

快速书写“与量有关” 反应离子方程式的两种方法

◆ 刘小连

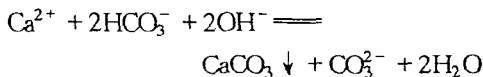
“与量有关反应”的离子方程式的书写或正误判断在近几年高考中频频亮相. 现结合自己的教学经验, 将其写法分两类举例如下:

一、定“1”法——快速书写“含少量或过量”反应的离子方程式

所谓定“1”法, 即当题中出现反应物“少量”, “过量”等与量有关的字眼时, 令少量物的物质的量为 1 mol, 再根据反应实质判断所需过量物的物质的量.

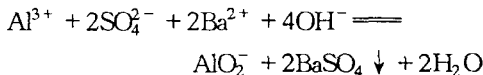
例 1 向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入过量的 NaOH 溶液.

解析 依题意可知 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 为少量物, 令其物质的量为 1 mol, 由此判断其耗 NaOH 的物质的量 2 mol. 则该反应的离子方程式为:



例 2 向含少量 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 的溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至过量

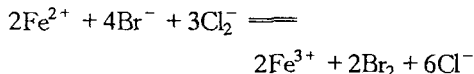
解析 依题意可令少量物 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 物质的量为 1 mol, 由于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 过量, 则 Al^{3+} 全部转化为 AlO_2^- 共耗 OH^- 4 mol, 即参加反应的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的物质的量为 2 mol. 则该反应的离子方程式:



例 3 向 FeBr_2 溶液中通入 Cl_2 至过量

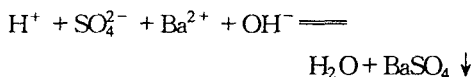
解析 依题意可知: FeBr_2 为少量物, 令其物质的量为 1 mol, 由于 Fe^{2+} 、 Br^- 均可被过量的 Cl_2 氧化. 根据得失电子守恒规律知 1 mol FeBr_2 可耗 Cl_2 的物质的量为 1.5 mol. 则该反

应的离子方程式为:

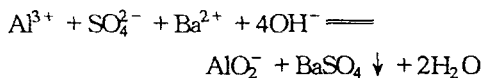


拓展 1 由上述 3 个离子方程式可知; 当“少量物”中有两种或两种以上离子均可全部参加反应时, 离子方程式中这些离子间的配比数与原物质是一致的. 这个规律可用于快速准确判断这一类反应的离子方程式是否正确. 你能快速判断下列离子方程式的正误吗? 试一试?

1. 向 NaHSO_4 溶液中加入少量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液



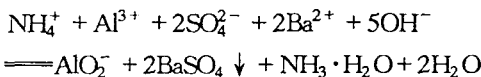
2. 向含少量 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的溶液中滴加过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$



3. 向 FeI_2 溶液中通入过量 Cl_2



4. 向 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中加入过量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液



二、分步法——快速书写“给定量”反应的离子方程式

所谓“分步法”, 即当题中给定反应物的量或反应物的物质的量之比且存在反应先后顺序时, 根据反应先后顺序分步写出有关离子方程式, 再根据给定的量确定各离子(或微粒)的变化量, 按此变化量将分步反应离子方程式相

加,此变化量暂作对应微粒的计量系数,再将其约简为整数。

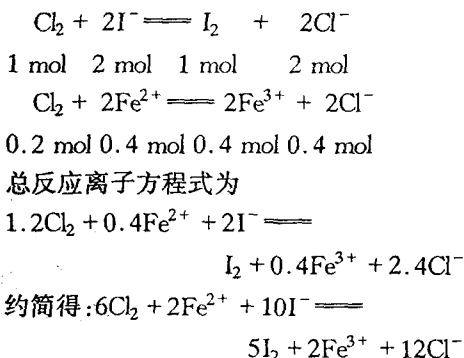
例4 当 $\frac{n(\text{Cl}_2)}{n(\text{FeI}_2)} = 1.2$ 时,写出 Cl_2 与

FeI_2 溶液反应的离子方程式。

解析 依题意可令

$$n(\text{FeI}_2) = 1 \text{ mol}, n(\text{Cl}_2) = 1.2 \text{ mol}.$$

因还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$, 则 Cl_2 和 Fe^{2+} 、 I^- 反应顺序的离子方程式为:



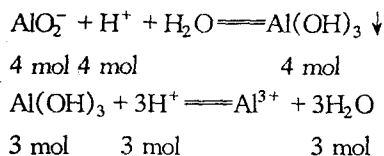
例5 4 mol/L⁻¹ 的 NaAlO_2 溶液和 7 mol/L⁻¹ 的 HCl 溶液等体积混合均匀, 写出离子反应方程式。

解析 依题意可令

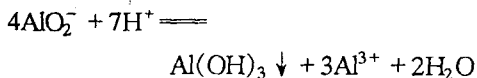
$$n(\text{NaAlO}_2) = 4 \text{ mol},$$

$$n(\text{HCl}) = 7 \text{ mol}.$$

AlO_2^- 和 H^+ 反应过程可生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 若 H^+ 过量, 生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 继续与 H^+ 反应生成 Al^{3+} , 则分步反应的离子方程式为:



则该反应的总离子方程式为:



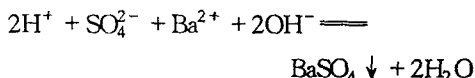
拓展2 此分步法也适用于给定量两种物质间的相互反应但生成物质成份与两种反应物的量有关的计算。试一试?

5. 若某 Na_2CO_3 溶液中含 $m \text{ mol}$ Na_2CO_3 , 滴入一定量的稀盐酸, 恰好使溶液中 Cl^- 和

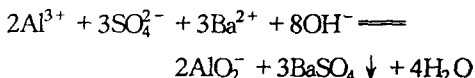
HCO_3^- 的物质的量之比为 2:1, 则滴入的稀盐酸中 HCl 的物质的量等于 _____ mol (用 m 表示)。

【试一试参考答案】

1. 错. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 为少量反应物, 则离子方程式中 Ba^{2+} 和 OH^- 的计量系数之比为 1:2, 正确的离子方程式为:



2. 错. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 为少量反应物, 则离子方程式中 Al^{3+} 和 SO_4^{2-} 的计量系数之比为 2:3, 正确的离子方程式为:

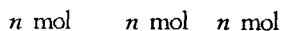
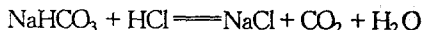
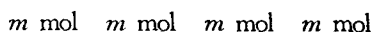


3. 错. Cl_2 过量, 则 FeI_2 为少量反应物, 离子方程式中 Fe^{2+} 和 I^- 的计量系数之比为 1:2. 则正确的离子方程式为:



4. 对。

5. 解析: 要使 $n(\text{Cl}^-):n(\text{HCO}_3^-) = 2:1$, 即 $n(\text{Cl}^-) > n(\text{HCO}_3^-)$, 如仅发生 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ 这一反应, 这时溶液中 Cl^- 的物质的量应该等于 HCO_3^- 的物质的量, 所以, 此时必须是部分 HCO_3^- 与 H^+ 结合转化成了 CO_2 和 H_2O 。



这时, 溶液中的 HCO_3^- 的物质的量为 $(m - n) \text{ mol}$, Cl^- 的物质的量为 $(m + n) \text{ mol}$ 。

依题意 $(m - n) \times 2 = m + n$,

$$\text{解得 } n = \frac{m}{3} \text{ mol};$$

所以这时溶液中的 Cl^- 的物质的量为

$$(m + n) \text{ mol} = \left(\frac{m}{3} + m\right) \text{ mol} = \frac{4m}{3} \text{ mol}.$$

【作者单位: (331306) 江西省新干中学】