

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBB 121/3 Bahan I

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Soalan BAHAGIAN A adalah wajib dan pilih DUA soalan dari BAHAGIAN B.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A (Soalan wajib)

1. (a) Adakah molekul dwiatom bergas  $Li_2$  dan  $Al_2$  berciri logam? Terangkan.

(20 markah)

(b) Bila timah dan plumbum dicampurkan bersama sebagai logam lebur dan dibiarkan sejuk didapati kedua-dua unsur terpisah sebagai fasa pepejal yang tulen dan terpisah. Manakala emas dan perak di bawah keadaan yang sama akan melejal secara bersama sebagai fasa pepejal yang tunggal dengan setiap logam melarut dalam satu sama lain. Cadangkan apakah yang berlaku dari segi saiz relatif bagi logam emas dan perak jika dibandingkan dengan logam timah dan plumbum?

Jelaskan dalam sebutan ciri-ciri struktur logam. (30 markah)

(c) Perikan perbezaan antara ikatan kovalen dan ikatan ion. (20 markah)

(d) Tuliskan konfigurasi elektron luar bagi setiap ion logam berikut:

- [i]  $Mn^{4+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
  - [ii]  $Cu^+$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$
  - [iii]  $Ni^{2+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8$
  - [iv]  $Co^{3+}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- (30 markah)

2. (a) Takrifkan sebutan berikut:

- [i] sel unit
  - [ii] faktor pemadatan atom
  - [iii] kealotropan
  - [iv] nombor koordinatan
  - [v] jarak antarasatah
- (25 markah)

(b) Pada sel unit kiub yang berasingan lukiskan  $(121)$ ,  $(2\bar{1}3)$ ,  $(1\bar{3}\bar{3})$ ,

$[121]$ ,  $[\bar{1}10]$  dan  $[3\bar{1}\bar{2}]$ .

(30 markah)

(c) Ferum karbida ( $Fe_3C$ ) adalah suatu sebatian perantaraan yang mempunyai struktur ortorombik dengan  $a_0 = 4.514 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 5.080 \text{ \AA}$  dan  $c_0 = 6.734 \text{ \AA}$ . Ketumpatannya adalah  $7.66 \text{ Mg m}^{-3}$ .

Tentukan bilangan atom ferum dan karbon dalam setiap sel unit.

(45 markah)

3. (a) Data-data berikut telah diperolehi daripada satu spesimen piawai 12.8 mm (garispusat) dari jenis besi tuangan nodular.

Beban (kN)	Pemanjangan (mm)
0	50.80
8.9	50.82
17.8	50.84
26.8	50.86
29.2	50.89
35.7	50.94
44.6	51.12
51.3	51.41
53.1 (maksima)	60.96
52.6 (patah)	65.02

Garispusat spesimen pada beban maksima ialah 12.2 mm, garispusat akhir ketika pematihan ialah 11.3 mm, dan panjang akhir di antara 2 tandaan ialah 57.9 mm. Hitung dan tentukan,

- [i] Modulus kekenyalan, E
- [ii] Tegasan bukti 0.2%
- [iii] % Kemuluran besi tuangan tersebut,
- [iv] Kekerasan spesimen. (BHN)
- [v] Lakarkan kurva untuk bahan seramik dan beberapa jenis bahan polimer yang berkemungkinan.

(60 markah)

- (b) Bagaimanakah kekerasan sesuatu bahan diuji. Nyatakan beberapa kaedah ujian kekerasan yang digunakan dengan meluas.

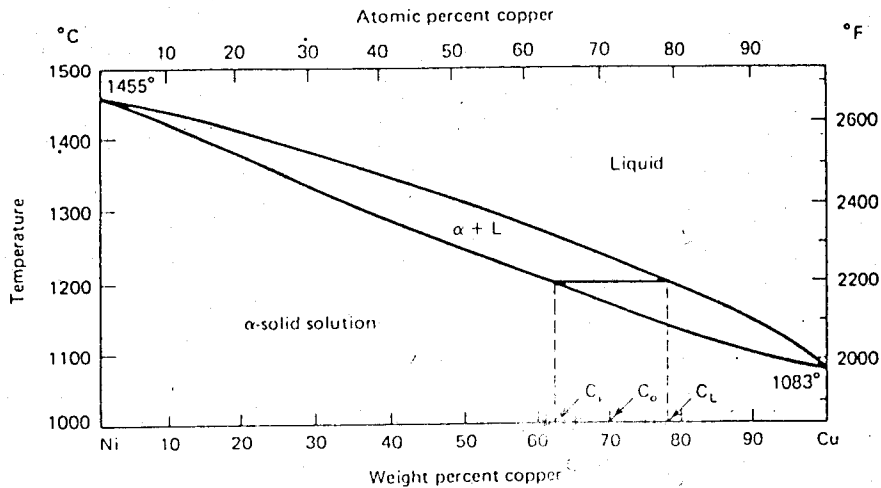
(30 markah)

- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan Sains Bahan dan Kejuruteraan Bahan.

(10 markah)

**Bahagian B**

4. (a) Takrifkan apa yang dimaksudkan dengan fasa dalam sistem aloi. Bagaimana anda membezakan antara fasa-fasa dalam suatu larutan pepejal? (25 markah)
- (b) Pertimbangkan gambarajah fasa untuk sistem kuprum (Cu) - Nikel (Ni) yang ditunjukkan di bawah.



- [i] Untuk aloi yang mengandungi 70% Cu - 30% Ni, tentukan jumlah larutan pepejal (fasa  $\alpha$ ) yang terbentuk pada suhu 1200°C.
- [ii] Berapa banyak cecair wujud pada suhu yang sama. (50 markah)
- (c) Apakah yang dimaksud tindakbalas eutektik. Adakah eutektik itu takat beku tertinggi dalam sistem binari yang menunjukkan tindakbalas seperti itu? Adakah tindakbalas ini tak terbalik? (25 markah)

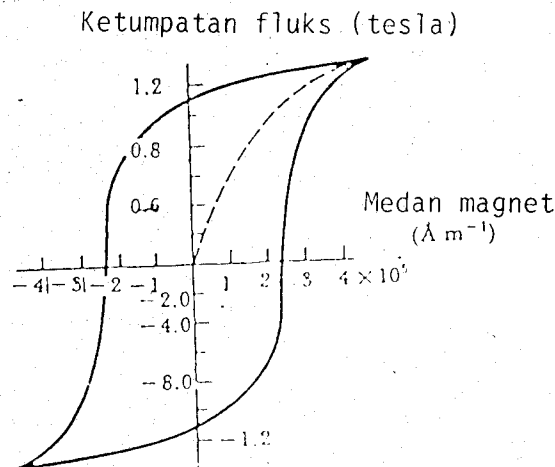
5. (a) Satu sampel molibdenum KBJ telah dianalisa dengan difraktometer menggunakan jarak gelombang sinar-x  $\lambda = 0.1543 \text{ nm}$ . Pembelauan dari (200) telah diperolehi pada  $2\theta = 58.618^\circ$ . Kira satu nilai parameter kekisi a bagi molibdenum KBJ. (Anggapkan pembelauan tertib pertama,  $n = 1$ ). (30 markah)

- (b) Nyatakan jenis kecacatan yang terdapat dalam hablur dan terangkan dengan menggunakan gambarajah yang bersesuaian. (70 markah)

6. (a) Perihalkan dengan ringkas mengenai perkara-perkara berikut:

- [i] Jenis-jenis tuangan bagi hasilan seramik. (20 markah)
- [ii] Pengkelasan komposit (20 markah)
- [iii] Magnet lembut dan magnet keras. (20 markah)

(b) Rajah 1 adalah merupakan gelung histerisis untuk satu bahan ferromagnetik.



Rajah 1: Rajah menunjukkan gelung histerisis untuk satu bahan ferromagnet.

- [i] Tentukan kuasa untuk bahan magnet tersebut. (20 markah)
- [ii] Satu medan magnet dihasilkan pemagnetan sebanyak 1.0 tesla pada bahan tersebut yang asalnya bukan termagnet. Tentukan.
  - [i] Medan yang diperlukan untuk hasilan pemagnetan sedemikian.
  - [ii] Ketelapan relatif pada medan tersebut. (20 markah)

7. (a) Terangkan teori dan kegunaan utama superpengalir. (30 markah)

(b) Satu tingkap kaca yang berketebalan 12mm dan luasnya 1.0m x 1.5m, memisahkan satu bilik yang bersuhu 25°C daripada persekitaran luar yang bersuhu 35°C. Hitungkan jumlah haba yang memasuki bilik menerusi tingkap tersebut setiap hari.

$$K \text{ (kaca soda-kapur)} = 0.96 \text{ w/mK}$$

$$K \text{ (silika vitrus)} = 1.34 \text{ w/mK}$$

(20 markah)

(c) Nyatakan dua kegunaan satu bahan semikonduktor. (30 markah)

(d) Berikan maksud berikut:

- [i] Kadar rayapan
- [ii] Had ketahananlasakan
- [iii] Umur lesu
- [iv] Kekuatan tegangan

(20 markah)