

江苏工业学院

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试（初试）试卷

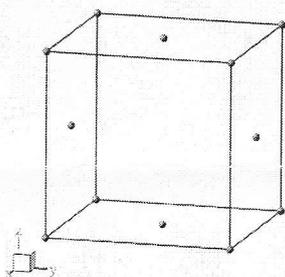
考试科目：813 无机材料科学基础（本科目总分 150 分，考试时间 3 小时）

请考生注意：试题解答请务必写在专用“答题纸”上；其它地方的解答将视为无效答题，不予评分。

一、名词解释、简答题（7 题，共 70 分）

1、名词解释：（5 小题，共 15 分）

- ①空间点阵 ②布拉维格子 ③配位数 ④热缺陷 ⑤润湿



2、左图所示是否为等轴晶系的 Bravais 格子？说明理由。（5 分）

3、硅酸盐晶体有哪些结构类型？简要说明各种结构的特征并给出实例。

（10 分）

4、从热力学、动力学角度阐述玻璃形成的条件。（10 分）

5、试述影响粘土可塑性的因素。生产上可以采用什么措施提高或降低粘土的可塑性以满足成型的需要。（10 分）

6、试从结晶化学观点解释分相的原因。（10 分）

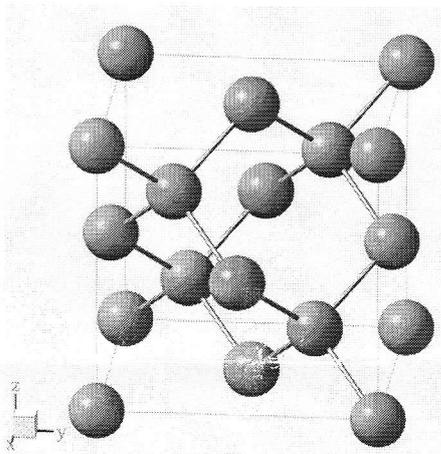
7、陶瓷烧结过程中晶界迁移的驱动力是什么？简要叙述影响晶界迁移的主要因素。（10 分）

二、作图、计算、论述题（9题，共80分）

1、用图示的方法表示立方体的各晶面的晶面符号。（5分）

2、试述静电价规则的内容。以萤石（ CaF_2 ）、钙钛矿（ CaTiO_3 ）为例，计算阳离子的静电键强度。（5分）

3、试画出 $\beta\text{-ZnS}$ （闪锌矿）的晶体结构（晶胞），指出阴、阳离子的配位数、单位晶胞中的“分子”数，并用坐标系的方法表示晶体结构（阴、阳离子的坐标）。（10分）



4、已知金刚石晶胞中最近邻的原子间距为 0.1544 nm ，试求出金刚石的晶胞参数、配位数和致密度（左图给出了金刚石晶体结构示意图）。（10分）

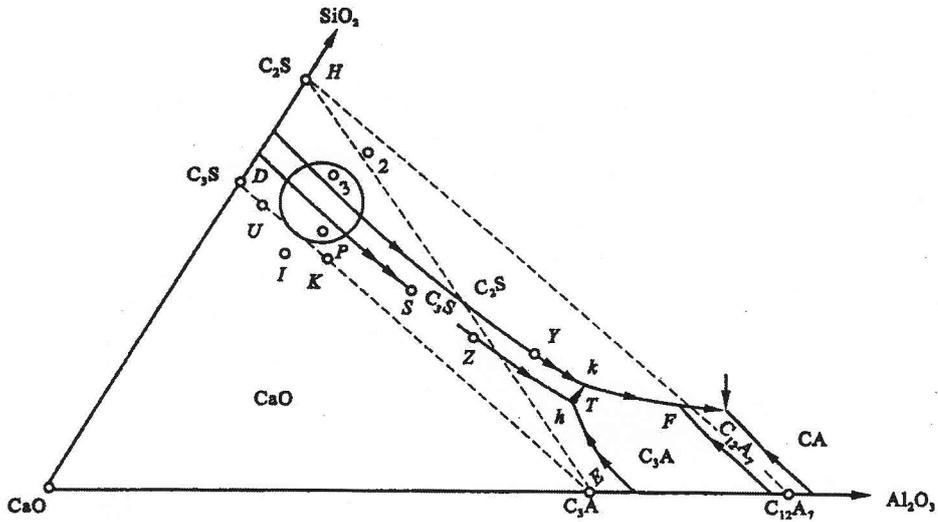
5、氧化镁和三氧化二铝（溶质）形成置换固溶体，写出缺陷方程。试讨论这两种物质能否形成连续固溶体。（10分）

6、试计算含 $15.5\text{wt}\% \text{Na}_2\text{O}$ 、 $14\text{wt}\% \text{CaO}$ 、 $22.5\text{wt}\% \text{Al}_2\text{O}_3$ 和 $48\text{wt}\% \text{SiO}_2$ 玻璃的四个结构参数 Z 、 R 、 X 和 Y （原子量： Na : 22.99； Ca : 40.08； Al : 26.98； Si : 28.09； O : 16.00）。（10分）

7、 MgO 晶体中肖特基缺陷的生成能为 $9.612 \times 10^{-19} \text{ J}$ 。假设 MgO 晶体中含有百万分之一的 Cr_2O_3 杂质，试比较 1600°C 时， MgO 晶体中是热缺陷占优势还是杂质缺陷占优势（玻耳兹曼常数 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ ）。（10分）

8、下图是 $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 系统富钙部分的相图，回答以下问题：（1）找出相图中的无变点，给出无变量点的性质及其相平衡式。（2）结合相图讨

论如何选择硅酸盐水泥熟料的组成。(10分)



CaO-Al₂O₃-SiO₂ 系统的富钙部分相图

9、试述晶粒生长和二次再结晶的特点。造成二次再结晶的原因是什么？
如何防止二次再结晶。(10分)