

厦门大学2002年招收攻读硕士学位研究生

入学考试试题

招生专业 高分子化学与物理 考试课程 无机化学(材料)

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(12%)

1. 下列无机材料中具有压电性的是

- A. BaCO_3 B. BaTiO_3 C. BaSO_4 D. BaCrO_4

2. 下列物质中， ΔH°_f 不等于零的是

- A. Fe(s) B. C(石墨) C. Ne(g) D. $\text{Cl}_2(\text{l})$

3. 标准状态下，下列离子中 S° 为零的是

- A. Na^+ B. Cu^{2+} C. H^+ D. Cl^-

4. 液体沸腾过程中，下列几种物理量数值增加的是

- A. 蒸气压 B. 摩尔自由能变 C. 摩尔熵
D. 液体质量

5. 下列分子中属反磁性的是

- A. O_2 B. CO C. B_2 D. NO

6. 下列晶体中熔点最高的是

- A. CaCO_3 B. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ C. BaSO_4 D. FeSO_4

7. 按原子半径由大到小排列, 顺序正确的是

- A. Mg. Si B. Si. Mg. B C. Mg. Si. B
D. B. Si. Mg

8. Pb^{2+} 离子的价电子结构是

- A. $5s^2$ B. $6s^2 6p^2$ C. $5s^2 5p^2$ D. $5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$

9. 下列各组元素的第一电离能按递增的顺序排列正确的是

- A. Na. Mg. Al B. B. C. N C. Si. P. As D. He. Ne. Ar

10. 下列氧化还原电对中, E^0 值最大的是

- A. Ag^+/Ag B. AgCl/Ag C. AgBr/Ag D. AgI/Ag

11. 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+}

12. 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. $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$

四、综合题 (50%)

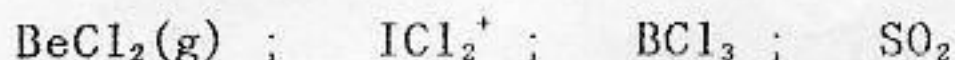
1. 系统命名或写出有关的化学式:

$[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$; 氯化一异硫氰酸根五氨合钴 (3)

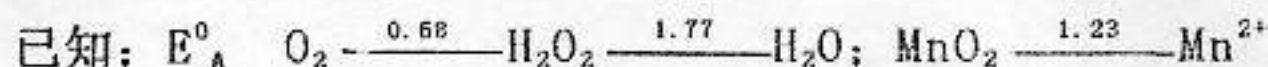
2. 用离子电子法配平下列反应式:



3. 用价层电子对互斥理论推测下列分子或离子的空间构型
(要求画图表示并标明杂化类型)



4. MnO_2 可加速 H_2O_2 的分解, 最终自身组成不变。用有关反应方程式表明这一催化分解机理。



5. 分别写出 Zn^{2+} 和 Mn^{2+} 离子的核外电子排布式? 属何离子构型(如 8. 18+2 等)? 属哪一周期的哪个族? 哪个区?

6. 阿波罗宇宙飞船上使用的是氢氧燃料电池, 介质为 75% KOH 的溶液, 试用方程式写出电池的正极反应和负极反应及电池总反应。

7. 超导材料的重要特性是什么? 以下所列物质可作储氢合金的是哪一种? LaNi_5 、 Cu-Zn-Al 、 TiC

8. 形成酸雨的主要有害气体有哪些? 产生温室效应的主要气体有哪几种?

9. 判断各对配离子的相对稳定性(用 > 或 < 表示), 简述理由。



10. 将 Na_2CO_3 、 MgCO_3 、 K_2CO_3 、 MnCO_3 、 PbCO_3 按热稳定性由高到低排列, 你按此排序的依据是什么? 请加以说明。

三、计算题(14%)

1. 室温下, 如果在 1.0 升氨水中溶解 0.001 mol AgCl , 问氨水的浓度最小应为多少? 已知: AgCl 的 $K_{sp}=1.0 \times 10^{-10}$; $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 的稳定常数为 12×10^7 。
2. 用锌—氢电极组成的电池来测定一未知溶液的 pH 值。氢电极插入未知溶液中, 当氢气压力和锌离子的浓度都控制在标准状态时, 测得电池的电动势为 0.46V。计算未知溶液的 pH 值。

已知: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$

四、简答题(24%)

1. 氧化锌长时间加热后将由白色变成黄色, 这是由于在加热过程中发生了什么变化引起的?
2. 试说明: $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ 是抗磁性的, 而 $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ 是顺磁性的?
3. 解释下列现象: 和锌棒接触能防止铁管腐蚀?