

武汉纺织大学

2011 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
考试时间	2011 年 1 月 16 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	五	得分
得分										

本试卷总分 150 分，考试时间 3 小时。

一、是非题（ $2 \times 15 = 30$ 分，对的请在答题纸上的对应空格内打“√”，错的打“×”）

- 1、催化剂可以提高化学反应的转化率。
- 2、化学平衡发生移动时，标准平衡常数一定不改变。
- 3、主量子数为 3 时，有 3s、3p、3d、3f 四条轨道。
- 4、以电子概率(几率)密度表示的空间图象即为原子轨道，波函数的空间图象即为电子云。
- 5、CaH₂ 便于携带，与水解放出 H₂，故野外常用它来制取氢气。
- 6、相同原子间的三键键能是单键键能的三倍。
- 7、H₂O 的沸点高于 H₂S 的沸点，是因为 H-O 键的键能大于 H-S 键的键能的缘故。
- 8、凡是元素氧化数居中的物质都可以发生歧化反应。
- 9、BF₃ 中的 B 是以 sp² 杂化轨道成键的，当 BF₃ 用 B 的空轨道接受 NH₃ 的成 BF₃·NH₃ 时，其中的 B 也是以 sp² 杂化轨道成键的。
- 10、由 Fe³⁺能氧化 I⁻，而 [Fe(CN)₆]³⁻不能氧化 I⁻，可知 [Fe(CN)₆]³⁻的稳定常数小于 [Fe(CN)₆]⁴⁻的稳定常数。
- 11、在一定温度下，AgCl 溶液中 Ag⁺浓度和 Cl⁻浓度之积为一常数。
- 12、AlCl₃ 分子中 Al 是缺电子原子，因此 AlCl₃ 中有多中心键。

- 13、晶体的特性之一是熔点高。
- 14、含氧酸中非羟氧原子数越多，酸性越强。在 HF 酸中因为无非羟氧原子，故是弱酸。
- 15、 $[\text{CuCl}_2]^-$ 离子是反磁性的，而 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 却是顺磁性的。

二、名词解释 (4×6=24 分)

- 1、对角线规则
- 2、Hund 规则
- 3、范德华力
- 4、缓冲溶液
- 5、Le Châtelier 原理
- 6、钻穿效应

三、简答题 (51 分)

- 1、为什么在配制 SnCl_2 溶液时要加入锡粒和适量的盐酸? (5 分)
- 2、解释为什么存在 SF_6 而不存在 OF_6 ? (8 分)
- 3、用离子极化讨论 Cu^+ 与 Na^+ 虽然半径相似，但 CuCl 在水中溶解度比 NaCl 小得多的原因。(8 分)
- 4、一固体混合物可能含有 MgCO_3 、 Na_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3 和 CuSO_4 ，混合物投入水中得到无色溶液和白色沉淀，将溶液进行焰色试验，火焰呈黄色，沉淀可溶于稀盐酸并放出气体，试判断那些物质肯定存在，哪些物质肯定不存在，并分析原因。(8 分)
- 5、在 2 滴 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中，逐滴加入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{SnCl}_2$ 溶液，边滴加边振荡，先有白色沉淀继而转化成灰黑色沉淀。请解释上述现象，并写出反应方程式 (8 分)
- 6、一般粗食盐中含有泥沙等不溶性杂质以及 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 K^+ 、 Fe^{3+} 等可溶性杂质。请设计实验提纯 (要求写出主要反应方程式)。8 分)
- 7、说明一种硫代硫酸钠的制备方法 (要求写出主要反应方程式); 举出一种硫代硫酸钠的实际应用。(6 分)

四、推断题 (20 分)

将白色粉末 A 加热得黄色固体 B 和无色气体 C, B 溶于硝酸得无色溶液 D, 向 D 中加入 K_2CrO_4 溶液得黄色沉淀 E, 向 D 中加入 NaOH 溶液至碱性, 有白色沉淀 F 生成, NaOH 过量时白色沉淀溶解得无色溶液, 将气体 C 通入石灰水中产生白色沉淀 G, 将 G 投入酸中又有气体 C 放出。试给出 A、B、C、D、E、F、G 各为何物质, 并写出上述现象各步的主要反应式 (或离子式)。

五、计算题 (25 分)

1、现有 0.10mol/L AgNO_3 溶液一瓶, 蒸馏水、银片、饱和 KCl 盐桥和常用玻璃仪器, 请设计一个原电池 (要求电压大于 0.10V , 已知 $E^\ominus_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}=0.7991\text{V}$) (15 分)

- (1)、写出设计依据;
- (2)、写出原电池符号;
- (3)、写出电极反应式和电池反应式。

2、在某混合溶液中 Fe^{3+} 和 Zn^{2+} 的浓度均为 $0.010\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 加碱调节 pH 值, 使 Fe^{3+} 完全沉淀, 而 Zn^{2+} 保留在溶液中。应如何控制 pH 值? (浓度 $\leq 1.0\times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时可以认为沉淀完全; 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus[\text{Fe}(\text{OH})_3]=2.8\times 10^{-39}$, $K_{\text{sp}}^\ominus[\text{Zn}(\text{OH})_2]=6.8\times 10^{-17}$)。 (10 分)