

第三章 习题

一、填空题

1. CaF_2 的溶度积常数表达式为_____ , Bi_2S_3 的溶度积常数表达式为_____。

2. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp}^\ominus 为 1.9×10^{-13} , 在纯水中其溶解度为_____ mol L^{-1} ; 0.050 mol $\text{Mn}(\text{OH})_2(\text{s})$ 刚好在浓度为_____ mol L^{-1} , 体积为 0.5 L 的 NH_4Cl 溶液中溶解。

3. PbSO_4 的 K_{sp}^\ominus 为 2.53×10^{-8} , 在纯水中其溶解度为_____ mol L^{-1} ; 在浓度为 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液中达到饱和时其溶解度为_____ mol L^{-1} 。

4. 在 AgCl , CaCO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, MgF_2 , ZnS 这些物质中 , 溶解度_____ 不随 pH 变化的是_____。

5. 在 CaCO_3 ($K_{\text{sp}}^\ominus = 3.36 \times 10^{-9}$) , CaF_2 ($K_{\text{sp}}^\ominus = 3.45 \times 10^{-11}$) , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ($K_{\text{sp}}^\ominus = 2.07 \times 10^{-33}$) 这些物质的饱和溶液中 , Ca^{2+} 浓度由大到小的顺序为_____。

6. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 与 MnCO_3 的 K_{sp}^\ominus 分别为 5.61×10^{-12} 和 2.2×10^{-11} , 在它们的饱和溶液中 $[\text{Mn}^{2+}]$ 比 $[\text{Mg}^{2+}]$ _____。

二、选择题

1. 下列说法正确的是 ()。

A. 两种难溶盐电解质 , 其中 K_{sp}^\ominus 小的溶解度一定小

B. 溶液中存在两种可以与同一沉淀剂生成沉淀的离子 , 则 K_{sp}^\ominus 小的一定先



基础化学

沉淀

C. K_{sp}^{\ominus} 反映了物质在水中的溶解度

D. 工业废水处理过程中, 常用硫化亚铁等难溶物作为沉淀剂除去废水中的

重金属离子

2. 已知 $K_{sp}^{\ominus}(\text{CaF}_2) = 3.45 \times 10^{-11}$, 在 $0.250 \text{ L } 0.10 \text{ mol L}^{-1}$ 的 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中能溶解 CaF_2 ()。

A. $1.0 \times 10^{-5} \text{ g}$ B. $1.8 \times 10^{-4} \text{ g}$ C. $2.0 \times 10^{-5} \text{ g}$ D. $9.0 \times 10^{-4} \text{ g}$

3. 已知 $K_{sp}^{\ominus}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1.20 \times 10^{-5}$, $K_{sp}^{\ominus}(\text{AgCl}) = 1.77 \times 10^{-10}$, $K_{sp}^{\ominus}(\text{BaSO}_4) = 1.08 \times 10^{-10}$, 将等体积的 $0.0020 \text{ mol L}^{-1}$ 的 Ag_2SO_4 与 $2.0 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ 的 BaCl_2 溶液混合, 将会出现 ()。

A. BaSO_4 沉淀 B. AgCl 沉淀

C. BaSO_4 与 AgCl 共沉淀 D. 无沉淀

4. 下列有关分步沉淀的叙述中正确的是 ()。

A. 溶度积小者一定先沉淀出来

B. 沉淀时所需沉淀剂浓度小者先沉淀出来

C. 溶解度小的物质先沉淀

D. 被沉淀离子浓度大的先沉淀

5. SrCO_3 在下列试剂中溶解度最大的是 ()。

A. $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ HAc}$ B. $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ SrCO}_3$

C. 纯水 D. $1.0 \text{ mol L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$

6. 欲使 CaCO_3 在水溶液中溶解度增大, 可以采用的办法是 ()。



基础化学

A . 加入 $1.0 \text{ mol L}^{-1} \text{ Na}_2\text{CO}_3$ B . 加入 $2.0 \text{ mol L}^{-1} \text{ NaOH}$

C . 加入 $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ CaCl}_2$ D . 降低溶液的 pH

7 . 向饱和 AgCl 溶液中加水 , 下列叙述正确的是 ()。

A . AgCl 的溶解度增大 B . AgCl 的溶解度、 K_{sp}^\ominus 均不变

C . AgCl 的 K_{sp}^\ominus 增大 D . AgCl 的溶解度、 K_{sp}^\ominus 增大

8 . 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{ZnS}) = 2.5 \times 10^{-22}$ 。在某溶液中 Zn^{2+} 的浓度为 0.10 mol L^{-1} , 通入 H_2S 气体 达到饱和时 $c(\text{H}_2\text{S}) = 0.10 \text{ mol L}^{-1}$, 则 ZnS 开始析出时 溶液的 $[\text{H}^+]$ 为 ()。

A . 0.51 B . 0.15 C . 0.21 D . 0.45

三、简答题

根据溶度积规则说明下列事实。

(1) CaCO_3 沉淀能溶解于 HAc 溶液中 ;

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀溶解于稀硫酸溶液中 ;

(3) BaSO_4 难溶于稀盐酸中。

四、计算题

1 . 根据 AgIO_3 和 Ag_2CrO_4 的溶度积 , 通过计算说明 :

(1) 哪一种化合物的溶解度大 ;

(2) 在 $0.01 \text{ mol L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ 溶液中 , 哪一种化合物的溶解度大。

2 . 根据 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶度积计算以下情况下其溶解度 :

(1) 在水中 ;

(2) 在 $0.010 \text{ mol L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液中 ;



基础化学

- (3) 在 $0.010 \text{ mol L}^{-1} \text{ MgCl}_2$ 溶液中。
3. 计算 CaC_2O_4 沉淀在 $\text{pH}=3.0$ $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})=0.010 \text{ mol L}^{-1}$ 的溶液中的溶解度。
4. CaCO_3 能溶于 HAc 溶液中。若沉淀达到溶解平衡时溶液中的 HAc 浓度为 1.0 mol L^{-1} ，且室温下反应产物 H_2CO_3 在水溶液中的饱和浓度为 0.040 mol L^{-1} ，试求 1.0 L 溶液中能溶解多少 CaCO_3 ？共需多大浓度的 HAc ？
5. 某溶液中含有 $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ Li}^+$ 和 $0.10 \text{ mol L}^{-1} \text{ Mg}^{2+}$ ，滴加 NaF 溶液(忽略体积变化)，哪种离子最先被沉淀出来？当第二种沉淀析出时，第一种被沉淀的离子是否沉淀完全？两种离子有无可能被分离开？
6. 某溶液中含有 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} ，浓度均为 0.050 mol L^{-1} 。若要使 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀完全，而 Fe^{2+} 不沉淀，问所需控制的溶液 pH 的范围是多少？
7. 溶液中含有 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Sr^{2+} ，它们的浓度均为 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ 。加入 K_2CrO_4 溶液，试通过计算说明上述离子开始沉淀的先后顺序。
8. 已知 AgCl 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 1.80 \times 10^{-10}$ ， Ag_2CrO_4 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 1.9 \times 10^{-12}$ 。在 0.1 mol L^{-1} KCl 和 0.1 mol L^{-1} K_2CrO_4 混合溶液中，逐滴加入 AgNO_3 溶液，问 AgCl 和 Ag_2CrO_4 两种电解质,哪个最先产生沉淀?
9. 用莫尔法测定生理盐水中 NaCl 含量。准确量取生理盐水 10.00 mL ，加入 K_2CrO_4 指示剂 $0.5 \sim 1 \text{ mL}$ ，以 $0.1045 \text{ mol L}^{-1} \text{ AgNO}_3$ 标准溶液滴至砖红色，共用去 14.58 mL 。计算生理盐水中 NaCl 的含量 (g mL^{-1})。
10. 试设计分离下列各组内物质的方案：
- (1) AgCl 和 AgI ；
- (2) BaCO_3 和 BaSO_4