

江苏工业学院

2009年攻读硕士学位研究生入学考试(初试)试卷

考试科目: 无机材料科学基础

请考生注意: 试题解答请考生务必做在专用“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(6题, 共70分)

1、名词解释: (10题, 共30分)

- ①点阵常数 ②晶胞 ③晶面指数 ④多晶体 ⑤面缺陷
⑥晶界 ⑦临界半径比 ⑧润湿 ⑨二次再结晶 ⑩烧结

2、底心六方点阵是否为 Bravais 点阵? 说明理由。(5分)

3、在多元系统相图中, 试述固溶体与中间相化合物的区别。(5分)

4、Si 与 Al 原子量非常接近 (Si: 28.09; Al: 26.98), 但 SiO_2 与 Al_2O_3 的密度相差很大 (分别为 2.65 g/cm^3 和 3.96 g/cm^3), 用晶体结构和鲍林规则说明其密度相差大的原因。(10分)

5、临界晶核的物理意义是什么? 形成临界晶核的充分条件是什么?(10分)

6、试述硅酸盐晶体结构的类型及其特点。(10分)

二、作图、计算、论述题(9题, 共80分)

1、写出立方晶系的 $\{123\}$ 晶面族中的全部等价晶面的晶面指数。(5分)

2、已知铜是面心立方结构的金属, 其原子半径为 0.1278 nm , 摩尔质量为 63.54 g/mol 。求铜原子所占的体积密度。(阿伏伽德罗常数 6.023×10^{23})

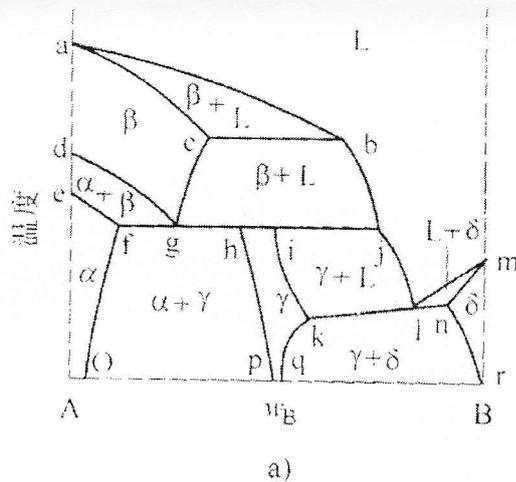
(10分)

3、用 0.2 mol 的 YF_3 加入 1 mol 的 CaF_2 中形成固溶体，实验测得固溶体的晶胞参数 $a_0 = 0.55 \text{ nm}$ ，固溶体密度 $\rho = 3.64 \text{ g/cm}^3$ ，试说明固溶体的类型。(原子量：Y: 88.90; Ca: 40.08; F: 19.00)。(10分)

4、①玻璃的组成是 13wt% Na_2O 、13wt% CaO 、74wt% SiO_2 ，计算非桥氧分数。(原子量：Na: 22.99; Ca: 40.08; Si: 28.09; O: 16.00) ②试计算 $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$ 玻璃的四个结构参数 Z、R、X 和 Y。(10分)

5、一个厚为 0.1 cm 的 Si 圆片，初始时每一千万个 Si 原子中含有一个 P 原子。经加工处理后，在表面每一千万个 Si 原子中含有 400 个 P 原子。试计算该 Si 圆片的线浓度梯度和体积浓度梯度。(Si: 金刚石结构，点阵常数 0.543 nm) (10分)

6、下图给出有错误的 A-B 二元系平衡相图。(1) 在改动量最少的前提下改正图中的错误。(2) 说明错误的理由。(10分)



A-B 二元平衡相图

7、试讨论影响黏土可塑性的因素。(10分)

8、指出结晶、再结晶、固态相变之间的主要区别。给出再结晶的基本条

件（驱动力）。（10分）

9、固相烧结与液相烧结的主要传质方式是什么？试述固相烧结与液相烧结之间的异同点。（5分）