

二〇〇七年硕士研究生入学考试试题 (A)

考试科目: 有色冶金原理 报考专业: 冶金工程 矿业冶金工程

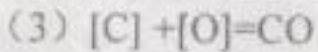
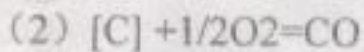
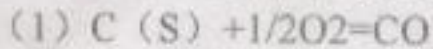
要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器、直尺、铅笔、橡皮、钢笔。

一、简要回答下列问题

1、有色冶金炉渣和钢渣主要有哪三种氧化物组成? 冶金炉渣的主要作用是什么? (8分)

2、计算下列各体系的自由度, 并说明 CO 压力受哪些因素的影响? (12分)

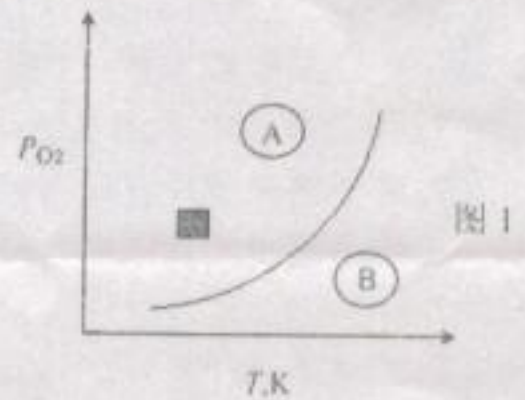


3、如图 1 为 MeO 的高解—生成反应图

1) 写出 A、B 区稳定存在的物相;

2) 指出曲线及区域的自由度;

3) 图中实际条件下“■”, 体系存在的物相是什么? (10分)



4、以二价金属为例, 写出氢还原反应

(用氢使金属从溶液中还原析出) 的基本反应式和热力学条件, 并说明增大氢还原程度的可能途径。(9分)

5、根据图 2 说明在标准状态下, 哪些金属氧化物能被 HCl 氯化, 哪些金属氧化物不能被 HCl 氯化, 为什么? (12分)

(图中各线表示的反应为:

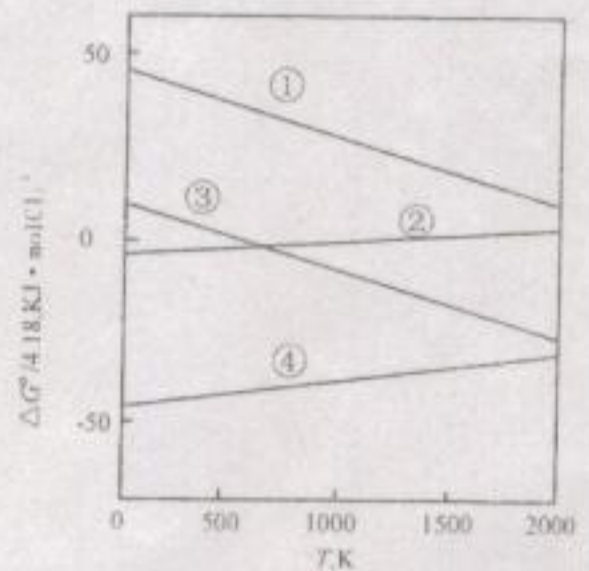
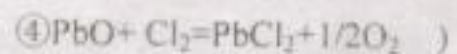
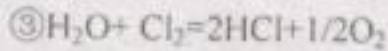
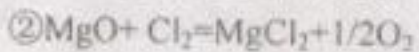
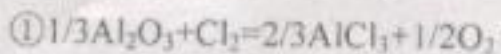


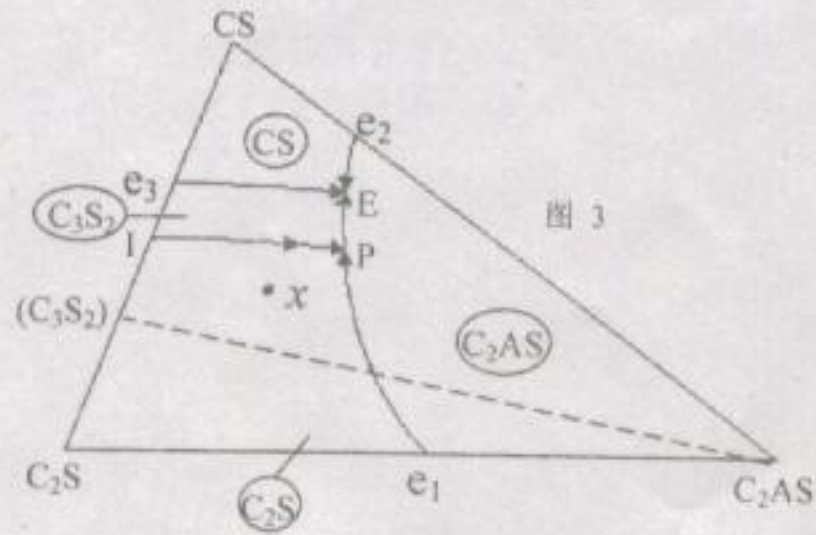
图 2 某些金属氧化物氯化反应的 $\Delta G^\circ - T$ 关系图

二、指出下列冶金过程进行的热力学条件(12分)

- 1、碳酸盐的分解
- 2、金属离子的中和水解。
- 3、阳离子在阴极上析出。

三、分析题

1、如图3所示,在CS-C₂AS-C₂S三元系中有组成为x的熔体,试分析其冷却结晶过程。(要求在答题纸上作出简单示意图,并列表分析x组成的液相冷却过程)(13分)



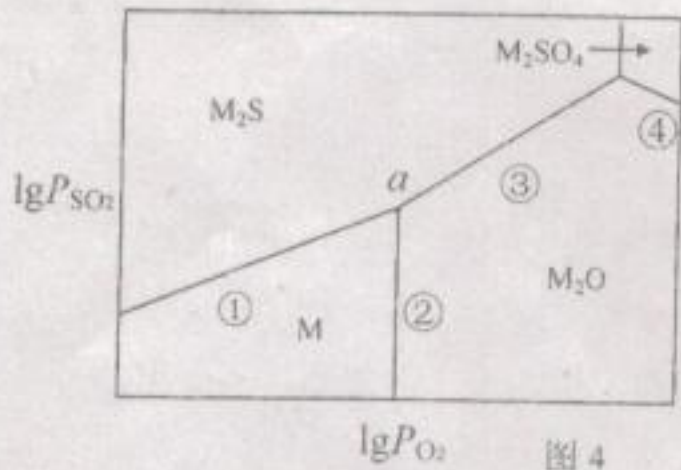
2、金属片氧化的速度方程为： $(1/2D) x^2 + (1/k) x = C_0 \tau$

式中：D 为扩散系数；k 为化学反应速度常数；x 为金属氧化膜的厚度；

C₀ 为氧化物表面氧的浓度（与中心气流中氧的浓度相同）；τ 为时间。

当在一定温度下测得镁片氧化增重与时间 τ 成直线关系，而铜片氧化增重与时间成抛物线关系，试由上述事实判断铜片和镁片氧化过程的限制性环节。(10分)

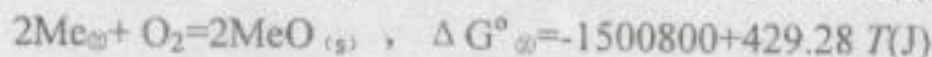
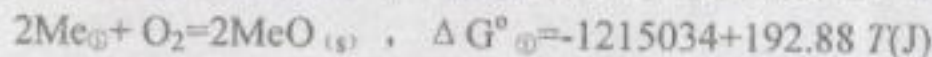
3、图4为M-S-O系TK时的平衡图，列出①、②、③、④线及a点的平衡反应式。(10分)



五、计算题

1、某冶炼厂火法冶炼炉渣成份为 SiO₂ 28%，FeO 34%，CaO 14%，ZnO 10%，Al₂O₃ 6%，MgO 4%，求该炉渣的硅酸度。已知各元素的摩尔量分别为 Si 28，Fe 56，Ca 40，Zn 65，Al 27，Mg 24。(12分)

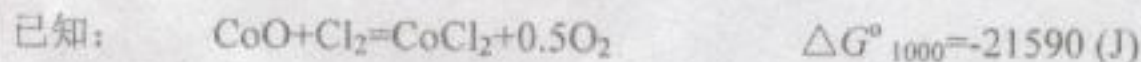
2、某种金属在不同相态下氧化生成 MeO 的吉布斯自由能温度关系式如下：



(1) 确定 $\text{Me}_{(s)}$ 、 $\text{Me}_{(l)}$ 、 $\text{Me}_{(g)}$ 的相态；

(2) 计算 Me 的熔点和沸点。(11 分)

3、在 1000K 温度下用氯气氯化分离 FeO 和 CoO 混合物料中的铁、钴，求 $P_{\text{Cl}}/P^{0.5}_{\text{O}}$ 应取何值？



4、已知 25°C 时 $\varphi_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.403\text{V}$ ，铂电极上 H^+/H_2 电极交换电流密度 $i_0 = 0.79\text{mA} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，反应 $\text{H}^+ + e = \frac{1}{2}\text{H}_2$ ， $z=1$ ， H^+ 的传递系数 $\alpha=0.5$ 。问在含有 $\text{Cd}^{2+}(\alpha=1)$ 和 $\text{H}^+(\alpha=1)$ 的溶液中，需要多大电流密度才能使 Cd^{2+} 在 Pt 电极上析出？(10 分)

5、已知下列电极反应在 25°C 时的标准电极电位为：



(1) 计算反应 $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Cu}^+$ 在 25°C 时的平衡常数 K。

(2) 把过量铜粉加入到 0.01mol/L 的 Cu^{2+} 溶液中，达到平衡时的 Cu^+ 浓度是多少？(10 分)