

固体物理

固体物理

Solid State Physics

冯 雪

x-feng@tsinghua.edu.cn

罗姆楼2-101B

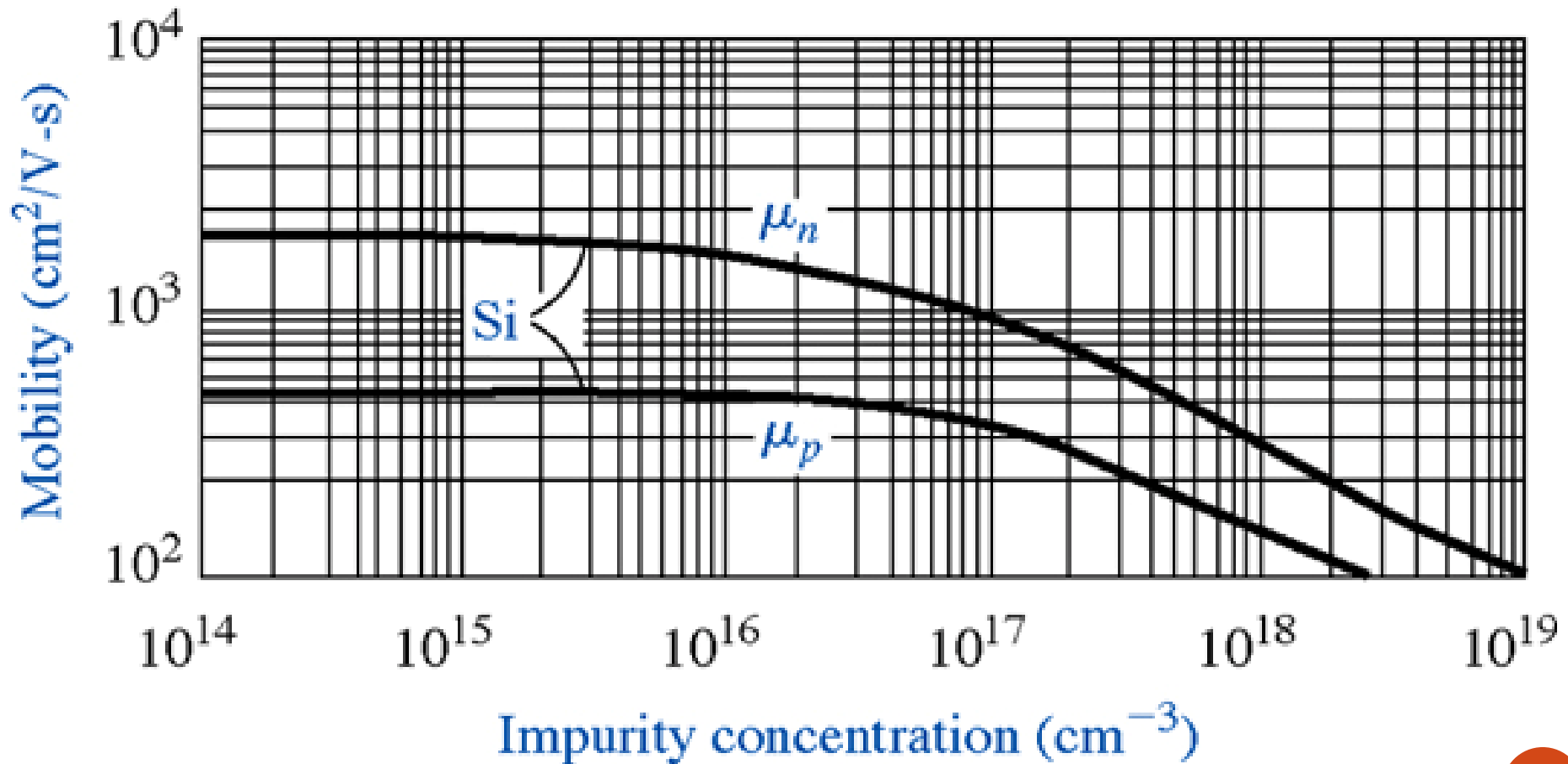
第十次课作业

1. 金属银在室温下的电阻率为 $1.6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ，每个原子贡献传导电子数目为1，费米能为 5.5 eV 。试计算处于 100 V/cm 的电场下电子的平均漂移速率。已知银的密度是 $1.05 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ ，银的原子量为107.87。

2. 某一N型半导体电子浓度为 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，电子迁移率为 $1000 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ ，求其电阻率。

第十次课作业

3. 硅材料中施主杂质为 $1.5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ，受主杂质浓度为 $2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ，计算其常温下电导率。



第十次课作业

4. 已知 $T=300\text{K}$ 时硅的电子浓度为 $n=5\times 10^4\text{cm}^{-3}$,

(1) 求空穴浓度 p , 并判断是何种类型半导体;

(2) 计算费米能级相对于本征费米能级的位置。

(注: Si材料: 带隙宽度 $E_g = 1.12\text{ eV}$, 本征载流子浓度 $n_i = 1.5 \times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$)

5. n型硅的施主浓度分别为 $1.5 \times 10^{14}\text{cm}^{-3}$ 和 10^{12}cm^{-3} 时,

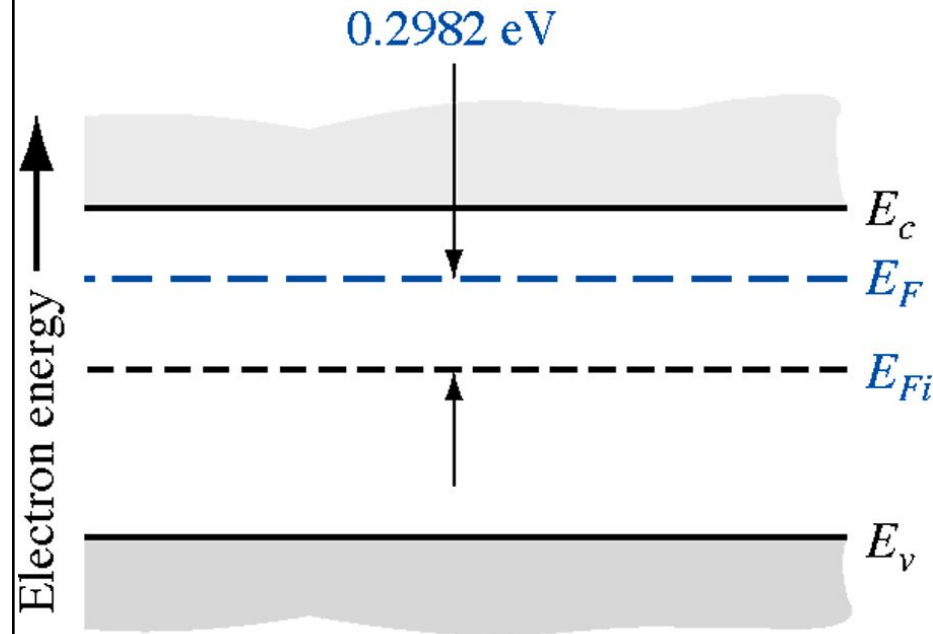
计算温度为 300K 和 500K 时电子和空穴浓度 n_0 和 p_0 ,

进行对比, 讨论掺杂浓度和温度对载流子的影响。

(已知 $T=300\text{K}$ 和 500K 时硅的本征载流子浓度 $n_i = 1.5 \times 10^{10}\text{ cm}^{-3}$ 和 $3.5 \times 10^{14}\text{cm}^{-3}$)

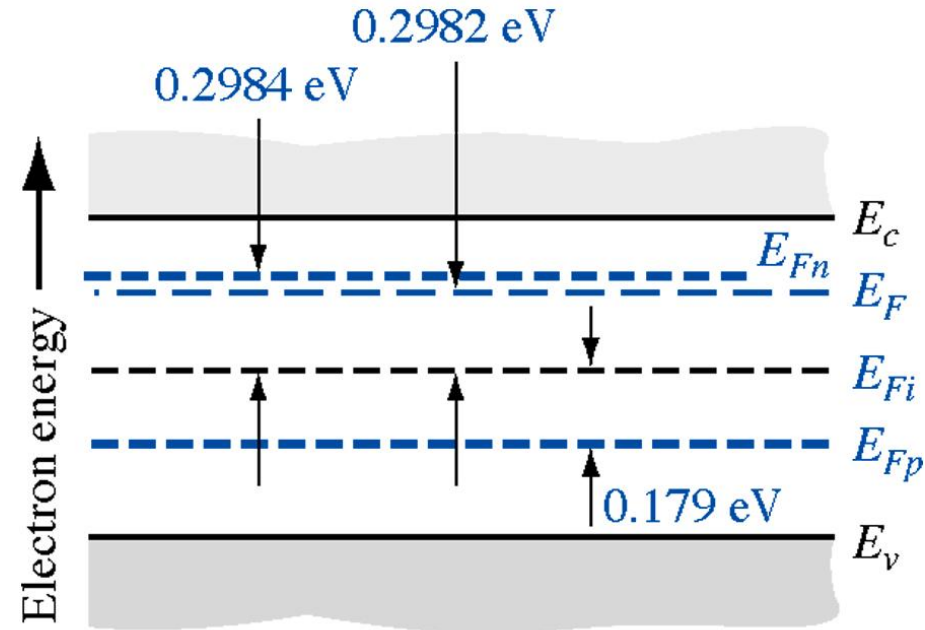
第十次课作业

6. 300 K, $n_0=10^{15} \text{ cm}^{-3}$, $n_i=10^{10} \text{ cm}^{-3}$, 过剩 $\Delta n = 10^{13} \text{ cm}^{-3}$



(a)

$$n_0 = n_i \exp\left(\frac{E_F - E_{Fi}}{kT}\right)$$



(b)

$$n_0 + \Delta n = n_i \exp\left(\frac{E_{Fn} - E_{Fi}}{kT}\right)$$

$$E_{Fp} = ?$$