

北京科技大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 809 试题名称: 冶金物理化学 (共 2 页)

适用专业: 冶金工程

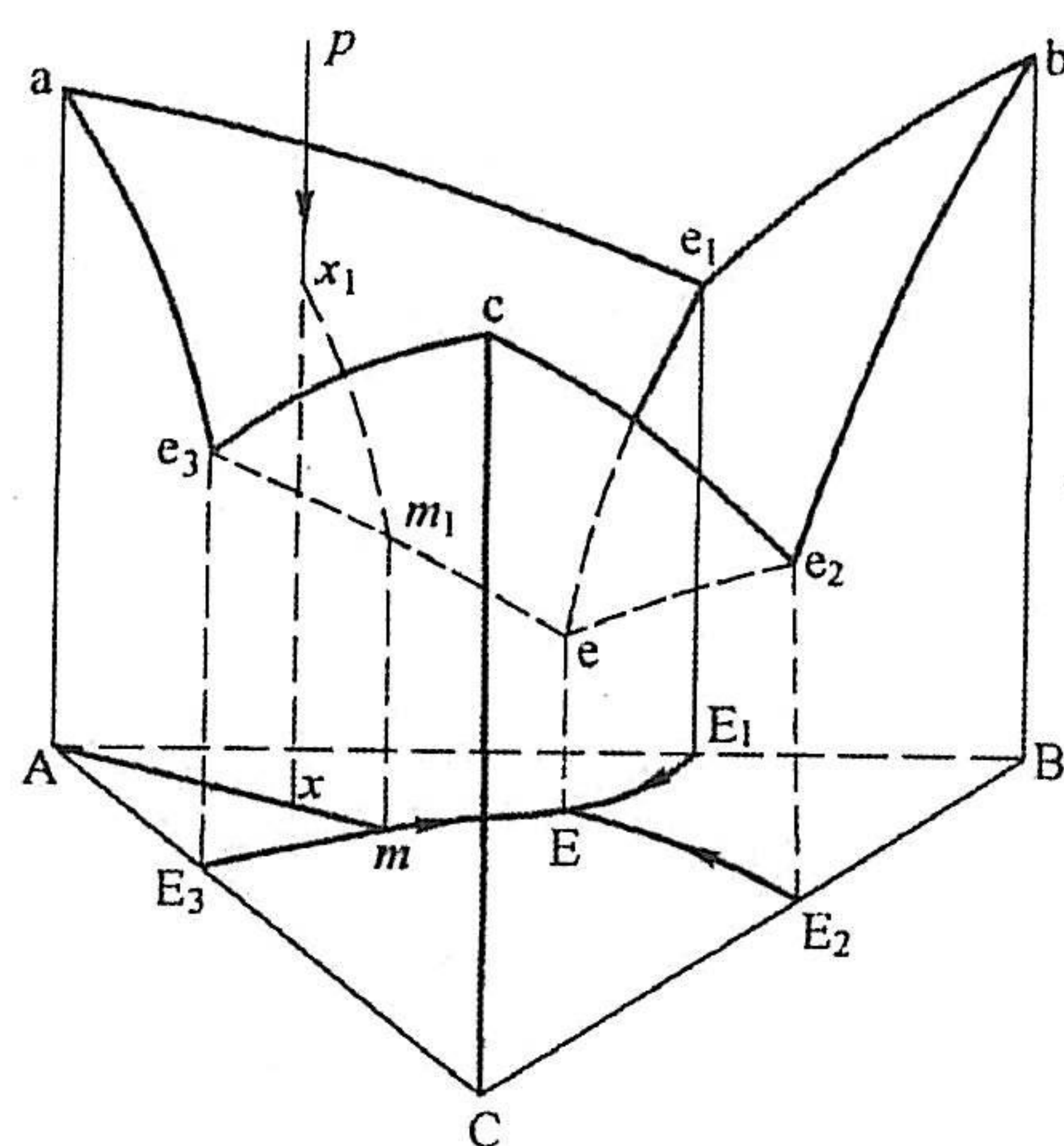
说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。考生自带计算器。

1、简要回答下列问题 (每题 7 分, 共 70 分)

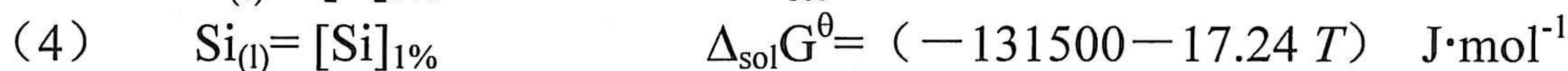
- 1) 对铁溶液中的组元 i , 溶解反应 $i = [i]_{\%}$, 试证明标准溶解自由能 $\Delta_{sol} G_i^{\circ} = RT \ln \frac{55.85}{100 A r_i} \gamma_i^{\circ}$
- 2) 试写出组元 i 以纯物质为标准态的活度的定义, 推导并讨论为什么其活度系数在组元 i 的浓度趋于零时为常数。
- 3) 在氧势图 (Ellingham 图) 上, 解释形成 ΔG° 与 T 的关系曲线的斜率为什么多数为正, 而极少数为负? 其意义如何?
- 4) 写出规则溶液的定义式。
- 5) 用分子理论模型简要描述 CaO-SiO_2 二元系溶液。
- 6) 写出并画图描述有效边界层的定义。
- 7) 简述溶质渗透理论的假设条件。
- 8) 试解释为什么在气液反应时, 在均相溶液中很难形成气泡?
- 9) 推导在铁液深度为 H 的耐火材料的器壁上活性气隙的最大半径的表达式?
- 10) 对于有溶液参加的化学反应, 当组元 $[i]$ 的活度以不同标准态计算时, 对化学反应的吉布斯自由能变化 $\Delta_r G^{\circ}$ 是否有影响? 为什么?

2、(25 分) 对如下相图

- 1) 分析成分为 P 的液相冷却时所经历的路径, 到每一个相区的组织如何?
- 2) 冷却完成后的最终产物有几个相, 分析其成分如何?



已知: $e_C^C = 0.14$, $e_C^{Si} = 0.08$, $e_{Si}^{Si} = 0.11$, $e_{Si}^C = 0.18$



2) 推导“气体反应物在固体产物层中的内扩散为限制环节”时的速率方程（假设界面化学反应为不可逆反应）