

复分解反应中的“归中”

安徽省明光中学 239400 刘 军 赵贵嘉

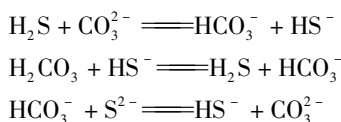
我们都知道,归中规律是氧化还原反应中涉及同种元素价态变化时的一个重要规律,而在复分解反应中也有类似的规律存在。先看下面的一道例题:

已知,电离出 H^+ 的能力从强到弱的顺序为: $H_2CO_3 > H_2S > HCO_3^- > HS^-$,判断下列反应能否发生:

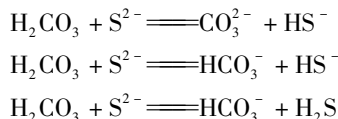
- A. $Na_2S + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2S + Na_2CO_3$
 B. $2NaHS + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons 2H_2S + Na_2CO_3$
 C. $Na_2CO_3 + H_2S \rightleftharpoons NaHCO_3 + NaHS$
 D. $2NaHCO_3 + H_2S \rightleftharpoons Na_2S + H_2O + 2CO_2$

“强酸制弱酸”是复分解反应的一个常见规律,可以利用此规律来制取物质,也可以利用此规律进行一些物质间可能反应产物的判断。像盐酸和醋酸钠可以反应生成醋酸,比较好理解和处理,但是如果涉及到同样是二元弱酸和二元弱酸盐的反应时,就会因为多种可能性的存在,以及反应物量的不同使产物不同而变得复杂不好判断,正如上面的例题。

先把相关微粒在溶液中以酸性到碱性的顺序进行排序(或者相反排序)。如上述例题各微粒从酸性到碱性的排序为: $H_2CO_3 > H_2S > HCO_3^- > HS^- > CO_3^{2-} > S^{2-}$,该排序中从左到右可以看作是微粒酸性逐渐减弱,碱性逐渐增强。接下来就可以利用“归中”方法来处理可能的反应产物了。该排序中位置处于相对靠前和靠后的两种微粒才能反应且生成位于两者中间的微粒,这样,以下的反应在一定条件下可以发生:



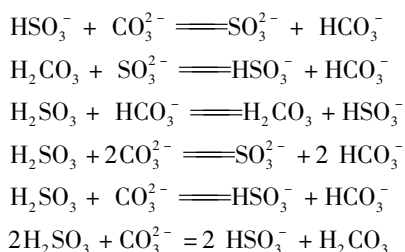
用此方法时,如果生成的两种微粒间还有其他存在形式,则说明这两种微粒还能继续反应,不能共存。例如, H_2CO_3 和 S^{2-} 反应若是生成 CO_3^{2-} 和 H_2S ,这两种微粒还可以反应,生成中间的两种微粒: HCO_3^- 和 HS^- 。据此, H_2CO_3 和 S^{2-} 的反应可能还有:



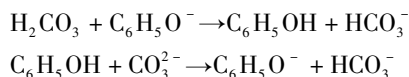
利用此方法可以方便地判断出为什么向 $NaClO$ 溶液中通 CO_2 气体只能生成 $NaHCO_3$ 和 $HClO$ 而不是 Na_2CO_3 和 $HClO$,因为相关微粒从酸性到碱性的排序为: $H_2CO_3 > HClO > HCO_3^- > ClO^- > CO_3^{2-}$ 。用“归中”的方法可判断 H_2CO_3 和 ClO^- 反应只能生成 $HClO$ 和 HCO_3^- ,这是唯一的结果。

类似的例子还可以举出如下:

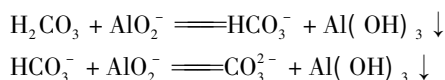
已知,以下各微粒以酸性到碱性的强弱顺序为: $H_2SO_3 > H_2CO_3 > HSO_3^- > HCO_3^- > SO_3^{2-} > CO_3^{2-}$ 。根据上述“归中”法,可以判断以下反应能够发生:



再有,以下各微粒以酸性到碱性的强弱顺序为: $H_2CO_3 > C_6H_5OH > HCO_3^- > C_6H_5O^- > CO_3^{2-}$,所以:



这也就是,向苯酚钠溶液中通入 CO_2 气体不论 CO_2 是否过量,只能生成 $NaHCO_3$,不可能生成 Na_2CO_3 的原因。同样,以下各微粒以酸性到碱性的强弱顺序为: $H_2CO_3 > HCO_3^- > Al(OH)_3 > CO_3^{2-} > AlO_2^-$,所以



也可以,很方便地帮助学生理解为什么 AlO_2^- 和 HCO_3^- 在水溶液不能大量共存。

(收稿日期:2014-10-10)