

评分细则

一、简答题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1. 晶格平移对称性和点对称性

晶体平移对称性也就是晶格周期性, 是指理想晶格可以通过一个最小单元在空间平移填满整个晶格空间。点对称性是晶格的宏观对称性, 它是指至少保持晶格一点不动的对称性, 如选转轴、反演等。

2. 声子

晶格振动的能量是量子化的, 这种能量量子就是声子。

3. 在解释晶格热容的爱因斯坦的基本假定

假定所有振动模中声子彼此独立, 并具有相同的频率。

4. 电子的能量态密度

单位能量间隔内电子态的数目。

5. 费米面

在动量空间, 金属中电子占据和非占据态的分界面。

6. 有效质量

晶体中的电子 (或空穴) 除了收到外场力外, 还要收到晶体中离子和其它电子形成的内场力。在讨论电子受外场力作用下运动时, 有效质量即是把内场力等价电子质量部分的结果。

二、(30 分) 元素晶体 Si, Ge 具有金刚石结构, 设其晶胞参数为 a.

a. 写出其一个晶胞内的原子坐标, 给出其原子的最近邻距离。

b. 写出其点阵类型和倒易点阵类型以及第一布里渊区的形状。

c. 举出它所具有的宏观对称元素。指出其结构的基本特点。

d. 试给出下列以米勒指数表征的晶面族的面间距。[100], [110], [111]

解: a. $(0,0,0), (\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}), +fcc \left(000, 0\frac{1}{2}, \frac{1}{2}0, \frac{1}{2}0\frac{1}{2} \right)$ (4 分)

b. 晶体点阵是 fcc, 倒易点阵是 bcc, (3 分) 第一布里渊区是截角 8 面体, 或说 14 面体 (3 分)。

考试科目:

第 1 页 共 5 页