

北京工业大学 2008-2009 学年半导体物理期末试卷

一、 简答题

1. Si 和 GaAs 的晶体结构
2. 掺 P、B、An
3. 理解能带理论中处于导带、价带、杂质能级、真空能级的物理意义。
4. 载流子的迁移率？影响迁移率的主要散射机构？电子和空穴迁移率哪个大？
5. 非平衡载流子的寿命？影响因素。它与材料的种类、完整性、某些杂质的含量以及样品的表面状态有密切的关系
6. 理想 PN 结 (J-V) 公式。偏离理想曲线因素？在对数坐标下，定性画出理想和实际 I-V 特性示意图。

H6-14

7. PN 结击穿机理？主要因素？

二、 室温下，一块电阻率为 $0.43\Omega\cdot\text{cm}$ 的 n 型硅

- (1) 计算电子浓度和空穴浓度（查表）。
- (2) 定性画出载流子浓度 n 随 T 变化示意图。
- (3) 若掺杂浓度相同，但样品为 GaAs 的曲线如何变化？
- (4) 在半导体中再掺入 $N_A=5\times 10^{16}\text{cm}^{-3}$ 的 p 型杂质，此半导体是什么类型？电子和空穴浓度分别为？

三、 定性画出热平衡状态，正向偏置、反向偏置条件下，PN 结空间电荷区和扩散区非平衡少子分布示意图，并由此解释 PN 结正向导通，反向截止的饱和特性。

四、 室温下，N 型 Si 掺杂浓度为 10^{18}cm^{-3} ，求

- 1) 费米能级位置 E_c-E_f 和功函数。
- 2) 制备肖特基二极管，在 Ti (功函数 $W_{\text{Ti}}=3.95\text{eV}$), Au (功函数 $W_{\text{Au}}=4.80\text{eV}$) 应选哪个金属？为什么？

五、 一块 p 型半导体，构成理想的 MOS 结构

- 1) 当电压从正到负变化时，半导体一侧分别是什么状态？并画出电容 C 和电压 V 的 C-V 关系示意图。
- 2) 如何从该曲线得出氧化层的厚度变化和半导体一侧掺杂浓度？
- 3) 若金属的功函数小于半导体的功函数，C-V 曲线向哪边移动？