

一、解释下列概念：(20 分)

1、霍尔效应： 2、共有化运动 3、杂质补偿 4、肖特基势垒  
5、非平衡载流子寿命

二、简述硅和砷化镓能带结构的异同。(10 分)

三、简述产生半导体激光的基本条件。(10 分)

四、简述半导体光吸收的主要物理过程，并在能带示意图上定性表示之。(10 分)

五、试述什么是简并、非简并半导体；给出非简并、弱简并及简并半导体的区分标准，并说明其含义。(15 分)

六、请解释迁移率概念，并说明对于半导体硅而言影响其迁移率的主要因素。(15 分)

七、请定性画出 n-n 型异质结平衡时能带图，并给予简要解释。(15 分)

八、用 n 型 Si 衬底制成 MOS 电容，解释该结构在积累、耗尽、弱反型、强反型下的电容值变化规律，并画出高频、低频的 C-V 曲线。(15 分)

九、在半导体硅材料中掺入施主杂质浓度  $N_D = 10^{15}/\text{cm}^3$ ，受主杂质浓度  $N_A = 4 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ ；设室温下本征硅材料的电阻率  $\rho_i = 2.2 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ ，假设电子和空穴的迁移率分别为  $\mu_n = 1350 \text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ ， $\mu_p = 500 \text{cm}^2/(\text{V} \cdot \text{s})$ ，不考虑杂质浓度对迁移率的影响，求掺杂样品的电导率。(20 分)

十、施主浓度  $N_D = 10^{16}/\text{cm}^3$  的 n 型单晶硅片，求室温下功函数是多少？若忽略表面态的影响，当它同金属 Al、Au、Mo 接触时，分别形成何种接触？并定性画出该 n 型硅与金属 Al 接触前后的能带示意图。已知硅的电子亲和能  $X_s = 4.0 \text{eV}$ ， $N_C = 10^{19}/\text{cm}^3$ ，设金属的功函数分别为  $W_{\text{Al}} = 4.05 \text{eV}$ ， $W_{\text{Au}} = 5.20 \text{eV}$ ， $W_{\text{Mo}} = 4.21 \text{eV}$ 。(20 分)

