

June 1991

ZSE 446/4 Fizik Semikonduktor & Alat Rekaan

Masa : (3 jam)

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

Jawab KESEMUA LIMA soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Tuliskan nota-nota ringkas tentang
 - (i) struktur hablur silikon
 - (ii) kekisi resiprokal silikon dan
 - (iii) jurang tenaga silikon. (60/100)
- (b) Kekonduksian elektrik bagi germanium intrinsik pada suhu bilik ialah $2.15\Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$. Apakah kelincahan bagi lohong dan elektron? (40/100)
2. (a) Suatu alat rekaan semikonduktor berjenis-n akan digunakan pada suhu 450°K . Bolehkah silikon yang didopkan dengan 10^{16} atom arsenik tiap cm^3 digunakan? Jelaskan. (30/100)
- (b) Jelaskan kepentingan taburan Fermi-Dirac untuk menghuraikan sifat-sifat fizik semikonduktor. (30/100)
- (c) Suatu sampel silikon adalah didopkan dengan 10^{17} atom indium tiap cm^3 . Hitungkan kepekatan-kepekatan elektron dan lohong pada 350K . (40/100)

3. (a) Terbitkan perhubungan arus-voltan bagi suatu diod simpang. (40/100)
- (b) Suatu simpang tangga silikon P-N mempunyai $N_A = 10^{17}$ atom tiap cm^3 dan $N_D = 10^{16}$ atom tiap cm^3 . Luas keratan rentas simpang ialah 10^{-10} m^2 . Hitungkan pada suhu bilik (300K).
- (i) Paras Fermi di kawasan-kawasan N dan P
 - (ii) Keupayaan sentuh
 - (iii) χ_{no}
 - (iv) χ_{po}
 - (v) Q_+ (60/100)
 - (vi) ϵ_0
4. (a) Jelaskan, dengan menggunakan fizik semikonduktor, operasi suatu transistor simpang dwikutub (BJT) sebagai amplifler. (40/100)
- (b) Sebutkan perbezaan-perbezaan antara suatu transistor kesan medan simpang (JFET) dengan suatu transistor kesan medan semikonduktor oksida logam. (30/100)
- (c) Huraikan secara ringkas kaedah tanaman ion. (30/100)
5. (a) Tuliskan nota-nota ringkas tentang:
- (i) Diod Pemancar Cahaya
 - (ii) Diod Terowong
 - (iii) Kapasitans Simpang
 - (iv) Sentuh Ohmik (60/100)

...3/-

- (b) Huraikan kaedah penulenan zon untuk mendapat
suatu jongkong silikon yang sangat tulen. (40/100)

- ooo00ooo -