

第四节 芳香烃

主题	知识内容	学习水平	说明
苯	苯的结构	B	苯分子中碳碳键的特殊性
	苯的物理性质	A	
	苯的化学性质	B	苯的取代反应（液溴）、硝化反应、加成反应（氢气）

主题	学习内容		学习水平	说明
有机物的结构和性质	不饱和烃的官能团	苯环	B	(1) 甲苯 (2) 苯的同系物

一、芳香族化合物及其分类

1. 苯及其同系物

分子中有且仅有一个苯环，且苯环上的取代基为烷基。

通式： C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)

苯及其低级同系物都是无色液体，比水轻，不溶于水，有特殊气味

例1、某烃能使 $KMnO_4$ 溶液褪色，但不能使溴水褪色，其分子式为 C_8H_{10} ，该烃的一氯代物有三种（含侧链取代物），该烃的结构简式是_____；若 C_8H_{10} 分子中苯环上的一氯代物有三种，则其结构简式为_____或_____。

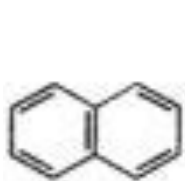
例2：写出分子式 C_9H_{12} 且含有苯环的同分异构体并命名。

2.稠环芳烃

萘 (C_{10}H_8) ——卫生球主要成分，易升华

蒽 ($\text{C}_{14}\text{H}_{10}$) ——可做染料

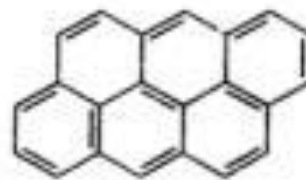
例：在煤焦油沥青中存在一系列具有偶数个苯环的稠环芳香烃。其结构简式为：



萘



蒽



蒽并蒽

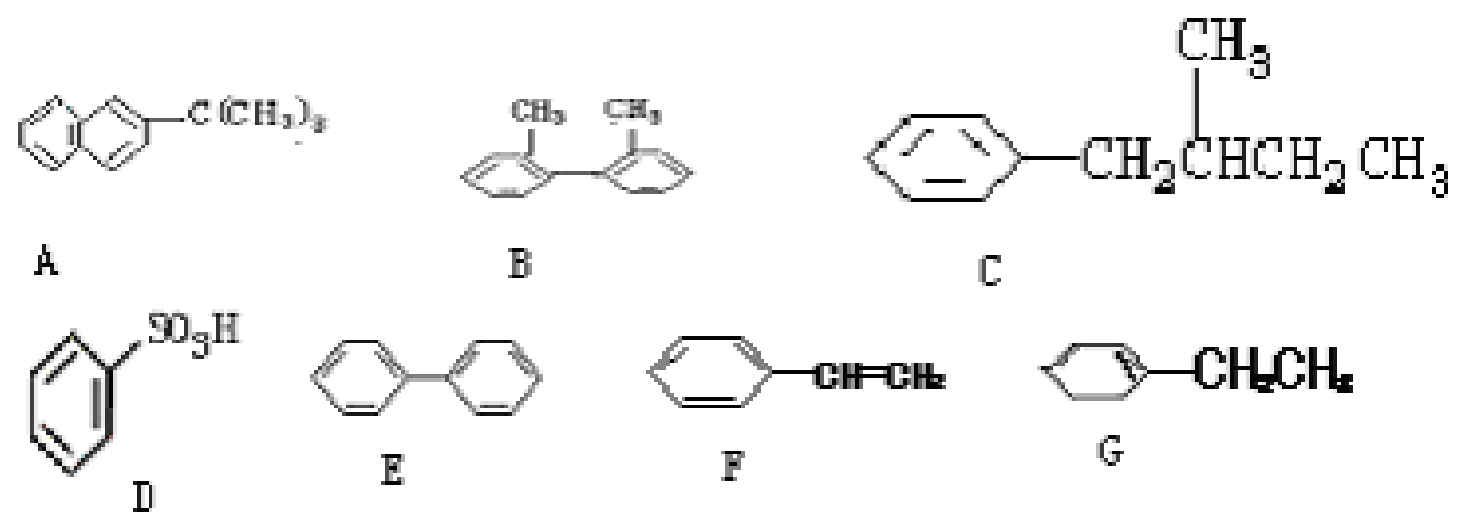
.....

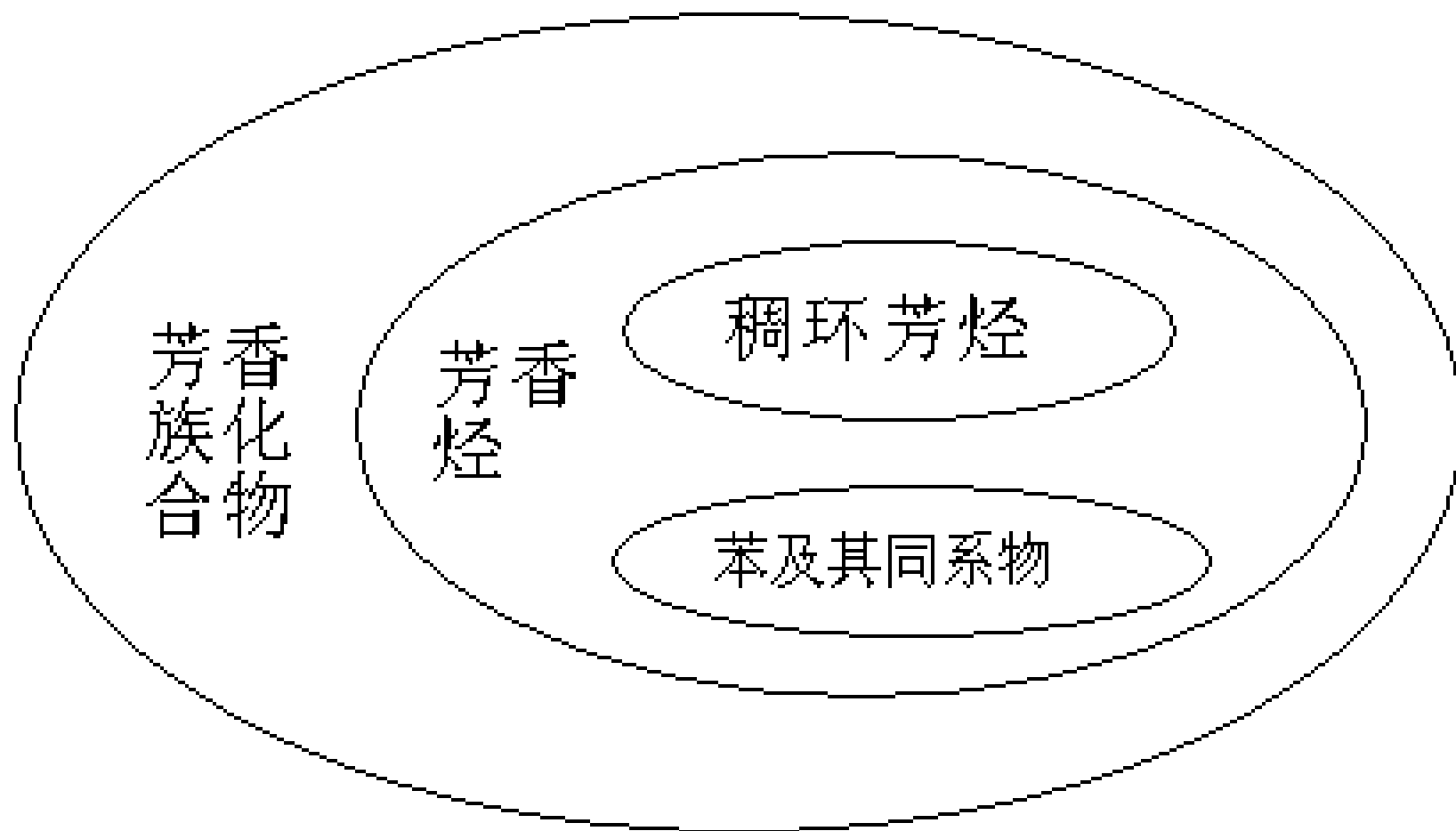
试回答以下各问题：

- (1) 上述一系列稠环芳烃的通式为____，系差为____。
- (2) 该系列化合物中，所含碳元素的质量分数的最大值约为____。
- (3) 从萘开始，这一系列化合物中第25个稠环芳烃的分子式为____。

3. 芳香烃及芳香族化合物

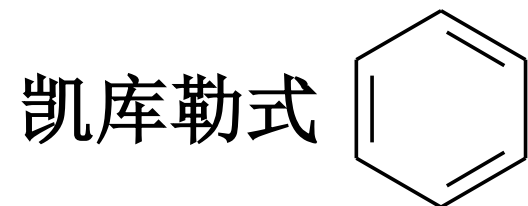
例：下列所给的几种物质中属于芳香族化合物的是_____，属于芳香烃的是_____，属于苯的同系物的是_____。





二、苯的分子结构、化学键

C_6H_6 ：平面正六边形， $\text{C}-\text{C}$ 夹角 120° ，键长介于单双键之间。



但苯不能与溴水、酸性高锰酸钾反应；正六边形；邻二取代产物无同分异构体。

不是简单的单双键，是介于单键和双键之间特殊的键。

例：三硼三胺（ $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ ）曾被认为是“无机苯”，其分子与苯分子为等电子体，分子结构与苯相似。

（1）写出三硼三胺的结构简式：_____。

（2）下列关于无机苯的叙述错误的是（ ）

A.无机苯中各原子不在同一平面上

B.无机苯为非极性分子

C.无机苯在一定条件下可发生取代反应和加成反应

D.无机苯不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色

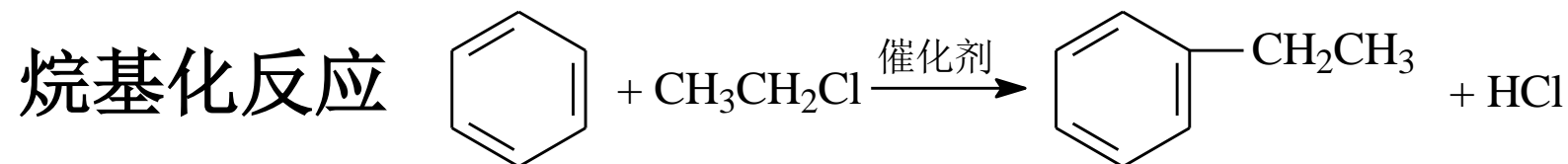
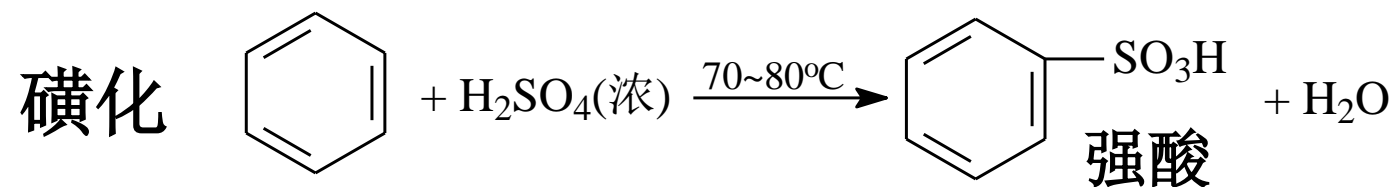
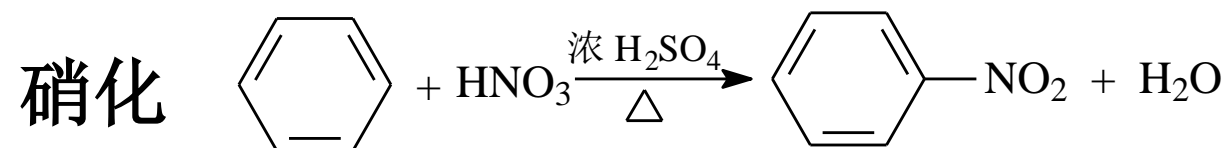
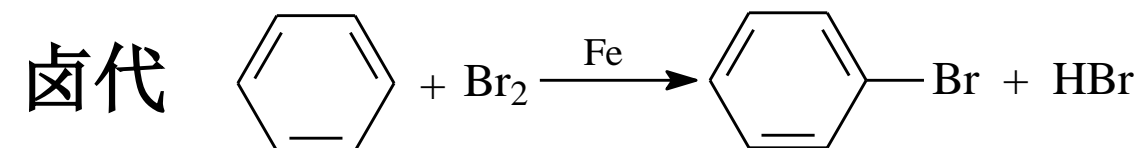
（3）试推测无机苯的一氯代物有_____种同分异构体；二氯代物共有_____种同分异构体。

例： $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_6\text{H}_5$ ，最多有（ ）个原子共面，最多（ ）个原子共直线。

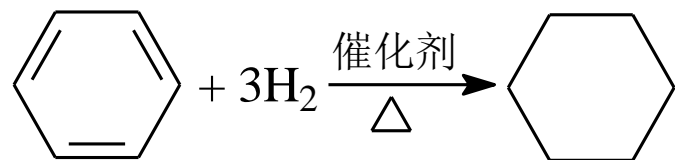
三、苯及其同系物的化学性质

易取代，难加成

1. 取代反应



2.加成反应

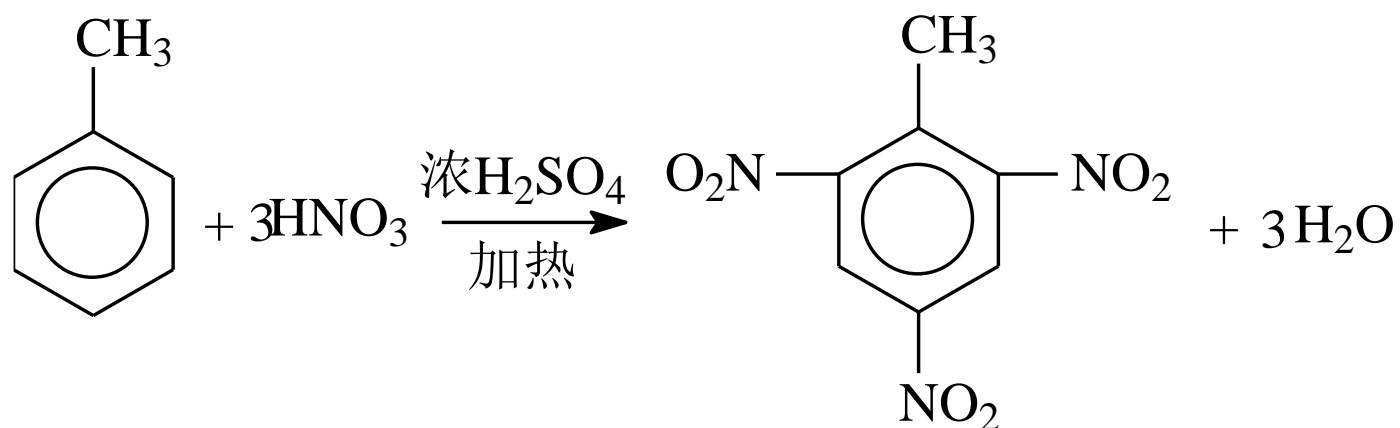


3.氧化反应

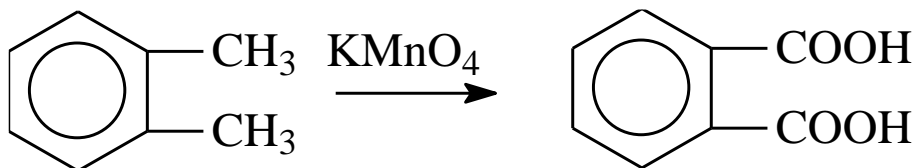
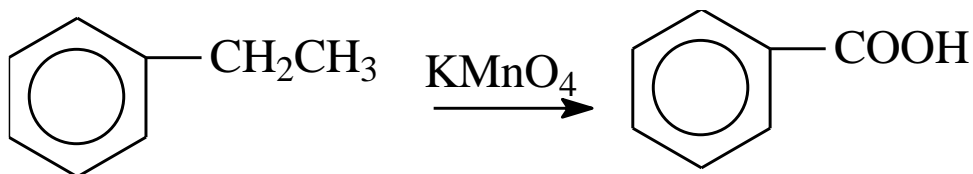
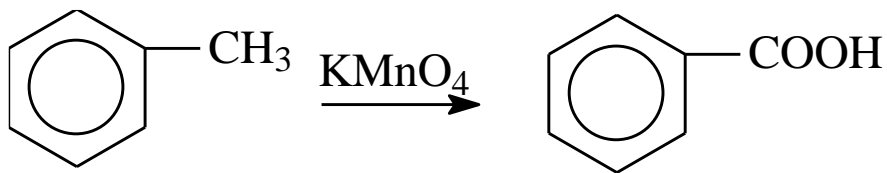
苯不能被酸性高锰酸钾氧化，但可以燃烧

4.苯环与侧链的相互影响

(1) 烷基激活苯环的邻对位



(2) 苯环使烷基容易被氧化

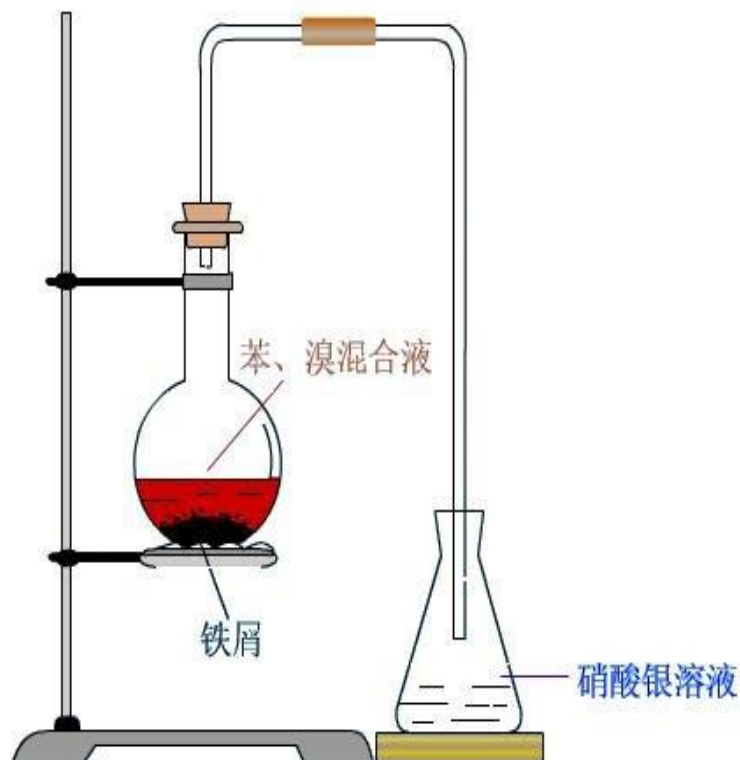


可用来鉴别苯及其同系物

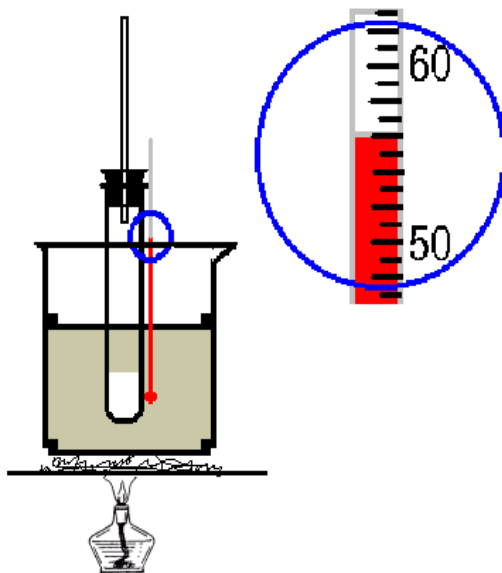
在有机合成中，需充分考虑位置相应与活性效应，以决定在苯环的侧链上引入原子或原子团的先后顺序。

四、与苯的化学性质相关的实验

1.制溴苯



2.制硝基苯



(1) 反应物：浓硝酸、浓硫酸、苯

(2) 硝基苯：无色油状液体，比水重，苦杏仁味，有毒。
。由于多硝基化及溶有 NO_2 而呈黄色。

(3) 硝化反应：烃分子中H被 —NO_2 取代的反应。

(4) 水浴的作用：受热均匀，易于控温。

(5) 水浴小结：银镜反应。