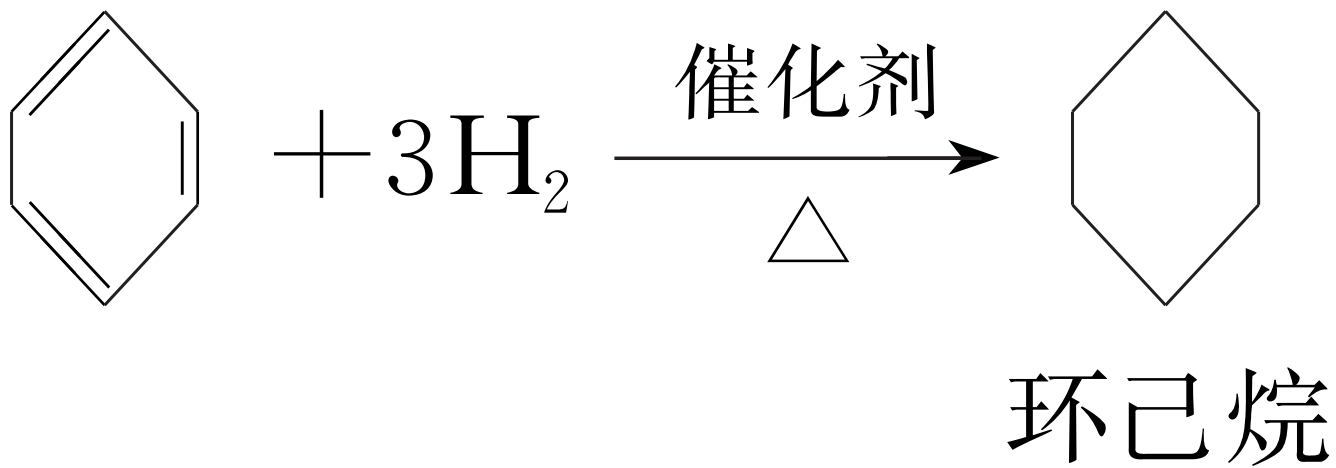
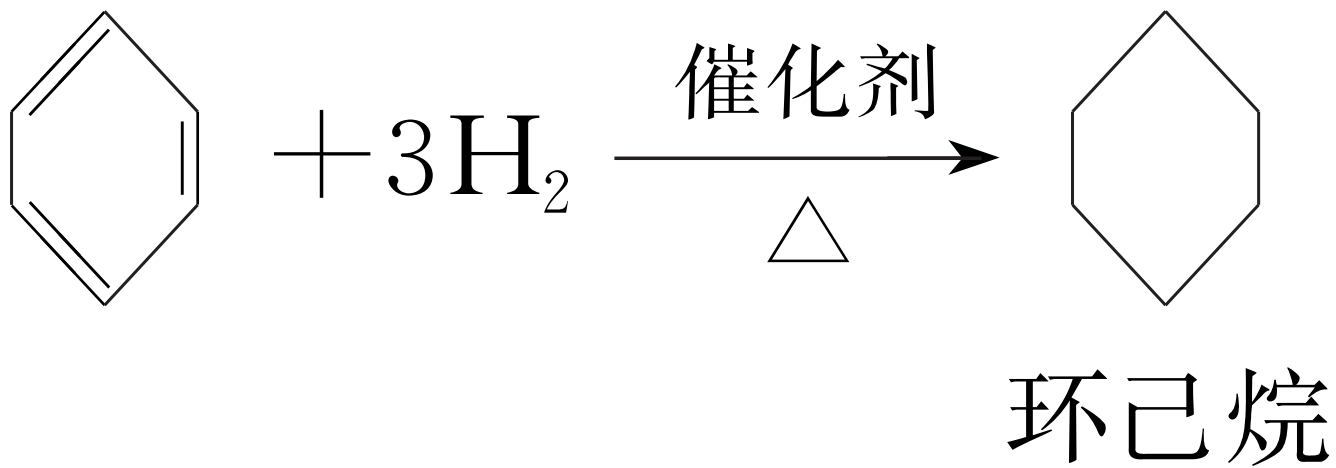
纯净的硝基苯是一种无色液体，有苦杏仁气味，不溶于水，密度比水的大。

③苯的磺化反应：＋HO—SO3H＋H2O；

苯磺酸

苯磺酸易溶于水，是一种强酸，可以看作硫酸分子里的一个羟基被苯环取代的产物。

(3)加成反应

苯的大π键比较稳定，通常状态下不易发生加成反应，在以Pt、Ni等为催化剂并加热的条件下，苯能与氢气发生加成反应： +3H2  。

二、苯的同系物

苯环上的氢原子被烷基取代所得到的一系列产物称为苯的同系物，通式C*n*H2*n*－6(*n*≥7)。

1．苯的同系物的物理性质

一般具有类似苯的气味，无色液体，不溶于水，易溶于有机溶剂，密度比水的小。

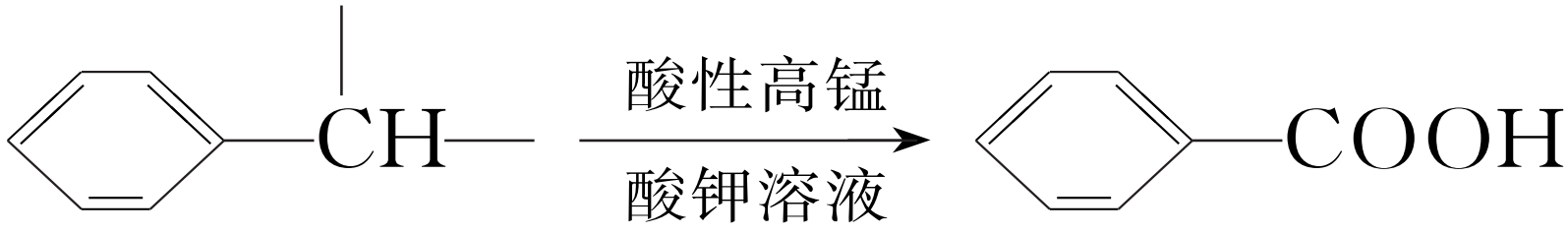
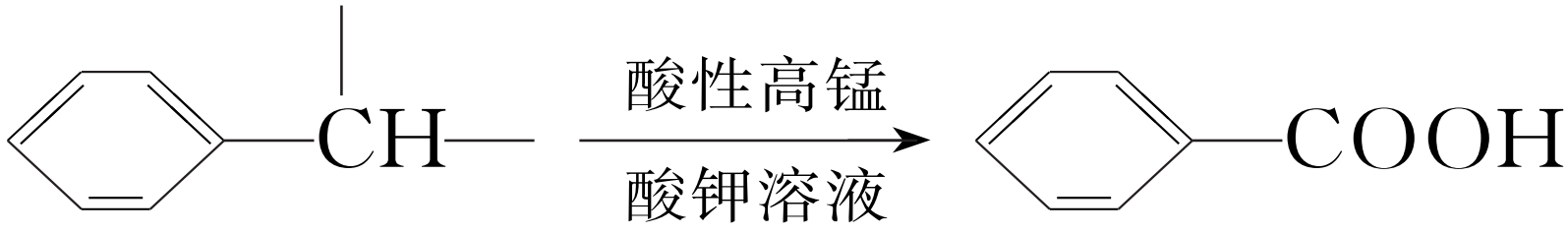
2．苯的同系物的化学性质

(1)化学性质

苯的同系物都含有苯环和烷基，其化学性质与苯和烷烃类似，由于苯环与烷基之间存在相互作用，所以化学性质又有差异，如甲苯中甲基使苯环上与甲基处于邻、对位的氢原子活化而易被取代，而苯环也使甲基活化，易被氧化。

①氧化反应

a．苯的同系物大多数能被酸性KMnO4溶液氧化而使其褪色。

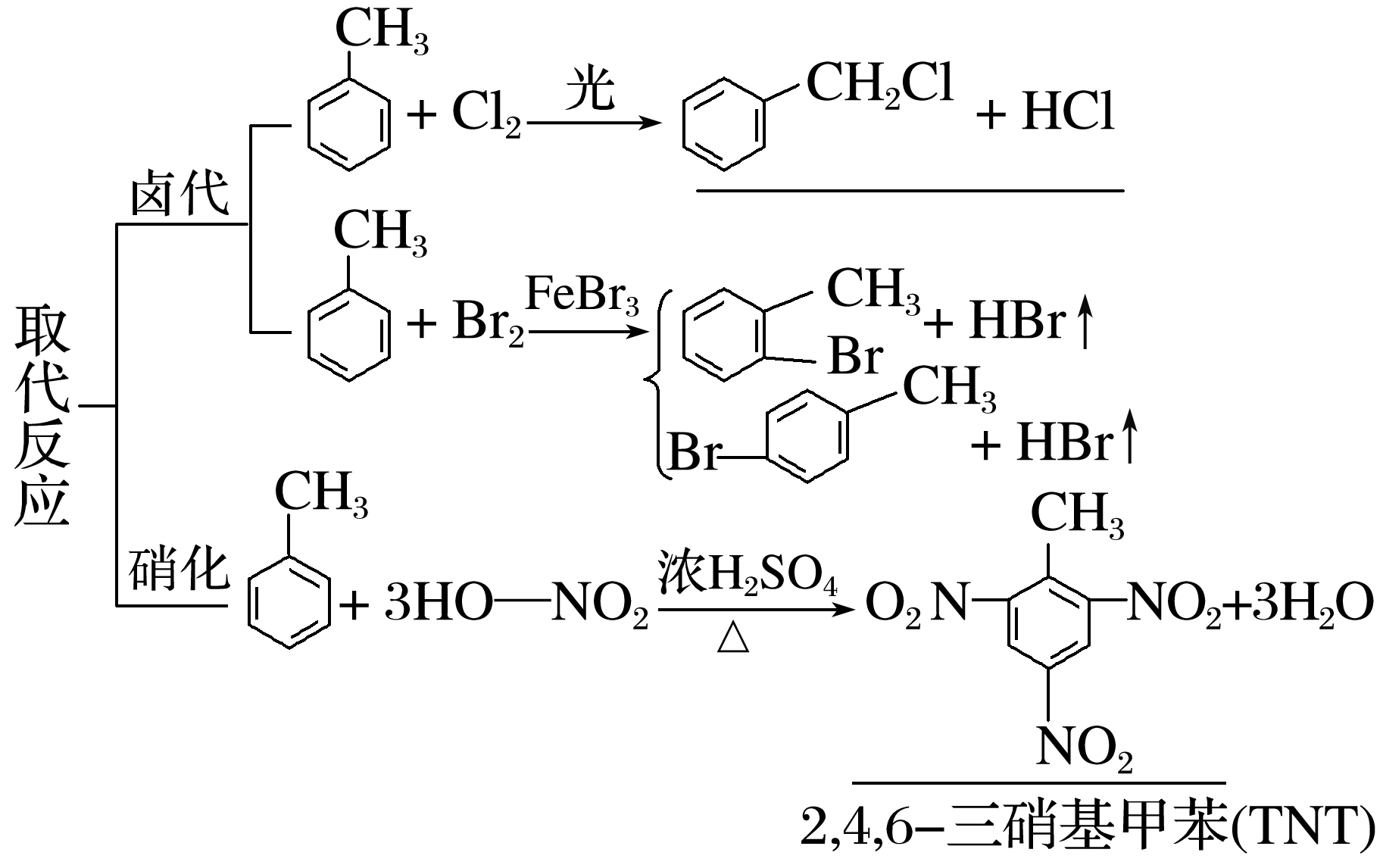


苯的同系物侧链的烷基中，直接与苯环连接的碳原子上没有氢原子时，该物质一般不能被KMnO4(H＋)氧化为苯甲酸。

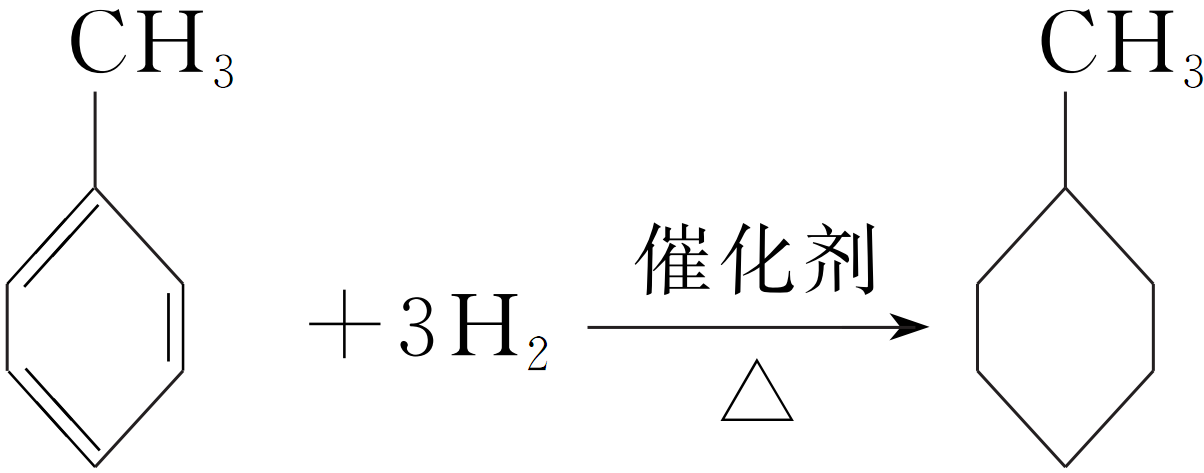
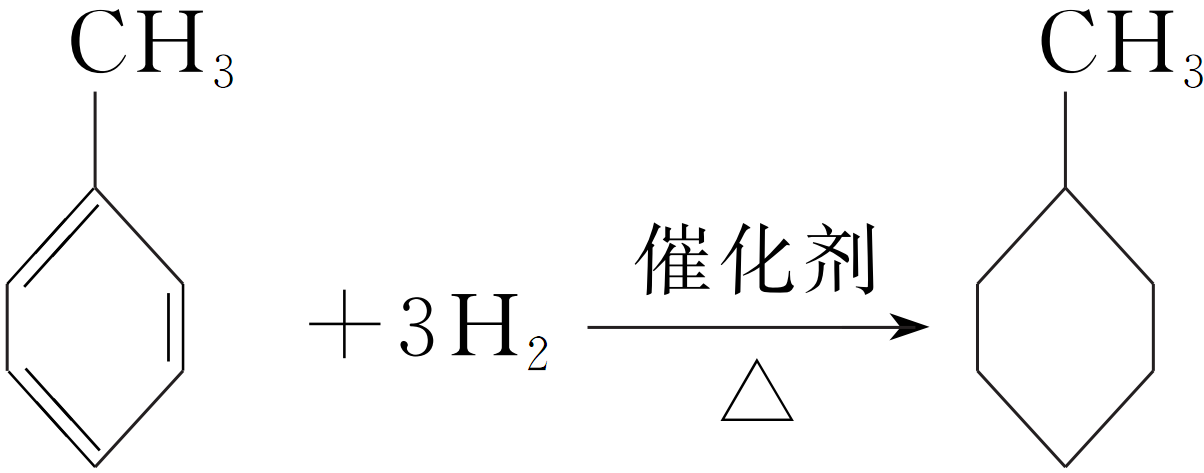
b．燃烧的通式：

C*n*H2*n*－6＋O2*n*CO2＋(*n*－3)H2O。

②取代反应



③加成反应

甲苯与氢气反应的化学方程式： +3H2。