

半導体工学・演習

担当 松浦

試験日 2013年5月22日

年次 _____ 学生番号 EE _____

氏名 _____

問題A 5月15日から今日までに、半導体工学の勉強を何時間しました。
該当する記号に丸をつけなさい。

A.全くしていない B.30分以下、 C.30分から2時間以下 D.2時間以上

問題B 5月17日3限のオフィスアワーについて尋ねます。

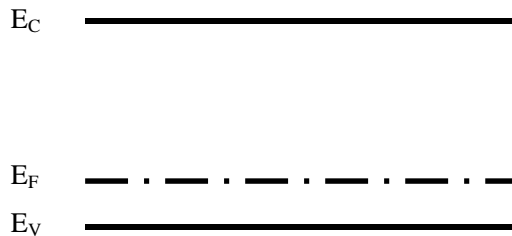
a.参加していない b.小テストだけはもらった c.半導体工学について質問をした

問題1 真性半導体のフェルミ準位を導き出せ。

$$1 = \frac{p(T)}{n(T)} = \frac{N_v \exp\left(-\frac{E_F(T) - E_v}{kT}\right)}{N_c \exp\left(-\frac{E_c - E_F(T)}{kT}\right)} = \frac{N_v}{N_c} \exp\left(-\frac{2E_F(T) - E_c - E_v}{kT}\right)$$
$$\exp\left(\frac{2E_F(T) - E_c - E_v}{kT}\right) = \frac{N_v}{N_c}$$
$$\frac{2E_F(T) - E_c - E_v}{kT} = \ln\left(\frac{N_v}{N_c}\right)$$
$$E_F(T) = \frac{E_c + E_v}{2} + \frac{1}{2}kT \ln\left(\frac{N_v}{N_c}\right)$$

問題2 p型半導体について、以下の問いに答えよ。

2 - 1 エネルギーバンド図(エネルギー帯図)を描け。価電子帯(E_v)、フェルミ準位(E_F)、伝導帯(E_c)の位置を正確に示すこと。



2 - 2 電子密度(n)を、伝導帯の有効状態密度(N_c)を用いた式で表せ。

$$n = N_c \exp\left(-\frac{E_c - E_F}{kT}\right)$$

2 - 3 正孔密度(p)を、価電子帯の有効状態密度(N_v)を用いた式で表せ。

$$p = N_v \exp\left(-\frac{E_F - E_v}{kT}\right)$$