

武汉科技学院

2007 年招收硕士学位研究生试卷

科目代码 628

科目名称 无机化学 (A 卷)

考试时间 2007 年 1 月 21 日上午

报考专业 物理化学

- 1、试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确。
- 2、试题之间不留空格。
- 3、答案请写在答题纸上，在此试卷上答题无效。

题号	一	二	三	四	得分
得分					

本试卷总分 150 分，考试时间 3 小时。

一、填空题 (4×10=40 分)

1、已知反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = 178 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_r S_m^\ominus = 161 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 在 298K, 该反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 数值是_____，欲使反应自发进行必须_____温度。

2、已知 $K_{a1}^\ominus(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.4 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.7 \times 10^{-11}$, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的 pH 值为_____。

3、在有 PbI_2 固体共存的饱和水溶液中, 加入 KNO_3 固体, PbI_2 的溶解度_____, 这种现象叫_____。

4、基元反应 $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$ 是_____分子反应, 是_____级反应, 其速率方程为_____。

5、电池反应 $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) = \text{Zn}^{2+}(0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) + \text{H}_2(\text{g}, 91 \text{ kPa})$ 的电池符号为_____。

6、 $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$ 是低自旋型配合物, 其中心离子的价电子层中 d 电子的分布为_____, 推测磁矩理论值 μ 为_____ B.M.。

7、CO 分子 (它是 N_2 分子的等电子体分子, 轨道能级与 N_2 相同) 的分子轨道式是_____, 它的键级是_____, 磁性是_____。

_____。

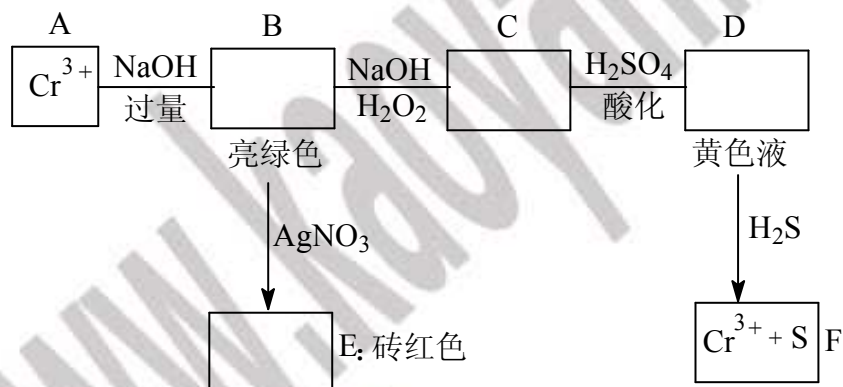
8、某过渡元素在氙(Kr)之前，此元素的原子失去一个电子后的离子在 $l=2$ 的轨道中处于全满状态，该元素元素符号为_____，基态时，核外电子排布式为_____。

9、 Na_2SO_3 与_____共煮可制得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ， Cl_2 可将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 氧化为_____， I_2 可将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 氧化为_____。

10、分别实验 HgS ， BaS ， MnS ， CdS ， Bi_2S_3 在水、 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}\text{HCl}$ 、稀 HNO_3 和王水中的溶解性，其中在上述溶剂中都能溶解的是_____，仅不溶于水的是_____，只能溶于 HNO_3 和王水的是_____，只能溶于王水的是_____。

二、简答题 (15×2=30 分)

1、将 Cr 的化合物填入“□”中并完成方程式：



解：

B: _____ C: _____ D: _____ E: _____

A→B 的离子方程式: _____

B→C 的离子方程式: _____

D→F 的离子方程式: _____



2、由杂化轨道理论可知，在 CH_4 、 PCl_3 、 H_2O 分子中，C、P、O 均采用 sp^3 杂化，为什么由实验测得 PCl_3 和 H_2O 的键角分别为 102° 和 104.5° ，都比 CH_4 的键角 $109^\circ 28'$ 小？

解：

三、推断题（20分）

有一种盐溶液 A，加入稀盐酸，有刺激性气体 B 产生，同时有黄色沉淀 C 析出，气体 B 能使 KMnO_4 紫红色消失。若通 Cl_2 气于 A 溶液中， Cl_2 气即消失，并得到溶液 D，D 与钡盐作用，即产生不溶于酸的白色沉淀 E，试确定 A、B、C、D、E 各为何物？并写出各步方程式。

解：

四、计算题 (20×3=60 分)

1、已知下列电极反应在酸性溶液中的电极电势值： $\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\varphi^\ominus = 1.695\text{v}$; $\text{MnO}_4^- + \text{e} = \text{MnO}_4^{2-}$, $\varphi^\ominus = 0.564\text{v}$ 。

(1)画出锰元素在酸性溶液中从 $\text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{MnO}_2$ 的电势图;

(2)计算 $\varphi^\ominus(\text{MnO}_4^{2-} / \text{MnO}_2)$;

(3) MnO_4^{2-} 能否歧化? 若能歧化, 写出相应的反应方程式;

并计算反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 、 K^\ominus 值。

解:

2、 1dm^3 浓度为 $3.8\text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的氨水可溶解 AgBr 多少克?

已知: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的 $K_{\text{稳}}^\ominus = 1.7 \times 10^7$, AgBr 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 4.1 \times 10^{-13}$, 相对分子质量: AgBr ; 188.

解:

3、在 100 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 MnCl_2 溶液中，加入 100 mL 含 NH_4Cl 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 氨溶液，问需加多少克 NH_4Cl 才不致生成 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀？已知： $K_{\text{sp}, \text{Mg}(\text{OH})_2}^{\ominus} = 1.7 \times 10^{-15}$ ， $K_{\text{NH}_3}^{\ominus} = 1.8 \times 10^{-5}$ ， NH_4Cl 的相对分子质量为 53.5。

解：

www.kaoyan.com
kaoyan.com
考研加油站