

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBB 206/3 Sifat-sifat Bahan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bincangkan kesan suhu dan kecacatan kekisi ke atas keberaliran elektrik logam.

(40 markah)

- (b) Hitung keberangkalian akan mengandungi satu elektron pada 27° pada paras tenaga E_f dan E_f^+ jika $E_f^+ = E_f + 0.05$ eV, $E_f + 0.05$ eV, $E_f + 0.5$ eV dan $E_f + 1.00$ eV. Plot keberangkalian-keberangkalian tersebut melawan paras tenaga.

(30 markah)

- (c) Niobium akan digunakan sebagai super pengalir dalam medan magnet 500 oersted. Pada suhu berapakah niobium mesti diperolehi supaya menjadi super pengalir.

DATA: Suhu kritikal, $T_C = 9.25^{\circ}\text{K}$
dan Medan magnet kritikal $H_0 = 1970$ oersted untuk niobium.

(30 markah)

2. (a) Tuliskan nota-nota ringkas mengenai berikut:-

- [i] Super pengalir
- [ii] Semikonduktor intrinsik/hakiki
- [iii] Penerus
- [iv] Transistor
- [v] Termistor

(50 markah)

- (b) Suatu termistor diperbuat dari semikonduktor yang mempunyai kecacatan Fe_3O_4 . MgCr_2O_4 , bergarispusat 0.1 cm dan 1 cm panjang. Hitung (i) arus terhasil dalam termistor di dalam litar 16 volt pada 27°C dan (ii) suhunya jika arus sebanyak 12.5 mA mengalir di dalam litar termistor 16 volts tersebut.

DATA:

- [i] Keberintangan pada $27^{\circ}\text{C} = 3 \times 10^3$ ohm-cm
- [ii] Keberintangan pada $181^{\circ}\text{C} = 18$ ohm-cm.

(50 markah)

3. (a) Bincangkan struktur hablur Barium Titanat dengan menggunakan rajah-rajah yang sesuai. (40 markah)

- (b) Suatu daya 50 lb dikenakan ke atas 0.1 x 0.1 inci wafer Barium titanat yang setebal 0.01 inci. Kirakan terikan yang terhasil oleh daya tersebut dan voltan yang terbentuk.

DATA:

[i] Modulus elektrik 10×10^6 p.s.i.

[ii] Malar piezoelektrik 'd' Barium titanat ialah 100×10^{-12} meter/volt.

[iii] p.s.i. = 0.06895 pascals. (30 markah)

- (c) Faktor-faktor apakah sifat-sifat dielektrik bergantung dan bincangkan bagaimana sifat-sifat dielektrik dikawal. (30 markah)

4. (a) Takrifkan sebutan-sebutan berikut:-

[i] Pemagnetan

[ii] Kebolehtahanan magnet

[iii] Kebolehtelapan nisbi

[iv] Kearuhan

[v] Magnet lembut

[vi] Magnet keras (30 markah)

- (b) [i] Tentukan perhubungan di antara kebolehtelapan nisbi dan kebolehtahanan magnet.

[ii] Suatu medan magnet 30 oersted dikenakan ke atas satu bahan yang mempunyai kebolehtelapan nisbi 5000. Hitung pemagnetan dan kearuhan.

(40 markah)

- (c) Bincangkan pelbagai jenis kemagnetan dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang sesuai. (30 markah)

5. (a) Bincangkan sifat-sifat terma berikut:-

- [i] Muatan haba
 - [ii] Pengembangan haba
 - [iii] Keberaliran haba
- (60 markah)

(b) Cermin tingkap setebal 1 cm dan 4 x 4 kaki persegi memisahkan suatu bilek pada 25°C dari luar 40°C. Hitung jumlah haba yang memasuki bilek tersebut melalui tingkap setiap hari.

DATA:

Keberaliran haba untuk kaca soda-kapur, tipikal bagi tingkap, ialah 0.0023 cal/cm.s.k.

(40 markah)

6. Tuliskan nota-nota ringkas untuk berikut:-

- (a) Pendarkilau
 - (b) Pembelauan sinar-x
 - (c) Perlakuan tak kenyal dan termoelastik
 - (d) Pemalar kenyal
 - (e) L.A.S.E.R.
- (100 markah)