

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 2000/2001

April/Mei 2001

**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 LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Satu sampel silikon terdop dengan  $10^{18}$  As atom/cm<sup>3</sup>. Berapakah kepekatan lohong keseimbangan pada suhu bilik ? Di manakah paras tenaga Fermi merujuk kepada paras tenaga intrinsik ? (30/100)
- (b) Terangkan cara-cara untuk mendapatkan ketakberterusan didalam jalur tenaga. (30/100)
- (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 pengujaan. (40/100)
2. (a) Berapakah kelebaran rantau peralehan jika sampel jenis-n silikon mempunyai kepekatan penderma  $10^{16}$  cm<sup>-3</sup> dan kepekatan penerima  $4 \times 10^{18}$  cm<sup>-3</sup>? (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, kelincihan 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  $10^{15} \text{ cm}^{-3}$  dan lapisan silikon dioksida berketebalan  $1000 \text{ \AA}$  ? 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)