

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93**

April 1993

IUK 101/3 - SAINS BAHAN

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mengandungi "nilai" yang sama.

1. (a) Jawab lima daripada soalan berikut:

- (i) Apakah nombor kuantum dan apakah pengertian mereka?
- (ii) Jelaskan maksud hibridisasi (hybridisation) berkait dengan molekul metana, etilena dan asetilena.
- (iii) Apakah Hukum Hund's dan Prinsip Aufbau? Berikan contoh.
- (iv) Nyatakan perbezaan antara sebatian ionik dan kovalen.
- (v) Apakah tertib ikatan, dan momen ikatan? Berikan contoh bagi setiap kes.
- (vi) Lukiskan orbital molekul bagi molekul oksigen.
- (vii) Apakah kecacatan Frenkel dan Schotky?
- (viii) Nama dan lukiskan struktur hablur kiub ringkas (simple cubic crystal structure) yang berlainan.
- (ix) Apakah perbezaan dalam susunan ruangan (spatial arrangement) atom karbon dalam grafit dan berlian?

(50 markah)

- (b) (i) Terbitkan persamaan Bragg untuk pembelauan sinar-X.

(15 markah)

- (ii) Buktikan bahawa pemantulan tertib kedua (second order reflection) dari satah (110) adalah sama dengan pemantulan tertib pertama (first order reflection) dari satah (220).

(15 markah)

- (c) Puncak pemantulan tertib utama (First order reflection maxima) dari satah (100), (110) dan (111) bagi hablur KCl dengan sinar-X ($\lambda = 154 \mu\text{m}$) telah dilihat pada sudut Bragg $11^\circ 27'$, $16^\circ 30'$ dan $20^\circ 7'$. Tentukan jenis struktur kiub KCl.

(10 markah)

- (d) Kirakan indeks Miller bagi satah berikut:-

- (i) $(-a, b, \infty)$
(ii) $(a, 2b, 3c)$
(iii) $(\frac{1}{2}a, \frac{1}{2}b, \frac{1}{2}c)$
(iv) $(2a, 3b, 4c)$

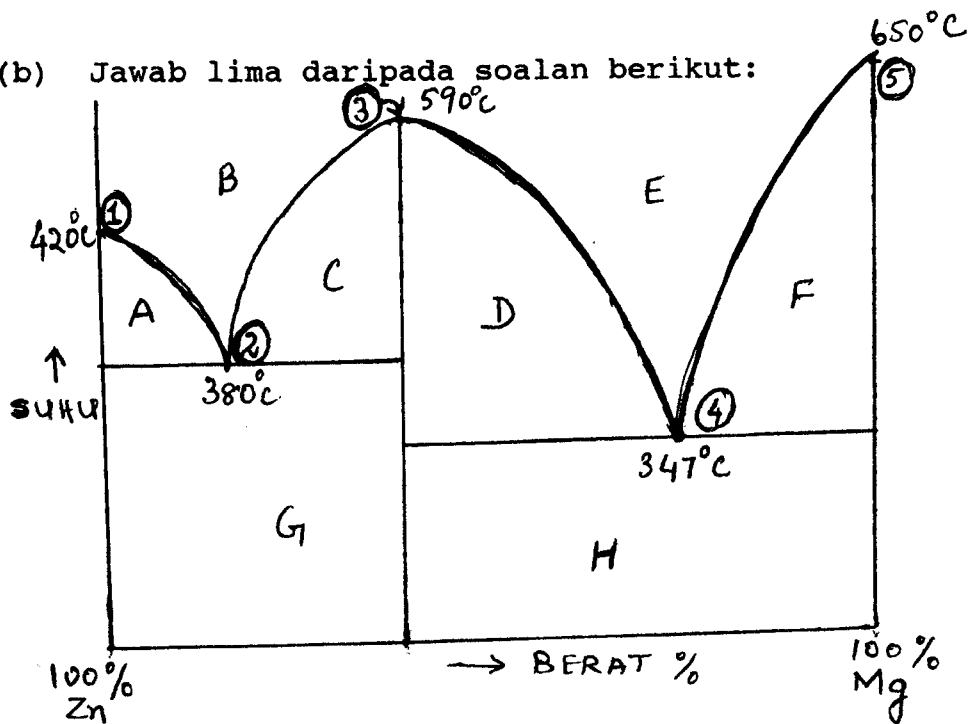
(10 markah)

2. (a) Takrifkan perkara berikut dan berikan contoh yang sesuai.

- (i) Fasa
- (ii) Komponen
- (iii) Darjah kebebasan
- (iv) Triple point
- (v) Eutectic point

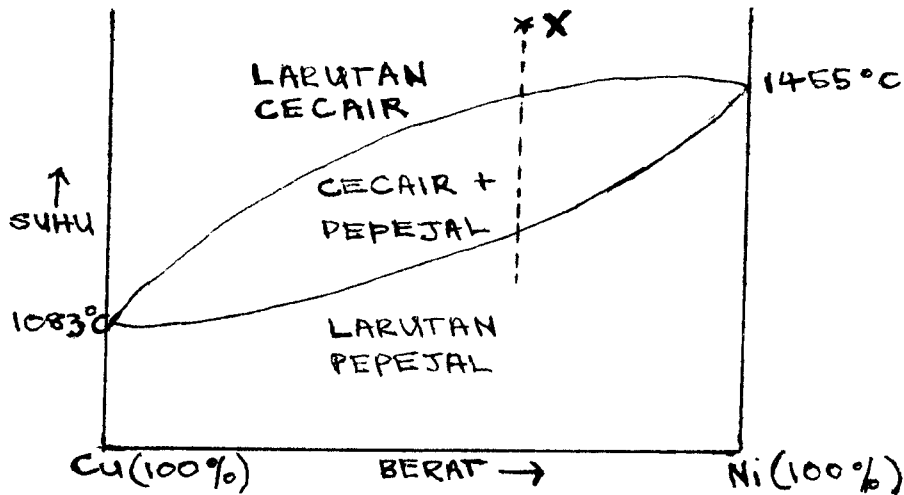
(50 markah)

(b) Jawab lima daripada soalan berikut:



- (i) Dalam rajah fasa di atas nyatakan kawasan yang ditanda A hingga H.
- (ii) Nyatakan apakah yang ditandakan 1 hingga 5.
- (iii) Tuliskan kebaikan dan keburukan hukum fasa.

2. (b) (iv) Apakah penghabluran berperingkat (fractional crystallisation)?
- (v) Takat beku (freezing point) aloi berubah mengikut komposisi manakala suhu eutektik adalah malar. Berikan ulasan anda.



- (vi) Dalam sistem Cu-Ni di atas, apakah kesan yang dilihat apabila penyejukan dilakukan dari X mengikut garis bertitik?

(50 markah)

3. (a) Perikan bagaimana ujian tegangan suatu bahan dilakukan dan sebutkan dua faktor yang mempengaruhi keputusan ujian tegangan.

Berikan hubungan antara tegasan kejuruteraan dan tegasan sebenar dan terikan kejuruteraan dan terikan sebenar.

(50 markah)

3. (b) Data berikut telah diperolehi dalam ujian tegangan satu spesimen keluli:

Tegasan MPa	Terikan
96	0.0006
159	0.0010
276	0.0016
345	0.0020
495	0.0030
610	0.0040
700	0.0050
765	0.0060
820	0.0070
860	0.0080
900	0.0090
915	0.0100

- (i) Nyatakan julat tegasan di mana Hukum Hooke dipatuhi.
- (ii) Kirakan modulus resiliens bahan ini.
- (iii) Kirakan modulus secant bahan pada tegasan 275 MPa dan 550 MPa.

(50 markah)

4. Tuliskan nota berkenaan perkara berikut:

- (a) Model Maxwell yang dikenakan daya P.
- (b) Ujian fatig.
- (c) Teori Griffith berkenaan rekahan rapuh.
- (d) Bahan tak Newtonian.

(25 markah
setiap satu)

5. Apakah yang anda fahami dengan pengutuban dielektrif?

(10 markah)

Secara ringkas nyatakan bagaimana pemalar dielektrik diukur.

(10 markah)

Perikan mekanisme pengutuban bahan dielektrik dan nyatakan julat frekuensi bagi pengenduran setiap satu. Berikan sebab pengenduran berlaku.

(30 markah)

Bagi suatu hablur halida alkali, keterkutuban α diberikan oleh persamaan: .1s1

$$\alpha = \frac{P}{N\epsilon^*}$$

Jika $\epsilon = \frac{P}{\epsilon_0(K-1)}$ dan $\epsilon_1 = \frac{P}{3\epsilon_0}$, buktikan $\frac{N\alpha_e}{3\epsilon_0} = \frac{K_e-1}{K_e+2}$

(25 markah)

Kirakan keterkutuban elektronik bagi suatu hablur LiF di mana indeks biasan $n = 1.395$ $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m dan $N = 1.22 \times 10^{29}/m^3$.

(25 markah)

6. (a) Takrifkan kekonduksian terma dan berikan persamaan yang memberikan hubungan antara kekonduksian terma K dengan fluks haba Q .

Jelaskan bagaimana proses konduksi haba ini berlaku.

Jika suhu ditingkatkan apa akan berlaku kepada kekonduksian terma bahan-bahan berikut: kaca, plastik, grafit, kuprum dan alumina berhablur.

Jelaskan.

Mengapakah kekonduksian terma hablur tunggal logam lebih tinggi dari kekonduksian terma logam polihablur dan kekonduksian terma keluli lembut lebih tinggi dari kekonduksian terma aloi keluli.

(50 markah)

- (b) Tuliskan satu essei berkenaan pembuatan kaca. Jelaskan bagaimana proses pembentukan, penyepuhlin-dapan dan penguatan dilakukan.

(50 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo