

中考化学开放性试题归类例析*

安徽省无为县教子湾中学 238341 王廷虎

一、题型简介

开放性试题是按命题的要求和发散性的倾向进行分类,答案具有不确定性或条件不惟一或者解题方法多样化的试题。开放性试题有利于拓宽学生的知识面,改善学生的思维品质培养学生的创新意识,充分发挥学生的自主性和创造性,提高学生探究问题的热情和探究能力,更有利于三维目标的达成。

开放性试题根据内容可大致分为五类:①条件开放性,即问题条件不完全或满足结论的条件不惟一;②结论开放性,即在给定条件下,结论不惟一;③策略开放性,即思维策略和解题方法不惟一;④综合开放性,即在结论、条件、策略中至少有两项是开放的;⑤实验设计性,需要进行计划性的预测和规划试题。

解答开放性试题时首先要突出主题,抓住要点,不能离开题中给出的研究方面;其次要从论述问题的科学性、全面性、多角度、多方位进行分析,按要求找出最优答案;最后要学会综合运用知识,善于灵活多变,探寻一因多果或一果多因、一题多解或多题一解、一装置多用或多装置一用。

二、题型分类

1. 条件开放性试题

这类开放性试题往往是给出解决问题的条件不完备或满足结论的条件不惟一,要求学生深入挖掘题中条件的内在联系,补充写出能得出结论的某种条件。

例1 (2013年成都)甲、乙、丙、丁四种物质在一定条件下能发生如下反应:甲+乙→丙+丁。

(1)若甲、丙为化合物,乙、丁为单质,则上述反应的基本反应类型是____,写出一个符合该反应类型的方程式:_____。

(2)若甲、乙、丙、丁均为化合物,且甲溶液呈蓝色,乙为烧碱,则乙的化学式为____,反应发生时观察到的现象是_____。

(3)若甲、乙、丙、丁均为化合物,且丙为水,丁

为盐,则该反应____(“一定”或“不一定”)是中和反应,理由是_____。

(4)若甲、乙、丙为化合物,丁为单质,且乙、丙是组成元素相同的气体,该反应在工业上的用途是_____。

解析 (1)若甲、丙为化合物,乙、丁为单质,因此反应物和产物的特点都是:一种是单质,另一种是化合物,因此属于置换反应,如: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 等;(2)乙为烧碱,烧碱是氢氧化钠的俗称,化学式为NaOH;甲溶液呈蓝色,说明含有铜离子,和氢氧化钠的氢氧根离子反应产生氢氧化铜沉淀,故看到的现象是:有蓝色沉淀从溶液中析出;(3)若甲、乙、丙、丁均为化合物,且丙为水,丁为盐,能够生成盐和水的物质可以是酸和碱或某些金属氧化物与酸反应生成盐和水或某些非金属氧化物与碱反应生成盐和水等,因此该反应不一定是中和反应;(4)若甲、乙、丙为化合物,丁为单质,且乙、丙是组成元素相同的气体,这类反应主要是指一氧化碳还原金属氧化物的反应,例如一氧化碳还原氧化铁、氧化铜等,此类反应主要用于冶炼金属。

答案:(1)置换反应 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (只要答案合理即可) (2)NaOH 有蓝色沉淀从溶液中析出 (3)不一定 某些金属氧化物与酸反应生成盐和水,某些非金属氧化物与碱反应生成盐和水 (4)冶炼金属(或炼铁)

2. 结论开放性试题

这类开放性试题一般给出题设条件,若从不同角度,不同层面去分析实验现象,或依据实验特征去判断,会得到不同的答案。

例2 (2013年黔东南州)现有H、O、S、Fe、Cu五种元素,选择其中适当元素,回答下列问题:

(1)请用化学符号填空:①两个氧原子_____。②3个氢氧根离子_____。

(2)请用化学式填空:①相对分子质量最小的氧化物_____。②酸_____。

(3) 写一个属于置换反应的化学方程式_____。

解析 (1) ① 2 个氧原子表示为 2O; ② 3 个氢氧根离子可表示为 3OH⁻。(2) ① 相对分子质量最小的氧化物是水, 其化学式为 H₂O; ② 由 H、O、S、Fe、Cu 五种元素形成的酸不止一种, 常见的有 H₂SO₄、H₂SO₃、H₂S 等。(3) 在初中阶段, 置换反应有三种形式: ① 活泼金属与酸反应; ② 金属与盐溶液反应; ③ 氢气、碳还原金属氧化物。利用题给的信息, 能写出的置换反应有: Fe + H₂SO₄ = FeSO₄ + H₂ ↑、Fe + CuSO₄ = FeSO₄ + Cu、H₂ + CuO $\xrightarrow{\Delta}$ Cu + H₂O。

答案 (1) ① 2O ② 3OH⁻ (2) ① H₂O ② H₂SO₄ (或 H₂SO₃、H₂S) (3) Fe + H₂SO₄ = FeSO₄ + H₂ ↑ (或 Fe + CuSO₄ = FeSO₄ + Cu)

3. 策略开放性试题

这类开放性试题要求根据题目所给条件, 寻找切合实际的多种解决问题的途径, 变单向思维为多向思维, 考查学生思维的灵活性、流畅性和广泛性。

例 3 (2013 年揭阳) 图 1 表示实验室用稀 H₂SO₄、CuO、Fe 粉三种物质, 制取铜的两种实验方案。

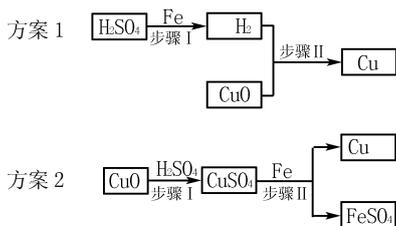


图 1

(1) 若按方案 1 制取铜, 步骤 II 反应的现象是_____。

(2) 若按方案 2 制取铜, 步骤 I 发生反应的化学方程式_____。

(3) 两种方案比较, 方案_____更好, 理由是_____。

解析 方案 1 中, 氢气还原氧化铜的实验现象是黑色固体逐渐变为红色, 且有水珠出现; 方案 2 中, CuO 与 H₂SO₄ 反应生成 CuSO₄ 和 H₂O; 很显然, 方案 1 中用氢气来还原氧化铜操作步骤繁琐, 容易发生爆炸, 且浪费原料, 相比较而言方案 2 从安全、操作、经济等方面都比较合理。

答案: (1) 黑色固体变为红色, 且有水珠出现

(2) CuO + H₂SO₄ = CuSO₄ + H₂O (3) 2 安全、节能、炼铜率高

4. 综合开放性试题

这类开放性试题的特点是, 解题的条件和所需求的结论都较为抽象, 具有很大的不确定性, 开放程度高, 灵活性强。

例 4 (2013 年北京) 现有四只烧杯, 分别盛有稀盐酸、饱和石灰水、碳酸钠溶液中的一种, 并向其中滴加了酚酞或石蕊溶液 (如图 2 所示)。已知: 碳酸钠溶液呈碱性, 氯化钙溶液呈中性。

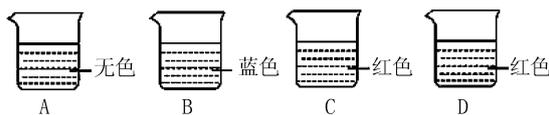


图 2

选用下列药品继续实验: 铁、氧化钙、氧化铁、稀盐酸、饱和石灰水、碳酸钠溶液

请依据实验回答问题: (1) B 中溶液是_____。

(2) 取 A 中溶液于试管中, 加入甲, 溶液由无色变为黄色, 则甲是_____, 反应的化学方程式为_____。

(3) 取 C 中溶液于试管中, 加入乙, 溶液变浑浊; 再加入丙, 又变澄清, 且由红色变为无色, 无气泡产生, 则乙的化学式为_____。

(4) 取 D 中溶液于试管中, 加入丁, 溶液变浑浊; 再加入丙, 又变澄清, 且由红色变为无色, 同时产生气泡。①用化学方程式表示溶液变浑浊的原因:_____。②最终所得溶液中溶质的组成为_____ (写出所有可能)。

解析 (1) B 中溶液显蓝色, 故其中盛放的溶液是碱性溶液和石蕊, 所以 B 中溶液的溶质可能是饱和石灰水和石蕊, 或者是碳酸钠溶液和石蕊。(2) 烧杯 A 中的溶液为无色, 说明溶液为酸性溶液和酚酞, 即溶液中含盐酸和酚酞, 加入物质甲出现黄色, 说明物质甲是氧化铁, 氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水, 氯化铁溶液显黄色。(3) C 中溶液显红色, 可能是稀盐酸和石蕊的混合溶液, 也可能是石灰水或碳酸钠溶液中的一种与酚酞的混合溶液, 溶液中加入乙变浑浊, 从题目提供的物质分析, 可排除溶液含有盐酸, 即 C 中溶液可能含氢氧化钙或碳酸钠, 加入乙后, 加丙溶液变澄清, 红色变无色, 可推测丙是酸, 又根据题意加

氧化还原反应在高考中的应用

陕西省柞水中学 711400 舒世莲

一、氧化还原反应在高考中的重要性

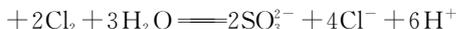
氧化还原反应是高中化学教科书中的重难点,内容丰富,涉及到氧化剂、氧化产物、还原剂、还原产物、氧化还原反应本质等内容。通过对氧化还原反应的学习可以指导化学学科的整体学习,从而掌握学习规律,完成知识的迁移,对解决一系列化学问题和增强学生科学意识具有不可替代的作用。正因如此,氧化还原反应成为了高考中必不可少的热门考点。纵观历年高考试题,针对氧化还原反应的考查方式愈发趋于灵活多变。既考查学生对基本概念、理论的掌握,也考查学生对知识的吸收整合能力。

二、示例应答

1. 氧化还原反应基本知识示例

例1 下列离子方程式正确的是()。

- A. 向盐酸中滴加氨水: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶于氢碘酸: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
 C. 铜溶于稀硝酸: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 D. 向 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中通入足量氯气: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$



解析 A 选项中氨水是弱电解质,应写分子形式,故 A 选项错误;B 选项中漏写 Fe^{3+} 与 I^- 的氧化还原反应,故 B 选项错误;C 选项正确;D 选项中氯气具有强氧化性将 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 氧化成 SO_4^{2-} ,正确的离子方程式应为 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 4\text{Cl}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^- + 10\text{H}^+$,故 D 选项错误。

在书写化学方程式与离子方程式的过程中,既要熟练记忆常见的氧化剂与还原剂(常见氧化剂有 KMnO_4 、 HClO 、 HNO_3 、 Fe^{3+} 、 H_2O_2 、 Cl_2 、 Br_2 等,常见还原剂 SO_3^{2-} 、 Fe^{2+} 、 S^{2-} 、 I^- 等),掌握它们的氧化性、还原性的强弱关系,还要善于挖掘其中的隐含信息,比如反应物与反应物之间的反应、反应物与产物之间及产物与产物之间能否反应,对其进行分类,养成归纳总结的习惯。

2. 离子共存中的氧化还原反应示例

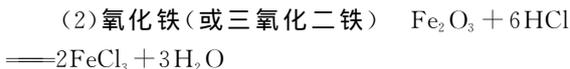
例2 在 $\text{pH}=1$ 的无色溶液中能大量共存的离子组是()。

- A. NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
 B. Ba^{2+} 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 NO_3^-
 C. Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 AlO_2^-

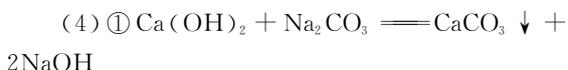
►入丙时无气泡产生,可知 C 中原溶液中不含碳酸盐,加入的乙也不可能是碳酸盐,所以 C 中溶液为氢氧化钙溶液,乙只能是氧化钙,氧化钙与水反应生成氢氧化钙,同时消耗水,使饱和石灰水中的氢氧化钙析出,因此观察到溶液变浑浊,丙为稀盐酸。(4)D 中溶液显红色,加入丁有沉淀生成,再加入(稀盐酸)溶液变澄清,红色变为无色,从溶液颜色变化可知,D 中的溶液显碱性,所以 D 中溶液为碳酸钠和酚酞的混合溶液,加入的丁能与碳酸钠反应生成不溶性物质,所以丁为氢氧化钙溶液。①加入丁溶液变浑浊的原因是碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙和氢氧化钠;②D 中溶液为碳酸钠和酚酞的混合物,加入氢氧化钙后,反应生成了氢氧化钠,再加入盐酸溶液变成无色,此时

溶液可能显中性,也可能显酸性,若溶液显中性,则无色溶液中含有的溶质是氯化钙、氯化钠和酚酞,如果溶液显酸性,则除氯化钙、氯化钠和酚酞外,还有过量的盐酸。

答案:(1)滴有石蕊的饱和石灰水(或滴有石蕊的碳酸钠溶液)



(3)CaO



②氯化钙、盐酸、氯化钠、酚酞或氯化钙、氯化钠、酚酞(用化学式表示也可)

(收稿日期:2014-03-05)