

江西理工大学

二〇一一年硕士研究生入学考试试题

一 名词解释（每小题 10 分，共 40 分）

- 1 NaCl 结构
- 2 魏格纳-赛兹元胞
- 3 德拜温度
- 4 倒格子

二 简答（每小题 10 分，共 20 分）

- 1 声子
- 2 紧束缚近似

三 证明（每小题 20 分，共 40 分）

- 1 倒格子矢量 $\vec{G} = h_1 \vec{b}_1 + h_2 \vec{b}_2 + h_3 \vec{b}_3$ 垂直于密勒指数为 $(h_1 h_2 h_3)$ 的晶面系。
- 2 面心立方的倒易点阵是体心立方

四 计算题（每小题 25 分，共 50 分）

- 1 已知某简心立方晶格常数为 a ，其价电子数的能带为

$$E(k) = A \cos(k_x a) \cos(k_y a) \cos(k_z a) + B, \text{ 其中 } A > 0,$$

1) 实验测得带顶电子的有效质量 $m = -\hbar^2 / 2a^2$ 求出 A

2) 求能带宽度

- 2 电子在周期场中的势能.

$$V(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} m \omega^2 [b^2 - (x - na)^2], & \text{当 } na - b \leq x \leq na + b \\ 0 & \text{当 } (n-1)a + b \leq x \leq na - b \end{cases}$$

其中 $a = 4b$ ， ω 是常数.

1) 试画出此势能曲线，求其平均值.

2) 用近自由电子近似模型求出晶体的第一个及第二个带隙宽度.