

江苏省仪征中学 2021—2022 学年度第二学期高二化学学科导学案

专题 3 第二单元 芳香烃

第 2 课时 芳香烃的来源与应用

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

能运用宏观和微观相结合的方法推测苯的结构；能描述苯的分子结构特征与性质之间的关系；能通过实验探究认识苯及其同系物的化学性质；能举例说明有机物中基团之间的相互作用对有机物性质的影响；能举例说明反应条件对有机反应产物的影响与意义；认识芳香烃对人类生活和现代社会发展的影响。

【学习目标】

1. 能通过实验探究苯的同系物的化学性质，能说明有机物中基团之间的相互作用对有机物性质的影响。
2. 能举例说明反应条件对有机反应产物的影响，了解有机反应类型与分子结构特点的关系。
3. 认识芳香烃的主要来源及对人类生活和现代社会发展的影响。

【学习过程】

导学：知识梳理

一、芳香烃的来源及应用

1. 芳香烃的来源

芳香烃最初来源于_____中，随着石油化学工业的兴起，现代工业生产中芳香烃主要来源于石油化学工业中的_____和_____。

2. 芳香烃的应用

(1)苯是生产苯酚、_____、苯胺、环己烷、二氯苯、氯苯、苯乙烯等重要有机化合物的原料，通过这些有机化合物又可生产多种合成树脂、合成纤维、染料、医药、洗涤剂、合成橡胶、炸药等。

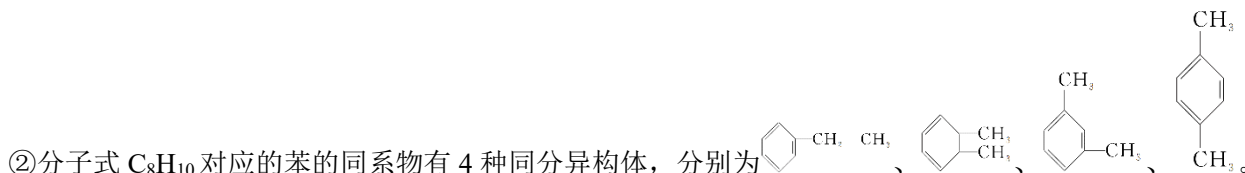
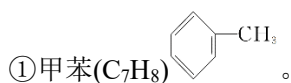
(2)苯、乙苯和对二甲苯在生活中可合成很多高分子化合物，如包装材料、泡沫塑料等，也是应用广泛的有机溶剂。高级烷基苯是制造表面活性剂的重要原料，稠环芳烃中萘是制造染料和增塑剂的重要原料。

二、苯的同系物及化学性质

1. 苯的同系物的组成及结构特点

(1)苯的同系物是苯环上的氢原子被_____取代后的产物，其分子中只有一个_____，侧链都是_____，分子组成通式为_____。

(2)写出下列苯的同系物的结构简式：



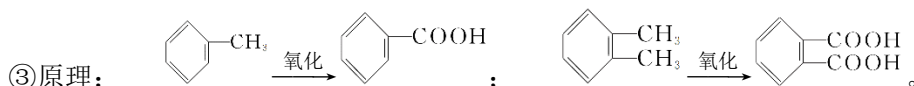
2. 苯的同系物的化学性质

(1)氧化反应

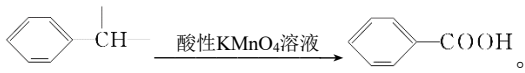
实验探究：

①向盛有甲苯和二甲苯的试管中分别滴加 3~5 滴酸性 $KMnO_4$ 溶液，振荡试管；

②实验现象：酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色；

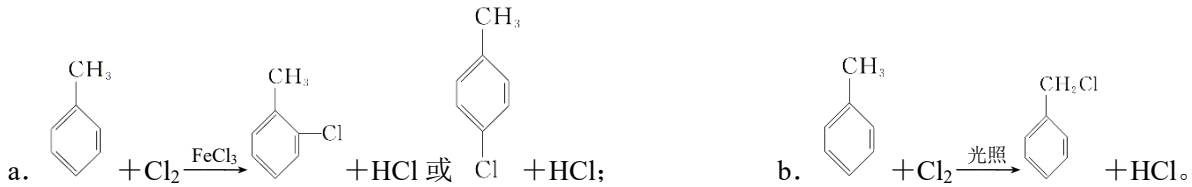


④实验结论:

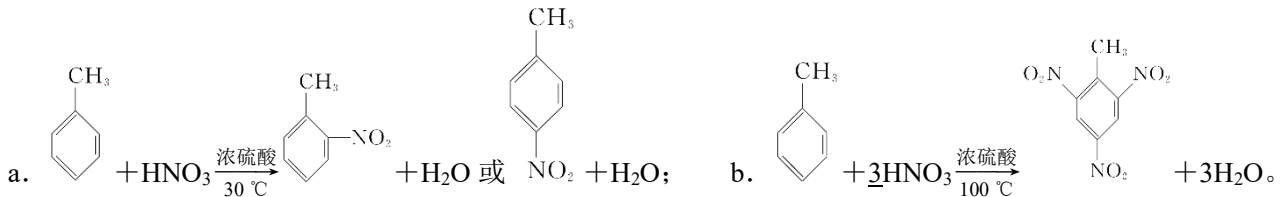
- a. 苯的同系物大多能被酸性 KMnO_4 溶液氧化, 。
只有与苯环直接相连的碳原子上连接有_____原子, 该苯的同系物才能使酸性 KMnO_4 溶液褪色。
- b. 鉴别苯和甲苯的方法: _____。

(2)写出甲苯在不同条件下发生取代反应的化学方程式。

①卤代反应:

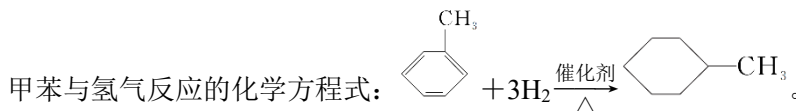


②硝化反应



2,4,6-三硝基甲苯为_____针状晶体, 可作烈性炸药, 俗称_____。

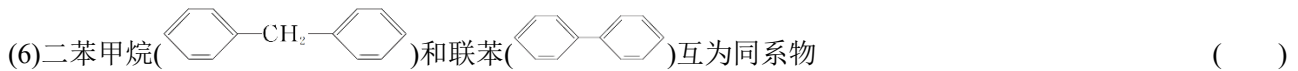
(3)加成反应



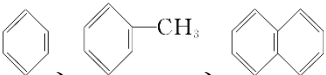
自测

1. 下列描述中正确的打“√”, 错误的打“×”。

- (1)芳香烃最初源于煤, 主要通过煤的分馏获得 ()
- (2)现代工业中芳香烃可通过石油的常压分馏及减压分馏获得 ()
- (3)苯可以通过一步反应生产苯酚、硝基苯、环己烷 ()
- (4)在芳香烃中, 作为基本原料应用最多的是苯、乙苯和对二甲苯等, 以这些物质为原料可合成多种合成树脂、合成纤维、染料及炸药等 ()
- (5)香烟的烟雾中含有稠环芳烃, 具有致癌、致突变的作用, 故稠环芳烃在生活中应禁止使用 ()



2. 下列描述中正确的打“√”, 错误的打“×”。

- (1)  分子中都含苯环、性质相似, 所以苯环是它们的官能团 ()
- (2)苯的同系物都符合通式 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}(n>6)$, 故符合 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}(n>6)$ 通式的烃分子结构中都含有苯环 ()
- (3)相同物质的量的苯、甲苯和二甲苯与氢气完全加成时消耗的氢气的量都相同 ()
- (4)苯的同系物都能使酸性 KMnO_4 溶液褪色 ()
- (5)甲苯能使酸性 KMnO_4 溶液褪色而苯不能, 是因为甲基对苯环产生了影响 ()
- (6)甲苯在一定条件下与硝酸反应生成 2,4,6-三硝基甲苯, 说明苯环对甲基产生了影响 ()

3. 下列有关甲苯的实验事实中,与苯环上的甲基有关(或受到影响)的是 ()

- ①甲苯与浓硫酸和浓硝酸的混合物反应生成邻硝基甲苯和对硝基甲苯
- ②甲苯能使酸性高锰酸钾溶液褪色而苯不能
- ③甲苯燃烧产生带浓烟的火焰
- ④1 mol 甲苯与 3 mol H_2 发生加成反应

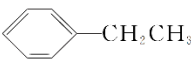
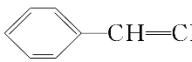
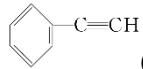
A. ①③ B. ②④ C. ①② D. ③④

导思:

1. 苯的同系物、芳香烃和芳香族化合物之间的关系为下图所示的包含关系

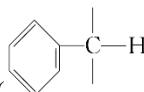
2. 苯的同系物与苯在化学性质上的不同之处

导练:


1. 关于  (b)、 (d)、 (p)的下列说法不正确的是()

- A. b、d、p 均属于烃类有机物
- B. b、d、p 中碳元素的质量分数依次增大
- C. b、d、p 均能使溴的 CCl_4 溶液褪色
- D. b、d、p 分子中苯环上的一溴代物均有 3 种

2. 苯的同系物大多数能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化而褪色,其特点是与苯环直接相连的碳原子上有氢原子

 (), 试写出分子式为 $C_{10}H_{14}$, 能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色, 只有一个支链的苯的同系物的结构简式。

导航:

芳香烃	{	苯	{ 化学式及结构简式: C_6H_6 、 
			{ 化学性质: 取代反应、加成反应、氧化反应
	{	苯的同系物	{ 通式: C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$)
			{ 化学性质: 取代反应、加成反应、氧化反应
		多环芳烃: 分子中含有多个苯环	
		芳香烃的来源: 煤的干馏、石油催化重整	

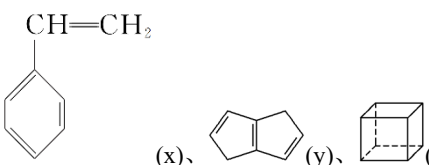
导悟:

6. 下列关于芳香烃的叙述不正确的是()

- A. 乙烷和甲苯中都含有甲基, 甲苯可以被酸性 KMnO_4 溶液氧化成苯甲酸, 而乙烷不能被其氧化, 说明苯环对侧链产生了影响
- B. 苯和浓硝酸、浓硫酸的混合物在 $100\sim 110\text{ }^\circ\text{C}$ 时才能生成二硝基苯, 而甲苯在 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 时即可生成三硝基甲苯, 说明甲基对苯环产生了影响
- C. 苯、甲苯等是重要的有机溶剂, 萘(分子式 C_{10}H_8 , 俗称卫生球)是一种重要的绿色杀虫剂
- D. 除去苯中混入的少量甲苯可加入适量的酸性 KMnO_4 溶液, 充分反应后再加入足量的 NaOH 溶液, 然后分液即可

7. 在实验室中, 下列除去杂质的方法正确的是()

- A. 乙烷中混有乙烯, 通氢气在一定条件下反应, 使乙烯转化为乙烷
- B. 乙烯中混有 SO_2 和 CO_2 , 将其先后通入 NaOH 和 KMnO_4 溶液中洗气
- C. 溴苯中混有溴, 加入 KI 溶液, 振荡, 用汽油萃取溴
- D. 硝基苯中混有浓硝酸和浓硫酸, 将其倒入 NaOH 溶液中, 静置, 分液

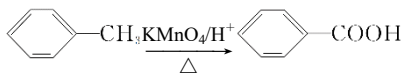
8. 已知  (x)、(y)、(z) 互为同分异构体, 下列说法不正确的是()

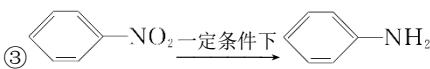
- A. x、y、z 的实验式均为 CH
- B. z 的二氯代物有 3 种
- C. x、y 可使溴的四氯化碳溶液因发生加成反应而褪色
- D. x、y 中的所有原子可能处于同一平面

二、非选择题

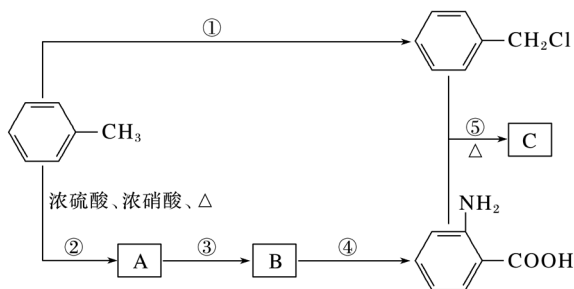
9*. 已知: $\text{RNH}_2 + \text{R}'\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{RNHCH}_2\text{R}' + \text{HCl}$ (R 和 R' 代表烃基)

② 苯的同系物能被酸性高锰酸钾氧化, 如:



③  (苯胺, 弱碱性, 易被氧化)

化合物 C 是制取消炎灵(祛炎痛)的中间产物, 其合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) B 物质的结构简式是_____。

(2) 写出反应②⑤的化学方程式:

② _____,

⑤ _____。

(3) 反应①~⑤中, 属于取代反应的是_____ (填反应序号)。