

河北省普通高校专科接本科教育考试

无机化学仿真测试卷 1 答案

一、单项选择填空（每题 3 分，共 60 分）

1. D 2. C 3. B 4. D 5. D 6. D 7. C 8. C 9. A 10. B

11. C 12. C 13. B 14. D 15. B 16. C 17. B 18. C 19. B 20. B

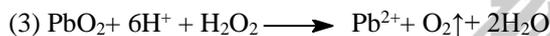
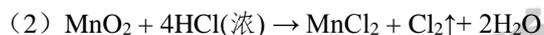
二、填空（每空 2 分，共 30 分）

1. ① ; 2. \sqrt{A} , 减小; 3. 正八面体; sp^3d^2 外轨型; 4. $v=kc(B)^2$, 2; 5. VA、p 区、33; 6. 280 mmol/L---320 mmol/L; 7. 标准氢电极、甘汞电极; 8. $Be(OH)_2$; 9. 7

三、是非题（每题 1 分，共 10 分）

1. ×; 2. ×; 3. ×; 4. ×; 5. ×; 6. ×; 7. ×; 8. √; 9. ×; 10. √

四、配平方程式（每空 2 分，共 10 分）



五、计算题（每题 10 分，共 40 分）

1. 10ml 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液与 10ml 的 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 混合并达到平衡，计算溶液中 Cu^{2+} 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的浓度。若向此混合溶液中加入 0.01 mol NaOH 固体，通过计算说明有无 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀生成？已知 $K_{sp}^\ominus(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 2.2 \times 10^{-20}$ 、 $K_f^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) = 2.09 \times 10^{13}$ 、 $K_b^\ominus(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$

解：混合后未反应前： $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $c(\text{NH}_3) = 3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



平衡浓度 / ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) x $3.0 - 4 \times 0.050 + 4x$ $0.050 - x$

$$K_f^\ominus = \frac{\{c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+})\}}{\{c(\text{Cu}^{2+})\} \{c(\text{NH}_3)\}^4} = \frac{0.050 - x}{x(2.8 + 4x)^4} = 2.09 \times 10^{13}$$

$$\frac{0.050}{x(2.8)^4} = 2.1 \times 10^{13}, x = 3.9 \times 10^{-17}$$

$c([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}) \approx 0.050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \approx 2.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

若在此溶液中加入 0.010 mol NaOH(s)，即： $c(\text{OH}^-) = 0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$J = 3.9 \times 10^{-17} \times (0.50)^2 = 9.8 \times 10^{-18} > K_{sp}^\ominus(\text{Cu}(\text{OH})_2)$$

故有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀生成。

2. 在 Ag^+ 、 Cu^{2+} 浓度分别为 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 混合溶液中加入 Fe 粉, 哪种金属离子先被还原? 当第二种离子被还原时, 第一种金属离子在溶液中的浓度为多少?

$$\text{解: } \phi(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = \phi^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) + \frac{0.0592 \text{ V}}{2} \lg\{c(\text{Cu}^{2+})/c^{\ominus}\} = +0.31 \text{ V}$$

$$\phi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = \phi^{\ominus}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + 0.0592 \text{ V} \times \lg\{c(\text{Ag}^+)/c^{\ominus}\} = +0.681 \text{ V}$$

$$\phi^{\ominus}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}, \{\phi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \phi^{\ominus}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})\} > \{\phi(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) - \phi^{\ominus}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})\}$$

故 Ag^+ 先被 Fe 粉还原。

当 Cu^{2+} 要被还原时, 需 $\phi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = \phi(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$,

这时 $\phi^{\ominus}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + 0.0592 \text{ V} \times \lg\{c(\text{Ag}^+)/c^{\ominus}\} = \phi^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ 。

$$\text{即: } 0.7991 \text{ V} + 0.0592 \text{ V} \times \lg\{c(\text{Ag}^+)/c^{\ominus}\} = 0.31 \text{ V}, c(\text{Ag}^+) = 5.0 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

3、临床上用来治疗碱中毒的针剂 NH_4Cl ($M_r = 53.48$), 其规格为 20.00mL 一支, 每支含 0.1600g NH_4Cl , 计算该针剂的物质的量浓度及该溶液的渗透浓度, 在此溶液中红细胞的行为如何?

$$\text{解: } c(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{0.160 \text{ g}}{0.0200 \text{ L} \times 53.48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1496 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$c_{\text{os}}(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.1496 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \times 1000 \text{ mmol} \cdot \text{mol}^{-1} = 299.2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

红细胞行为正常。

4、乙烯转化反应 $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$ 为一级反应。在 1073K 时, 要使 50% 的乙烯分解要 10h。已知该反应的活化能 $E_a = 250.6 \text{ kJ mol}^{-1}$ 。要求在 30min 内有 75% 的乙烯转化, 反应温度应控制在多少?

解: 已知 $T_1 = 1073 \text{ K}$ 求 T_2

$$\text{一级反应 } k_1 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{10 \text{ h}} = 0.0693 \text{ h}^{-1}$$

当反应温度为 T_2 时,

$$k_2 = \frac{1}{t_2} \ln \frac{1}{1-y} = \frac{1}{0.5 \text{ h}} \ln \frac{1}{1-0.75} = 2.7726 \text{ h}^{-1}$$

$$\text{根据 } \ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\ln \frac{0.0693 \text{ s}^{-1}}{2.7726 \text{ s}^{-1}} = \frac{250.6 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}{8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}} \left(\frac{1}{1073 \text{ K}} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$T_2 = 1235 \text{ K}$$

答: 反应温度应控制在 1235K。

河北省普通高校专科接本科教育考试

无机化学仿真测试卷 2 答案

一、单项选择填空（每题 3 分，共 60 分）

1.A 2.D 3.C 4.C 5.C 6.B 7.D 8.A 9.B 10.C

11.B 12.A 13.D 14.B 15.B 16.D 17.A 18.D 19.C 20.B

二、是非题（每题 1 分，共 10 分）

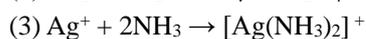
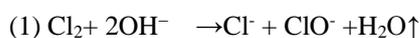
1.√; 2.×; 3.×; 4.×; 5.√; 6.×; 7.√; 8.√; 9.×; 10.×

三、填空（每空 2 分，共 30 分）

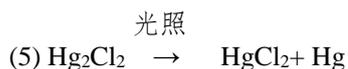
1. 稳定, σ 键。2. $S_2O_8^{2-} > MnO_4^- > O_2$, $H_2O_2 > Mn^{2+} > SO_4^{2-}$ 。3. 化学反应的始态和终态。4. 10^{-5} 。

5. 波粒二象性, 不确定原理。6. F。7. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$, 4, VIB, d 区。8 配位键, 离子键

四、配平方程式（每空 2 分，共 10 分）



(4)



五、计算题（每题 10 分，共 40 分）

1.

解: $\Pi V = nRT = \frac{m_B}{M_B} RT$

$$M_B = \frac{m_B RT}{\Pi V} = \frac{2g \times 8.314 \text{ kPa} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times (273 + 20) \text{ K}}{0.293 \text{ kPa} \times 0.1 \text{ L}} = 1.6628 \times 10^5 (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

2.

解: 混合后: $H_2PO_4^-$ 与 OH^- 反应生成 HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$ 过量。

则: $c_{H_2PO_4^-} = \frac{(0.3 - 0.15)}{2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$c_{HPO_4^{2-}} = \frac{0.15}{2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pH = pK_{a2} + \lg \frac{c_{HPO_4^{2-}}}{c_{H_2PO_4^-}} = 7.21$$

3.

解：混合后： $c(Ag^+) = \frac{(20 \times 0.1)}{20 + 30} mol \cdot L^{-1} = 0.04 mol \cdot L^{-1}$

$$c(Cl^-) = \frac{(30 \times 0.1)}{20 + 30} mol \cdot L^{-1} = 0.06 mol \cdot L^{-1}$$

$$Q = 0.04 \times 0.06 = 2.4 \times 10^{-3} > K_{sp}^{\ominus}(AgCl)$$

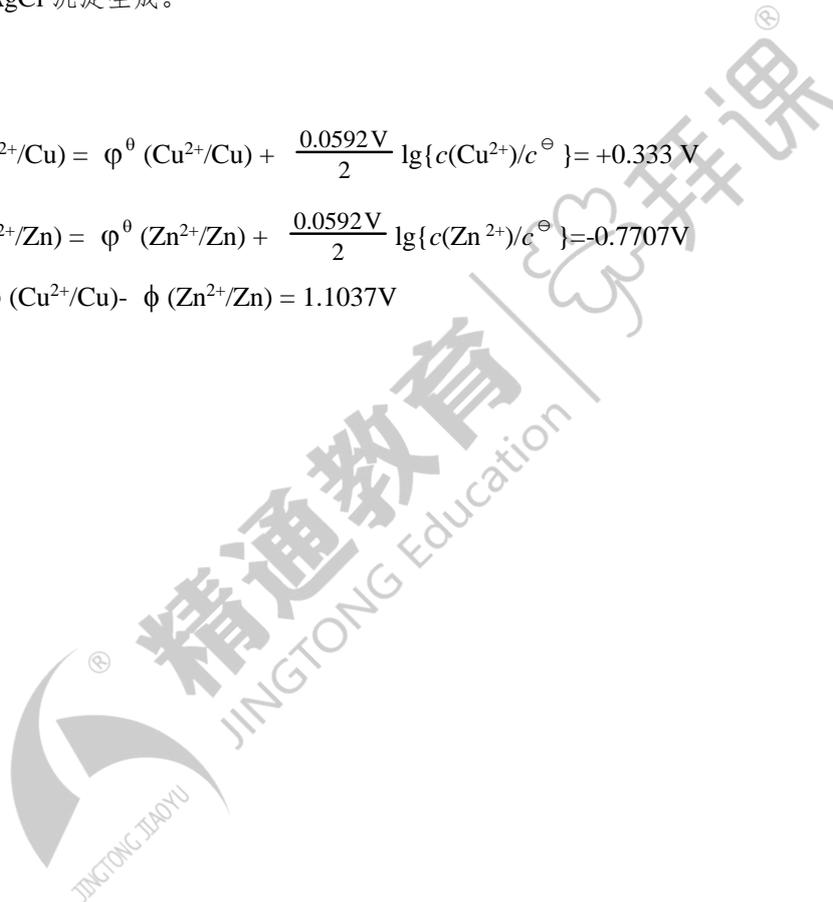
故有 AgCl 沉淀生成。

4.

解： $\phi(Cu^{2+}/Cu) = \phi^{\ominus}(Cu^{2+}/Cu) + \frac{0.0592V}{2} \lg\{c(Cu^{2+})/c^{\ominus}\} = +0.333V$

$$\phi(Zn^{2+}/Zn) = \phi^{\ominus}(Zn^{2+}/Zn) + \frac{0.0592V}{2} \lg\{c(Zn^{2+})/c^{\ominus}\} = -0.7707V$$

$$E = \phi(Cu^{2+}/Cu) - \phi(Zn^{2+}/Zn) = 1.1037V$$



河北省普通高校专科接本科教育考试

无机化学仿真测试卷 3 答案

一、单项选择填空（每题 3 分，共 60 分）

1. B 2. D 3. B 4. D 5. A 6. B 7. C 8. D 9. B 10. D

11. C 12. C 13. A 14. A 15. C 16. A 17. D 18. D 19. C 20. D

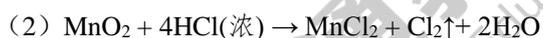
二、填空（每空 2 分，共 30 分）

1、① ; 2、白; 两; 3、 $H_2S < CCl_4 < BCl_3 < CS_2; H_2S$; 4、3 个; $n, l, m; +1/2, -1/2$; 5、五氰·一羰基合铁(III)酸钠; $Fe^{3+}; CN^- CO$; 6、 $v=kc(B)^2$; 2; 7、VA ; p 区;

三、是非题（每题 1 分，共 10 分）

6. ×; 7. ×; 8. √; 9. ×; 10. √; 6. ×; 7. ×; 8. ×; 9. ×; 10. √

四、配平方程式（每空 2 分，共 10 分）

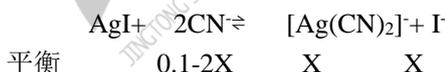


五、计算题（每题 10 分，共 40 分）

1、解：已知 $AgI = Ag^+ + I^-$ (1) $K_{sp}^{\theta}(AgI) = 8.3 \times 10^{-17}$
 $Ag^+ + 2CN^- = [Ag(CN)_2]^-$ (2) $K_f^{\theta}([Ag(CN)_2]^-) = 1.3 \times 10^{21}$
 (1) + (2) 得: $AgI + 2CN^- \rightleftharpoons [Ag(CN)_2]^- + I^-$ (3)

$$K_3 = K_{sp}^{\theta}(AgI) \times K_f^{\theta}([Ag(CN)_2]^-) = 1.08 \times 10^5$$

设溶解的 AgI 摩尔数为 X



$$\left(\frac{X}{0.1 - 2X} \right)^2 = 1.08 \times 10^5$$

解得 $X = 4.99 \times 10^{-2}$

2、解: $K_b = \frac{\Delta T_b}{m_B} = \frac{0.455}{\frac{0.402}{128}} = 3.86 (K \cdot kg \cdot mol^{-1})$
 $\frac{0.402}{128}$
 26.6×10^{-3}

3、解: (1) $t = 7.2h$

$$(2) \lg c_A = -\frac{k}{2.303}t + \lg c_{A_0}$$

当 $c_A = 3.7 \times 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-3}$ 时, 有:

$$\lg 3.7 \times 10^{-3} = -\frac{k}{2.303}t + \lg c_{A_0}$$

$$t = 2.69 \text{ h}$$

4、解: $E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) + \frac{0.0592 \text{ V}}{2} \lg \{c(\text{Cu}^{2+})/c^\ominus\} = +0.31 \text{ V}$

$$E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = E^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + 0.0592 \text{ V} \times \lg \{c(\text{Ag}^+)/c^\ominus\} = +0.681 \text{ V}$$

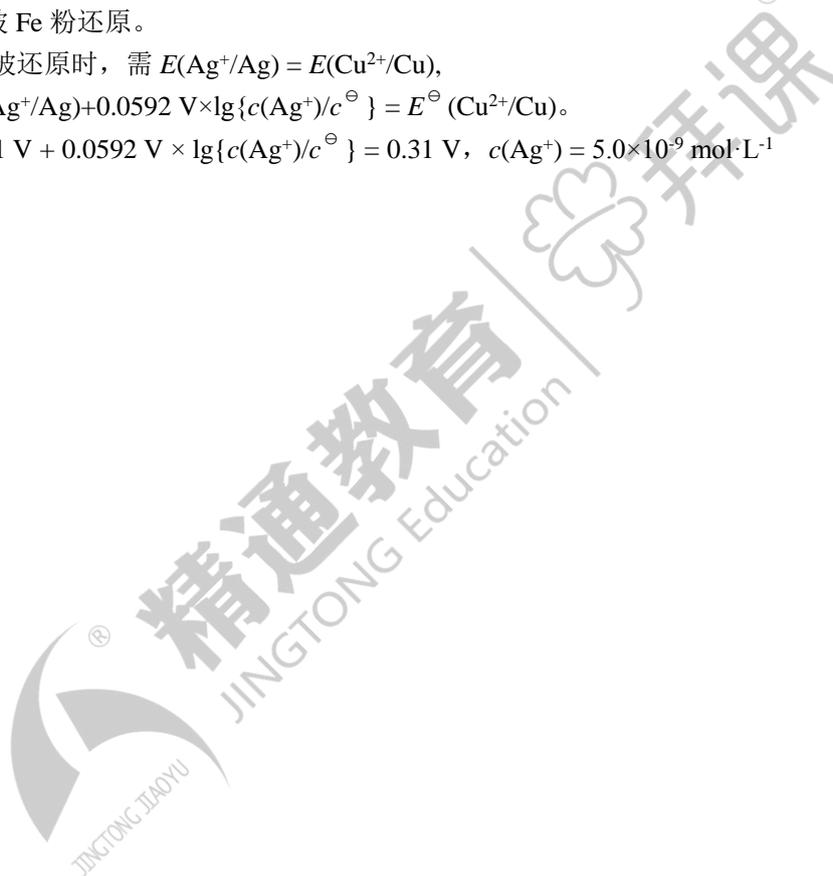
$$E^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}, \{E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - E^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})\} > \{E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) - E^\ominus(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})\}$$

故 Ag^+ 先被 Fe 粉还原。

当 Cu^{2+} 要被还原时, 需 $E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$,

这时 $E^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + 0.0592 \text{ V} \times \lg \{c(\text{Ag}^+)/c^\ominus\} = E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ 。

即: $0.7991 \text{ V} + 0.0592 \text{ V} \times \lg \{c(\text{Ag}^+)/c^\ominus\} = 0.31 \text{ V}, c(\text{Ag}^+) = 5.0 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



河北省普通高校专科接本科教育考试

无机化学仿真测试卷 4 答案

一、单项选择填空（每题 3 分，共 60 分）

1.D 2.D 3.A 4.D 5.C 6.A 7.B 8.B 9.C 10.B

11.D 12.C 13.C 14.D 15.D 16.A 17.A 18.C 19.D 20.D

二、是非题（每题 1 分，共 10 分）

1.√; 2.×; 3.×; 4.×; 5.×; 6.√; 7.×; 8.√; 9.√; 10.×

三、填空（每空 2 分，共 30 分）

1. 238.1 mmol·L⁻¹, 溶血 2. HgS, 王水

3. 氧化锌为__两__性氧化物。

4. $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$, 氧化剂是 I_2

5. 双氧水与氢氧化钡反应应为 $H_2O_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaO_2 \downarrow + 2H_2O$ 。

6. 硫代硫酸根加盐酸反应为 $S_2O_3^{2-} + 2HCl \rightarrow SO_2 \uparrow + 2Cl^- + S \downarrow + H_2O$ 。

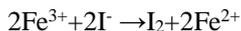
7. 价层电子构型为 $3d^{10}4s^1$, 该元素位于__4__周期__IB__族, 属于__ds__区。

8. 反应式为 $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$, 该

9. 高锰酸根在强碱性介质中与亚硫酸根反应, 被还原成 MnO_4^{2-} 。

四、配平方程式（每空 2 分，共 10 分）

(1) 三价铁离子与碘离子反应



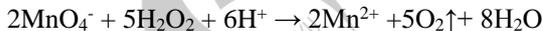
(2) 双氧水与亚铬酸根在碱性介质中反应



(3) 硝酸银遇光分解



(4) 高锰酸根与双氧水反应



(5) 氯化亚汞与氨水反应



五、计算题（每题 10 分，共 40 分）

1 已知异戊烷 C_5H_{12} 的摩尔质量 $M = 72.15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 在 20.3°C 的蒸气压为 77.31 kPa 。现将一难挥发性非电解质 0.0697 g 溶于 0.891 g 异戊烷中, 测得该溶液的蒸气压降低了 2.32 kPa 。

(1) 试求出异戊烷为溶剂时 Raoult 定律中的常数 K ;

(2) 求加入的溶质的摩尔质量。

$$(1) X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} \approx \frac{n_B}{n_A} = \frac{n_B}{\frac{m_A}{M_A}}$$

$$\Delta p = p^0 x_B = p^0 \frac{n_B}{m_A} M_A = p^0 M_A b_B = K b_B$$

$$K = p^0 M_A$$

对于异戊烷有 $K = p^0 M_A = 77.31 \text{ kPa} \times 72.15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $= 5578 \text{ kPa} \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 5.578 \text{ kPa} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$(2) \quad \Delta p = K b_B = K \frac{m_B}{M_B m_A}$$

$$M_B = K \frac{m_B}{\Delta p \cdot m_A} = 5.578 \text{ kPa} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1} \frac{0.0697 \text{ g}}{2.32 \text{ kPa} \times \frac{0.891}{1000} \text{ kg}} = 188 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2、在 10ml $0.20 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{ MnCl}_2$ 溶液中加入 10ml 含 NH_4Cl 的 $0.010 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ 氨水溶液，计算含多少克 NH_4Cl 才不至于生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀？

$$7. \quad \left. \begin{array}{l} K_{sp, \text{Mn}(\text{OH})_2} = 2.06 \times 10^{-6} \\ a_{\text{Mn}^{2+}} = 0.1 \text{ mol/L} \end{array} \right\} \Rightarrow a_{\text{OH}^-} = 1.44 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = 8.16 = \text{p}K_a - \lg \frac{c_{\text{NH}_3}}{c_{\text{NH}_4^+}} = 9.24 - \lg \frac{x}{0.005}$$

$$a_{\text{NH}_4^+} = 0.06 \text{ mol/L}$$

$$0.06 \times 20 \times 10^{-3} \times 53.49 = 64 \text{ mg}$$

3、 ^{203}Hg 可用于进行肾脏扫描。某医院购入 $0.200 \text{ mg } ^{203}\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 试样，6 个月（182 天）后，发生衰变的试样还有多少？（已知 ^{203}Hg 的半衰期为 46.1 天。）

答：由题意 $t_{1/2} = 46.1 \text{ d}$ ，反应为一级， $m_0 = 0.200 \text{ mg}$

$$\text{由 } t_{1/2} = \frac{0.693}{k}, \text{ 得 } k = \frac{0.693}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{46.1} = 0.015 \text{ d}^{-1}$$

In $m_0 - \text{In} m = kt$ 代入数据， $\text{In } 0.200 - \text{In} m = 0.015 \times 182$
 则 $m = 0.013 \text{ mg}$ ，即 6 个月（182）天后，发生衰变的试样还有 0.013 mg 。

4. 由 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu} \quad \varphi^0 = 0.345 \text{ v}$ 和 $\text{Cu}^+ + \text{e}^- = \text{Cu} \quad \varphi^0 = 0.152 \text{ v}$ 的标准电极电势求算 $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- = \text{Cu}^+$ 的标准电极电势。

19. 依据元素电势图知识

$$2\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = \varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^0 + \varphi_{\text{Cu}^+/\text{Cu}}^0$$

$$\text{即 } 2 \times 0.345 = 0.152 + x \Rightarrow \varphi_{\text{Cu}^+/\text{Cu}}^0 = 0.538 \text{ V}$$