

# 半導体工学

担当 松浦

試験日 2011年11月30日

年次 \_\_\_\_\_ 学生番号 EE \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問題A 11月16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 半導体中での荷電粒子（電子または正孔）と原子との散乱について考える。

1-1 この散乱の名称を答えよ。

1-2 この散乱が頻繁に起こるのは、高温か低温か？

1-3 この散乱による移動度は、高温になるほど、大きくなるか小さくなるか？

問題2 半導体中での正孔とイオンとの散乱について考える。

2-1 アクセプタは正にイオン化するか、負にイオン化するか？

2-2 正孔とイオン化したアクセプタは、反発するか引き合うか？

2-3 この散乱の名称を答えよ。

2-4 この散乱が頻繁に起こるのは、高温か低温か？

2-5 この散乱による移動度は、高温になるほど、大きくなるか小さくなるか？

問題3 半導体中、右方向の電界 ( $\vec{E}$ ) が存在する。ここで、電子の移動度を  $\mu_e$ 、正孔の移動度を  $\mu_h$  とする。

3-1 電子に働く力の方向を示せ。

3-2 電子のドリフト速度 ( $\vec{v}_{de}$ ) を示せ。

3-3 正孔に働く力の方向を示せ。

3-4 正孔のドリフト速度 ( $\vec{v}_{dh}$ ) を示せ。

問題4 正孔によるドリフト電流 ( $\vec{J}_{dh}$ ) について考える。ただし、半導体の断面積は  $S$  [ $\text{m}^2$ ]、正孔の移動度は  $\mu_h$  [ $\text{m}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ]、正孔密度は  $p$  [ $\text{m}^{-3}$ ]、内部電界を  $\vec{E}$  [ $\text{V}/\text{m}$ ] とする。

4-1 電流の定義を述べよ。

4-2 1秒間に、ある断面を通過する正孔が存在する体積を求めよ。

4-3 その体積内に存在する正孔の数を求めよ。

4-4 その体積内の電荷を求めよ。

4-5 正孔によるドリフト電流を求めよ。