

华中农业大学二〇一八年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称：610 化学之无机化学

第 1 页 共 3 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

一、单项选择题（每小题2分，共30分。）

1. 27°C时把青蛙的肌肉细胞放在  $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的氯化钠水溶液中，观察到肌肉细胞收缩，这是因为 【 】
- A. 氯化钠水溶液的渗透压较大      B. 细胞内的渗透压较大  
C. 两者的渗透压相等                D. 与渗透压无关
2.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶在电泳时，向负极移动的是 【 】
- A. 胶核      B. 胶团      C. 胶粒      D. 反离子
3. 将固体  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  溶于水中，溶液变冷，则该过程中有 【 】
- A.  $\Delta G < 0, \Delta H > 0, \Delta S > 0$       B.  $\Delta G > 0, \Delta H < 0, \Delta S > 0$   
C.  $\Delta G < 0, \Delta H < 0, \Delta S > 0$       D.  $\Delta G > 0, \Delta H > 0, \Delta S > 0$
4. 已知  $\text{FeO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Fe}(\text{s})$  的  $\Delta_r H_m^\ominus$  和  $\Delta_r S_m^\ominus$  均为正，下列说法正确的是 【 】
- A. 低温下自发，高温下非自发      B. 高温下自发，低温下非自发  
C. 任何温度下均为非自发            D. 任何温度下均为自发
5. 已知反应  $2\text{A} + \text{B} = \text{C} + 2\text{D}$  的速率方程为  $v = k \cdot c(\text{A}) \cdot c(\text{B})$ ，则该反应是 【 】
- A. 基元反应      B. 复杂反应      C. 可逆反应      D. 不一定是基元反应
6. 反应达平衡时，下列说法正确的是 【 】
- A. 各物质浓度不随时间而变化      B. 各物质浓度相等  
C.  $\Delta_r H_m^\ominus(\text{T}) = 0$                     D. 正、逆反应速率为零
7. 1926年，革末(Germer)和戴维逊(Davisson)的电子衍射实验说明 【 】
- A. 电子能量是量子化的                B. 电子是带负电的微粒  
C. 电子具有波动性                    D. 电子具有一定的质量
8. 用精密度就可以判断分析结果可靠性的前提是 【 】
- A. 相对平均偏差小                    B. 偶然误差小  
C. 平均偏差小                        D. 系统误差小
9. 某金属离子生成的两种八面体配合物的磁矩分别为  $\mu = 4.90\text{B.M.}$  和  $\mu = 0.00\text{B.M.}$ ，则该金属离子可能是 【 】
- A.  $\text{Cr}^{3+}$       B.  $\text{Mn}^{2+}$       C.  $\text{Mn}^{3+}$       D.  $\text{Fe}^{2+}$

华中农业大学二〇一八年硕士研究生入学考试  
试题纸

课程名称：610 化学之无机化学

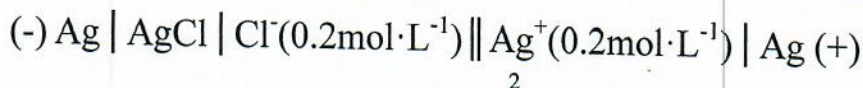
第 2 页 共 3 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

10. 向  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HAc-NaAc}$  溶液中加入少量盐酸，则 【 】
- A. HAc 的  $K_a^\ominus$  值增大                      B. HAc 的  $K_a^\ominus$  值减小  
C. 溶液的 pH 值略有增大                  D. 溶液的 pH 值基本不变
11. HAc 溶液的浓度为  $c$ ，若将其稀释 1 倍，则溶液中的  $c(\text{H}^+)$  为 【 】
- A.  $\sqrt{cK_a^\ominus/2}$                       B.  $\frac{1}{2}\sqrt{cK_a^\ominus}$                       C.  $c/2$                       D.  $2c$
12. 难溶电解质  $\text{A}_2\text{B}$  在水中形成饱和溶液，达到平衡时，测得  $c(\text{A}^{2+})=x\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c(\text{B}^-)=y\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则  $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{A}_2\text{B})$  可以表示为 【 】
- A.  $xy$                       B.  $x^2y$                       C.  $4xy^2$                       D.  $4x^2y$
13. 反应  $3\text{A}^{2+}+2\text{B}=3\text{A}+2\text{B}^{3+}$  在标准状态下电池电动势为  $1.8\text{V}$ ；在某浓度时电池电动势为  $1.6\text{V}$ ，则此反应的  $\lg K^\ominus$  值为 【 】
- A.  $\frac{3\times 1.8}{0.0592}$                       B.  $\frac{6\times 1.8}{0.0592}$                       C.  $\frac{6\times 1.6}{0.0592}$                       D.  $\frac{3\times 1.6}{0.0592}$
14. 随溶液 pH 值减小，氧化性物质的氧化性增强的电对是 【 】
- A.  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$                       B.  $\text{Cl}_2/\text{Cl}$                       C.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$                       D.  $\text{AgCl}/\text{Ag}$
15. 在 Cu-Zn 原电池中，向负极中通入  $\text{H}_2\text{S}$ ，则电动势 【 】
- A. 不变                      B. 减小                      C. 增大                      D. 为零

二、填空题（每小题 3 分，共 18 分。）

1. 混合等体积  $0.006\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$  和  $0.004\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液制备溶胶，然后分别加入  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  使其凝结，凝结值最小的为\_\_\_\_\_。
2. 已知  $298\text{K}$  时， $\Delta_f H_m^\ominus(\text{Br}_2, \text{g})=30.71\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_f G_m^\ominus(\text{Br}_2, \text{g})=3.14\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则  $\text{Br}_2(\text{l})$  的摩尔蒸发焓为\_\_\_\_\_  $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，正常沸点为\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ 。
3. 甲醇和乙酸分子间作用有\_\_\_\_\_。
4. 质子理论认为  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Ac}^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+$  中是两性物质的是\_\_\_\_\_。
5. 已知  $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl})=1.77\times 10^{-10}$ ， $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Ag}_2\text{CO}_3)=8.45\times 10^{-12}$ ， $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgI})=8.5\times 10^{-17}$ 。某溶液中含有浓度均为  $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ ，若向此溶液中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，最先沉淀的离子是\_\_\_\_\_。
6.  $298\text{K}$  时  $\varphi^\ominus(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0.799\text{V}$ ， $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl})=1.77\times 10^{-10}$ 。下列原电池的电动势为\_\_\_\_\_  $\text{V}$ 。



华中农业大学二〇一八年硕士研究生入学考试  
试 题 纸

课程名称：610 化学之无机化学

第 3 页 共 3 页

注意：所有答案必须写在答题本上，不得写在试题纸上，否则无效。

三、判断题（判断下列命题的正误，正确的打“√”，错误的打“×”。每小题 1 分，共 10 分。）

- 【 】 1. 难挥发性稀溶液在开始凝固的一段时间内，凝固点不断降低。
- 【 】 2. 能量传递只有热和功两种形式，两者是状态函数。
- 【 】 3. 改变温度影响化学平衡是由于改变了平衡常数。
- 【 】 4. 对于零级反应来说，反应速率与反应物浓度无关。
- 【 】 5. 两原子间形成共价单键时，只能形成  $\sigma$  键。
- 【 】 6. 不做非体积功的条件下，定压过程体系所吸收的热量全部转化为体系的焓值。
- 【 】 7. 在共轭酸碱对  $\text{H}_3\text{PO}_4\text{-HPO}_4^{2-}$  中， $\text{HPO}_4^{2-}$  为质子碱。
- 【 】 8. 对硝基苯酚易溶于水中，是因为对硝基苯酚形成分子内氢键。
- 【 】 9. 原电池电动势越大，其电池反应速率越快。
- 【 】 10. 电极电势的数值与电极反应的写法有关。

四、计算题（要求条理清晰。第 1 小题 9 分，第 2 小题 8 分，共 17 分）

1. 甲醇和一氧化碳化合生成乙酸反应的有关数据如下：

	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	+	$\text{CO}(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$
$\Delta_r H_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-200.8		-110		-435
$S_m^\ominus / (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	238		198		293

计算反应  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$  的  $K^\ominus(298\text{K})$ ，并判断  $p(\text{CH}_3\text{OH}, \text{g})=60\text{kPa}$ ， $p(\text{CO}, \text{g})=90\text{kPa}$ ， $p(\text{CH}_3\text{COOH}, \text{g})=80\text{kPa}$  时反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$ ，判断此时反应进行的方向。

2. 在  $0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CuSO}_4$  溶液中通入  $\text{H}_2\text{S}$  至饱和 ( $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )，溶液中残留的  $\text{Cu}^{2+}$  浓度为多少？（已知  $\text{H}_2\text{S}$  的  $K_{a1}^\ominus=9.1 \times 10^{-8}$ ， $K_{a2}^\ominus=1.1 \times 10^{-12}$ ； $K_{sp}^\ominus(\text{CuS})=1.27 \times 10^{-36}$ ）