

2007 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 半导体物理

第 1 页 共 1 页

解释下列名词或概念 (共 30 分, 每小题 3 分)

1. 空穴
2. 散射几率
3. 非简并半导体
4. 陷阱中心
5. 施主与受主杂质
6. 间接复合
7. 准费米能级
8. 表面复合速度
9. 有效质量
10. 少子寿命。

二、(45 分)

1. 试利用能级图定性解释肖特基势垒二极管的整流作用; (25 分)
2. 能带论是半导体物理的理论基础, 试简要说明: 在能带理论建立过程中采用了哪些重要的近似处理方法, 如何从理论上给出晶体的 E-k 关系。 (20 分)

三、(25 分)

对于均匀掺入一种受主杂质的单晶硅片, 若要通过 C-V 特性测试的方法求出其掺杂浓度, 应当采取怎样的实验步骤, 如何算出掺杂浓度。(要求画出相应的 C-V 特性曲线)

四、(25 分)

试推导爱因斯坦关系式。

五、(25 分)

1. 若某 n 型半导体中主要存在声学波和电离杂质两种散射机构, 并测得温度为 300K 时电子迁移率为 $1404.3 \text{ (cm}^2/\text{V} \cdot \text{s)}$, 温度为 400K 时电子迁移率为 $1081.1 \text{ (cm}^2/\text{V} \cdot \text{s)}$, 试推算出迁移率与温度关系的表达式。 (10 分)

2. 试计算掺磷的硅单品在室温下刚好发生弱简并时的杂质浓度为多少? 此时的霍尔系数为多少? (已知: $N_C = 2.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$; $F_{1/2}(-2) = 0.1$; $f_D(E) = \frac{1}{1 + \frac{1}{2} \exp\left(\frac{E_D - E_F}{k_0 T}\right)}$; $\Delta E_D = 0.044 \text{ eV}$; $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) (15 分)

注: 考试时间为 180 分钟, 满分为 150 分。