

吉 林 大 学

二〇〇三攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业: 无机化学 物理化学

研究方向: 以上专业各研究方向

考试科目: 无机化学

共 4 页

注意: 1 答案一律书写在答题纸上

2 题签随答题纸交回

一、完成并配平下列反应的化学方程式(10分)

1. 酸性 KMnO_4 溶液与 NaNO_2 溶液反应

2. 重铬酸钾的热分解

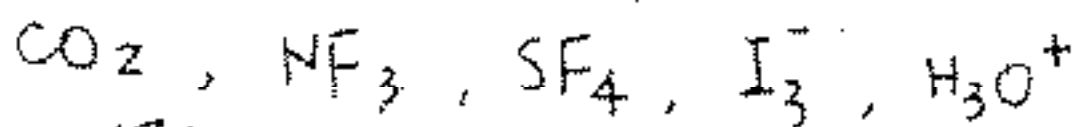
3. 金属铂溶于王水

4. 向 FeCl_3 溶液中通入 H_2S 气体5. H_2O 滴加在红磷和碘的混合物上

二、简答题(80分)

1. 按顺序写出原子序数从21到30的10种元素的元素名称和元素符号。在元素名称下划横线表示出具有5个d电子的元素, 在元素符号下划横线表示出电子构型“特殊”的元素。

2. 根据价层电子对互斥理论和杂化轨道理论, 给出下列分子和离子的价层电子对数, 电子对的空间构型, 分子或离子的几何构型和中心原子的杂化方式



3. 写出 H_3BO_3 、 H_3PO_3 在水中显酸性的反应方程式; 写出 NH_3 、 NH_2OH 在水中显碱性的反应方程式。并说明 NH_2OH 比 NH_3 的碱性弱的原因。

4. 命名 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Br}_2]\text{Br} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 其内界有几种异构体? 试用简图分别表示出其结构。画出中心离子的 d 电子在晶体场中的排布方式, 并求出其晶体场稳定化能。 (列)

5. 已知 $E^\ominus(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}) = 1.81 \text{ V}$

$$E^\ominus[\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}/\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}] = 0.04 \text{ V}$$

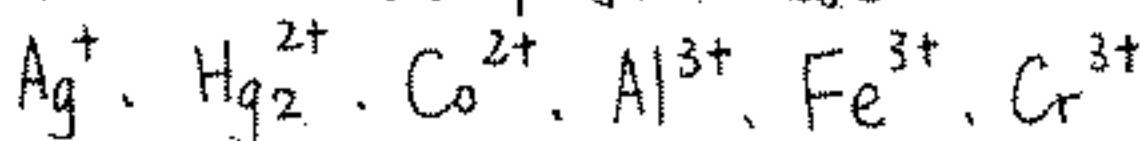
试指出 $K'_{\text{稳}}[\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}]$ 和 $K''_{\text{稳}}[\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}]$ 哪个大些。求出 K'/K'' 的值。

三. 制备、分离和鉴别题 (40分)

1. 以 NH_4HSO_4 为主要原料, 利用电解—水解法生产 H_2O_2 , 是 20 世纪初开发的化工项目。试用

化学方程式表示这一生产过程。

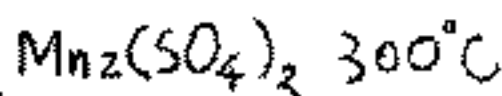
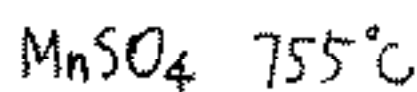
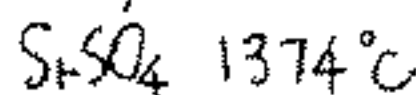
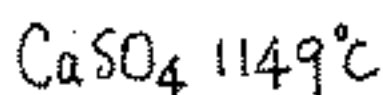
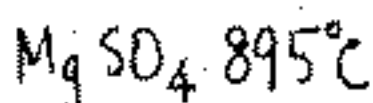
2. 设计方案、分离下列混合离子



3. 三种白色固体分别是 KClO 、 KClO_3 和 KClO_4 ，试加以鉴别。

四. 综合题 (20分)

1. 试用离子极化学说分析和解释下列化合物分解温度数据中所呈现的某些规律性。



并对 BaSO_4 、 ZnSO_4 的分解温度做出估计。

2. 有一白色固体，可能是 KI 、 CaI_2 、 KIO_3 和 BaCl_2 中的一种或两种的混合物。试根据下述实验判断白色固体的组成。

(1) 将白色固体溶于水得无色溶液；

(2) 向此溶液中加入少量的稀硫酸，溶液变黄并有白色沉淀生成，溶液遇淀粉立刻变蓝；

(3) 向蓝色溶液中加入 NaOH 溶液后, 蓝色消失而白色沉淀并未消失。

3. 讨论第二周期元素的氢化物的结构和性质。