

南京农业大学  
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

---

试题编号：826      试题名称：无机及分析化学

**注意：答题一律答在答题纸上，答在草稿纸或试卷上一律无效**

一、选择题（每小题 3 分，共 48 分）

- 1、下列四种溶液：(A)  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , (B)  $HCOOH$ , (C)  $KNO_3$ , (D)  $K_2SO_4$ , 浓度均为  $0.01 mol \cdot Kg^{-1}$ , 其冰点高低顺序正确的是  
(A)  $A > B > C > D$       (B)  $D > C > B > A$       (C)  $D > C > A > B$       (D)  $B > A > C > D$
- 2、若有  $0.5 mol O_2(g)$  与  $1.0 mol H_2(g)$  在绝热刚性容器中完全反应，生成  $1.0 mol H_2O(g)$ , 则反应体系的  
(A)  $\Delta G = 0$       (B)  $\Delta U = 0$       (C)  $\Delta H = 0$       (D)  $\Delta S = 0$
- 3、已知石墨的标准燃烧热为  $-393.7 kJ \cdot mol^{-1}$ , 金刚石的标准燃烧热为  $-395.8 kJ \cdot mol^{-1}$ , 则  $C(\text{石墨}) = C(\text{金刚石})$  反应的  $\Delta H_m^\ominus (kJ \cdot mol^{-1})$  为:  
(A)  $-789.5$       (B)  $789.5$       (C)  $-2.1$       (D)  $2.1$
- 4、 $0.2 mol \cdot L^{-1} NaHCO_3$  溶液的 pH 为 ( $H_2CO_3 : K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7} \quad K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ )  
(A) 5.69      (B) 5.48      (C) 8.31      (D) 8.52
- 5、按分子轨道理论，下列微粒中最稳定的顺磁性的微粒是：  
(A)  $O_2^+$       (B)  $O_2^{2+}$       (C)  $O_2$       (D)  $O_2^-$
- 6、已知  $20^\circ C$  时  $PbI_2$  的溶解度为  $0.06 g$ , 则它的溶度积常数为 ( $M(PbI_2) 462 g/mol$ )  
(A)  $2.2 \times 10^{-12}$       (B)  $8.8 \times 10^{-12}$       (C)  $8.8 \times 10^{-9}$       (D)  $2.2 \times 10^{-9}$
- 7、有关基态氢原子的玻尔半径为  $53 pm$  的说法正确的是  
(A) 氢原子中  $1s$  电子在距离核  $53 pm$  的圆上作圆周运动;  
(B) 氢原子中  $1s$  轨道在距离  $53 pm$  处  $\psi_{1s}$  的值最大;  
(C) 在距离  $53 pm$  的薄球壳内  $1s$  电子出现的概率最大;  
(D) 在距离  $53 pm$  的薄球壳内  $1s$  电子出现的概率密度最大;
- 8、下列分子中，中心原子不采用  $sp^3$  杂化的是  
(A)  $H_2O$       (B)  $BCl_3$       (C)  $PH_3$       (D)  $SiH_4$
- 9、某金属离子形成的两种正八面体的配合物，其磁矩分别为  $\mu = 4.90 BM$  和  $\mu = 0 BM$ , 则该金属可能是  
(A)  $Cr^{3+}$       (B)  $Fe^{2+}$       (C)  $Mn^{2+}$       (D)  $Zn^{2+}$
- 10、有一组平行测定值，要舍弃可疑值，应采用判断  
(A) Q 检验      (B) 方差分析      (C) t 检验      (D) 求变异系数
- 11、酸碱滴定中选择指示剂的原则是  
(A) 指示剂的变色范围与化学计量点完全相符;  
(B) 指示剂应在化学计量点处变色;  
(C) 指示剂变色范围应全部落在滴定曲线的突跃范围之内;  
(D) 指示剂的变色范围应全部或部分落在滴定曲线的突跃范围之内;
- 12、在  $pH=5.0$ , 用 EDTA 溶液滴定含有  $Al^{3+}$ 、 $Zn^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  和大量 F 离子的溶液。已知  $lgK_f(AlY) = 16.3$ ,  $lgK_f(ZnY) = 16.5$ ,  $lgK_f(MgY) = 8.7$ ,  $lg\alpha[Y(H)] = 6.5$ , 测得的是  
(A)  $Al^{3+}$ 、 $Zn^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  总量      (B)  $Zn^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  总量      (C)  $Mg^{2+}$  的含量      (D)  $Zn^{2+}$  的含量

南京农业大学  
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

- 13、间接碘量法测定铜离子含量实验中， $\text{Cu}^{2+}$ 与  $\text{I}_2$ 之间化学计量关系为：  
(A) 1:1 (B) 2:1 (C) 2:3 (D) 1:2
- 14、在测定水的硬度中，测定钙镁总量时使终点呈纯蓝色的物质是  
(A) 游离态铬黑 T (B) EDTA-Mg (C) 结合态铬黑 T (D) EDTA-Ca
- 15、Fe 和  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_2$ 溶液组成的电对，若分别加入少量如下物质： $\text{Na}_2\text{S}$ ， $\text{NaCN}$ ， $\text{FeCl}_3$ ，  
以下几种对  $\varphi(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$ 依次变化的判断中，全部正确的是  
(A)降低，升高，不变 (B)降低，降低，不变 (C)升高，升高，降低 (D)降低，降低，升高
- 16、若基态氢原子的电离能是 13.6eV (电子伏特)，则基态  $\text{He}^+$ 的电离能为  
(A) 13.6eV (B) 27.2eV (C) 54.4eV (D) 3.4eV

二、填空题 (每空 3 分 共 30 分)

- 1、 $\text{pH}=1.75$ ，则  $[\text{H}^+]=$  (\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )
- 2、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 溶液的质子条件方程为：(\_\_\_\_\_)
- 3、某混合碱先用  $\text{HCl}$  滴定至酚酞变色，耗去  $V_1\text{ml}$ ，继续以甲基橙为指示剂，耗去  $V_2\text{ml}$ ，已知  $V_1 < V_2$ ，则其组成是 (\_\_\_\_\_)
- 4、在电对  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  中，加入氨水后，其电极反应为 (\_\_\_\_\_)
- 5、用稀  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{KBr}$  溶液制备  $\text{AgBr}$  溶胶，分别测得所加电解质的聚沉值为  $\text{NaCl}$   $8500 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，  
 $\text{MgCl}_2$   $75 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $\text{AlCl}_3$   $0.50 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则该  $\text{AgBr}$  溶胶的胶团结构式为(\_\_\_\_\_)
- 6、已知反应  $\text{H}_2(\text{g})+\text{Br}_2(\text{g})=2\text{HBr}(\text{g})$ 的反应机理为  
(1)  $\text{Br}_2=2\text{Br}$  (快)  
(2)  $\text{Br} + \text{H}_2= \text{HBr} + \text{H}$  (慢)  
(3)  $\text{H} + \text{Br}_2= \text{HBr} + \text{Br}$  (快)  
则该反应的速率方程式为 (\_\_\_\_\_)
- 7、反应  $2\text{MnO}_4^-+10\text{Cl}^-+16\text{H}^+=2\text{Mn}^{2+}+5\text{Cl}_2+8\text{H}_2\text{O}$  组成原电池，电池符号为 (\_\_\_\_\_)
- 8、配合物  $[\text{Fe}(\text{en})_2(\text{CN})_2]\text{NO}_3$  的名称 (\_\_\_\_\_)
- 9、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$  在  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中的溶解度增大，是由于 (\_\_\_\_\_)
- 10、已知： $K_{\text{稳}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]=1.7 \times 10^7$ ， $K_{\text{sp}}(\text{AgBr})=7.7 \times 10^{-13}$ ，则  $\varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag})$ ，  
 $\varphi^0(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+/\text{Ag})$  和  $\varphi^0(\text{AgBr}/\text{Ag})$  大小顺序为 (\_\_\_\_\_)

三、简答题 (每小题 8 分，共 24 分)

- 1、魔酸 (Magic acid) 的酸性是浓硫酸的十亿倍，而硫酸是强酸，从酸碱质子理论出发，如何理解？
- 2、在 300K，100kPa 条件下， $\text{HF}(\text{g})$  的密度为  $3.17 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，试计算其摩尔质量，与理论值对照，是否符合？( $M(\text{F})=19$ )
- 3、从杂化轨道理论出发，如何理解  $\text{PH}_3$  分子的键角为  $93.3^\circ$  ？

四、计算题 (共 48 分)

- 1、已知  $\Delta_f G^0(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = -273.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_f G^0(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -228.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。求 298K 时水的饱和蒸气压 (假设水蒸气为理想气体， $p^0=100\text{kPa}$ )
- 2、已知 298K 时，原电池  
(-)  $\text{Ag}|\text{AgNO}_3(0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}), \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}(1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})||\text{AgNO}_3(0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})|\text{Ag}(+)$   
的电动势为 0.40 (V)，试求  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  的稳定常数。 [ $\text{Ag}^+ + \text{e} = \text{Ag}$   $\varphi^0=0.7996$  (V) ]

南京农业大学  
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

---

- 3、将  $0.01\text{mol MgCl}_2(\text{s})$  加入  $1\text{L } 0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的氨水中, 计算说明有无沉淀生成。若有沉淀, 则向该体系中滴加浓  $\text{HCl}$  至沉淀恰好完全溶解, 计算此时溶液的  $\text{pH}$  及溶液中  $\text{NH}_3$ 、 $\text{NH}_4^+$  的浓度 (加酸时忽略溶液体积变化)。 [ $K_{\text{NH}_3}^\ominus = 1.8 \times 10^{-5}$ ,  $K_{\text{sp}}^\ominus (\text{Mg}(\text{OH})_2) = 5.61 \times 10^{-12}$ ].
- 4、欲配制  $250\text{mL pH}=5.0$  的缓冲溶液, 问应在  $125\text{mL } 1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaAc}$  溶液中加入  $6.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HAc}$  和水各多少  $\text{mL}$ ? ( $K_{\text{a}}=1.8 \times 10^{-5}$ )
- 5、在一个密闭钟罩内有两杯水溶液, A 杯中含  $0.21\text{g}$  尿素 [ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ] 和  $20\text{g}$  水, B 杯中含  $1.68\text{g}$  某非电解质和  $20\text{g}$  水, 在恒温下放置足够长的时间达到动态平衡, A 杯水溶液总质量变为  $16.99\text{g}$ 。求该非电解质相对分子质量。