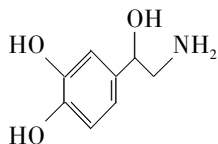


例谈高考对有机化学基础知识的考查

浙江省宁波市鄞州正始中学 315131 毛姣艳

一、真题例讲 体验考点

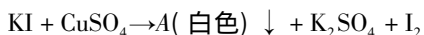
例 1 去甲肾上腺素可以调控动物机体的植物性神经功能,其结构简式如下。下列说法正确的是 ()。



- A. 每个去甲肾上腺素分子中含有 3 个酚羟基
- B. 每个去甲肾上腺素分子中含有 1 个手性碳原子
- C. 1 mol 去甲肾上腺素最多能与 2 mol Br₂ 发生取代反应
- D. 去甲肾上腺素既能与盐酸反应,又能与氢氧化钠溶液反应

► 命题中的必需元素,请根据如下有关碘及其化合物的性质,回答下列问题:

(1) 实验室中制取少量碘可采用如下方法:



16.0 g CuSO₄与过量 KI 反应后可得 19.1 g 的 A,写出 A 的化学式: _____。

解析 ①根据题目所给信息, A 可能是 CuI 或 Cu(SO₄)₂; ②CuI 的相对分子质量 191, 而 Cu(SO₄)₂ 是 256, 根据题目所给数据, A 应是 CuI。

五、根据数学极限思想确定

例 5 (2014 年浙江,节选) 某研究小组为了探究一种无机矿物盐 X(仅含四种元素)的组成和性质,设计并完成如图 1 所示的实验:

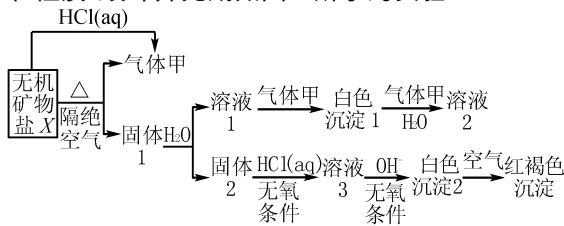


图 1

氧化钠溶液反应

解析 A 选项中该去甲肾上腺素分子中有 2 个与苯分子相连的酚羟基和 1 个与饱和碳相连的醇羟基, A 不正确; B 选项中与苯环相连的饱和碳原子同时还与一个氢原子相连、与另一个饱和碳原子相连、与一个羟基相连,这样的与 4 个不同原子或不同原子团相连的碳原子称为手性碳原子, B 正确; C 选项中能与溴发生取代反应的是酚羟基邻、对位碳原子上的氢原子,所以 1 mol 去甲肾上腺素最多能与 3 mol Br₂ 发生取代反应, C 不正确; D 选项中去甲肾上腺素分子中含有 2 个酚羟基,具有酸性,能与氢氧化钠反应,分子中还存在 1 个氨基,具有碱性,能与酸反应, D 正确。

答案: BD

例 2 (2013 年江苏高考化学第 12 题) 药物

另取 10.80 g X 在惰性气流中加热至完全分解,得到 6.40 g 固体 1。

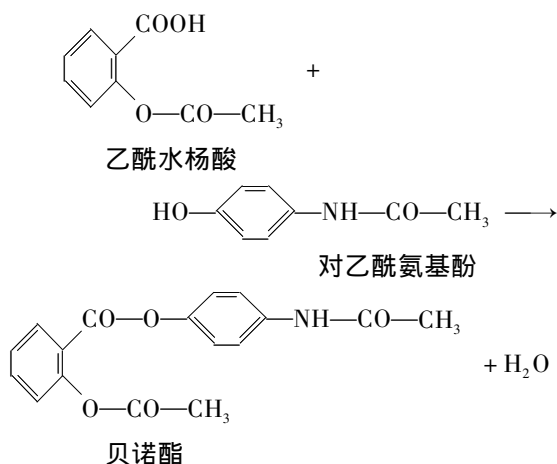
请回答如下问题:

(2) X 的化学式是 _____;

解析 ①白色沉淀 2 在空气中变成红褐色沉淀,可知 X 中含 +2 价的 Fe; ②溶液 1 中通入甲气体,有白色沉淀 1,再通入甲气体(注意:水存在时)又溶解,甲气体是弱酸性气体,可能是 CO₂ 或 SO₂, 则 X 可能是 xCaCO₃ · yFeCO₃ 或 xCaSO₃ · yFeSO₃; ③结合题中数据(10.80 g X 在惰性气流中加热至完全分解,得到 6.40 g 固体 1),根据数学极限思想,情况 1:若是 xCaSO₃ · yFeSO₃,假如 10.80 g X 全部是 CaSO₃,则得到固体 1 是 5.04 g,假如 10.80 g X 全部是 FeSO₃,则得到固体 1 是 5.72 g,求得固体 1 的范围是 5.04 g ~ 5.72 g,不符合题意,所以排除 xCaSO₃ · yFeSO₃; 情况 2:若是 xCaCO₃ · yFeCO₃,同理,求得固体 1 的范围是 6.05 g ~ 6.70 g,符合题意,再依据固体 1 是 6.40 g,通过定量计算确定 X 是 CaCO₃ · FeCO₃ 或 CaFe(CO₃)₂。

(收稿日期:2015-01-23)

贝诺酯可由乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚在一定条件下反应制得:



下列有关叙述正确的是 ()。

- A. 贝诺酯分子中有三种含氧官能团
- B. 可用 FeCl₃ 溶液区别乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚

C. 乙酰水杨酸和对乙酰氨基酚均能与 NaHCO₃ 溶液反应

D. 贝诺酯与足量 NaOH 溶液共热,最终生成乙酰水杨酸钠和对乙酰氨基酚钠

解析 A 选项中在贝诺酯分子中有 2 个酯基、1 个酰氨基即肽键,即有 3 个含氧官能团,但只有 2 种,A 不正确;B 选项中由于乙酰水杨酸中不存在酚羟基,而对乙酰氨基酚中存在 1 个酚羟基,而酚羟基有遇 FeCl₃ 溶液而显紫色的特征,其他官能团都没有这样的性质,B 正确;有机化合物中只有羧基才能与碳酸氢钠反应放出二氧化碳气体,乙酰水杨酸中有 1 个羧基,而对乙酰氨基酚中没有羧基,因而前者能与碳酸氢钠反应放出二氧化碳气体,后者与碳酸氢钠不反应,C 选项不正确;贝诺酯分子中有 2 个酯基、1 个酰氨基亦即肽键,在氢氧化钠溶液中加热时酯基发生水解,所以在所得的产物中不可能存在酯基,即不可能生成乙酰水杨酸钠,D 选项不正确。答案: B

二、知识归纳 指点复习

1. 有机化合物分子结构的常见考查方式

(1) 常见官能团的识别: 中学化学中需要熟读熟记的官能团有羟基(-OH)、醛基(-CHO)、羧基(-COOH)、氨基(-NH₂)、肽键(或称酰氨基

键, -CONH-)、酯基(-COO-)、硝基(-NO₂, 特别注意不能写成 -ONO、-O₂N 等)等等。

(2) 手性碳原子: 只有饱和碳原子才可能是手性碳原子是前提;与一个饱和碳原子相连的四个原子或原子团各不相同是关键;要特别注意的是,不是根据与该碳原子相连的原子判断,而是根据与该碳原子相连在整个原子团进行判断。

(3) 同分异构体的判断: 在判断同分异构体时主要抓住两点,一是分子式要相同,二是两分子中一定存在着不同的结构。

(4) 同系物的判断: 在判断同系物时主要抓住两点,一是分子结构中一定是存在着相同个数的相同官能团,二是两物质的组成上一定要相差 CH₂ 的 *n* 倍。

(5) 有机化合物分子中原子的空间结构:

①碳碳双键两侧的 6 个原子一定共面;

②碳碳叁键与两侧 4 个原子一定共线;

③苯环上的 12 个原子一定共面;

④只要存在饱和碳原子的有机化合物分子中就不可能所有原子共面。

2. 有机化合物分子中各种官能团的性质特征

(1) 碳碳双键、碳碳叁键: 易加成(易使溴水褪色)、易氧化(如使酸性高锰酸钾溶液褪色)、易聚合。

(2) 苯环: 易取代、难加成但能加成、侧链易氧化。

(3) 羟基(-OH): 一是醇羟基,即与脂肪烃基相连的羟基,易取代、易氧化、能消去;二是酚羟基,即与苯环相连的羟基,它能取代,易氧化,但不能发生消去,它的特性是有较弱的酸性,能与氢氧化钠反应但酸性弱于碳酸,酚羟基最特征的两个性质是遇到三氯化铁溶液变紫色,遇到浓溴水发生与邻、对位碳上的氢原子取代而生成沉淀,这是检测酚羟基存在的两种最常见方法。

(4) 醛基(-CHO): 既易氧化又能还原是它的特征。

(5) 羧基(-COOH): 羧基能取代、酸性是羧基的特征性质,在中学有机官能团羧基是唯一能与碳酸氢钠反应放出二氧化碳的官能团。

(6) 酯基: 是一种能水解成酸和醇(或酚)的官能团。

(收稿日期: 2015 - 01 - 10)