

离子方程式正误判断的策略

江苏省仪征中学

211900 熊国新

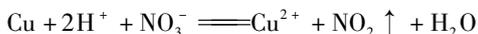
离子方程式的正误判断一直是高考的重点和热点内容,考查知识点涉及元素化合物、氧化还原反应、电化学等多方面知识,因此,必须掌握正确的策略,方能快速解题。对离子方程式的正误判断,可以从以下六个方面进行解题。

策略一 看事实

所有反应必须符合客观事实,在判断正确误时主要看反应物和生成物是否相符,反应原理是否正确。

例 1 下列指定反应的离子方程式正确的是()。

A. (2014 年江苏卷 7) Cu 溶于稀硝酸 HNO_3 :



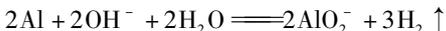
B. (2014 年广西大纲卷 11) 等物质的量的 MgCl_2 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 HCl 溶液混合:



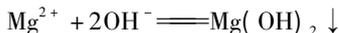
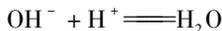
C. (2014 年四川卷 3) AlCl_3 溶液中加入过量稀氨水:



D. (2014 年北京卷 9) Al 片溶于 NaOH 溶液中,产生气体:



解析 A 项,铜和稀硝酸反应生成 NO , 错误; B 项,假设 MgCl_2 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 HCl 的物质的量都是 1 mol, 则混合液中存在 1 mol Mg^{2+} 、2 mol OH^- 和 1 mol H^+ , 所以发生的离子反应有:



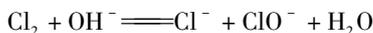
故 B 错误; C 项,氢氧化铝不能和氨水反应, C 错误; D 项,符合客观事实,正确。答案: D。

策略二 看守恒

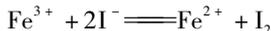
离子方程式必须遵循三大守恒,即元素守恒、电荷守恒、电子守恒。(1) 元素守恒: 反应前后各元素的原子个数相等。(2) 电荷守恒: 离子方程式左右两边离子的电荷总数相等。(3) 电子守恒(价守恒): 对于氧化还原反应,反应过程中元素化合价升高总数与降低总数相等。

例 2 下列离子方程式正确的是()。

A. (2014 年四川卷 3) Cl_2 通入 NaOH 溶液中:



B. (2014 年安徽卷 8) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 KI 溶液反应的离子方程式:



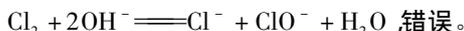
C. (2014 年广西大纲卷 11) 酸性介质中 KMnO_4 氧化 H_2O_2 :



D. (2014 年广西大纲卷 11) 铅酸蓄电池充电时的正极反应:



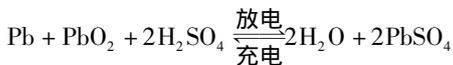
解析 A 项, Cl_2 通入 NaOH 溶液中:



B 项中的离子方程式:



不满足电荷守恒, 错误。C 项, 酸性介质中 KMnO_4 氧化 H_2O_2 是 H_2O_2 被 KMnO_4 氧化生成氧气以及锰离子的过程, 从方程式表面看, 原子守恒、电荷守恒都守恒; 从实质来看, $2\text{MnO}_4^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}$, 得 10 个电子, $5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 5\text{O}_2$, 失 10 个电子, 电子也守恒, 正确; D 项, 铅蓄电池总的化学方程式为:



铅失电子生成硫酸铅, 二氧化铅得到电子发生还原反应生成硫酸铅; 负极电极反应为: $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$, 正极电极反应为: $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$, 正确。答案: CD。

策略三 看拆分

在写离子方程式时必须注意反应物或生成物是否可拆。(1) 强酸、强碱和易溶于水的盐要拆写为离子, 难溶物质、难电离物质、挥发性物质、单质、氧化物、非电解质等要书写为化学式; 多元弱酸酸式根离子, 也不能拆。(2) 微溶物作为反应物, 若是澄清溶液拆写为离子, 若是悬浊液写为化学式。微溶物作为生成物, 一般写为化学式, 并标“↓”符号。(3) 三大强酸中, 只有浓硫酸不能拆,

其他酸都能拆。

例 3 能正确表示下列反应的离子方程式的是()。

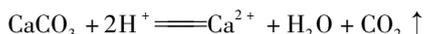
A. (2014 年北京卷 9) 测 0.1 mol · L⁻¹ 的氨水的 pH 为 11:



B. (2014 年北京卷 9) 将 Na 块放入水中, 产生气体:



C. (2014 年江苏卷 7) 用 CH₃COOH 溶解 CaCO₃:



D. (2014 年四川卷 3) NaHCO₃ 溶液中加入盐酸:



解析 A 项, 从题给条件可知, NH₃ · H₂O 属于弱碱, 故它应该不完全电离, 它的电离方程式应该用“ \rightleftharpoons ”, 正确; B 项, NaOH 属于强碱, 必须拆开, 错误; C 项, 醋酸为弱电解质, 不能拆, 应写成化学式, 错误; D 项, HCO₃⁻ 属于弱酸的酸式酸根离子, 微弱电离, 不能拆, 应写成化学式, 错误。答案: A。

策略四 看遗漏或配比

在化学反应中, 一种反应物中可能有两种或多种离子与另一种反应物发生反应, 因此一定要注意是否遗漏了某些反应。另外一般物质中阴阳离子的比值是恒定的, 在反应中会遵循一定的比例, 因此不能忽视方程式中系数的化简, 当每一项都有公约数时才能化简。

例 4 下列离子方程式正确的是()。

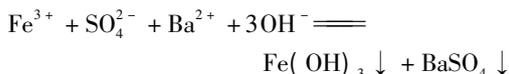
A. (2014 年广西大纲卷 11) 向 Ba(OH)₂ 溶液中滴加稀硫酸:



B. (2014 年江苏卷 7) (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 溶液与过量 NaOH 溶液反应制 Fe(OH)₂:



C. (2014 年安徽卷 8) Fe₂(SO₄)₃ 和 Ba(OH)₂ 溶液反应:



D. (2014 年广西大纲卷 11) 等物质的量的 MgCl₂、Ba(OH)₂ 和 HCl 溶液混合:

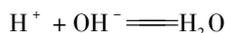


解析 A 项, 向 Ba(OH)₂ 溶液中逐滴加入稀

硫酸, Ba²⁺ 与 SO₄²⁻ 反应, H⁺ 与 OH⁻ 反应, 且 Ba²⁺ 与 OH⁻ 的个数比为 1:2, H⁺ 与 SO₄²⁻ 的个数比为 2:1, 故离子方程式为



正确; B 项, 硫酸亚铁铵与过量氢氧化钠反应除生成氢氧化亚铁沉淀外, 还生成 NH₃ · H₂O, 错误; C 项, Fe₂(SO₄)₃ 溶液中, Fe³⁺ 和 SO₄²⁻ 的个数比为 2:3, 所以离子方程式的书写不满足配比关系, 错误; D 项, OH⁻ 与 H⁺ 结合的能力远强于 OH⁻ 与 Mg²⁺ 的结合能力, 故 OH⁻ 首先应与 H⁺ 反应, 然后才可能与 Mg²⁺ 反应, 因此该反应漏掉了



故错误。答案: A。

策略五 看用量或条件

化学反应的条件(如酸性、碱性、加热、通电等)不同, 产物也可能不同, 故在判断时要注意反应的条件是否标出, 在该条件下的产物是否正确。

物质的用量不同, 可能对化学反应产生影响, 因此在判断此类试题时一定要注意反应物的用量是否足够。即注意“过量”、“少量”、“适量”、“足量”等字眼。在分析这类试题时, 需要掌握以下几点: (1) 若两种物质有一种不足时, 应将不足量的反应物按化学式中比例关系参加反应; (2) 物质过量时, 可以分步考虑, 先少量后过量, 最后将两步反应相加。

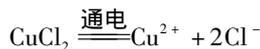
例 5 下列有关叙述中错误的是()。

A. (2014 年安徽卷 8) 1 L 0.1 mol · L⁻¹ Fe₂(SO₄)₃ 溶液和足量的 Zn 充分反应, 生成 11.2 g Fe

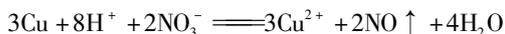
B. (2014 年江苏卷 7) 向 NaAlO₂ 溶液中通入过量 CO₂ 制 Al(OH)₃:



C. (2014 年北京卷 9) 用 CuCl₂ 溶液做导电性实验, 灯泡发光:

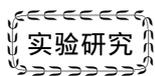


D. (2014 年四川卷 3) Cu 溶于稀 HNO₃:



解析 A 项, Zn 具有还原性, 能将 Fe³⁺ 首先还原为 Fe²⁺, 由于 Zn 的活泼性强于 Fe, 故当 Zn 过量时, 可以将 Fe 置换出来, 因此发生的离子反应为





对一个初中化学实验的探讨*

——结晶分离方案的设计和加水量的

江苏省无锡市金星中学 214000 王 亮

用结晶的方法分离可溶性固体混合物,是初中化学中一个十分重要的教学内容。课本较为详尽地说明了其原理和过程,并安排了一个演示实验。

1. 对课本中演示实验的定量处理

为了讨论方便,按课本中的规定:设 10 g 混合物中 KNO_3 为 9 g, NaCl 为 1 g(食盐的含量较少)。

定量处理结果见表 1。

表 1

加水	加热温度	KNO_3 晶体纯度	KNO_3 质量	收率
15 g	38℃	约 100%	4.26 g	47.3%

上述结果表明,课本的演示实验是切实可行的,其步骤是正确的,其理论是可靠的。但美中不足的是 KNO_3 收率较低,多数(或一半) KNO_3 仍滞留于母液中。能否改变个别条件,使其更趋完美呢?

2. 减少加水量,适当提高加热温度

按同样的步骤,加入 10 g 水,加热到 52℃。定量处理结果见表 2。

表 2

加水	加热温度	KNO_3 晶体纯度	KNO_3 质量	收率
10 g	52℃	约 100%	5.84 g	64.9%

仅仅改变了加水量,适当提高了加热温度,就使收率由 47.3% 提高到了 64.9%。

笔者又对最少的加水量、理论上最大的收率进行了定量处理,其结果见表 3。

表 3

加水	加热温度	KNO_3 晶体纯度	KNO_3 质量	收率
5.33 g	80℃	约 100%	7.32 g	81.4%

同样的条件,同样的步骤,得到了不同的结果(见表 4)。

表 4

加水量/g	KNO_3 晶体质量/g	收率/%
15	4.26	47.3
10	5.84	64.9
5.33	7.32	81.4

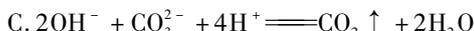
可见,加水量对于结晶分离方案的设计是至关重要的,是要进行事先定量计算来获得的。▷

▶ 参加反应的 $n(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 = 0.2 \text{ mol}$, 故生成物的 Fe 的物质的量也是 0.2 mol, 质量为 11.2 g, 正确; B 项, 偏铝酸钠通入过量二氧化碳, 生成氢氧化铝和碳酸氢根离子, 正确; C 项, 灯泡发光是因为溶液中存在自由移动的离子, 这些离子是由 CuCl_2 电离出来的, 但电离不需要条件, 错误; D 项, Cu 溶于稀 HNO_3 , HNO_3 只能生成 NO , 正确。答案: C。

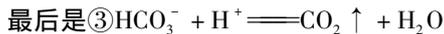
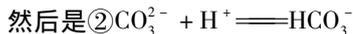
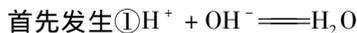
策略六 看顺序

反应中的滴加顺序不同, 反应也不同; 同一物质中不同离子的能力不同, 与同一种离子反应的顺序也不同。

例 6 (2014 年上海卷 20) 向等物质的量浓度的 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合液中加入稀盐酸。下列离子方程式与事实不相符的是()。



解析 向等物质的量浓度的 NaOH 和 Na_2CO_3 的混合液中加入稀盐酸。



① + ② 即得到 $\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ A 正确;

① × 2 + ② 即得到 $2\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$ B 正确;

① + ② + ③ 即得到 $\text{OH}^- + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ D 正确。

答案: C。

(收稿日期: 2015 - 03 - 10)