

半导体基础

一、简答题。

- 1、简述能带的性质。
- 2、简述玻恩-冯·卡门的周期性边界条件。
- 3、根据玻恩-冯·卡门的周期性边界条件，简述波矢量 k 的性质。
- 4、什么是简并半导体？什么是 n 型简并半导体？什么是 p 型简并半导体？分别画出他们的能带图。
- 5、电场作用下，为什么满带中的电子不能导电？为什么不满带中的电子可以导电？
- 6、根据电子填充能带的情况，说明导体、半导体、绝缘体的导电机理。并画出相应的能带结构。
- 7、什么是直接复合？分别从载流子运动和能带的角度解释直接复合。
- 8、什么是间接复合？描述间接复合的四个过程。

二、计算题。

- 1、一块硅片掺磷浓度为 10^{15} cm^{-3} 。求室温下（300 K）的载流子浓度和费米能级。（硅的 $n_i = 1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 0.026 \text{ V}$ ）。（6 分）
- 2、一半导体 $N_a = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, $\tau_n = 10 \mu\text{s}$, $n_i = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $G_L = 10^{18} \text{ cm}^{-3}\text{s}^{-1}$, 计算室温（300 K）时的准费米能级。（ $V_T = 0.026 \text{ V}$ ）。
- 3、施主浓度 $N_d = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 的 n 型硅，由于光的照射产生了非平衡载流子 $\Delta n = \Delta n = 10^{14} \text{ cm}^{-3}$, 试计算这种情况下准费米能级的位置，并和原来的费米能级进行比较。（硅的 $n_i = 1.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 0.026 \text{ V}$ ）。