

书写离子方程式 “八种错误”要避开

安徽省砀山第四中学 235300 尉言勋

离子方程式的书写与正误判断是高考中的常见题型,往往结合氧化还原反应、特殊情况的条件等,对综合能力要求较强。由于其涉及面广,知识容量大,难度也相对较大。在高考答题中,为了避免一些不必要的失分,现结合近年高考真题将学生在书写时常犯的错误归纳总结、举例如下。

一、忽视氧化还原反应规律

离子反应的反应物与生成物必须符合客观反应规律,不能凭个人主观想象,比如:强氧化性的物质不能够与强还原性物质共存。

例 1 向稀 HNO_3 中滴加 Na_2SO_3 溶液

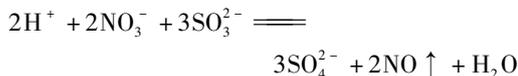
错误书写:



分析 HNO_3 与 Na_2SO_3 发生氧化还原反应,

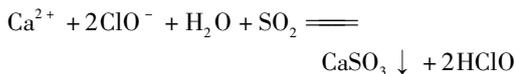
生成 SO_4^{2-} 与 NO 。

正确书写:



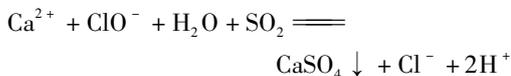
例 2 次氯酸钙溶液中通入少量二氧化硫:

错误书写:



分析 HClO 具有强氧化性,可将 CaSO_3 中硫从 +4 价氧化到 +6 价,生成 CaSO_4 。

正确书写:



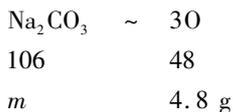
► 2. 根据元素守恒,求解质量分数

例 3 现共有 Na_2CO_3 、 NaCl 的混合物 12.6 g,其中氧元素的含量为 4.8 g,现把此混合物加到稀 HCl 中,使得恰好反应完全,最后得到 NaCl 溶液得质量为 137 g。计算:

(1) 计算原混合物中 NaCl 的质量分数(结果保留到 0.1%);

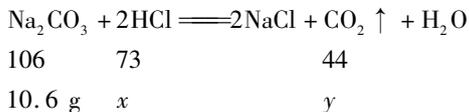
(2) 计算稀 HCl 中的溶质的质量分数(结果保留到 0.1%)。

问题剖析 假设原混合物中 Na_2CO_3 的质量为 m 。



$$\frac{106}{48} = \frac{m}{4.8\text{g}} \quad m = 10.6\text{g}$$

设 HCl 的质量为 x , CO_2 的质量为 y 。



$$\frac{106}{73} = \frac{10.6\text{g}}{x} \quad \frac{106}{44} = \frac{10.6\text{g}}{y}$$

解得: $x = 7.3\text{g}$ $y = 4.4\text{g}$

(1) 原混合物中 NaCl 的质量分数:

$$\frac{12.6\text{g} - 10.6\text{g}}{12.6\text{g}} \times 100\% = 15.9\%$$

(2) 稀 HCl 的质量:

$$137\text{g} + 4.4\text{g} - 12.6\text{g} = 128.8\text{g}$$

稀 HCl 中的溶质的质量分数:

$$\frac{7.3\text{g}}{128.8\text{g}} \times 100\% = 5.7\%$$

答: 原混合物中 NaCl 的质量分数 15.9%; 稀 HCl 中的溶质的质量分数 5.7%。

三、总结提高

溶液组合法是解决质量分数问题的常规方法,此方法的好处是学生可以在计算的过程中深刻体会溶质概念的意义,缺点是此方法的运算量比较大,因此解题效率较低。采用守恒法可以达到简化计算过程、提高计算效率的目的。

(收稿日期: 2018-02-10)

二、忽视反应环境

书写离子方程式时,应注意环境是酸性、碱性还是中性,酸性溶液中不能出现 OH^- ,碱性溶液中不能出现 H^+ 。

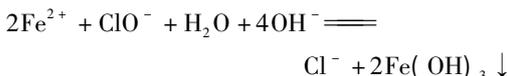
例3 向 NaClO 和 NaCl 的混合溶液中滴入少量 FeSO_4 溶液,反应的离子方程式为_____。

错误书写:



分析 不符合客观事实,次氯酸钠溶液是碱性溶液,该离子方程式是在酸性条件下的反应。

正确书写:



例4 氢氧化钾做电解质溶液,甲醇燃料电池负极的电极反应为_____。

错误书写:



分析 不符合客观事实,KOH做电解质溶液时, $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

正确书写:



三、符号使用不恰当

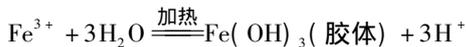
符号是书写化学方程式的一种重要表达形式,不同的情景,应使用不同的符号,比如:“=” “ \rightleftharpoons ” “ \uparrow ” “ \downarrow ”等。

例5 用饱和 FeCl_3 溶液制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
错误书写:



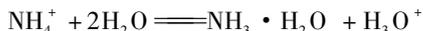
分析 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 是胶体不是沉淀。

正确书写:



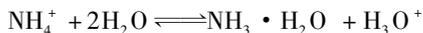
例6 室温下,测得氯化铵溶液 $\text{pH} < 7$,证明一水合氨是弱碱

错误书写:



分析 水解是可逆的,应使用可逆符号;

正确书写:



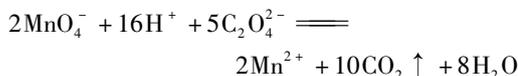
四、拆分不正确

易溶、易电离的物质(包括强酸、强碱、大多

数可溶性盐)以实际参加反应的离子符号表示,弱电解质(弱酸、弱碱、水、少部分盐)、气体、单质、氧化物、沉淀、非电解质等用化学式表示。

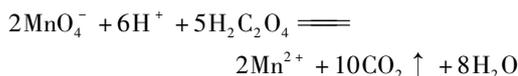
例7 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸的离子方程式

错误书写:



分析 草酸是弱酸,不能拆成离子形式;

正确书写:



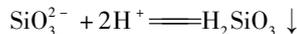
例8 向 Na_2SiO_3 溶液中滴加稀盐酸

错误书写:



分析 Na_2SiO_3 为可溶性盐,应拆开;

正确书写:

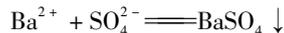


五、漏掉离子反应

书写离子方程式,应书写出所有参加反应的离子反应,防止顾此失彼,只知其一,不知其二。

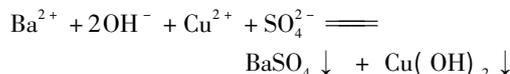
例9 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 CuSO_4 溶液反应:

错误书写:



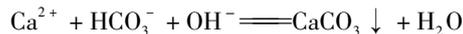
分析 既要写 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 的离子反应,又要写 Cu^{2+} 与 OH^- 的离子反应,

正确书写:



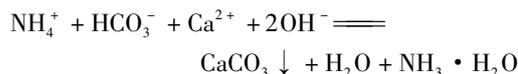
例10 向碳酸氢铵溶液中加入足量石灰水:

错误书写:



分析 漏写 NH_4^+ 与 OH^- 之间的离子反应;

正确书写:



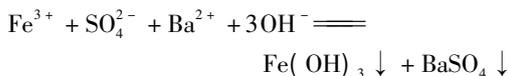
六、阴离子和阳离子配比数书写错误

书写离子方程式,要注意隐含信息:电解质电离出的阴、阳离子的个数比,不可违背物质中阴、阳离子配比。

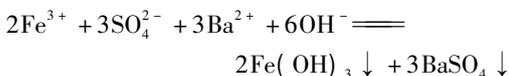
例11 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反

应的离子方程式:

错误书写:



分析 离子的物质的量比不符合物质的组成
正确书写:



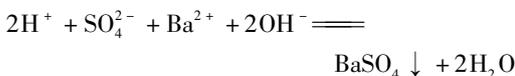
例 12 (2016 年四川高考) 稀硫酸和 Ba(OH)₂ 溶液的反应

错误书写:



分析 H⁺ 和 SO₄²⁻ 比例应为 2:1, Ba²⁺ 和 OH⁻ 比例应为 1:2;

正确书写:



七、忽视反应物的“量”

题设条件往往有“少量”、“过量”、“一定量”、“任意量”、“滴加顺序”等字眼,解题时要注意。少量指自身全部反应,但另一反应物有剩余;过量指自身有剩余,另一反应物全部反应;适量指自身和另一反应物刚好完全反应;足量指可以是过量或适量;一定量指没有明确限制,可以是过量、适量或足量。其中最常见的是少量和过量。

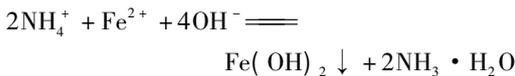
例 13 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 溶液与过量 NaOH 溶液反应制 Fe(OH)₂

错误书写:



分析 硫酸亚铁铵与过量氢氧化钠反应生成氢氧化亚铁沉淀和氨水;

正确书写:



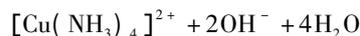
例 14 硫酸铜溶液与过量浓氨水反应的离子方程式:

错误书写:



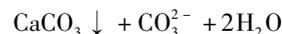
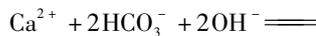
分析 氨水过量,氢氧化铜沉淀继续和氨水反应形成络合物;

正确书写:



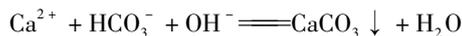
例 15 Ca(HCO₃)₂ 与少量 NaOH 反应

错误书写:



分析 与少量 NaOH 反应,应把量少的定为 1 mol,即 n[Ca(HCO₃)₂]:n(NaOH) = 1:1。

正确书写:

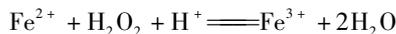


八、不符合三个守恒

①原子守恒(即反应前后原子种类及个数应相等)。

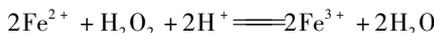
例 16 Fe²⁺ 与 H₂O₂ 在酸性溶液中的反应

错误书写:



分析 不符合原子守恒,氢原子前后个数不等;

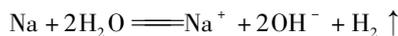
正确书写:



②电荷守恒(即反应前后阴阳离子所带的电荷总数应相等)。

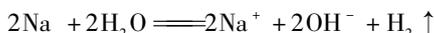
例 17 钠与水反应

错误书写:



分析 电荷不守恒;

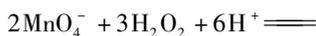
正确书写:



③得失电子守恒(即氧化还原反应型的离子方程式要符合得失电子守恒)。

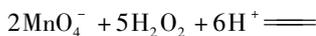
例 18 在双氧水(H₂O₂) 中加入酸性 KMnO₄ 溶液

错误书写:



分析 得失电子不守恒,2 MnO₄⁻ → 2 Mn²⁺ 得 10e⁻, H₂O₂ 做还原剂应失 10e⁻, 则 5H₂O₂ → 5O₂ ↑;

正确书写:



(收稿日期:2018-05-03)