

四川大学

2005 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：845#

适用专业：凝聚态物理、材料物理化学

15

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一、名词解释 (每小题 5 分, 共 25 分)

金刚石结构 简约布里渊区 肖特基缺陷 刃型位错 布洛赫定理

二、填空 (每小题 5 分, 共 25 分。请答在答题纸上)

- 1、在晶体的宏观对称性中, 有 8 种基本对称操作元素, 它们是 _____。
- 2、随着温度升高, 金属的电阻率会 _____, 半导体的电阻率会 _____, 离子晶体的电阻率会 _____。
- 3、石墨是一种混合型晶体, 它包含 _____、_____ 和 _____ 键型。
- 4、晶格常数为 a 的 NaCl 晶体, 其第一布里渊区的体积为 _____, 共可激发出 _____ 支格波。
- 5、晶体可能的最大配位数是 _____, NaCl 结构的配位数是 _____, 金刚石的配位数是 _____。

三、何谓倒易点阵, 简述倒易点阵与正点阵的关系 (20 分)

四、已知有 N 个离子组成的 NaCl 晶体, 其相互作用势能为

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

若令排斥项 β/r^n 由 $C\exp(-r/\rho)$ 来代替, 且当晶体处于平衡时, 若两者的贡献相同, 试求 n 与 ρ 的关系。(20 分)

五、面积为 S 的二维自由电子气体, 含有 N 个电子, 试求其能态密度函数

$N(E)$ 和 OK 的费米能 E_F^0 (20 分)

六、推导质量为 m , 力常数为 β 的一维单原子链的色散关系, 并据此求波

矢在布里渊区中心和边界的格波频率和速度 (群速)。(20 分)

①

七、 $E(K) = -\alpha (\cos K_x a + \cos K_y a) - \beta \cos K_z a$

其中 $\alpha > 0$, $\beta > 0$, a 为晶格常数, 试求

(1) 能带宽度

(2) 在 $K = (0, 0, 0)$ 点电子的速度和有效质量

(20 分)

(试题共 2 页)

在试题上不记分)

洛赫定理

是 _____。

率会 _____。

键型。

_____, 共可激发

_____, 金刚石

-)

平衡时, 若两者

其能态密度函数

系, 并据此求波

0 分)