
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

ZAT 386/4 - 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) Terangkan bagaimana proses pendopan mempengaruhi paras Fermi. (30/100)
- (b) Terangkan tiga mekanisme angkutan pembawa-pembawa cas di dalam bahan semikonduktor. (30/100)
- (c) Pemalar kekisi silikon pada suhu bilik adalah 5.43 \AA . Apakah ketumpatan silikon pada suhu bilik. (40/100)
2. (a) Bagaimanakah fenomena pendarkilau boleh terjadi? (30/100)
- (b) Terangkan punca-punca berlakunya runtuh pincang songsang. (30/100)
- (c) Dimanakah paras Fermi, E_F , relatif kepada jalur konduksi bagi satu sampel silikon terdop dengan 10^{16} atom As/cm³. Tentukan kepekatan pembawa minoriti pada 300 K? (40/100)

3. (a) Terangkan bagaimana rantau kesusutan digunakan untuk mengawal peranti semikonduktor. Berikan dua contoh yang bersesuaian. (30/100)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan kesan fotovolta? Bagaimanakah kesan ini boleh dimanfaatkan bagi membangunkan peranti semikonduktor? (30/100)
- (c) Satu simpangan pn silikon telah di pincang songsang 0.5 V, kirakan lebar rantau kesusutan jika ketumpatan penerima 10^{19} cm^{-3} dan ketumpatan penderma 10^{16} cm^{-3} pada suhu bilik. (40/100)
4. (a) Terangkan parameter-parameter yang memberi kesan kepada faktor angkutan tapak transistor pnp. (25/100)
- (b) Apakah yang dimaksudkan sebagai kesan penyesakan emiter dalam transistor dwikutub? (25/100)
- (c) Berapakah arus di jepitan (pinch-off) pada voltan get kosong bagi transistor kesan medan simpangan (JFET) silikon saluran n dengan lebar saluran $2 \mu\text{m}$, panjang saluran $20 \mu\text{m}$, ketebalan $100 \mu\text{m}$, ketumpatan penderma 10^{16} cm^{-3} , ketumpatan penerima 10^{19} cm^{-3} , dan kelincahan elektron $1350 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$. (50/100)
5. (a) Terangkan perbezaan di antara litar monolitik dan litar hibrid. (20/100)
- (b) Bagaimanakah suis diod pnpn berfungsi? (40/100)
- (c) Berapakah voltan ambang bagi satu kapasitor MOS (semikonduktor oksida logam) unggul di atas 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)