

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题(B)

考试科目: 钢铁冶金原理 报考专业: 钢铁冶金

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、填空题(每空1分,共31分)

1、 γ_B^0 是稀溶液内组分B以_____为标准态的活度系数,它又可以表示_____。

2、在推导非理想溶液的热力学关系式时,可用相应的活度代替其中的浓度,而计算的主要参数是_____、_____、_____、_____。

3、多相反应发生在体系的相界面上,反应一般有三个环节:_____、_____、_____。

4、扩散是体系中物质自动迁移、浓度变均匀的过程。它可分为两大类,分别为_____、_____。

5、金属熔体的三种设想的结构模型分别为:_____、_____、_____。

6、根据冶炼过程目的的不同,炉渣可分为四类:_____、_____、_____、_____。

7、三元系相图的构成单元分别为_____、_____、_____。

8、化合物的分解压除受温度及压力的影响外,还受到_____、_____、_____因素的影响。

9、将脱氧剂加入到钢液中进行脱氧,脱氧过程主要由三个环节组成,分别为_____、_____、_____。

10、钢液的二次精炼按其处理钢水的手段及其达到的目的,可分为_____、_____、_____、_____。

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题 (B)

二、简答题 (39分)

- 1、写出溶液组分 B 活度的定义式及公式中符号代表的意义。(5分)
- 2、简述炉气中氧通过溶渣层向钢液的传递过程。(8分)
- 3、简述高炉内铁的渗碳过程。(8分)
- 4、简述炉渣的容量性。(5分)
- 5、简述炉渣的熔化温度与熔化性温度的区别。(5分)
- 6、简述金属氧化形成氧化物过程中氧势递增原理及氧化物的逐级转变原则。(8分)

三、分析题 (25分)

- 1、试分析氧化铁直接还原平衡图 (图 1) 中各区稳定存在的原因。(12分)
- 2、试分析图 2 中物系点 a、b、c 的结晶过程。(13分)

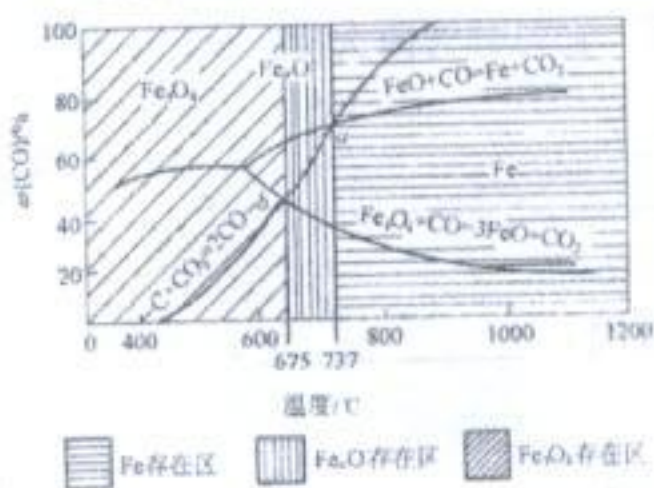


图 1

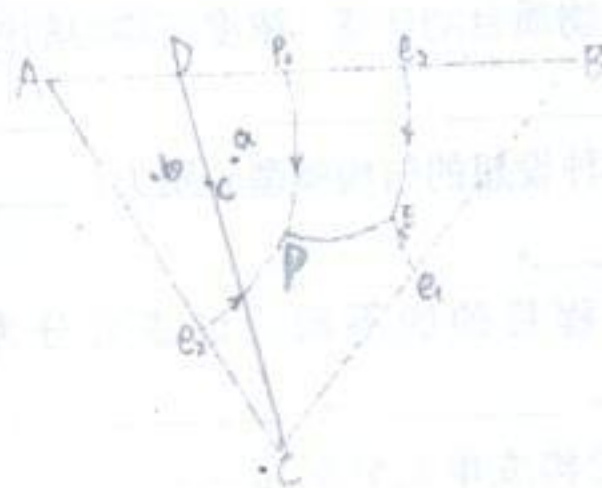


图 2

四、计算题 (55分)

- 1、实验测得 1873K 时与成分为 $w(\text{CaO})=40.78\%$, $w(\text{MgO})=2.45\%$, $w(\text{SiO}_2)=42.18\%$, $w(\text{FeO})=12.98\%$ 的溶渣平衡的铁液氧的 $w[\text{O}]=0.046\%$, 而纯氧化铁渣下, 铁液中氧的溶解度与温度的关系式为 $\lg w[\text{O}]=-6320/T+2.734$, 试求溶渣中氧化铁的活度及活度系数。(15分)

二〇〇八年硕士研究生入学考试试题 (B)

- 2、在盛钢桶中经合成渣处理的钢液成分为 $W[C]=0.25\%$ 、 $W[Mn]=1.50\%$ 、 $W[Si]=0.43\%$ 、 $W[Cr]=17.4\%$ 、 $W[S]=0.015\%$ 、 $W[O]=0.0070\%$ 、 $W[Ni]=8.76\%$ 。温度为 1873K，试求此钢液的表面张力及元素的表面浓度。组分的毛细活度系数 (F_B) 见表 1。(15 分)

表 1

元素	C	Cr	Fe	Mn	O	S	Si	Ni
F_B	2.0	2.5	1.0	5.0	1000	500	2.2	0.7

- 3、试计算 1873K, 100kPa 下, 12Cr2Ni4VA 钢种的氧浓度。钢液的成分为 $W[C]=0.15\%$ 、 $W[Cr]=1.95\%$ 、 $W[Ni]=4.02\%$ 。(已知: $e_O^O = -0.20$, $e_O^{Cr} = -0.04$, $e_O^{Ni} = 0.006$, $e_C^O = -0.45$, $e_C^{Cr} = -0.024$, $e_C^O = 0.14$, $e_C^{Ni} = 0.012$, $e_C^O = -0.34$ 。[C]+[O]=CO $\lg K^{\ominus} = 1168/T + 2.07$) (13 分)

- 4、试利用炉渣的光学碱度计算成分为 $w(CaO) = 43.5\%$ 、 $w(SiO_2) = 36\%$ 、 $w(MgO) = 11.2\%$ 、 $w(Al_2O_3) = 12.1\%$ 炉渣的流容量 C_s ，温度 1773K。组分的光学碱度 (\wedge) 见表 2。(12 分)

表 2

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