

华东理工大学一九九七年研究生考试试题

考试科目: 327 无机化学 (含无机化学实验)

第 1 页共 6 页

一. 选择题 (30 分)

1. 在一密闭容器中, 装有数种互不发生反应的气体, 假定保持温度不变, 吸收掉其中某一组分气体, 使总压力降低, 则其余组分气体的分压将: ()

A: 降低.

B: 升高.

C: 不变.

D: 无法估计.

2. 对反应 $A(g) + B(g) \rightarrow AB(g)$, 在一定温度下, 进行反应速率的测定, 有关数据如下所示:

$[A]_0 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[B]_0 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	反应速率 / $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
0.250	0.200	4.00×10^{-3}
0.125	0.200	1.00×10^{-3}
0.125	0.400	2.00×10^{-3}

则此反应的级数为:

A: 2.

B: 2.5.

C: 3

D: 4.

3. 已知反应: $\text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g) = \text{CO}(g) + 3\text{H}_2(g)$ 的 $\Delta_r H_m^\circ > 0$. 欲加快正反应速率, 可采用的措施是: ()

A: 降低温度.

B: 减少总压.

C: 降低 $\text{CO}(g)$ 或 $\text{H}_2(g)$ 的分压.

D: 增加 $\text{CH}_4(g)$ 或 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 的分压.

4. 已知反应: $\text{PCl}_5(g) = \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$ 在 473 K 达平衡时 $\text{PCl}_5(g)$ 有 48.5% 分解, 在 573 K 达平衡时有 97% 分解, 则该反应是: ()

A: $\Delta_r H_m^\circ < 0$.

B: $\Delta_r H_m^\circ = 0$.

C: $\Delta_r H_m^\circ > 0$.

D: 不能确定.

5. 在 1 ml $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HAc 溶液中逐滴加入 1 ml $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaAc, 则溶液的 pH 将: ()

A: 减小.

B: 增大.

C: 先减小后增大.

D: 先增大后减小.

6. AgCl 在水, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CaCl}_2$, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 和 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 的溶解度分别为 S_0 , S_1 , S_2 , 和 S_3 . 则四种溶解度的关系为: ()

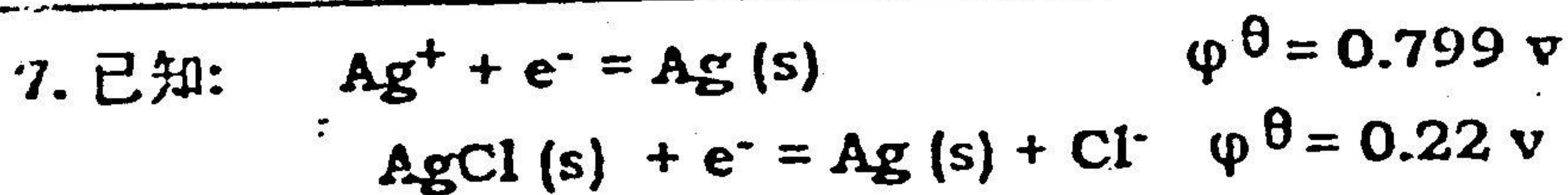
A: $S_3 < S_1 < S_2 < S_0$.

B: $S_3 < S_2 < S_1 < S_0$.

C: $S_1 < S_2 < S_3 < S_0$.

D: $S_1 < S_3 < S_2 < S_0$.

备注: 各科试题在考试后一周内送研究生处一份备查。



则 AgCl 的 K_{sp}^θ 约为:

A: 5.6×10^9 .

B: 1.8×10^{-10} .

C: 5.6×10^{-9} .

D: 1.8×10^{10} .

8. 某原子如下所示的量子数 (n, l, m, m_s) 如下所示的核外电子中, 能量最高的是: ()

A: 3, 1, 1, $+1/2$.

B: 2, 1, 0, $-1/2$.

C: 3, 2, 2, $-1/2$.

D: 3, 1, 0, $-1/2$.

9. ~~原子序数为 47 的银~~ 原子序数为 47 的银原子在基态时, 其核外电子符合 $m = 0$ 的电子共有: ()

A: 6 个.

B: 14 个.

C: 16 个.

D: 19 个.

10. 镧系收缩带来的后果之一是: ()

A: 使镧系元素之间性质不相似.

B: 使镧系元素后面的 Hf, Ta, W 性质很相似.

C: 使得 Zr, Hf; Nb, Ta; Mo, W 的性质很相似.

D: 使得 Ti, Zr, Hf; V, Nb, Ta; Cr, Mo, W 性质很相似.

11. 根据分子轨道理论, 下列分子中不可能存在的是: ()

A: B_2 .

B: Be_2 .

C: He_2^+ .

D: O_2^{3-} .

12. 下列各组分子中, 中心原子均发生 sp^3 杂化, 而分子构型各不相同的是: ()

A: CH_4 , NH_3 , H_2O .

B: CH_4 , SiCl_4 , NH_3 .

C: CO_2 , CH_4 , SiCl_4 .

D: H_2S , CCl_4 , H_2O .

13. AgF 易溶于水 AgI 难溶. 这是由于 F^- 和 I^- 相比 F^- 的: ()

A: 变形性小.

B: 极化力弱.

C: 变形性大.

D: 极化力强.

14. 在酸性介质中, H_2O_2 和 PbO_2 反应产生氧气. 在此反应中: ()

A: H_2O_2 是氧化剂.

B: PbO_2 是氧化剂.

C: H_2O_2 和 PbO_2 发生中和反应.

D: H_2O_2 是 PbO_2 分解的催化剂.

15. 推测下列化合物中哪个熔点最高. ()

A: NaI .

B: CuI .

C: MgO .

D: HgCl_2 .

3 页共 6 页

$$\begin{array}{ccccccc} \text{SO}_3^{2-} & \xrightarrow{-0.58\text{V}} & \text{S}_2\text{O}_3^{2-} & \xrightarrow{\quad} & \text{S} & \xrightarrow{-0.54\text{V}} & \text{S}^{2-} \\ | & & & & & & | \\ & & & & -0.61\text{V} & & \end{array}$$

D: -0.95 V, $S_2O_3^{2-}$.

D : Fe (OH)₂, Mn (OH)₂.

D : Zn^{2+} .

D: FeS 和 S.

D: MnO_4^- , Ni^{2+} , NO_3^- .

$$6. \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$$

备注：各科试题在考试后一周内送研究生处一份备案。

7. $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
8. $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
9. $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$
10. $\text{BCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

三. 推理判断题 (12分)

单质 **A** 可生成 **C, D** 两种钾盐 (含氧酸盐和非含氧酸盐), 单质 **B** 可生成 **E, F** 两种钾盐 (含氧酸盐和非含氧酸盐), **C, E** 和 **D, F** 具有相同类型的组成和结构, 它们的水溶液均为无色. 进行下列试验:

* **D** 溶液 + **E** 溶液 $\xrightarrow{\text{H}^+}$ **B** (单质) (**B** 能使淀粉溶液呈蓝色).

D 溶液 (过量) + **E** 溶液 $\xrightarrow{\text{H}^+}$ **F**.

B 溶液 + **D** 溶液 \rightarrow **A**.

* **A** (单质) + **KOH** (冷) \rightarrow **C** + **G** (另一种钾盐).

G 溶液 + **E** 溶液 \rightarrow **B** (或) **F**.

* **B** + **H** (浓酸) \rightarrow **I** (**I** 为 **F** 对应的酸).

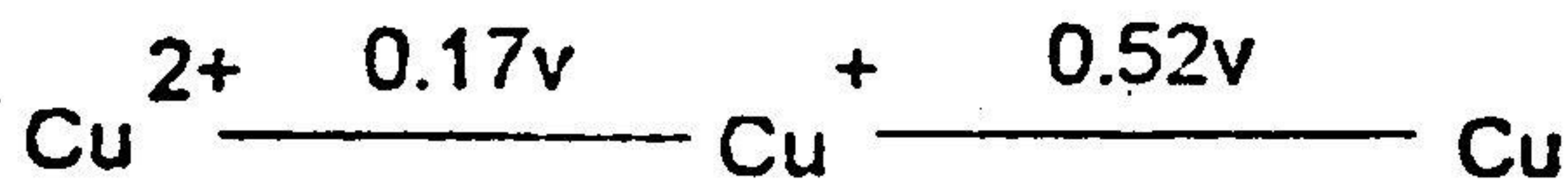
要求: (1) 确定 **A ~ I** 的化学式.

(2) 写出有 * 号的反应的方程式.

四. 计算题 (28分)

1. 在 **T K**, 3036 kPa 下反应: $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{C} (\text{s}) = 2 \text{CO} (\text{g})$ 达到平衡时, 每 100 mol 平衡混合气中含 17 mol CO_2 求上述反应在 **T K** 下的标准平衡常数 $K^\theta = ?$

2. 已知如下电位图和有关的电位值:



并知: CuCl_2^- 的不稳定常数为: 3.2×10^{-6} . 请计算下面电位图上有关

电位值并标在电位图上. $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\quad} \text{CuCl}_2^- \xrightarrow{\quad} \text{Cu}$

五. (本题仅应届生做) (20分)

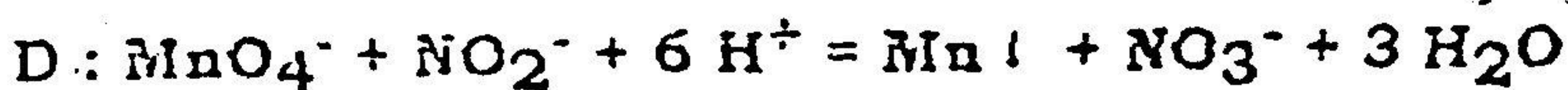
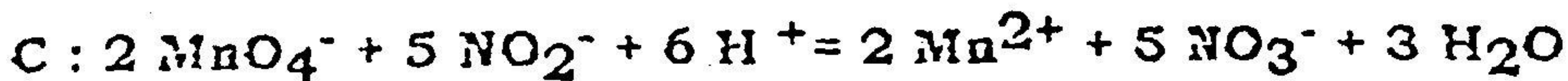
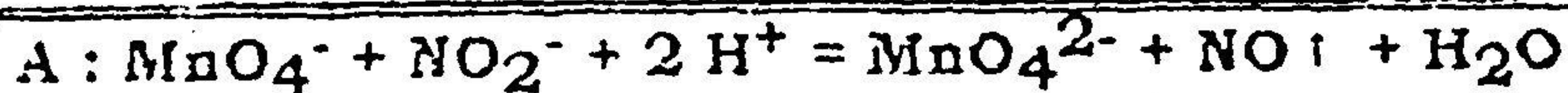
I. 选择题.

1. 酸性介质中 MnO_4^- 和 NO_2^- 反应的离子方程式的正确写法是:

()

华东化工学院一九九七年研究生考试试题

考试科目: 327 无机化学 (含无机化学实验) 第 5 页共 6 页



2. 测得 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的磁矩为 2.82 B.M. 则中心离子 Ni^{2+} 的轨道杂化类型和空间构型分别是: ()

A: dsp^2 , 平面正方形.

B: dsp^2 , 正四面体.

C: sp^3 , 平面正方形.

D: sp^3 , 正四面体.

3. 石墨晶体中, 存在的化学作用力有: ()

A: 共价键, 分子间力, π 键.

B: 离子键, 分子间力, π 键.

C: 离子键, 分子间力, 非定域大 π 键.

D: 共价键, 分子间力, 非定域大 π 键.

4. 已知: $[\text{CoF}_6]^{3-}$ 磁矩 $\mu = 5.26$ B.M. 则中心离子 Co^{3+} 的 d 轨道电子排布式和晶体场稳定化能分别为: ()

A: $\text{d}\epsilon^6$, -24 Dq ;

B: $\text{d}\epsilon^4\text{d}_\gamma^2$, -4 Dq ;

C: $\text{d}\epsilon^4\text{d}_\gamma^2$, -16 Dq ;

D: $\text{d}\epsilon^6$, -36 Dq .

5. 在下列各对化合物中, 氧化性强弱的对比表示正确的是: ()

A: $\text{HClO} > \text{HClO}_4$.

B: $\text{SnO}_2 > \text{PbO}_2$.

C: $\text{NaIO}_3 > \text{HIO}_3$.

D: $\text{H}_3\text{AsO}_3 > \text{H}_3\text{AsO}_4$.

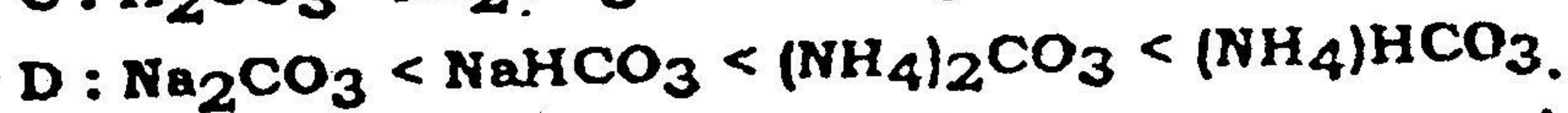
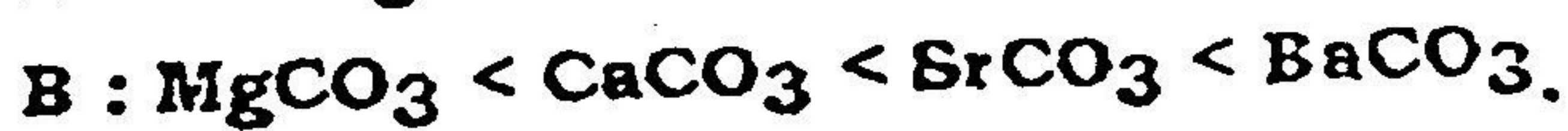
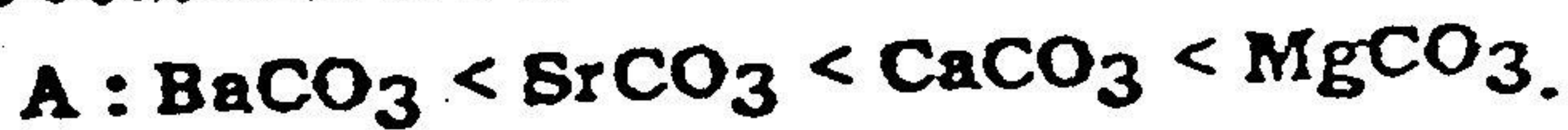
II. 计算题:

欲用 1 L $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶解 0.1 mol $\text{AgCl}(\text{s})$. 问所用 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 至少应有多浓? 已知: $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{不稳}}^\ominus = 8.91 \times 10^{-8}$.

六. (本题仅 在职生做: 20分)

I. 选择题:

1. 下列碳酸盐分解温度相对高低顺序正确的是: ()



2. 下列分子中化学键和分子均具极性的是: ()



3. 在下列氯的含氧酸中酸性最强的是: ()



4. 在 SnCl_2 溶液中滴加少量 HgCl_2 溶液后产生的沉淀的颜色为: ()

A : 白.

B : 黄.

C : 棕.

D : 黑.

5. 实验室配制 SnCl_2 溶液时, 必须加入盐酸, 这是为了: ()

A : 形成缓冲溶液.

B : 形成盐效应, 促进 SnCl_2 溶解.

C : 形成同离子效应.

D : 阻止 SnCl_2 水解.

II. 计算题:

一溶液中含有 Fe^{3+} 和 Ni^{2+} , 它们的浓度都是 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 如果要求 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀完全而不生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀. 计算 pH 应控制在甚么范围.

(已知: $K_{sp}^{\ominus}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 4 \times 10^{-38}$,

$K_{sp}^{\ominus}(\text{Ni}(\text{OH})_2) = 2.0 \times 10^{-15}$.)