

四川大學

80

2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 固体物理

科目代码: 8458

适用专业: 凝聚态物理、材料物理化学

(该题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不记分)

一、名词解释 (每小题 5 分, 共 25 分)

1. 闪锌矿结构 2. 肖脱基缺陷 3. 布洛赫定理
4. 马德隆常数 5. 螺型位错

二、填空 (每小题 5 分, 共 25 分。注: 请答在答题纸上, 不要填在此处, 注意写好题号)

1. 晶体可以划分为 _____ 个晶系, 共有 _____ 种布拉菲原胞, 晶体的点群只有 _____ 种。
2. 晶体缺陷的分类有几种不同的方法, 按照晶体缺陷的几何构型可把它们分成以下几类 _____。
3. 晶体中不包括平移在内, 只能有下列 _____ 种独立的基本对称元素, 即 _____。
4. 石墨晶体的结合方式是 _____。
5. 随着温度的升高, 金属的电阻率会 _____, 半导体的电阻率会 _____, 离子晶体的电阻率会 _____。

三、什么是色心, 试解释 F 心的形成机制。(20 分)

四、何谓声子? 声子与格波有什么关系? 试将声子的性质与光子作一比较。(20 分)

五、已知有 N 个离子组成的 NaCl 晶体, 其相互作用势能为

$$U(r) = -N/2 \left(\frac{\alpha e^2}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{\beta}{r^n} \right)$$

今若排斥项 β/r^n 由 $C\exp(-r/\rho)$ 来代替, 且当晶体处于平衡时, 这两者的贡献相同, 试求 n 与 ρ 的关系。(20 分)

80

题

六、考虑初基晶胞含有两个原子的一维点阵，晶胞中两个原子的质量分别为 M_1 和 M_2 ，只计入最近邻原子的相互作用，设力常数为 β ，

1、简要导出此双原子链的色散关系。

2、当 $M_1=M_2$ 时，将原子链的色散关系与一维单原子点阵加以比较。(20分)

七、紧束缚近似中立方晶系的 S 带波函数

$$E(\mathbf{k}) = E_0 - J \sum_{\mathbf{R}_j} e^{i\mathbf{k} \cdot \mathbf{R}_j}$$

试求：(1)能带宽度

(2)能带底部和顶部电子有效质量

(20分)

(该题共 2 页)

写在试题上不加分)

定理

不要填在此处，注

非原胞，晶体的点

的几何构型可把它

立的基本对称元素，

半导体的电阻率

与光子作一比较。

平衡时，这两者的