

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 材料物理

共 1 页 第 1 页

说明: 所有试题一律写在答题纸上

1. (15 分) 简述共价键结合的本质。计算金刚石晶体中碳原子的 4 个杂化轨道间的夹角。
2. (15 分) 晶体中的位错有哪些基本类型? 分析讨论位错对晶体性质和晶体生长的影响。
3. (15 分) 分析讨论本征半导体的电阻率与载流子浓度、迁移率和温度的关系。
4. (12 分) 已知一维简单立方晶体的电子能带可写成
$$E(k) = \frac{\hbar^2}{ma^2} \left(\frac{7}{8} - \cos(ka) + \frac{1}{8} \cos(2ka) \right)$$
, 式中 a 是晶格常数。试求:
(1) 能带的宽度; (2) 电子在波矢 k 的状态时的速度。
5. (13 分) 举例说明能带理论在解释固体材料有关性质、设计新材料中的应用。
6. (15 分) 简述非晶态固体的结构特点及表征方法。与晶体相比, 非晶态固体的电子能带结构有何变化?
7. (15 分) 简述超导体的迈斯纳效应 (Meissner effect) 和超导电性的微观理论 (BCS 理论)。举例说明超导体的应用。