



中国科学院—中国科学技术大学

2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题名称： 固体物理

一. (30 分)

NaCl 和 CsCl 是两种典型的离子晶体，但具有不同的晶体结构。

1. 描述或画出两种晶体的原子空间排列情况，分别指出它们每个离子的最紧邻数目和次紧邻数目。
2. 它们同属立方晶系，试指出它们相同的特征对称元素。
3. 分别指出它们的点阵类型，倒易点阵类型和第一布里渊区的形状。
4. 写出离子晶体结合能的一般表达式，求出平衡态时的离子间距。
5. 它们的晶格振动色散曲线各有几支？离子晶体的长光学波有何特点？对它们的红外光学性质有何影响？

二. (20 分)

1. 试给出德拜模型下晶格振动色散关系的表达式，说明德拜模型在解释晶格比热温度关系上有哪些成功和不足并说明其原因。
2. 试给出导体、半导体和绝缘体的能带论解释。

<http://shop59350285.taobao.com> QQ985673089

三. (25 分)

对如下问题试给出简单解释

1. 布洛赫定理 (Bloch theorem)
2. 布里渊区和第一布里渊区 (Brillouin Zone, First Brillouin Zone)
3. 有效质量 (Effective mass)
4. 费米面 (Fermi surface)
5. 朗道能级 (Landau level)

四. (25 分)

在自由电子气模型中，假定传导电子可以近似地看作是自由电子气，其中最重要的参数是电子数密度 n 及两次碰撞之间的时间 τ (弛豫时间)。

1. 试导出金属电导率的表达式：

$$\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$$

e 为电子所带电荷， m 为电子质量。

2. 试估计铜 (Cu) 中电子的弛豫时间 τ (已知铜的电阻率为 $\rho=1.7 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ ，铜的原子密度为 $8.5 \times 10^{22} \text{cm}^{-3}$)。

试题名称： 固体物理

共 2 页 第 1 页