

江西理工大学

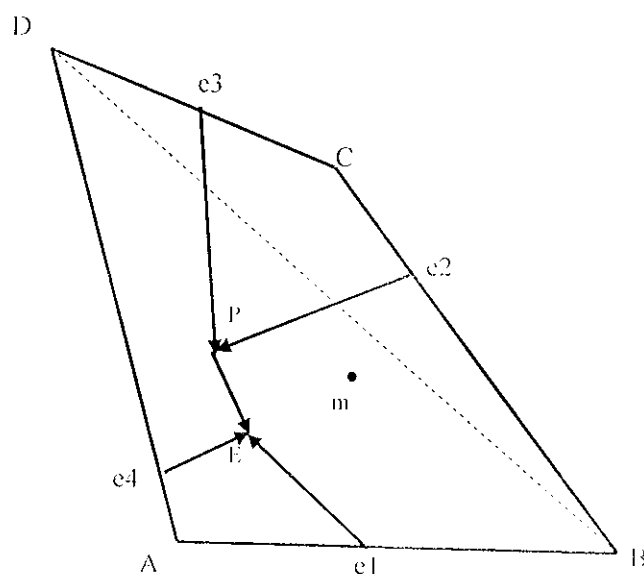
2018 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 833 有色冶金原理 A

要求: 答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

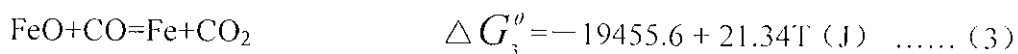
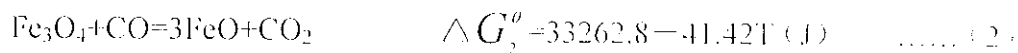
一、相图分析

如图所示, 在 A—B—C—D 四边形中有成分为 m 的熔体, 试列表分析其冷却结晶过程。(15 分) (请将下图剪下贴在答题纸上, 并在原图上直接划线。)



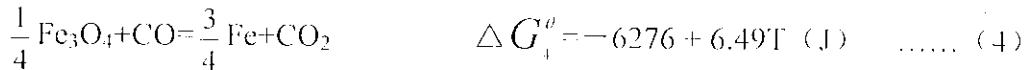
液相组成	相平衡反应	固相物质	固相组成

二、某矿石中含 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 , 现用 $\text{CO}+\text{CO}_2$ 混合气体在 1000K 时还原, 试问还原气体中 CO 含量控制在多大范围, 使得生成强磁性的 Fe_3O_4 , 以便于磁选富集? (15 分)



江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题



三、在 1mol/L 的 FeSO_4 溶液中 ($\text{pH}=0$)，电解析出铁反应的交换电流密度 $D_0=10^{-7} \text{A/cm}^2$ ，塔菲尔公式的斜率为 0.05，氢在铁上析出的交换电流密度 $D_0=10^{-8} \text{A/cm}^2$ ，塔菲尔公式的斜率为 0.12，求当阴极电位为 -0.8V 时，电解析铁的电流效率。(15 分)

已知：20°C 时 $\varepsilon_{\text{H}^+/\text{H}_2}^0 = 0\text{V}$ $\varepsilon_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0.44\text{V}$ ，离子的活度系数为 1。

四、将足量的碳酸钙置于容积为 1 升的容器中加热至 800°C，问有多少 CaCO_3 发生了分解？(15 分)

已知： $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ $\Delta G^\theta = -170781 + 144.25T \text{ (J)}$

CaCO_3 分子量为 100

五、用 CO 还原 ZnO 的反应为：



试计算总压为 101.3Kpa，温度为 900°C 时与固体 ZnO 平衡的 Zn 蒸气的分压。并确定是否有液态锌生成？(15 分)

已知：液态锌的饱和蒸气压方程为：

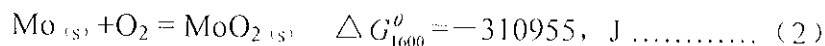
$$\lg P_{\text{Zn}} = -\frac{5596}{T} + 9.77(\text{pa})$$

六、在 850°C 下用 H_2 还原某烧结矿，试验表明还原过程为结晶化学转变控制，并遵循收缩核模型规律，测得一小时后，尚有 32% 的矿粒未还原，求欲使 90% 的矿料还原所需的时间？(15 分)

七、用干氢气还原 MoO_2 为金属 Mo。当总压为 10^5pa 时，反应于 1600K 下达平衡时，干氢气的利用率为多少？若把压力提高到 10^6pa ，干氢气的利用率又为多少？(15 分)

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题



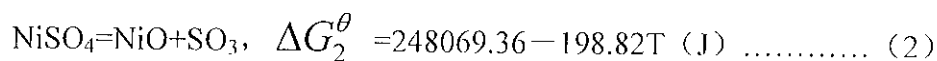
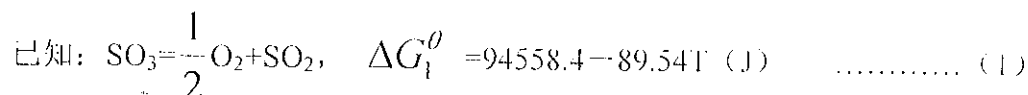
八、某浸出液中含有 Ni、Co、Zn、Cu、Pb、Fe、Al 等元素，现采用 NaOH 作中和剂，中和至 pH=5.5，假设为理想溶液，试回答： (15 分)

- (1) 将有哪些元素从溶液中水解析出？
- (2) 在该 pH 条件下，溶液中水解离子的残余浓度？

已知上述离子 25°C 时开始水解的标准 pH 值分别为：

Me^{2+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}
pH ⁰	6.09	6.30	5.85	4.6	6.23	6.65	1.62	3.22

九、某硫化精矿中含有镍的硫化物，在 900K，101325Pa 条件下进行焙烧，焙烧气相组成含 SO₂ 为 6%（体积），含 O₂ 为 4%（体积），试问产物中镍是以何种形式（即 NiO 或 NiSO₄）存在？（15 分）



十、用什么方法可以将 CoCl₂ 产品转化为 CoSO₄ 产品？（15 分）

江西理工大学

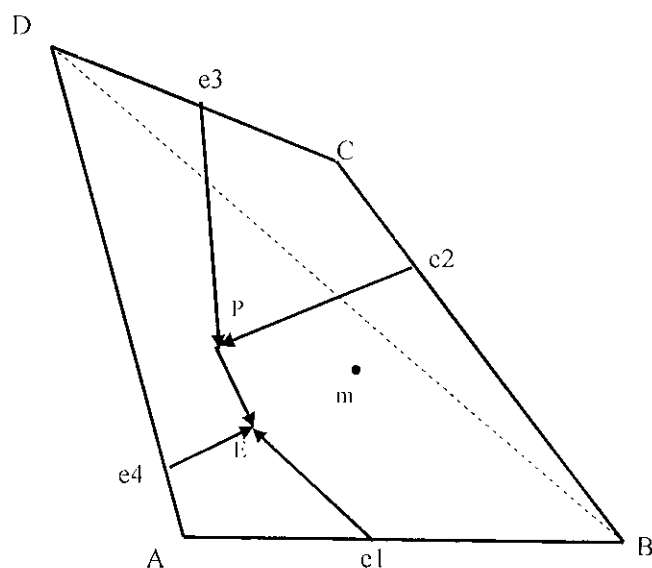
2018 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称：833 有色冶金原理 B

要求：答案一律写在考点发放的答题纸上，写在试题上无效。

一、相图分析

如图所示，在 A—B—C—D 四边形中有成分为 m 的熔体，试列表分析其冷却结晶过程。(15 分)(请将下图剪下贴在答题纸上，并在原图上直接划线。)



液相组成	相平衡反应	固相物质	固相组成

二、矿石含 Fe_2O_3 ，现用 $\text{CO}+\text{CO}_2$ 混合气体在 1000K 时还原，试问还原气体中 CO 含量应控制在多大范围，以使其生成 FeO 而造渣，达到与主体金属分离的目的？(15 分)

已知：(1) $3\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{CO}=2\text{Fe}_3\text{O}_4+\text{CO}_2$

$$\Delta G_1^0 = -27564 - 57.03T \text{ (J)}$$

(2) $\text{Fe}_3\text{O}_4+\text{CO}=3\text{FeO}+\text{CO}_2$



江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题

值时可在阴极上沉积? (15 分)



铜的原子量为 63.6

七、在 850°C 下用 H_2 还原某烧结矿, 试验表明还原过程为结晶化学转变控制, 并遵循收缩核模型规律, 测得一小时后, 尚有 32% 的矿粒未还原, 求欲使 90% 的矿料还原所需的时间? (15 分)

八、某浸出液中含有 Ni、Co、Zn、Cu、Pb、Fe、Al 等元素, 现采用 NaOH 作中和剂, 中和至 $\text{pH}=5.5$, 假设为理想溶液, 试回答: (15 分)

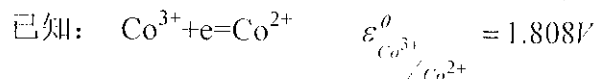
(1) 将有哪些元素从溶液中水解析出?

(2) 在该 pH 条件下, 溶液中水解离子的残余浓度?

已知上述离子 25°C 时开始水解的标准 pH 值分别为:

Me^{z+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}
pH^{θ}	6.09	6.30	5.85	4.6	6.23	6.65	1.62	3.22

九、欲在 298K 使 Co^{2+} 氧化为 Co^{3+} 以便水解沉淀, 若使 99.9% 的 Co^{2+} 氧化为 Co^{3+} , 则氧化剂的电位至少为何值? (15 分)



十、用什么方法可以将 CuCl_2 溶液转化为 CuSO_4 溶液? (15 分)