

2011 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. 间接带隙材料; 2. 少子寿命; 3. 平均自由时间; 4. 有效质量; 5. 杂质补偿;
6. 准费米能级; 7. 陷阱; 8. 功函数; 9. 迁移率; 10. 直接复合

二、(35 分)

1. 以掺一种施主杂质的 n 型简并半导体为例, 简要说明费米能级随温度的变化规律, 并在 E_F-T 关系曲线示意图中标明半导体处于简并状态的温度区间。(假设杂质能级不分裂) (25 分)
2. 空穴的概念是如何建立的, 其导电的实质是什么? (10 分)

三、(30 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. 利用测试结果给出计算掺杂浓度的方法。 (20 分)
2. 若忽略表面态的影响, 画出该 MOS 结构的 C-V 特性曲线。 (10 分)

四、(35 分)

1. 试推导空穴的爱因斯坦关系式。 (20 分)
2. 若 p 型半导体表面阻挡层的势垒高度为 qV_D , 试利用耗尽层近似推导出势垒宽度的表达式。 (15 分)

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)

