

試験日	1月28日 1限	科目	半導体デバイス評価	クラス		担当者	松浦 秀治	年次		学生番号		氏名	
-----	----------	----	-----------	-----	--	-----	-------	----	--	------	--	----	--

教務課控

年次, 学生番号, 氏名は2箇所記入すること。

平成19年度 後期 試験問題

(1 枚目・ 1 枚中)

大阪電気通信大学

試験日	1月28日 1限	科目	半導体デバイス評価	クラス		担当者	松浦 秀治	年次		学生番号		氏名	
-----	----------	----	-----------	-----	--	-----	-------	----	--	------	--	----	--

参照・持込等許可条件	A. 一切不可							問題回収	する <u>しない</u>	解答用紙の別紙使用枚数	1 枚
------------	---------	--	--	--	--	--	--	------	---------------	-------------	-----

解答における注意事項

導き出せと書かれている問題では、必ず答えを導き出す過程を詳しく書くこと。

答えだけの場合、正解でも零点とする。

答えが間違っている場合、導出過程が正しいところまでの点数を加算する。

問題 1 n型半導体のショットキー障壁接合の容量-電圧 ($C-V$) 測定からドナー密度 N_D と拡散電位 V_d を求める。

- 1-1 $V=0$ のときのエネルギーバンド図を示せ。
- 1-2 金属側に負電圧を印加したときのエネルギーバンド図を示せ。
- 1-3 $C-V$ 測定から、 N_D と V_d とを求める方法を述べよ。

問題 2 半導体の抵抗率を求めるとき、金属と半導体との接触抵抗が問題となる。接触抵抗の影響を除いて、半導体の抵抗率を精度良く測定する方法を述べよ。特に、接触抵抗が測定結果に影響を与えない理由を示すこと。

問題 3 半導体中に1種類のトラップを考える。トラップ密度を N_T とし、そのトラップに捕獲されている正孔密度を p_T とする。ただし、電子の捕獲係数を c_n 、電子の放出割合を e_n 、正孔の捕獲係数を c_p 、正孔の放出割合を e_p とする。

3-1 速度方程式を導き出せ。ここで、速度方程式の左辺は $\frac{dp_T(t)}{dt}$ である。

以下では p 型半導体中の正孔トラップについて考える。(つまり、伝導帯との荷電粒子のやり取りは無視できるとする。)

- 3-2 p型半導体中の正孔トラップに対する速度方程式を導き出せ。
- 3-3 空乏層中での速度方程式を導き出せ。
- 3-4 電圧を印加していない金属/半導体ショットキー障壁接合に $t=0$ で逆方向電圧 ($-V_R$) を印加した。
 - 3-4-1 $t < 0$ での金属/半導体ショットキー障壁接合のエネルギーバンド図を描け。
 - 3-4-2 $t = \infty$ での金属/半導体ショットキー障壁接合のエネルギーバンド図を描け。
- 3-5 $p_T(0) = N_T$ として、時刻 t での空乏層中の $p_T(t)$ を導き出せ。

問題 4 X線回折法 (XRD) について、以下の問に答えよ。

- 4-1 回折条件を導き出せ。
- 4-2 XRD の概要を述べよ。

問題 5 結晶中に含まれる元素を調べる方法のうち1つの名前を挙げ、その測定原理を述べよ。

問題 6 直接遷移型半導体と間接遷移型半導体の違いを述べ、それに属する半導体名を挙げよ。

解答は、解答用紙 1 枚(表、裏)に収まるように書くこと。