

苏州大学

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 无机化学

考试科目: 无机化学 (F) (B) 卷

一、选择题 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 根据“酸碱质子理论”, 都属于“两性电解质”的是 ()
(A) HCO_3^- , H_2O , HPO_4^{2-} (B) HF , F^- , HSO_4^-
(C) HCO_3^- , CO_3^{2-} , HS^- (D) OH^- , H_2PO_4^- , NH_4^+
2. 不属于二元质子酸的是 ()
(A) H_3PO_3 (B) H_2SO_4 (C) H_3PO_2 (D) NaH_2PO_4
3. 下列各对含氧酸盐热稳定性的大小顺序, 正确的是... ()
(A) $\text{BaCO}_3 > \text{K}_2\text{CO}_3$ (B) $\text{CaCO}_3 < \text{CdCO}_3$
(C) $\text{BeCO}_3 > \text{MgCO}_3$ (D) $\text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{NaHSO}_3$
4. PCl_3 和水反应的产物是... ()
(A) POCl_3 和 HCl (B) H_3PO_3 和 HCl
(C) H_3PO_4 和 HCl (D) PH_3 和 HClO
5. 二氧化氮溶解在 NaOH 溶液中可得到: ()
(A) NaNO_2 和 H_2O (B) NaNO_2 , O_2 和 H_2O
(C) NaNO_3 , N_2O_5 和 H_2O (D) NaNO_3 , NaNO_2 和 H_2O

二、名词解释 (每题 3 分, 共 15 分)

盖斯定律; 理想溶液; 化学平衡; 可逆过程; 歧化反应;

三、简答题 (写出反应方程式) (每题 3 分, 共 30 分)

1. 由金红石制取四氯化钛;
2. 工业上从海水制备溴;
3. 用重铬酸钾溶液鉴别过氧化氢;
4. 硝酸亚汞溶液与过量 KI 溶液反应;
5. 以硫代硫酸钠溶液滴定碘;
6. 高锰酸钾在碱性介质 (KOH) 中与 NaNO_2 反应;
7. 室温下, 碘与 NaOH 溶液反应;
8. 酸性介质中, $\text{NaBiO}_3(\text{s})$ 与 Mn^{2+} 反应;
9. 泡沫灭火剂由 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 NaHCO_3 浓溶液组成, 二者混合后反应;
10. Na_2O_2 在潜水舱中与水的反应;

四、问答题 (共 35 分)

1. 根据质子平衡, 推导小苏打溶液 pH 计算公式。(10 分)
2. 根据酸碱质子理论, 按由强到弱的顺序排列下列各碱: (7 分)
 NO_2^- 、 SO_4^{2-} 、 HCOO^- 、 HSO_4^- 、 Ac^- 、 CO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 ClO_4^- 。
3. 根据酸碱电子理论, 按由强到弱的顺序排列下列各酸: (8 分)
 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Be^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 B^{3+} 、 Fe^{2+} 。

试卷编号: 629

第(1)页 共 (2)页

4. 已知金(Au)的晶胞属面心立方, 晶胞边长为 0.409nm , 试求: (10 分)

- (1) 的原子半径;
- (2) 晶胞体积;
- (3) 一个晶胞中金原子个数;
- (4) 金的密度 (Au 的相对原子质量为 197)。

五、计算题 (每题 20 分, 共 60 分)

1. 在 1dm^3 $0.10\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ZnSO_4 溶液中含有 0.010mol 的 Fe^{2+} 杂质, 加入过氧化氢将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 后, 调节溶液 pH 使 Fe^{3+} 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀而除去, 问如何控制溶液的 pH ?

已知 $K_{\text{sp}}^\circ[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 1.2 \times 10^{-17}$, $K_{\text{sp}}^\circ[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4 \times 10^{-38}$ 。

2. 通过计算判断反应 $\text{Cu}^{2+} + \text{Cu} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{CuCl}$ 在 298K 、标准状态下能否自发进行, 并计算反应的平衡常数 K° 和标准自由能变化 $\Delta_r G_m^\circ$ 。

已知 $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^\circ = 0.34\text{V}$, $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^\circ = 0.16\text{V}$, $K_{\text{sp}}^\circ[\text{CuCl}] = 2.0 \times 10^{-6}$

3. 今有 2.00L 的 $0.500\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_3(\text{aq})$ 与 2.00L 的 $0.500\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液, 若配制 $\text{pH}=9.00$ 的缓冲溶液, 不允许再加水最多可配制缓冲溶液的体积是多少? 其中 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ $c(\text{NH}_4^+)$ 各为多少? 已知 $K^\circ(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ 。

注意: 答案请不要做在试题纸上。

试卷编号: 629

第(2)页 共 (2)页