

一、(20 分) 名词解释

1、费米能级      2、陷阱效应      3、扩散电容      4、光生伏特效应      5、非平衡载流子

二、(15 分) 简述迁移率与扩散系数的物理意义及两者的关系。

二、(15 分) 定性分析 n 型非简并半导体中电导率随温度变化的关系。

三、(15 分) 试用能带图描述金属与 N 型半导体接触的主要接触类型，并给予适当解释；形成良好欧姆接触的两种基本方法是什么？（不考虑表面态的影响）

四、(15 分) 光照射在一 n 型 Si 半导体样品，设光被样品内部均匀吸收产生非平衡载流子，其产生率为  $Q$ 。若只考虑多数载流子起作用，光生电子的寿命为  $\tau$ ，在  $t_0$  时刻停止光照，求  $t_0$  前后样品内非平衡载流子随时间变化的规律。

五、(15 分) 有 n 型 Ge 样品尺寸为  $10 \times 2 \times 0.2$  ( $\text{mm}^3$ ) [长、宽、厚]，用 10mA 电流沿长度方向通过样品，并在厚度方向加上  $10^3$  高斯磁场，测得此时的霍尔电压为 -4mV。试求样品的霍尔系数？已知电子迁移率为  $3900 \text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{S}$ ，求样品的电阻率？

六、(15 分) 试求本征硅室温时本征费米能级的实际位置？若给本征硅掺入某种 N 型杂质，费米能级上移了 0.441eV，求 N 型杂质的掺杂浓度？（已知  $E_g = 1.19 \text{eV}$ ， $m_p^* = 0.59m_0$ ， $m_n^* = 1.08m_0$ ， $N_C = 2.8 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ ）。

七、(20 分) 用 p 型 Si 衬底制成的 MOS 电容，(1) 请画出理想状态下，该结构在积累、耗尽、弱反型及强反型下的能带示意图；(2) 已知  $N_A = 1 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ ，求单位面积的平带电容  $C_{FB}$  (300 K 下) ( $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ， $\epsilon_{\text{rSiO}_2} = 3.9$ )。

八、(20 分) 请定性画出理想情况下 P 型半导体形成 MOS 结构的高频 C-V 特性曲线，并对此变化规律进行定性解释。若  $\text{SiO}_2$  中存有丰富的固定氧化物正电荷和陷阱界面态，高频 C-V 特性曲线将发生变化，请在图中定性画出该曲线并说明理由。

