

离子方程式的正误判断及书写

◎袁丽萍

摘要:离子方程式是高考的必考内容。近五年高考题显示离子方程式的正误判断及书写是高考的一个热点,现从这两方面对相关知 识、方法做一些归纳、总结。

关键词:离子方程式;正误判断;书写离子方程式是高考的必考内容。高考怎么考呢?

1、I 卷选择题形式判断离子方程式的正误(近五年云南所考);

年份、试卷	2009 全国卷 II	2010 全国卷 II	2012 全国卷	2013 新课标 II
题号	13	6	7	10

2、书写重要的离子方程式,穿插于填空题中;

3、书写新情境下的离子方程式,穿插在实验题中。

可见离子方程式的正误判断及书写是高考的一个热点,现将相关知识、方法归纳总结如下:

一、离子方程式的正误判断

1. 看离子反应是否符合客观事实 如:(1)稀硫酸中加入铁粉: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ (错,应生成 Fe^{2+}) (2012 全国卷,7A)

(2)向 NaClO 溶液中加入少量 SO_2 : $2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{SO}_3^{2-}$ (错,忽略了氧化还原反应)

(3)氯化铵固体和氢氧化钙固体共热: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (错,不是离子反应)

2. 看拆分是否合理

能拆成离子的物质: $\left\{ \begin{array}{l} \text{强酸: HCl, H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3, \text{HBr, HI, HClO}_4 \\ \text{强碱: NaOH, KOH, Ba(OH)}_2, \text{Ca(OH)}_2 \text{ (澄清)} \\ \text{可溶性盐: K}^+, \text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{NO}_3^-, \text{HCO}_3^- \text{ 的盐均可溶} \end{array} \right.$

沉淀、气体、弱电解质(弱酸、弱碱、水)、单质、氧化物、多元弱酸的酸式酸根不拆(如: HCO_3^- 不拆但 HSO_4^- 要拆)

如: Cl_2 通入水中: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$ (错, HClO 不拆,应用“”)

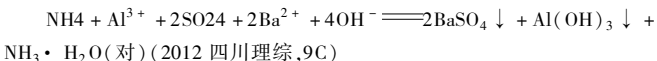
3. 看“ \rightleftharpoons ”“ \rightleftharpoons ”“ \downarrow ”“ \uparrow ”及必要条件是否正确、齐全 如:硫化钠水溶液呈碱性的原因: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ (错,多元弱酸根的水解应分步、可逆)

4. 看电荷是否守恒。 如: $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ (错)

5. 看是否漏掉离子反应 如: NH_4HCO_3 溶于过量的 NaOH 溶液中: $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (错,漏掉 NH_4^+ 与 OH^- 的反应) (2011 新课标全国卷,12B)

6. 看配比是否正确 如: Ba(OH)_2 溶液与稀 H_2SO_4 溶液混合: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (错)

7. 看是否考虑反应物的用量、滴加顺序。(第二点详细说明) 如: (1) $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Al(SO}_4)_2$ 溶液与 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2$ 溶液等体积混合:

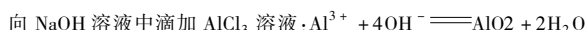
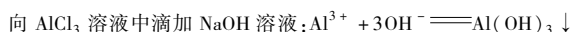


(2) 用过量氨水吸收工业尾气中的 SO_2 : $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (对)

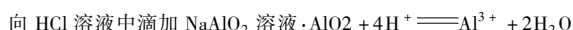
二、与量有关的离子方程式的书写

1. 滴加顺序不同,反应不同

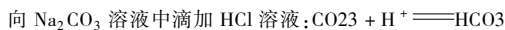
(1) AlCl_3 溶液和 NaOH 溶液



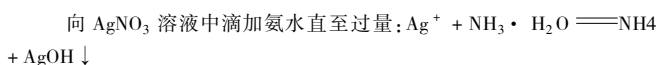
(2) NaAlO_2 溶液和 HCl 溶液



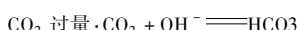
(3) Na_2CO_3 溶液和 HCl 溶液



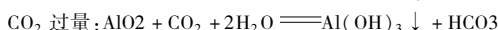
(4) AgNO_3 溶液与氨水



2. 多元弱酸(或其酸酐)与碱溶液(或更弱的酸的盐) (1) CO_2 (SO_2 、 H_2S) 通入 NaOH [Ca(OH)_2 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$] 溶液

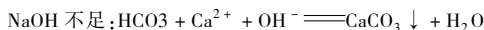


(2) CO_2 通入 NaAlO_2 [Ca(ClO)_2] 溶液



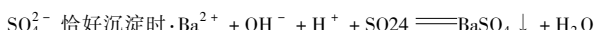
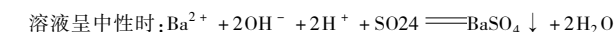
注: CO_2 少量为正盐,过量为酸式盐。

3. 不同元的碱与酸式盐(或复盐) (1) NaOH 溶液与 $\text{Ca(HCO}_3)_2$ 溶液

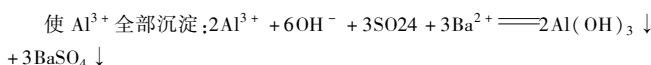
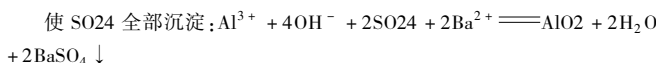


方法:“少定多变法”即量少的物质定为 1,其离子的计量数按化学式确定。

(2) Ba(OH)_2 溶液与 NaHSO_4 溶液

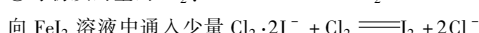
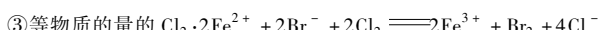
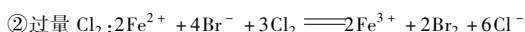
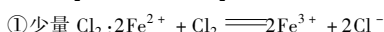


(3) 明矾溶液中滴加 Ba(OH)_2 溶液



4. 先后型 (1) 优先与还原性(或氧化性)更强的反应

向 FeBr_2 溶液中通入 Cl_2

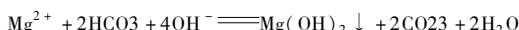


注:还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$

方法:用得失电子守恒判断氧化还原反应离子方程式中的离子计量数。

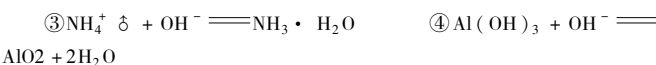
(2) 优先生成溶解度更小的沉淀

向 $\text{Mg(HCO}_3)_2$ 溶液中加入足量的 NaOH 溶液:

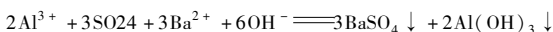


(3) 优先生成更弱的电解质

向含有 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 H^+ 的溶液中滴入 NaOH 溶液至过量,依次发生反应的离子方程式:



向 $\text{NH}_4\text{Al(SO}_4)_2$ 溶液中加入少量 Ba(OH)_2 溶液:



(作者单位:云南省玉溪一中 653100)