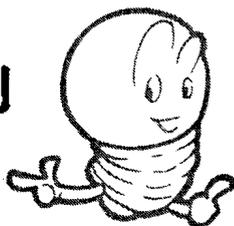




常见盐类水解应用十七例



浙江省德清县第一中学 ©郑志祥(313216)

盐类水解是中学化学教学中的重点和难点。也是近年来高考的热点之一。但是同学们在实际应用中却往往不知何时考虑有关盐类水解。现将有关常见的盐类水解问题归纳如下：

1. 判断盐溶液的酸碱性时应考虑盐类水解。

强酸弱碱盐溶液水解显酸性,强碱弱酸盐水解显碱性.弱酸弱碱盐溶液的酸碱性要分析两者的水解程度,溶液可能显酸性、碱性和中性。

2. 判断离子共存问题时应考虑盐类水解。

弱碱的阳离子(如 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 NH_4^+ 等)与弱酸的酸根(如 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^- 、 F^- 等)在溶液中不能同时大量共存,这是因为两种离子都水解,分别和水电离出的 H^+ 、 OH^- 结合互相促进水解,使两种离子数目减少。

3. 根据盐溶液的 pH 判断相应酸的相对强弱时应考虑盐类水解。

如物质的量浓度相同的三种钠盐 NaX 、 NaY 、 NaZ 的 pH 依次为 7、8、9,则相应的酸 HX 、 HY 、 HZ 的酸性相对强弱为 $\text{HX} > \text{HY} > \text{HZ}$,这是因为酸越弱,其强碱盐就越易水解,故溶液的碱性就越强。

4. 比较溶液中离子浓度的相对大小时应考虑盐类水解。

如 Na_3PO_4 晶体中 Na^+ 和 PO_4^{3-} 的物质的量之比为 3:1,在其溶液中 PO_4^{3-} 水解,则 $c[\text{Na}^+] : c[\text{PO}_4^{3-}] > 3:1$ 。

5. 比较溶液中离子种类多少时应考虑盐类水解。

如比较 Na_2S 、 Na_2CO_3 、 Na_3PO_4 的溶液中哪种溶液中含阴离子种类多少时,因为三种酸根均要水解,所以 Na_3PO_4 的溶液中含有的阴离子种类最多。

6. 强酸弱碱盐、强碱弱酸盐的配制时应考虑盐类水解。

如实验室配置 FeCl_3 溶液,由于 FeCl_3 溶于水要发生水解反应:



因此为了抑制其水解保持溶液澄清,要将盐先溶解于稀盐酸中,再加水稀释。同样的方法可配置 CuSO_4 溶液等。

7. 中和滴定指示剂的选择时应考虑盐类水解。

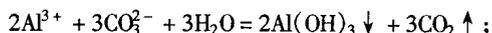
若用强碱滴定弱酸,反应达到终点后,因生成强碱弱酸盐溶液显碱性,所以选择在碱性范围内变色的酚酞指示剂。若用强酸滴定弱碱,反应达到终点后,溶液显酸性,故要选择在酸性范围内变色的甲基橙指示剂。

8. 部分活泼金属和盐溶液的反应时应考虑盐类水解。

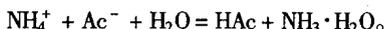
如镁条在常温下与水无明显反应,但是放入氯化铵(NH_4Cl)溶液中有气体产生,这是因为氯化铵发生水解产生较多的 H^+ , Mg 与其放出氢气。

9. 强酸弱碱盐与强碱弱酸盐混合时应考虑盐类水解。

如果有难溶于水的物质生成,则发生完全双水解。如 AlCl_3 溶液 Na_2CO_3 溶液混合:



如果没有难溶于水的物质生成则发生不完全水解;如 NH_4Cl 溶液和 NaAc 溶液混合:



10. 弱酸弱碱盐的制取时应考虑盐类水解。

由于弱酸弱碱盐发生强烈水解,因此对应的物质的制备不能通过溶液之间的反应得到。如 Al_2S_3 的制取,若在溶液中则会双水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 H_2S 。

11. 加热蒸干溶液后产物的判断时应考虑盐类水解。

在加热时会促进盐类的水解。加热蒸干 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 或 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 、 CuSO_4 溶液和碳酸钠(Na_3PO_4 、 Na_2SiO_3)溶液得到原溶质(因为它们水解的产物会重新反应生成原物质);加热 AlCl_3 ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$)溶液因为水解产物之一为挥发性物质,使得另一种水解产物,此时要考虑得到的该水解产物的热稳定性;

(下转第 48 页)

H_2SO_4 溶液中: $\text{pH} = 1$

即 $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$\therefore a:b = 10:1$

又 $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

\therefore 用 SO_4^{2-} 计算沉淀质量:

$$m = \frac{0.1}{2} \times b = 0.05b (\text{mol})$$

或用 Ba^{2+} 计算沉淀质量:

$$m = \frac{0.01}{2} \times a = 0.005a (\text{mol})$$

(2) 令 $a = 9x, b = 2x$, 则

$$c(\text{H}^+) = \frac{0.1 \times 2x - 0.01 \times 9x}{9x + 2x} = 0.01 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$$

$\text{pH} = -\lg 0.01 = 2.0$.

又 $\therefore n(\text{H}^+) = 0.01 \times (a + b)$

$$= 0.01(a + b) (\text{mol})$$

$2\text{H}^+ + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

$$\therefore m(\text{Fe}) = \frac{0.01(a+b)}{2} \times 56 = 0.28(a+b) (\text{g})$$

32. (1) C; H_2O .

(2) $\ddot{\text{O}} : \ddot{\text{C}} : \ddot{\text{O}} ; \text{H} \ddot{\text{O}} \text{H}$; 分子。

(3) $\text{C}_x\text{H}_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$

33. (1) 7; $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{NH}_2 \quad \text{OH} \end{array}$

(2) $2n(\text{C}) + n(\text{N}) + 2$

(3) $2n(\text{C}) + n(\text{N}) + 2$

34. (1) 物块在电场力的作用下向右加速与挡板碰撞前的速度 v_0 , 则

$$qEL = \frac{1}{2} mv_0^2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2qEL}{m}}$$

物块与挡板相碰, 系统动量守恒, 则

$$mv_0 = M \cdot \frac{1}{4} v_0 + mv_1$$

$$v_1 = -\frac{3}{4} v_0 = -\frac{3}{4} \sqrt{\frac{2qEL}{m}}$$

所以物块与挡板第一次碰后速度大小为

$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{2qEL}{m}}$, 方向水平向左。

(2) 第一次碰后到第二次碰 $s_{\text{物}} = s_{\text{车}}$, 物块运动加速度 $a = qE/m$, 水平向右。

$$-\left(\frac{3}{4} v_0 t - \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2\right) = \frac{1}{4} v_0 t \Rightarrow t = \frac{2mv_0}{qE}$$

$$s_{\text{车}} = \frac{1}{4} v_0 t = \frac{1}{4} \cdot \frac{2mv_0^2}{qE} = \frac{2m \cdot 2qEL}{4qE} = L$$

所以电场力做功: $W = qEL$

(上接第 15 页)

加热蒸干 FeSO_4 溶液时, 溶液中的 Fe^{2+} 被氧化生成 Fe^{3+} , 而 Fe^{3+} 水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 等物质的量的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 不能被硫酸中和, 故最后的产物为 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 Fe_2O_3 的混合物。

12. 强酸弱碱盐、强碱弱酸盐的保存时应考虑盐类水解。

如, 碳酸钠溶液不能储存在玻璃瓶塞的试剂瓶中。

13. 热纯碱的去污原理时应考虑盐类水解。

加热可以使 CO_3^{2-} 水解程度增大, 因而使溶液碱性增强, 去污能力增强。

14. 净水剂的净水原理时应考虑盐类水解。

明矾净水是因为明矾在水中发生如下水解:

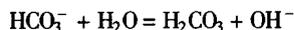
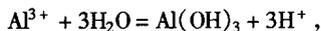


生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体有较强的吸附性, 可以吸附杂质; 同理氯化铁溶液的净水及止血的原理也是如此。

15. 泡沫灭火器的灭火原理时应考虑盐类水解。

泡沫灭火器内装的是饱和硫酸铝溶液和碳酸氢钠溶液。它们分别装在不同容器隔层中, 各自存在下

列水解平衡:



当两种溶液混合时, 相互促进水解生成大量的 H_2CO_3 , H_2CO_3 分解产生 CO_2 使灭火器内的压强增大, 从而使 CO_2 、 H_2O 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 一起喷出覆盖在着火物质上使火焰熄灭。

16. 肥料的使用时应考虑盐类水解。

长期使用 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的土壤因 NH_4^+ 的水解使土壤的酸性增强; 另外草木灰 (K_2CO_3) 和氨态氮肥 (硝酸铵) 混用, 由于 CO_3^{2-} 和 NH_4^+ 的水解相互促进, 使 NH_4^+ 变为 NH_3 , 降低了氮肥的肥效; 同样草木灰 (K_2CO_3) 和过磷酸钙混用也会降低磷肥的肥效。

17. 物质鉴别应考虑盐类水解。

例如用简单的方法区别 NaCl 、 NH_4Cl 、 Na_2CO_3 三种溶液, 可以根据盐类水解后溶液的酸碱性的不同, 即通过测定等浓度三种溶液的 pH 或用紫色石蕊进行检测; 同样 NH_4Cl 用于焊接金属是因为它能够水解产生 HCl , 从而达到除去焊接金属表面的氧化物的目的。