

2000年北京理工大学半导体物理学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

请统考考生答：一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十二题。

请单独考试考生答：一、二、三、四、五、六、七、八、九题；十、十一题中任选一题；十二、十三题中任选一题。

一、解释名词（共16分，每小题4分）

1. 载流子陷阱
2. PN结的热电击穿
3. 欧姆接触
4. 同型异质结与反型异质结

二、（8分）金属—半导体接触能否实现少子注入，为什么？

三、（8分）光电导效应的增强常用光电导增益因子来表示。如光敏电阻外加电压为 V ，电子迁移率为 μ_n ，电极间距离为 l ，请据此导出光电导增益因子的表达式。

四、（8分）半导体中载流子在运动过程中为什么会遭到散射？半导体中的主要散射机构有哪些？

- 五. (8 分) 为了缩短半导体中的少数载流子寿命, 可以采用哪些手段? 简要说明采用这些手段的原因。
- 六. (8 分) 为了降低 PN 结的势垒电容, 可以采用哪些手段? 简要说明采用这些手段的原因。
- 七. (8 分) 肖特基二极管不同于 PN 结二极管的主要特点是什么?
- 八. (8 分) 以 N 型硅为例, 说明强电离时半导体中的杂质电离程度与哪些因素有关?
- 九. (8 分) 画出典型的 N 型半导体 MIS 结构的 C-V 特性曲线, 并简要说明。
- 十. (10 分) 对一个没有任何标识的二极管, 如何通过实验判断其中的 PN 结是冶金结还是扩散结。(方法任选, 要求对所选用的方法做出具体的说明, 即方法的依据, 所用的仪器设备和实验步骤)
- 十一. (10 分) 如何利用 PN 结来测量温度? 请设想一种方案。
- 十二. (10 分) 证明: 在一定的简化条件下, PN 结的势垒区复合电流 J_r 可表示为

$$J_r \approx \frac{qn_i X_D}{2\tau} \exp\left(-\frac{qV}{2k_0T}\right)$$

其中, X_D 为势垒区宽度, τ 为载流子寿命。

- 十三. (10 分) 证明: PN 结单位面积上的微分扩散电容为

$$q^2 \frac{n_{p0} L_n + p_{n0} L_p}{k_0 T} \exp\left(\frac{qV}{k_0 T}\right)$$

其中, L_n 与 L_p 分别为电子与空穴的扩散长度。