

## 二 00 九年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 固体物理学 报考专业: 凝聚态物理

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具:

### 一、名词解释 (40 分)

1. NaCl 结构
2. 倒格子
3. 魏格纳-赛兹元胞
4. 声子

### 二、简答 (30 分)

1. 晶态、非晶态和准晶态在原子排列上各有什么特点
2. 可以测定晶体震动色散关系的实验方法有那些 (至少答 3 种)
3. 试用能带理论简述导体、半导体、绝缘体中电子在能带中填充的特点。

### 三、证明

1. 体心立方点阵的倒易点阵是面心立方 (20)

2. 设有  $N$  个相同原子组成的一维原子链, 原子间距为  $\alpha$ , 质量为  $m$ , 链长  $L=N\alpha$  在只考虑最近邻相互作用和简谐近似下, (30)

(1) 试证明其晶格震动波的色散关系为 
$$W = \left(\frac{4\beta}{m}\right)^{\frac{1}{2}} \left| \sin \frac{q\alpha}{2} \right|$$

(2) 推出其态密度的表达式并绘图表示。

### 四 (30 分) 已知铝 (Al) 铜 (Cu) 等金属晶体具有面心立方结构

1. 试给出其晶胞形状, 指出其原子排列的最密排面。
2. 说明它的倒易点阵类型和第一布里渊区的形状。
3. 使用波长为  $1.54\text{\AA}$  的 x 射线照射铜晶体 (晶胞参数为  $a=3.61\text{\AA}$ ) 说明 x 射线衍射图中为什么不出现 (100) (110) (422) (511) 衍射线的原因。

绘出其晶格振动色散关系的大致形状, 指出具有何特点。