

# 苏州科技学院

## 二00八年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：应用化学      试题编号：820      试题名称：无机与分析化学

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上；  
做在其它地方的解答将视为无效答题，不予评分。

### 一、名词解释（8小题，每小题3分，共24分）

1. 陈化
2. 稳定常数
3. 质子理论
4. 条件电位
5. 均化效应
6. 缓冲溶液
7. 原子轨道
8. 镧系收缩

### 二、简答题（共8小题，每小题7分，共56分）

1. 指出下列情况中，各属于哪类误差(系统误差、偶然误差、过失误差)，应采取什么办法处理？
  - (1)砝码未经校正；
  - (2)天平零点漂移；
  - (3)滴定时，操作者无意中从锥形瓶中溅失少许试液；
  - (4)蒸馏水含有微量干扰离子；
  - (5)重量分析中，样品中非被测组分被共沉淀。

2. 用 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 标定 $\text{HCl}$ 溶液，滴定至近终点时，为什么需将溶液煮沸？
3. 为什么配制 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液要用新煮沸的蒸馏水？
4. 在 $\text{pH}=4.0$ 时，用摩尔法测 $\text{Cl}^-$ ，指出分析结果是准确、偏高还是偏低，为什么？
5. 何为指示剂的封闭现象？怎样消除封闭？
6. 乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）与乙醚（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ ）的沸点，哪个高？为什么？
7. 用杂化轨道理论解释为什么 $\text{BF}_3$ 是平面三角形，而 $\text{NF}_3$ 是三角锥形？
8. 分析天平里常常放置一种蓝色的含钴元素的干燥剂，当吸收了水分之后它变成粉红色，加热后又变成蓝色，可继续使用。请用化学反应方程式解释其作用原理。

三、计算题（共 6 小题，1-4 小题每题 10 分，5-6 小题每题 15 分，共 70 分）

1. 将一块纯铜片置于  $0.050 \text{ mol/L AgNO}_3$  溶液中，计算（1）此反应的平衡常数；（2）溶液达到平衡时  $\text{Cu}^{2+}$  与  $\text{Ag}^+$  的浓度。 $[\text{E}^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.337\text{V}, \text{E}^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.800\text{V}]$
2. 考虑到草酸根的水解，比较草酸钙在  $\text{pH} = 4.00$  和纯水中的溶解度？草酸的  $\text{Ka}_1=5.9 \times 10^{-2}$ ， $\text{Ka}_2 = 6.4 \times 10^{-5}$ ；草酸钙的  $\text{K}_{\text{sp}} = 2.0 \times 10^{-9}$
3. 已知  $\text{E}^0(\text{Au}^+/\text{Au}) = 1.83\text{V}$ ， $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$  的  $\text{K}_{\text{稳}}=1.99 \times 10^{38}$ ，计算  $\text{E}^0([\text{Au}(\text{CN})_2]^-/\text{Au})$  的值？

4. 已知 
$$\text{Ni(s)} + 4\text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(CO)}_4$$

$$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad 0 \quad -111 \quad -605$$

$$S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \quad 30 \quad 198 \quad 402$$

$$\Delta_f G_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad 0 \quad -137 \quad -587$$

制取纯镍是在常温下，CO 和粗镍反应生成  $\text{Ni(CO)}_4$ ，后者在  $150 \sim 300^\circ\text{C}$  分解而得到纯镍。若该反应的焓变和熵变不随温度的改变而变化，通过计算说明这样做的原因。

5. 用  $0.1000\text{mol/L}$  的标准 NaOH 溶液滴定  $0.1000\text{mol/L}$  的 HAc 溶液  $20.0\text{mL}$ ，计算滴定至 99.9%，化学计量点以及过量 0.1% 时，溶液的 pH 值各为多少？若以酚酞为指示剂 ( $\text{pK}_{\text{HIn}}=9.1$ )，计算终点误差？已知醋酸的  $K_a=1.8 \times 10^{-5}$

6. 在  $\text{pH}=13.00$  时，分别采用钙指示剂 (In) 和铬黑 T (BET) 作指示剂，用  $0.010\text{mol/L}$  EDTA 滴定同浓度的钙离子，终点误差各为多少？通过计算说明哪种指示剂更好？( $\lg K_{\text{CaY}}=10.70$ ，钙指示剂  $\text{pK}_{\text{a1}}=7.40$ ， $\text{pK}_{\text{a2}}=13.50$   $\lg K_{\text{CaIn}}=5.60$ ； $\text{pH}=13.00$  时， $\text{pCa}_{\text{ep(BET)}}=4.70$ ， $\alpha_{\text{Y(H)}}=1.00$ )