

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题 B

考试科目代码及名称: 834 钢铁冶金原理

要求: 答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

可自带自来水笔、铅笔、直尺、橡皮、计算器。

一、填空题 (每空 2 分, 共 50 分)

- 1、溶液的超额吉布斯自由能衡量了溶液的不理想程度, 针对理想溶液、正规溶液、稀溶液、实际溶液, 其计算的主要参数相应是 (1)、(2)、(3)、(4)。
- 2、金属熔体的三种设想的结构模型分别为: (5)、(6)、(7)。
- 3、炉渣的酸-碱性决定于其占优势的氧化物的酸-碱性。表示炉渣碱性的指标有 (8)、(9)、(10)。
- 4、化合物的分解压除受温度及压力的影响外, 还受到 (11)、(12)、(13) 因素的影响。
- 5、铁矿石被气体还原过程中, 影响还原速率的因素有 (14)、(15)、(16)、(17)。
- 6、写出水煤气反应的反应式: (18);
- 7、高炉冶炼中脱硫过程可分为三个过程分别为 (19)、(20)、(21)。
- 8、反应过程动力学方程常由稳定态原理导出, 所谓的稳定态指的是 (22)。
- 9、钢液脱氧按脱氧方式的不同可分为 3 种, 分别为 (23)、(24)、(25)。

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分)

- 1、试述 γ_B^0 的物理意义及其表达式
- 2、什么是炉渣的氧化性及还原性? 为什么要用 FeO 的活度来表征熔渣的氧化能力?
- 3、为什么异相形核比均相形核易于进行? 如何利用异相形核原理获得细化晶粒, 以提高金属性能?
- 4、举例证明临界碳量以上的脱碳速率受渣中氧化铁或钢液中 [O] 的传质所限制。
- 5、试比较 VOD 和 AOD 法之间的异同

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题 B

三、分析题（每题 15 分，共 30 分）

1、图 1 为有两个不稳定二元化合物 (D_1 , D_2) 的三元系相图。请标出：(1) 各晶区的析出相名称；(2) P_1, P_2, E_1, E_2 点的性质；(3) P_1P, P_2P 线的相平衡；(4) ΔAD_1D_2 内 b 点及 ΔCD_1D_2 内 a 物系点的结晶终点，并分别绘出 a, b 点的结晶过程。

2、试述未反应核模型或收缩模型包含的三个反应时期。

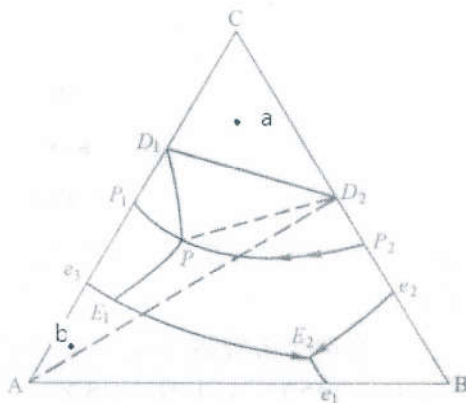


图 1

四、计算题（每题 10 分，共 30 分）

1、试求 1873K 钢液中， $w[\text{Si}]=0.3\%$ 及 $w[\text{O}]=0.035\%$ 时，反应形成 SiO_2 新相核的临界半径。已知钢液与 $\text{SiO}_2(\text{l})$ 的界面能 $\sigma = 0.7\text{J/m}^2$, SiO_2 的体积 $V_{\text{SiO}_2} = 2.8 \times 10^{-3}\text{m}^3/\text{mol}$ 。



2、试计算 Cr15Ni25Mo3W3 钢(成分为 $w[\text{Cr}]=15\%$, $w[\text{Ni}]=25\%$, $w[\text{Mo}]=3\%$, $w[\text{W}]=3\%$) 在 1873K 及 $P_{\text{N}_2}=100\text{kPa}$ 下的氮的质量分数。($e_N^{\text{Ni}}=0$, $e_N^{\text{Cr}}=-0.074$, $e_N^{\text{Ni}}=0.01$, $e_N^{\text{Mo}}=-0.011$, $e_N^{\text{W}}=-0.0015$)

江西理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题 B

3、试利用炉渣的光学碱度计算成分为 $w(\text{CaO}) = 42.5\%$, $w(\text{SiO}_2) = 36.26\%$, $w(\text{MgO}) = 11.3\%$, $w(\text{Al}_2\text{O}_3) = 11.1\%$ 炉渣的流容量 C_s , 温度 1773K 。组分的光学碱度 (\wedge) 见表 1。

表 1

氧化物	CaO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃
\wedge	1	0.48	0.78	0.605