
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 2000/200 1

April/Mei 200 I

ZAT 386/3 - Fizik Peranti Semikonduktor

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan **ini** mengandungi DUA muka surat yang bercetak sebelum **anda** memulakan peperiksaan **ini**.

Jawab kesemua ~~KMA~~ **soalan** yang wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Satu sampel silikon terdop dengan 10^{18} As **atom/cm³**. Berapakah kepekatan **lohong** keseimbangan **pada** suhu bilik ? Di manakah **paras** tenaga Fermi merujuk kepada par-as tenaga intrinsik ?
(30/100)
- (b) Terangkan **cara-cara** untuk mendapatkan ketakberterusan **didalam** jalur tenaga.
(30/1 00)
- (c) Apabila pembawa yang teruja kedalam **paras** bendasing yang lebih tinggi jatuh semula keparas keseimbangan **bagi** jurang jalur **terus** maka cahaya akan dipancarkan. Terangkan fenomena **ini** berdasarkan mekanisma pengujian.
(40/1 00)
2. (a) Berapakah kelebaran rantau peralehan jika sampel jenis-n **silikon** mempunyai kepekatan penderma 10^{16} **cm⁻³** dan kepekatan penerima 4×10^{18} **cm⁻³**?
(40/100)
- (b) Tunjukkan dengan menggunakan rajah yang sesuai kesan pincang terhadap kelebaran rantau peralehan, **medan** elektrik, keupayaan elektrostatik dan rajah jalur tenaga **bagi** simpangan pn.
(30/100)

... 2/-

- (c) Bagaimanakah gabungan semula dan penjanaan didalam kawasan peralihan memberi kesan kepada konsep simpangan pn unggul?
(30/100)
3. (a) Berapakah faktor pembesaran arus tapak ke pengumpul jika transistor p-n-p terdop supaya pendopan pengeluar adalah sepuluh kali ganda dari tapak, kelincahan pembawa minoriti di pengeluar adalah satu setengah dari tapak, lebar tapak adalah satu persepuluh panjang resapan pembawa minoriti, dan masa hayat pembawa-pembawa adalah sama ?
(40/100)
- (b) Lakarkan aliran lohong dan elektron didalam transistor pnp yang mempunyai pincangan yang sesuai.
(30/100)
- (c) Bagaimanakah hanyutan di rantau tapak memberi kesan kepada ciri-ciri transistor unggul ?
(30/100)
4. (a) Berapakah voltan ambang bagi satu kapasitor MOS (semikonduktor oksida logam) unggul diatas Si jenis p dengan kepekatan penerima 10^{15} cm^{-3} dan lapisan silikon dioksida berketebalan 1000 \AA ? Pemalar dielektrik relatif silikon adalah 11.8 dan pemalar dielektrik relatif silikon dioksida adalah 3.9.
(40/100)
- (b) Terangkan tiga cara bagaimana kawalan voltan ambang dapat dilaksanakan.
(30/100)
- (c) Apakah yang dimaksudkan sebagai kesan saluran pendek didalam transistor MOS (logam oksida semikonduktor) ?
(30/100)
5. (a) Terangkan bagaimana peranti cas terganding (CCD) dua fasa berfungsi.
(30/100)
- (b) Bagaimanakah songsangan penduduk dapat diperolehi pada simpangan pn?
(35/100)
- (c) Terangkan bagaimana peranti suis pnpn berfungsi berasaskan dua transistor terganding.
(35/100)