

长沙理工大学

2016年硕士研究生入学考试试题 (A)

考试科目: 无机材料科学基础考试科目代码: 840

注意: 所有答案(含选择题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上; 写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答, 然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

1. 有一个 AB 型面心立方结构的晶体, 密度为 8.94g/cm^3 , 计算其晶胞参数和原子间距。(20pts)

2. 一人造黄玉, 化学分析结果证明是, 在 Al_2O_3 中添加了 0.005molNiO 和 $2 \times 10^{-4}\text{molCr}_2\text{O}_3$ 。试写出缺陷反应方程(置换型)及固溶分子式。(20pts)

3. 有两种不同配比的玻璃, 其组成如下(质量百分数):

序号	Na_2O	Al_2O_3	SiO_2
1	10	20	70
2	20	10	70

试用玻璃结构参数比较两种玻璃高温下粘度的大小?(20pts)

4. 假如高岭石薄片的四面体上, 每个裸露的氧上吸附着一个水分子, 高岭石分子式: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 每两个 Si 有三个裸露的氧试问高岭石质量将增加多少?(10pts)

5. 图 1 是三元相图 A-B-C 的 A-B-S 初晶区部分, 试分析 M 点析晶路程, 并分析该相图内可能发出穿越相区的组成范围(用阴影线表示)。(25pts) A'

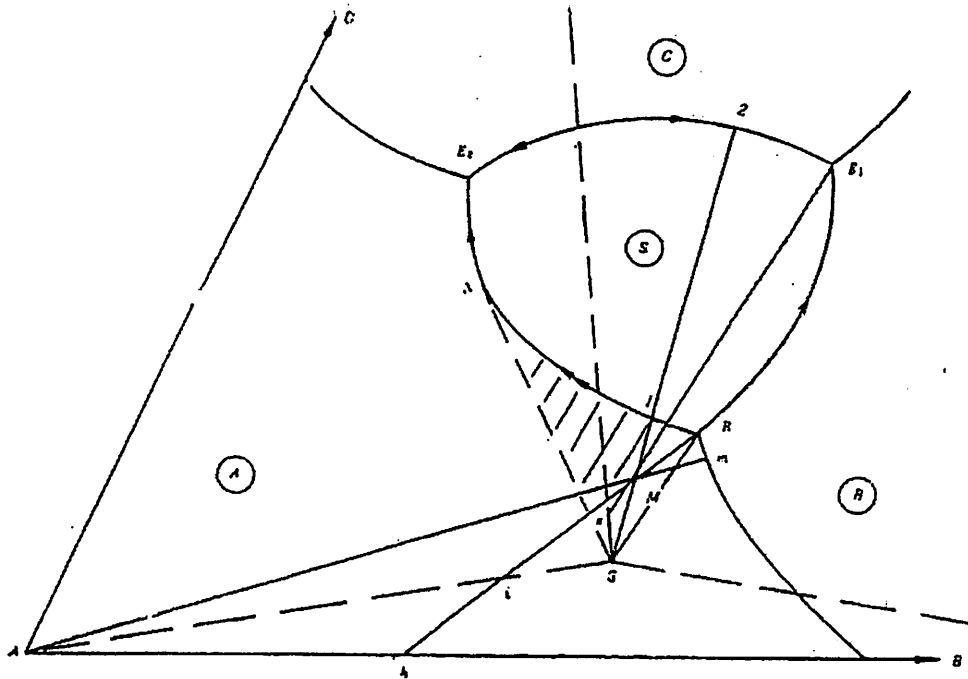


图 1 (题 4 附图, 图中 ΔSRV 为该相图可能发生穿越相区的组成点范围。)

6. 用杠杆规则证明: 在二元或三元凝聚系统中, 熔体冷却析晶时, 熔体组成点、晶相组成点与总组成点在一条直线上。(15pts)

7. 已知 $\alpha\text{-Cr}_2\text{O}_3$ 多晶材料中 Cr^{3+} 和 O^{2-} 的自扩散系数为

$$D_{\text{Cr}^{3+}} = 0.137 \exp\left(-\frac{256000}{RT}\right) \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$D_{\text{O}^{2-}} = 15.9 \exp\left(-\frac{423000}{RT}\right) \text{ cm}^2/\text{s}$$

试求 1000°C 和 1500°C 时, Cr^{3+} 和 O^{2-} 的自扩散系数为多少? (10pts)

8. 为什么成核生长机理的相变过程要有一点过冷或过热, 相变才能发生, 在什么情况下需要过冷, 什么情况下需要过热? (15pts)

9. 试述烧结的推动力和晶粒生长的推动力, 并比较两者之大小。(15pts)