

半導体工学

担当 松浦

試験日 2011年11月9日

年次 _____ 学生番号 EE _____ 氏名 _____

問題A 11月2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1 p型半導体について、以下の問いに答えよ。

1-1 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。

1-2 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。

1-3 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。

問題2 n型半導体のドナー密度を N_D 、ドナー準位を E_D としたとき、次の項目を数式で表せ。

2-1 ドナー準位での電子の占有確率

2-2 中性ドナー密度

2-3 正にイオン化したドナー密度

問題3 p型半導体のアクセプタ密度を N_A 、アクセプタ準位を E_A としたとき、次の項目を数式で表せ。

3-1 アクセプタ準位での電子の占有確率

3-2 中性アクセプタ密度

3-3 負にイオン化したアクセプタ密度

裏面に続く

問題 4 n型半導体の電子密度の温度依存性のグラフ ($\ln n(T) - 1/T$) を描け。また、それぞれの温度領域の名前をグラフ中に示し、それに対応するエネルギーバンド図を、電子と正孔、およびドナーの電荷の状態を含めて描け。