

温州大学

2012 年硕士研究生招生入学考试试题

科目代码及名称: 621 无机化学 A 适用专业: 无机化学

(请考生在答题纸上答题, 在此试题纸上答题无效)

一、单选题 (每题 2 分, 共 40 分)

1、1000°C时, 98.7kPa 压力下硫蒸气密度为 0.5977g/L, 则相应条件下硫的化学式为…

()

(A) S (B) S₈ (C) S₄ (D) S₂

2、某反应的速率方程为 $v = k[c(A)]^x[c(B)]^y$ 。当仅 $c(A)$ 减少 50% 时, v 降低至原来的 1/4; 当仅 $c(B)$ 增大到 2 倍时, v 增大到 1.41 倍。则 x, y 分别为……………()

(A) $x=0.5, y=1$ (B) $x=2, y=0.7$ (C) $x=2, y=0.5$ (D) $x=2, y=1.41$

3、下列各组卤化物中, 离子键成分大小顺序正确的是……………

()

(A) CsF > RbCl > KBr > NaI (B) CsF > RbBr > KCl > NaF
(C) RbBr > CsI > NaF > KCl (D) KCl > NaF > CsI > RbBr

4、下列各组化合物在水中溶解度大小顺序中错误的是……………

()

(A) AgF > AgBr (B) CaF₂ > CaCl₂
(C) HgCl₂ > HgI₂ (D) CuCl < NaCl

5、配合物的磁矩主要取决于形成体的……………

()

(A) 原子序数 (B) 电荷数 (C) 成单电子数 (D) 成对电子数

6、下列物质在炼钢炉的钢水中不可能存在的是……………

()

(A) MnSiO₃ (B) CaSiO₃ (C) Ca₃(PO₄)₂ (D) CaCO₃

7、有三种氧化物: GeO₂、SnO₂、PbO₂, 其中能与浓盐酸反应放出气体并使碘化钾试纸变蓝的是……………

()

- (A) GeO_2 (B) SnO_2 (C) PbO_2 (D) 三种氧化物都可以
- 8、下列物质中酸性最强的是.....
()
(A) H_2S (B) H_2SO_3 (C) H_2SO_4 (D) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
- 9、卤素单质中, 与水不发生歧化反应的是.....
()
(A) F_2 (B) Cl_2 (C) Br_2 (D) I_2
- 10、下列硫化物能溶于醋酸溶液的是.....
()
(A) FeS (B) CoS (C) NiS (D) MnS
- 11、下列离子不能被金属锌还原的是.....
()
(A) TiO^{2+} (B) VO^{2+} (C) Fe^{3+} (D) V^{2+}
- 12、下列离子在水溶液中不能稳定存在的是.....
()
(A) Cu^{2+} (B) Cu^+ (C) Au^{3+} (D) Hg_2^{2+}
- 13、金属银的表面失去光泽通常是由于形成了.....
()
(A) Ag_2O (B) Ag_2S (C) Ag_2CO_3 (D) Ag_3N
- 14、某反应在标准态和恒温恒压条件下, 在任何温度都能自发进行的条件是.....
()
(A) $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ $\Delta_r S_m^\ominus > 0$ (B) $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ $\Delta_r S_m^\ominus < 0$
(C) $\Delta_r H_m^\ominus > 0$ $\Delta_r S_m^\ominus < 0$ (D) $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ $\Delta_r S_m^\ominus > 0$
- 15、某化学反应的速率常数的单位是(时间) $^{-1}$, 则反应是.....
()
(A) 零级反应 (B) 三级反应 (C) 二级反应 (D) 一级反应
- 16、 NCl_3 分子的几何构型是三角锥形, 这是由于 N 原子采用的轨道杂化方式.....
()
(A) sp (B) 不等性 sp^3 (C) sp^2 (D) dsp^2
- 17、下列配合物中, 属于螯合物的是.....
()

(A) $[\text{Ni}(\text{en})_2]\text{Cl}_2$ (B) $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ (C) $(\text{NH}_4)[\text{Cr}((\text{SCN})_4\text{NH}_3)_2]$ (D) $\text{Li}[\text{AlH}_4]$

18、按酸碱质子理论考虑，在水溶液中既可作酸亦可作碱的物质……………
()

(A) Cl^- (B) NH_4^+ (C) HCO_3^- (D) H_3O^+

19、在下列各组离子的溶液中，加入稀 HCl 溶液，组内离子均能生成沉淀的……………
()

(A) Ag^+ , Cu^{2+} (B) Al^{3+} , Hg_2^{2+} (C) Ag^+ , Hg_2^{2+} (D) Ba^{2+} , Al^{3+}

20、 MnO_2 不能与下列溶液反应的是……………()

(A) 浓 HCl (B) 浓 H_2SO_4 (C) 稀 HI (D) 稀 NaOH

二、填空题（每空 2 分，共 20 分）

1、将反应 $\text{Ag}^+(0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}) + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})$ 设计为原电池，其电
池 符 号
为 _____，
其 正 负 极 正 反 应
为：_____。

2、表示 $\Delta_r H_m^\ominus = \Delta_r H_m^\ominus(\text{AgBr}, \text{s})$ 的 反 应 式
为_____。

3、反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 中，因为 NO_2 是红褐色而 N_2O_4 是无色， NO_2 分压可
利用光吸收来测定。如果 35°C 平衡体系总压力为 202 kPa ， $p(\text{NO}_2) = 66 \text{ kPa}$ ，则该温
度下的 K^\ominus 为_____。

4、下列各溶液浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，按 pH 值从小到大顺序排
列_____：KCN，
 NH_4F ， NH_4Ac ， NH_4NO_3 ， Na_2CO_3 。（已知 $K^\ominus(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})=1.8\times 10^{-5}$ ， $K^\ominus(\text{HF})=6.6\times 10^{-4}$ ，
 $K^\ominus(\text{HCN})=6.2\times 10^{-10}$ ， $K^\ominus(\text{HAc})=1.8\times 10^{-5}$ ， $K_1^\ominus(\text{H}_2\text{CO}_3)=4.4\times 10^{-7}$ ， K_2^\ominus
(H_2CO_3)= 4.8×10^{-11})

5、纯碳和氧气反应生成 $\text{CO}(\text{g})$ ，该变化过程的熵变的正负号 $\Delta_r S_m^\ominus$ 是
号。

6、根据晶体场理论，在电子构型为 $d^1\sim d^{10}$ 的过渡金属离子中，当形成六配位的八面

体配合物时，其高自旋和低自旋配合物的电子排布不相同的中心离子的电子构型为_____。过渡金属配离子往往具有一定颜色，这是由于中心离子能产生所致。

7、已知 E_A^\ominus / V : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \underline{+1.36}$ $\text{Cr}^{3+} \underline{-0.41}$ $\text{Cr}^{2+} \underline{-0.86}$ Cr , 则 $E^\ominus(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{2+}) = V$, Cr^{2+} 能否发生歧化反应_____。

三、完成并配平化学反应方程式（每个3分，共15分）

- 1、酸性溶液中碘化钾与亚硝酸钠
- 2、铅丹溶于盐酸
- 3、氯气与热的碳酸钾溶液
- 4、磷与热的 NaOH 溶液
- 5、惟一能生成氮化物的碱金属与氮气反应

四、问答题（共35分）

- 1、用价层电子对互斥理论推测下列离子和分子的几何构型，用杂化轨道理论加以说明： BrF_5 , I_3^- 。（本小题6分）
- 2、实验测得配合物 $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ 的磁矩数据（B.M.）为1.8，试判断该配合物的几何构型、轨道杂化类型，并指出它是内轨型或外轨型配合物。（本小题5分）
- 3、试预测：第七周期最后一种元素的原子序数是多少？并写出该元素原子核外电子分布式，指出其在周期表中的位置（周期、区、族），其性质如何？（本小题8分）
- 4、下表为铝的各种卤化物的沸点，试解释其变化规律。（本小题6分）

名称
AlF_3
AlCl_3
AlBr_3
AlI_3
沸点/°C
1272
181
253
382

5、高氯酸盐多易溶于水，但 K^+ 、 NH_4^+ 、 Cs^+ 、 Rb^+ 的高氯酸盐的溶解度都很小？（本小题 5 分）

6、对下列物质沸点的差异给出合理的解释： $CH_3OCH_3(-25^\circ C)$ 和 $CH_3CH_2OH(79^\circ C)$ 。（本小题 5 分）

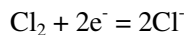
五、计算题（共 30 分）

1、计算金属晶体的体心立方晶胞的空间占有率。（本小题 6 分）

2、计算反应 $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g)$ ，在 800K 时的标准平衡常数 K^\ominus 。（已知 $\Delta_r H_m^\ominus = -164.94 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_r S_m^\ominus = -172.51 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ）。（本小题 6 分）

3、欲使 0.10mol AgCl 溶解于 1L 氨水中，问氨水的初始浓度至少为多少？已知： $K_f^\ominus [Ag(NH_3)_2^+] = 1.12 \times 10^7$ ； $K_{sp}^\ominus (AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$ 。（本小题 8 分）

4、已知： $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$ $E^\ominus(MnO_4^- / Mn^{2+}) = 1.51V$



$$E^\ominus(Cl_2 / Cl^-) = 1.36V$$

若将上述两电对组成原电池，（1）计算电池的标准电动势；（2）写出电池的总反应方程式，并计算反应的平衡常数；（本小题 10 分）

六、推断题（共 10 分）

1、一紫色晶体溶于水得到绿色溶液 A，A 与过量氨水反应生成灰绿色沉淀 B。B 可溶于 NaOH 溶液，得到亮绿色溶液 C，在 C 中加入 H_2O_2 并微热，得到黄色溶液 D。在 D 中加入氯化钡溶液生成黄色沉淀 E，E 可溶于盐酸得到橙红色溶液 F。试确定各字母 A、B、C、D、E 和 F 所代表的物质，并写出下列变化 $A \rightarrow B$ 、 $B \rightarrow C$ 、 $C \rightarrow D$ 、 $E \rightarrow F$ 的反应方程式。