

北京科技大学 2020-2021 学年第一学期

无机化学 B 期末模拟题参考答案

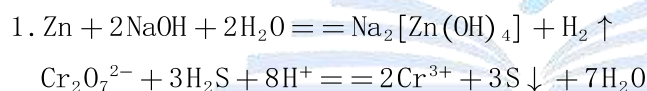
一、

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

二、

- | | |
|------|------|
| 1.D | 11.C |
| 2.B | 12.C |
| 3.C | 13.B |
| 4.A | 14.B |
| 5.C | |
| 6.D | |
| 7.B | |
| 8.A | |
| 9.D | |
| 10.C | |

三、



2. 2; 9-17; 18+2; 18

3. 不一定; 三; 4; 1/27s

4. 亮绿色; 粉红色; 紫红色; 紫色

5. -0.55V; 变小, 不变, 不变

6. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$; +5; P; As_2O_3 ; 砒霜

7. <, 三氯化六氨合钴(III)

四、

1. Cu^+ 与 Na^+ 虽半径相近, 电荷相同, 但 Na^+ 外层电子构型为 $8e^-$, 本身不易变形, 使 Cl^- 极化(变形)的作用也弱, 因此 NaCl 为离子晶体, 易溶于水, 而 Cu^+ 为 $18e^-$ 构型, 使 Cl^- 极化(变形)的作用较强, 而其本身的极化率也较大, 因此的键型由离子键向共价键过渡, 在水中溶解度比 NaCl 小。

五、

1. (1)

$$\begin{aligned} \Delta_r G_m^\theta(298.15\text{K}) &= \Delta_r H_m^\theta(298.15\text{K}) - T \cdot \Delta_r S_m^\theta(298.15\text{K}) = 64.2 - 298.15 \times 114 \times 10^{-3} \\ &= 30.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$\Delta_f G_m^\theta(\text{NaHCO}_3, \text{s}, 298.15\text{K})$$

$$= \frac{1}{2} \Delta_f G_m^\theta(\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})) + \frac{1}{2} \Delta_f G_m^\theta(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) + \frac{1}{2} \Delta_f G_m^\theta(\text{CO}_2(\text{s})) - \Delta_r G_m^\theta(298.15\text{K})$$

$$= (1/2) \times (-1044 - 228 - 393) - 30.2 = -862.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

(2) 由(1)得 $\Delta_r G_m^\theta(298.15\text{K}) = 30.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} > 0$, 故不能自发进行。又 $\Delta_r H_m^\theta(298.15\text{K}) > 0$, 反应吸热, 升温促进热分解。

$$\text{转变温度 } T_c = \frac{\Delta_r H_m^\theta(298.15\text{K})}{\Delta_r S_m^\theta(298.15\text{K})} = \frac{64.2 \times 10^3}{114} = 563.2\text{K}$$

2. (1) 分析: $E^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-}/\text{Hg}_2^{2+})$ 的电极反应为 $[\text{HgI}_4]^{2-} + 2\text{e}^- = \text{Hg}_2^{2+} + 4\text{I}^-$, 其中 $[\text{HgI}_4]^{2-}$, Hg_2^{2+} , I^- 浓度均为 1.0 mol/L 时才是其标准电极电势。

$$E^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-}/\text{Hg}_2^{2+}) = E(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}, \text{I}^- = 1.0 \text{ mol/L}) = E^\ominus(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}) - \frac{0.0592}{2} \lg \frac{c(\text{Hg}_2^{2+})}{c(\text{Hg}_2^{2+})}$$

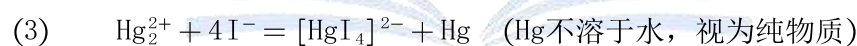
$$= 0.920\text{V} - \frac{0.0592}{2} \lg \frac{c(\text{Hg}_2^{2+}) \times c([\text{HgI}_4]^{2-})}{c(\text{Hg}_2^{2+}) \times c(\text{I}^-)} = 0.920\text{V} - \frac{0.0592}{2} \lg (c(\text{Hg}_2^{2+}) \times K^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-}))$$

$$= 0.037\text{V}$$

$$(2) E^\ominus = E^\ominus(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) - E^\ominus([\text{HgI}_4]^{2-}/\text{Hg}_2^{2+}) = 0.793 - 0.037 = 0.756\text{V}$$

$$E^\ominus = \frac{0.0592}{z} \lg K^\ominus, (z=1)$$

$$K^\ominus = 5.89 \times 10^{12}$$

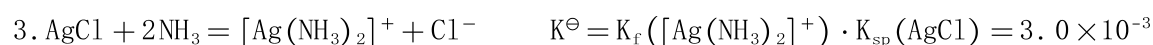


初: 0.1 1.0

平衡: x 0.9+x 0.1-x

则 $K^\ominus = \frac{0.1-x}{x(0.9+x)} = 5.89 \times 10^{12}$, 解得 $x = 1.89 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$

$c([\text{HgI}_4]^{2-}) = 0.1 \text{ mol/L}$, $c(\text{I}^-) = 0.9 \text{ mol/L}$



平衡: 0.1-2x x x

$$\frac{x^2}{(0.1-2x)^2} = K^\ominus = 3.0 \times 10^{-3}$$

解得 $x = 1.76 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

