

入学考试试题

招生专业 无机化学、有机化学 考试课程 无机化学 B

研究方向 _____

注意：所有答案必须答在所分发的答题纸上！答在试卷上无效！

一、选择题(10%)

1. 某溶液中含有 Mg^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 四种离子，若向其中加入过量的 NaOH 溶液，高温灼烧后，再加入过量稀盐酸，与原溶液相比溶液中大量减少的阳离子是 ()

A. Mg^{2+} B. Fe^{2+} C. Zn^{2+} D. Cu^{2+}

2. 给盛有少量硝酸汞的试管加热长时间，最后试管中 ()

A. 无剩余物 B. 留下少量白色硝酸汞
C. 留下银白色汞 D. 留下红色氧化汞

3. 盐类溶于水时熵变是 ()

A. 增大 B. 减小 C. 零 D. 可能增大也可能减小

4. 下列元素按第一电离能递增排列正确的是 ()

A. H. Li. Na. K B. Na. Mg. Al. Si
C. Si. P. S. Cl D. Na. Al. Mg. Si

5. 用带静电的有机玻璃棒靠近下列溶液的细流, 细流发生偏转的是 ()
- A. 苯 B. 二硫化碳 C. 溴水 D. 四氯化碳
6. 下列化合物中沸点最低的是 ()
- A. C_2Cl_6 B. C_2H_6 C. CCl_4 D. CH_4
7. 下列各分子或离子中, 属于直线型的是 ()
- A. OF_2 B. SCl_2 C. O_3 D. ICl_2^-
8. 下列配离子中, 属反磁性的是 ()
- A. $\text{Mn}(\text{CN})_6^{4-}$ B. $\text{Cu}(\text{CN})_4^{3-}$ C. $\text{Co}(\text{CN})_6^{3-}$ D. $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$
9. 为除去铜粉中的少量氧化铜, 应采取的操作是 ()
- A. 浓盐酸洗 B. KCN 溶液洗
- C. 稀硝酸洗 D. 稀硫酸洗
10. 常温下以液态形式存在的是 ()
- A. TiOSO_4 B. BaTiO_3 C. TiCl_4 D. TiO_2

二、填空题(48%)

1. 给出下列物质的化学式

绿矾 ; 铁红 ; 二茂铁 ; 摩尔盐

2. FeCl_3 的蒸气中存在 () 分子, 其结构类似于 () 蒸气的分子; 其中 Fe^{3+} 的杂化方式是 () 。

FeCl_3 易溶于有机溶剂的原因是 ?

3. 黄色氧化汞在一定的温度下加热一段时间变为红色的氧化汞，这是因为 ？
4. 氯化亚汞是利尿剂，有时服用含氯化亚汞的药剂会引起中毒，其原因是 ？
5. 将 Na_2CO_3 、 MgCO_3 、 K_2CO_3 、 MnCO_3 、 PbCO_3 按热稳定性由高到低排列，顺序为？
6. 周期表中 s 区、p 区、d 区和 ds 区元素的价电子构型分别为
7. 在离子极化过程中，影响极化力的三个主要因素是 ？
8. $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ 的磁矩为零 B. M, 价键理论推测，中心离子杂化为什么？从晶体场理论推测，中心离子 d 轨道分裂后 d 电子排布为 ？
9. 下列离子： Na^+ 、 O^{2-} 、 S^{2-} 、 F^- 、 H^+ 变形性大小为 ？
10. 系统命名： $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$ 为 ？ 三羟基*水*乙二胺合钴（3）分子式为 ？
11. 写出下列各离子的核外电子构型，并指出其各属哪一类的离子构型（如 8. 18+2. 18. 9—17 等）？哪一周期的？哪一族的？哪一区的？
 Fe^{2+} ； Br^- 。

三、计算题(12%)

1. 向酸性 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Fe^{3+} 溶液中加入过量液态汞, 发生反应: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Hg} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Hg}_2^{2+}$, 达到平衡时还有 4.6% Fe^{3+} 。已知 $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$, 求 $E^0(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg})$?
2. 0.10 克 AgBr 固体能否完全溶解于 100ml $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水中? 已知 $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$; $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 的稳定常数为 1.12×10^7 ; AgBr 的分子量为 187.8 g/mol 。

四、说理题(30%)

1. 本世纪七十年代研制出的锂电池是一种高能电池, 能量密度已达到很高。试根据所学知识说明锂电池的以下特点:
(1) 金属锂在电池中应作哪个极? 该电池为什么具有很高的能量密度?
(2) 该电池的电液应为何种溶剂才合适? 为什么?
2. 用沉淀法处理含汞废水时, 往往是先加入一定量的硫化钠, 然后再加入硫酸亚铁, 为什么要按上述程序进行操作? 请加以详细说明。
3. 自来水厂通常采用氯气和七水硫酸亚铁进行消毒和净化以改善水质。试简述其基本原理并写出必要的方程式。
4. Re_2O_7 和 Mn_2O_7 哪个氧化性强? 你的根据是什么? 为什么 $\text{Re}(\text{VII})$ 可以以 K_3ReO_5 形式存在, 而 $\text{Mn}(\text{VII})$ 却无 K_3MnO_5 形式?