

解读部分酸、碱和盐的溶解性表

安徽省太和县第一中学 236600 李晓凤

在学习过程中,《部分酸、碱和盐的溶解性表》(以下简称“溶解性表”)的一些信息易被有的学生误读,导致错误。现举例说明常见的一些错例,希望引起学生的重视。

一、忽视“溶、挥”物质与条件的关系

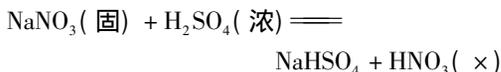
《溶解性表》中有四处标有“溶、挥”,在学习过程中易混淆错用。

1. HNO₃(溶、挥)

例 1 (1) 硝酸银溶液与盐酸混合的化学方程式:



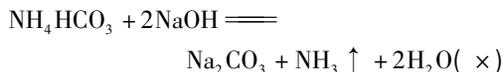
(2) 硝酸钠固体与浓硫酸混合的化学方程式:



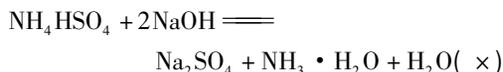
规律总结 ①HNO₃溶于水,在稀溶液中生成的 HNO₃不能标“↑”;②固体或浓溶液与浓硫酸反应产生的硝酸易挥发,应标“↑”。类似还有 HCl(溶、挥)在水溶液中生成氯化氢不标“↑”,氯化钠固体与浓硫酸在加热条件下反应生成氯化氢应标“↑”。

2. NH₃·H₂O(溶、挥)

例 2 (1) 碳酸氢铵溶液与足量的氢氧化钠稀溶液混合的化学方程式:



(2) 硫酸氢铵浓溶液与浓氢氧化钠溶液混合的化学方程式:



►故 A 错误;B 选项,在氨水溶液中存在 NH₃·H₂O 的电离平衡,故其水溶液为碱性,即 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$,B 正确;C 选项,氨水溶液的浓度为 0.1 mol/L,故 $c(\text{N}) = 0.1 \text{ mol/L}$,由氮元素守恒可得: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$,故 C 正确;D 选项,溶液不显电性,由电荷守恒可知 $c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$,故 D 正确。所以答案为 A。

2. 水解类

例 4 已知 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 的物质的量浓度相等,则下列选项的说法错误的是()。

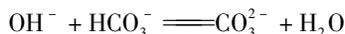
A. 将两种溶液的温度升高,则其溶液的 pH 都会变小

B. 如果两种溶液的温度相同,则 $\text{pH}(\text{Na}_2\text{CO}_3) > \text{pH}(\text{NaHCO}_3)$

C. 向两种溶液中分别加入少量的 NaOH,则溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 均会增大

D. 两种溶液中存在如下离子浓度关系: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$

解析 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 均为强碱弱酸盐,其水溶液会发生水解。A 选项,盐类的水解为吸热过程,温度升高对电解质的水解有促进作用,另外 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃ 水解呈碱性,故溶液的 pH 都会变大,则 A 错误;B 选项,由于 CO₃²⁻ 与 HCO₃⁻ 的水解程度相比较,则相同温度下 Na₂CO₃ 的 pH 比 NaHCO₃ 大,故 B 正确;C 选项,向 Na₂CO₃ 溶液中加入 NaOH 会抑制其水解,另外 NaHCO₃ 会与 NaOH 发生反应:

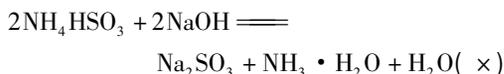


故两溶液中 CO₃²⁻ 的浓度均会增加,故 C 正确;D 选项,溶液均遵循电荷守恒定律,阳离子所带的正电荷等于阴离子所带的负电荷,故 D 正确。所以答案为 A。

本文系福州市教育科学研究“十三五”规划 2018 年度规划课题:高中化学作业设计与批改的有效性研究;课题编号 FZ2018 GH002。

(收稿日期:2018-06-25)

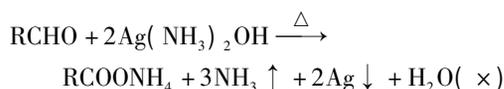
(3) 氢氧化钠溶液与亚硫酸氢铵溶液混合共热的化学方程式:



(4) 实验室制氨的化学方程式:



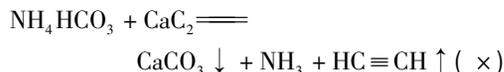
(5) 醛发生银镜反应的化学方程式:



(6) 氯化铵溶液与氟化钠溶液混合的化学方程式:



(7) 碳酸氢铵溶液与碳化钙混合的化学方程式:



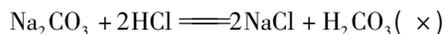
规律总结 ①氨易溶于水,在稀、冷溶液中生成的氨以“ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ”形式存在。②在浓溶液或热溶液或在加热条件下固体与固体反应产生的氨以气体 NH_3 形式存在,应标“ \uparrow ”。③与银氨溶液反应生成氨的量少、且为稀溶液以 NH_3 形式存在,但不标“ \uparrow ”。④在 NH_4^+ 的水解反应中,一般用可逆号连接化学方程式,且产物以“ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ”形式存在。⑤在铵盐溶液中加入碳化钙、过氧化钠等溶于水放热的固态物质,产生的氨以气体 NH_3 形式存在,应标“ \uparrow ”。

3. H_2CO_3 (溶、挥)

例 3 (1) 碳酸氢钠水溶液呈碱性的化学方程式:

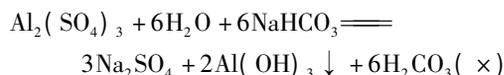


(2) 碳酸钠溶液与足量盐酸反应的化学方程式:



类似的还有碳酸钙与硝酸溶液或盐酸的反应。

(3) 硫酸铝溶液与碳酸氢钠溶液混合的化学方程式:



类似的还有硫酸铝溶液与碳酸钠溶液混合。

(4) 碳酸氢钠溶液与氯化铵溶液混合的化学方程式:



规律总结 ① HCO_3^- 水解生成的二氧化碳一般以 H_2CO_3 形式存在。②碳酸盐、碳酸氢盐与足量强酸反应,碳酸氢盐受热分解等生成二氧化碳,以“ CO_2 ”形式存在,应标“ \uparrow ”。③盐类双水解且产物有难溶物,如氢氧化铝、氢氧化铁、氢氧化镁等产生的二氧化碳以“ CO_2 ”形式,应标“ \uparrow ”。

二、忽视微溶物的存在形式

《溶解性表》中有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaSO_4 、 Ag_2SO_4 、 MgCO_3 四种微溶物。在书写离子方程式时,微溶物作反应物时,若微溶物处于溶解状态写成离子形式,若微溶物处于固体或浑浊状态写成化学式;微溶物作生成物时,一般写成化学式。

例 4 (1) 澄清石灰水与过量 CO_2 反应的离子方程式:



(2) 石灰乳与 Na_2CO_3 溶液反应的离子方程式:

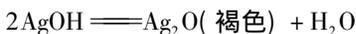


此外,在判断溶液中的离子能否大量共存时,易误将生成的微溶物作为“溶液”处理;事实上,能生成微溶物的离子不能大量共存。

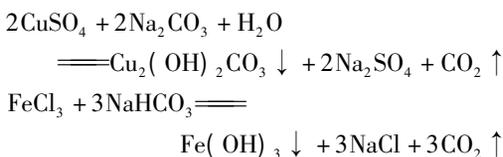
三、忽视符号“ \rightleftharpoons ”与物质稳定性的关系

新课标教材《溶解性表》中有 AgOH 、 $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ 、 CuCO_3 四种物质标有“ \rightleftharpoons ”。“ \rightleftharpoons ”表示两种情况:

(1) 表示物质不稳定,在常温下很容易分解。如氢氧化银存在时间很短,易分解:



(2) 表示发生双水解反应生成其他物质。如碳酸钠、碳酸氢钠分别与可溶性铁盐、铝盐混合,碳酸钠溶液与硫酸铜溶液混合等:



四、忽视“不”与“微”的差异

在离子反应中,“不”指难溶物,“微”指微溶物,其应用有两个方面:(1)微溶物可以生成难溶物。(2)离子反应中生成难溶物优先于微溶物。