

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

ZCC 543/4 - Fizik Semikonduktor

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.

Pemalar:

Nombor Avagadro = 6.02×10^{23} molekul/mole

Ketumpatan silikon = 2.23 g/cm^3

Berat atom silikon = 28.086 g/mole

Berat atom aluminium = 26.98 g/mole

1. (a) Terangkan secara kualitatif pengangkutan cas yang disebabkan oleh lohong.
(25 markah)
 - (b) Bagaimana anda menerangkan kewujudan jurang jalur tenaga menggunakan model Kronig-Penny?
(25 markah)
 - (c) 100 g silikon telah didopkan dengan 4 μg aluminium. Apakah kepekatan lohong jika dianggap bahawa satu lohong bagi setiap atom aluminium?
(50 markah)
2. (a) Bagaimana anda membezakan kecacatan Schottky dengan kecacatan Frenkel?
(25 markah)
 - (b) Di bawah keadaan tertentu taburan ketumpatan elektron di dalam semikonduktor pada suhu berbeza, hampir sama dengan di dalam logam. Terangkan keadaan tersebut.
(25 markah)

- (c) Kelincahan elektron satu bahan semikonduktor adalah $3.78 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{v.s.}$ Berapakah nilai lintasan bebas min pada penyerakan akustik?
(50 markah)
3. (a) Terangkan bagaimana anda mengambil kira interaksi pembawa-pembawa cas dengan ketaksempurnaan kekisi hablur di dalam menerangkan angkutan pembawa-pembawa.
(30 markah)
- (b) Kelincahan Hall biasanya berbeza daripada kelincahan hanyutan. Pada keadaan apakah kedua-duanya sama?
(30 markah)
- (c) Kesan rintangan magnet telah ditentukan menggunakan satu pembawa cas. Di dalam semikonduktor intrinsik ada dua pembawa cas, iaitu elektron dan lohong. Terangkan bagaimana mereka menyumbang kepada rintangan magnet.
(40 markah)
4. (a) Jika arus elektrik, j_x , dalam eksperimen Hall digantikan dengan memanaskan kedua hujung sampel pada suhu yang berbeza, apakah akan berlaku pada hujung melintang?
(40 markah)
- (b) Di bawah keadaan apakah anda boleh mendapatkan elektron panas? Apakah yang perlu anda lakukan kepada taburan Maxwell-Boltzmann untuk memudahkan perkiraan angkutan pembawa yang mengandungi elektron panas?
(30 markah)
- (c) Semasa menentukan proses penyerakan bendasing terion kita telah menggunakan anggaran Born. Apakah anggaran Born? Jika kita tidak menggunakan anggaran ini apakah akan jadi dengan penyelesaian keratan rentas penyerakan?
(30 markah)
5. (a) Apakah perubahan terhadap spektrum penyerapan optik semikonduktor yang disebabkan oleh bendasing?
(30 markah)

(b) Apakah perbezaan di antara kesan Shubnikov-de Haas dan kesan magnetofonon?

(35 markah)

(c) Sifat-sifat elektronik bahan amorfus bergantung kepada kewujudan keadaan setempat di dalam jurang tenaga. Bagaimanakah cara untuk mengurangkan keadaan setempat tersebut?

(35 markah)

- oooOooo -