


例析“有机化学”高考试题

广西防城港市高级中学 538000 陈泳吉

一、考查同分异构体及其数目的判断、原子共面的判断及有机物的性质

例 1 (全国理综课标卷 I) 环之间共用一个碳原子的化合物称为螺环化合物,螺[2,2]戊烷()是最简单的一种。下列关于该化合物的说法错误的是()。

- A. 与环戊烯互为同分异构体
- B. 二氯代物超过两种
- C. 所有碳原子均处同一平面
- D. 生成 1 mol C_5H_{12} 至少需要 2 mol H_2

解析 螺[2,2]戊烷与环戊烯的分子式均为 C_5H_8 , 而结构不同, 二者互为同分异构体, A 项正确; 螺[2,2]戊烷分子中的 8 个氢原子化学环境完全相同, 两个氯原子可以取代同一个碳原子上的氢原子可得到 1 种二氯代物, 两个氯原子也可以取代两个相邻碳原子上的氢原子或者两个不相邻的碳原子上的氢原子可得到 3 种二氯代物, 则其二氯代物超过两种, B 项正确; 螺[2,2]戊烷分子中 5 个碳原子均是饱和碳原子, 而与饱和碳原子相连的 4 个原子一定构成四面体, 所以分子中所有碳原子不可能均处在同一平面上, C 项错误; 戊烷比螺[2,2]戊烷多 4 个氢原子, 则生成 1 mol C_5H_{12} 至少需要 2 mol H_2 , D 项正确。故答案为 C。

点评 此题考查了同分异构体及其数目的判断、碳原子共面的判断及有机物的性质, 其解题关键有四点: 一是要掌握同分异构体的概念; 二是要掌握烃的二元取代物同分异构体数目的判断方法; 三是要掌握饱和碳原子与所连原子的空间结构特点(可以甲烷的空间结构特点进行迁移); 四是通过比较螺[2,2]戊烷与戊烷分子中氢原子数的差异作出正确判断。

二、考查糖类的分类与油脂和蛋白质的性质

例 2 (全国理综课标卷 I) 下列说法错误的是()。

- A. 蔗糖、果糖和麦芽糖均为双糖
- B. 酶是一类具有高选择催化性能的蛋白质
- C. 植物油含不饱和脂肪酸酯, 能使 Br_2/CCl_4

褪色

D. 淀粉和纤维素水解的最终产物均为葡萄糖

解析 果糖不能发生水解反应, 属于单糖, A 项错误; 大多数酶是由活细胞产生的具有催化活性的蛋白质, B 项错误; 植物油属于油脂, 含不饱和脂肪酸酯(其中含有碳碳不饱和键), 则能使 Br_2/CCl_4 溶液褪色, C 项正确; 淀粉和纤维素均是多糖, 其水解的最终产物均为葡萄糖, D 项正确。故答案为 A、B。

点评 此题考查了糖类的分类与油脂和蛋白质的性质, 掌握糖类的分类方法与油脂和蛋白质的性质(尤其是酶的性质特点)是解题的关键。

三、考查有机化合物的性质

例 3 (全国理综课标卷 III) 苯乙烯是重要的化工原料。下列有关苯乙烯的说法错误的是()。

- A. 与液溴混合后加入铁粉可发生取代反应
- B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 与氯化氢反应可以生成氯代苯乙烯
- D. 在催化剂存在下可以制得聚苯乙烯

解析 苯乙烯中含有苯环, 在铁粉的作用下液溴能够与苯乙烯发生取代反应(取代苯环上的氢原子), A 项正确; 乙烯中含有碳碳双键, 苯乙烯能够使酸性高锰酸钾溶液褪色(苯乙烯能被酸性高锰酸钾溶液氧化使 $KMnO_4$ 褪色), B 项正确; 苯乙烯与 HCl 发生加成反应, C 项错误; 苯乙烯中含有碳碳双键, 在催化剂存在下可以发生加聚反应制得聚苯乙烯, D 项正确。故答案为 C。

点评 此题考查了有机化合物苯乙烯的化学性质, 其解题思路是根据苯乙烯的结构特点, 将苯和乙烯的性质合理的进行迁移, 从而作出正确判断。抓住苯乙烯的结构特点, 能够联想苯和乙烯的性质是解题的关键。

四、考查有机实验知识

1. 考查实验现象的分析判断

例 4 (全国理综课标卷 II) 实验室中用如图 1 所示的装置进行甲烷与氯气在光照下反应的实验。光照下反应一段时间后, 如图 2 所示装置示意图中能正确反映实验现象的是()。

- A. A B. B
C. C D. D

解析 在光照条件下氯气与甲烷发生取代反应生成氯化氢和四种氯代烃,氯化氢极易溶于水,所以液面会上升。但氯代烃

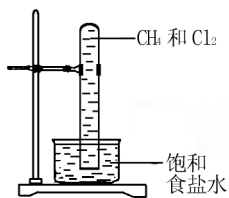


图1

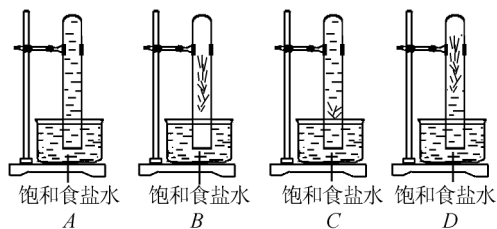


图2

是不溶于水的气体或油状液体则最终水不会充满试管,只有D项能正确反映实验现象。故答案为D。

点评 此题考查了甲烷与氯气发生取代反应实验现象的分析判断,掌握甲烷与氯气发生取代反应的原理和有关物质的溶解性是解题的关键。

2. 考查实验基本操作

例5 (全国理综课标卷I) 在生成和纯化乙酸乙酯的实验过程中,如图3所示操作未涉及的是()。

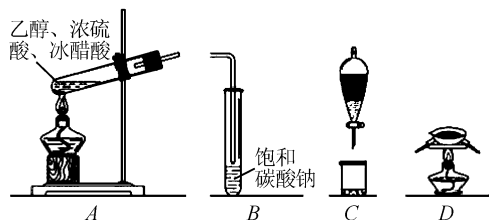


图3

- A. A B. B C. C D. D

解析 反应物均是液体,且需要加热,A项操作需涉及;在浓硫酸的作用下乙酸与乙醇发生酯化反应生成乙酸乙酯,与其同时逸出的还有乙醇和乙酸,而乙酸乙酯不溶于水,则可用饱和碳酸钠溶液吸收挥发出的乙醇和乙酸,注意导管口不能插入溶液中,以防倒吸,B项操作需涉及;乙酸乙酯不溶于水,可用分液漏斗通过分液进行分离,C项操作需涉及;乙酸乙酯是不溶于水的有机物,不能通过蒸发进行分离,D项操作未涉及。故答案为D。

点评 此题考查了在生成和纯化乙酸乙酯的

实验过程中的基本操作,掌握制备乙酸乙酯的实验原理和乙酸乙酯的性质特点是解题的关键。

五、考查有机高分子化合物的有关知识

例6 (北京理综卷) 一种芳纶纤维的拉伸强度比钢丝还高,广泛用作防护材料。其结构片段如图4所示。下列关于该高分子的说法正确的是()。

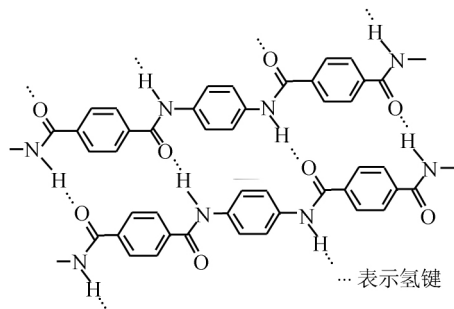


图4

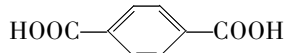
A. 完全水解产物的单个分子中,苯环上的氢原子具有不同的化学环境

B. 完全水解产物的单个分子中,含有官能团COOH或NH₂

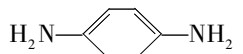
C. 氢键对该高分子的性能没有影响

D. 结构简式为: $\text{H} \left[\text{N} \left(\text{H} \right) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_n \text{OH}$

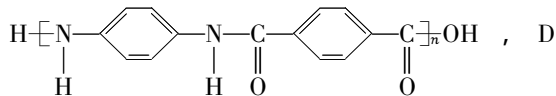
解析 芳纶纤维的结构片段中含肽键,完全水解产物(在羰基CO上连上羟基得到COOH,在亚氨基NH上连上氢原子得到NH₂)的单个分子为对苯二甲酸和对苯二胺



和

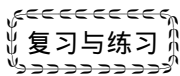


苯环中都只有1种化学环境的氢原子,A项错误;B项正确;氢键对该高分子的性能(如沸点、密度、硬度等)有影响,C项错误;该高分子化合物的结构简式



项错误。故答案为B。

点评 此题考查了肽键的水解原理、高分子单体中氢原子化学环境的分析和官能团的判断、氢键对物质性质的影响、高分子化合物结构简式的书写等。其解题关键有四点:一是要掌握肽



模型在高三化学复习难点突破中的应用

——以“化学反应速率和化学平衡”为例

江苏省六合高级中学 211500 厉业余

从认识论角度来分析,模型可以看作是认识主体基于抽象和想象而对现实世界某种实体系统的一种简化了的映象。模型认知是高中化学核心素养的具体形式之一。化学反应速率和化学平衡一直是高三化学复习教学和高考难点、热点专题之一,对学生的思维能力要求高,教学中要引领学生模型认知,帮助学生树立模型意识,在难点突破中建构解题思路模型,再应用基本模型解决真实的化学问题,深入理解化学反应速率的微观本质和

化学平衡的规律,促进学生化学核心素养的形成。

一、应用“等效平衡模型”,突破难点——不同平衡状态中量的比较

等效平衡是指在一定条件(定温、定压或定温、定容)下,对于同一可逆反应,只要起始时加入物质的物质的量相同,而达到平衡时,同种物质的物质的量或物质的量分数(或体积分数)相同。

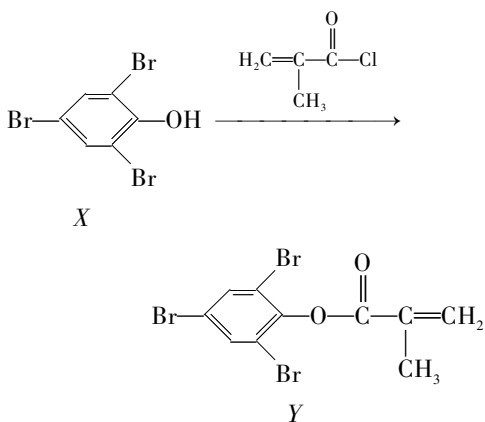
等效平衡模型有以下几种:

模型 1: 在恒温、恒容条件下,对于反应前后

►键水解的原理和缩聚物单体的判断方法;二是能够掌握等效氢原子的判断方法和官能团的识别;三是要掌握氢键对物质性质的影响;四是掌握高分子化合物结构简式的书写方法。

六、考查多官能团有机物的结构特点与性质

例 7 (江苏化学卷) 化合物 Y 能用于高性能光学树脂的合成,可由化合物 X 与 2-甲基丙烯酰氯在一定条件下反应制得:

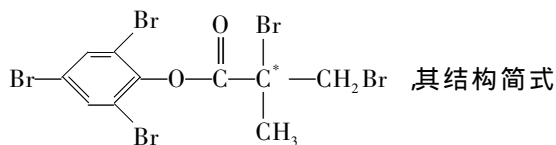


下列有关化合物 X、Y 的说法正确的是()。

- A. X 分子中所有原子一定在同一平面上
- B. Y 与 Br₂ 的加成产物分子中含有手性碳原子
- C. X、Y 均不能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
- D. X→Y 的反应为取代反应

解析 X 中与苯环直接相连的 2 个氢原子、3

个溴原子、1 个氧原子和苯环上的碳原子一定在同一平面上,但由于单键可以旋转,则 X 分子中羟基上的氢原子与其它原子不一定在同一平面上,A 项错误;Y 与 Br₂ 的加成产物为



中* 碳原子(连接 4 个不同的原子或原子团)为手性碳原子,B 项正确;X 中含酚羟基,X 能与酸性 KMnO₄ 溶液反应,Y 中含碳碳双键,Y 能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色,C 项错误;对比 X、2-甲基丙烯酰氯和 Y 的结构简式,根据取代反应的概念可知,X→Y 的反应为取代反应,D 项正确。故答案为 B、D。

点评 此题考查了多官能团有机物的结构特点(原子共面和手性碳原子的判断)与性质及有机反应类型的判断,其解题关键有四点:一是要根据苯的结构特点和单键的特点判断分子中所有原子是否共面;二是根据加成产物的结构简式和手性碳原子的概念判断加成产物分子中是否含有手性碳原子;三是根据官能团的特性判断有机物的性质;四是根据取代反应的概念判断 X→Y 的反应类型。

(收稿日期:2018-02-10)