

2009 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

一、(30 分) 基本概念简要解释

1. 热平衡半导体; 2. 迁移率; 3. 表面态; 4. 载流子散射; 5. 半导体电子亲和能;
6. 间接带隙材料; 7. 陷阱中心; 8. 有效质量; 9. 准费米能级; 10. 少子寿命

二、(50 分) 简要说明

1. 空穴的概念是如何建立的, 其导电的实质是什么? (15 分)
2. 借助能级图, 利用热电子发射理论和玻耳兹曼分布函数说明肖特基势垒二极管的电流电压方程和普通二极管方程具有相同的形式。 (20 分)
3. 简要说明推导半导体中载流子浓度基本公式的方法。 (15 分)

三、(25 分)

用均匀掺入一种受主杂质的单晶硅形成的 MOS 结构进行高频 C-V 特性测试, 测得该结构单位面积上的最大电容为 C_{\max} 、最小电容为 C_{\min} 、开启电压为 V_T 、平带电压为 V_{FB} 。

1. 若忽略表面态的影响, 画出该 MOS 结构单位面积上的电容与栅压间的关系曲线。 (7 分)
2. 若绝缘层和半导体的介电常数分别为 $\epsilon_{r0}\epsilon_0$ 和 $\epsilon_{rs}\epsilon_0$, 给出计算绝缘层厚度和掺杂浓度的方法。 (18 分)

四、(25 分)

假设半导体中电子和空穴在 x 方向的均匀电场作用下以各自的平均漂移速度运动, 若在 z 方向施以匀强磁场, 试推导此时的霍尔系数公式。

五、(20 分)

如图所示, 一均匀掺杂的 N 型半导体样品, 在左半部用稳定均匀分布的光照射, 均匀产生电子-空穴对, 产生率为 g , 若样品两半部分长度均远远大于扩散长度 L_p , 试求稳态时样品两边的空穴浓度分布。(不考虑宽度、表面及电场的影响,)

