

2008 年固体物理试题参考答案

一、名词解释（每小题 5 分）略

- 1、勒纳—琼斯势：
- 2、声子：
- 3、索末菲电子气体模型：
- 4、布洛赫定理：

二、简述题（每小题 10 分）

- 1、晶体宏观对称性中的基本对称操作
要点：5 度旋转对称轴、中心反演、镜面反射、4 度旋转反演
- 2、能隙产生的原因
要点：布里渊区边界处、入射波与散射波叠加形成两种驻波，对应不同能量。

三、计算题(主要结果)

1、(25 分)

$$\text{解: } U = 2N\varepsilon \left[A_{12} \left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - A_6 \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right]$$

$$\frac{dU}{dr} = 0 \quad r_0 = 1.07\sigma \quad a = 4.5 \text{ } ^0A$$

$$B_0 = 3.32 \times 10 \text{ Pa} = 3.32 \times 10^{10} \text{ dyn.cm}^{-2}$$

2、(20 分)

$$\text{解 } E = 3N \left(\frac{1}{2} \hbar \omega + \frac{\hbar \omega}{e^{\hbar \omega / kT} - 1} \right)$$

$$C_v = 3Nk \left(\frac{\theta_E}{T} \right)^2 \frac{e^{\frac{\theta_E}{T}}}{(e^{\frac{\theta_E}{T}} - 1)^2}$$

3、(20 分)

$$\text{解: } E_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(3 \frac{N}{V} \pi^2 \right)^{2/3}$$

$$E_{kin} = \frac{3}{5} E_F^0$$

$$P = \frac{2}{3} \frac{U_0}{V}$$

4、(25 分)

解： (1) $E_F = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{3\pi^2}{a^3} \right)^{2/3}$

(2) $k_F = \left(\frac{3\pi^2}{a^3} \right)^{1/3}, \quad \lambda_F = \frac{2\pi}{k_F}$

(3) $\frac{\Omega_{FS}}{\Omega_{BZ}} = \frac{1}{2}$

5、(20 分)

解： $\varepsilon(k) = E_s - C - 2J(\cos k_x a + \cos k_y a)$

底部 $m^* = \frac{\hbar^2}{2Ja^2}$

顶部 $m^* = -\frac{\hbar^2}{2Ja^2}$