

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1987/88

ZSE 382/4 - Sains Bahan

Tarikh: 26 Oktober 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

Jawab SEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Dari lengkung-lengkung tenaga bebas yang diberi di dalam rajah 1, lukiskan gambarajah fasa bagi sistem itu. Tuliskan nama-nama fasa yang berada di dalam kawasan-kawasan di dalam gambarajah fasa.

(30/100)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan berikut dan berikan contoh-contohnya.

- (i) entektik
- (ii) peritektoid
- (iii) petua tuil
- (iv) penyepuh lindap
- (v) pepejalan (solidus).

(30/100)

- (c) Bagi aloi 40 ω/o Sn - 60 ω/o Pb pada suhu 150°C (lihat rajah 2),

- (i) apakah fasa atau fasa-fasa yang hadir?
- (ii) apakah komposisi fasa atau fasa-fasa itu?

(20/100)

- (d) Fikirkan satu sistem yang mengandungi dua unsur A dan B, di mana ikatan di antara atom-atom adalah dari atom yang sama jenis. Lakarkan lengkung entalpi dan tenaga bebas dan bincangkan kenapa ia mempunyai bentuk-bentuk ini.

(20/100)

...2/-

2. (a) (i) Hukum Fick pertama ialah $J = -D \frac{dC}{dx}$.
Berikan pengertian fizik bagi persamaan ini dan kenapakah sebutan di sebelah kanan adalah negatif?

(ii) Kenapa tenaga pengaktifan diperlukan bagi pergerakan atom dari satu tempat ke tempat yang lain?

(20/100)

(b) Kadar pembauran bagi karbon dalam α - Ti didapati seperti berikut:

Suhu $^{\circ}\text{C}$	Pekali Pembauran, D (m^2/s)
736	2×10^{-13}
782	5×10^{-13}
835	1.3×10^{-12}

(i) Tentukan sama ada persamaan $D = A e^{-E_a/RT}$ boleh dipakai.

(ii) Kirakan nilai pemalar frekuensi A dan tenaga keaktifan E_a .

(iii) Apakah kadar pembauran pada suhu 500°C . Komen tentang hasil yang didapati.

(40/100)

(c) Huraikan mekanisme-mekanisme di mana pembauran atom bendasing berlaku dalam pepejal berhablur. Bagi tiap hal nyatakan keadaan di mana mekanisme itu menjadi berpengaruh.

(20/100)

(d) Terangkan kenapa ada saiz genting bagi hablur nukleus yang seimbang dengan cecair dari bahan sama di mana nukleus yang lebih besar akan membesar dan yang lebih kecil akan lesap. Apakah sifat-sifat bahan yang perlu diketahui supaya saiz genting dapat dianggarkan?

(20/100)

...3/-

3. (a) Terangkan apa yang dimaksudkan dengan berikut:

- (i) canggaan kenyal
- (ii) kekuatan tegangan
- (iii) kemuluran
- (iv) kehelan
- (v) rayapan.

(30/100)

(b) Nyatakan perbezaan di antara tegasan kejuruteraan, σ dengan tegasan tulen, σ_T ? Bagi beban tegangan yang sama, adakah σ_T lebih besar atau lebih kecil dari σ ? Kenapa?

(20/100)

(c) Tunjukkan bahawa persamaan $\sigma_T = \sigma(1 + \epsilon)$ adalah sah bila tidak ada perubahan isipadu semasa canggaan, iaitu $A_0 l_0 = A_i l_i$.

(25/100)

(d) Spesimen aloi Ti yang silinderaan mempunyai modulus kenyal 10.7×10^4 MPa dan garis pusat asal 3.8 mm. Ia akan mengalami canggaan kenyal bila dikenakan beban tegangan 2000 N. Hitungkan panjang maksimum spesimen sebelum canggaan berlaku kalau pemanjangan maksimum yang dibenarkan adalah 0.42 mm.

(25/100)

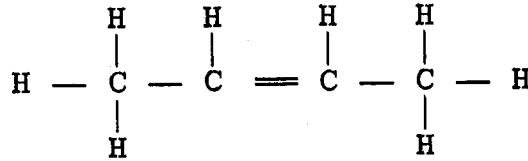
4. (a) Terangkan maksud yang berikut:

- (i) mer
- (ii) kopolimer
- (iii) polimer rangkaian
- (iv) keisomeran
- (v) darjah pempolimeran

(30/100)

...4/-

- (b) (i) Perbezakan polimer-polimer isotaktik, sindiotaktik dan ataktik.
- (ii) Di bawah adalah unit bagi polibutadina.



Adakah ini struktur bagi sis atau trans?
 Terangkan perbezaan di antara sis dan trans.
 Lukiskan struktur yang lagi satu.

(30/100)

- (c) Ketumpatan dan peratus kehabluran bagi dua bahan polietelena (polyethylene) adalah:

ρ (g/cm ³)	Kehabluran (%)
0.965	95
0.925	60

- (i) Hitungkan ketumpatan bagi polietelena yang berhablur 100% dan yang 100% amorfus.
- (ii) Tentukan peratus kehabluran bagi spesimen yang mempunyai ketumpatan 0.950 g/cm³.

(40/100)

- 5. (a) Terangkan dengan ringkas komposit berlamina. Apakah sebab utama bagi fabrikasi berlamina?

(20/100)

- (b) Apakah komposit hibrid? Senaraikan dua kebaikan penting komposit hibrid berbanding dengan komposit serabut biasa.

(20/100)

- (c) Apakah perbezaan di antara fasa matriks dan fasa tersebar dalam bahan komposit? Berikan ciri-ciri mekanik bagi fasa matriks dan fasa tersebar bagi komposit diperkuat-serabut.

(20/100)

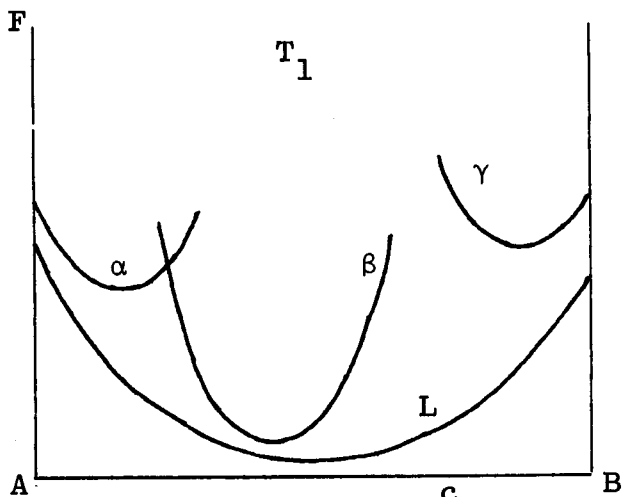
- (d) Satu komposit diperkuat-serabut selanjur dan terjajar, terdiri dari 30% isipadu serabut aramid dan 70% isipadu matriks polikarbonat. Ciri-ciri mekanik bagi dua bahan itu ialah:

<u>Bahan</u>	<u>Modulus Kenyal</u>	<u>Kekuatan Tegangan</u>
Serabut aramid	1.3×10^5 MPa	3,500 MPa
Polikarbonat	2.4×10^3 MPa	55 MPa

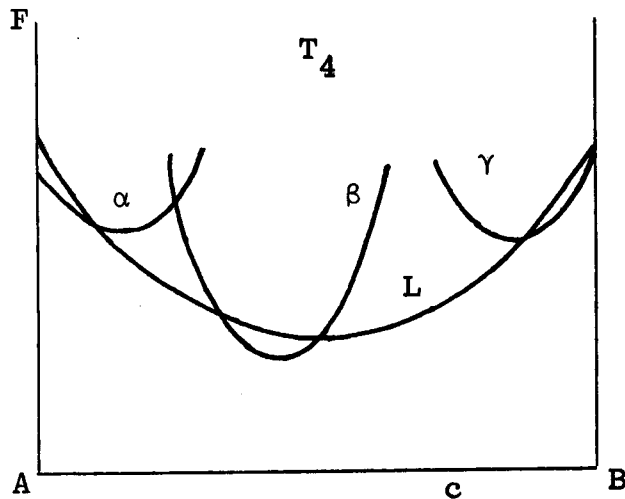
Luas keratan rentas komposit ialah 320 mm^2 dan ia dikenakan beban membujur 44,500 N.

- (i) Hitungkan beban-beban sebenar yang dialami oleh fasa serabut dan fasa matriks.
- (ii) Kirakan magnitud tegasan pada fasa serabut dan pada fasa matriks.

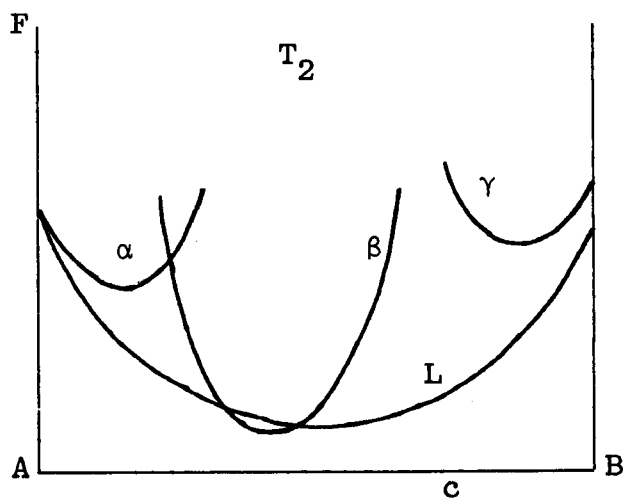
(40/100)



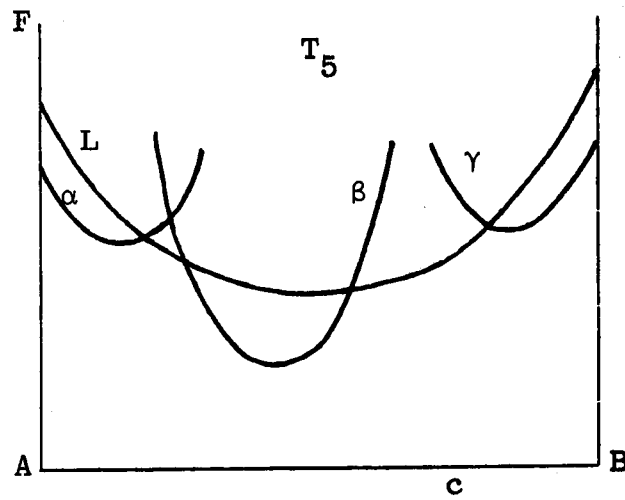
(a)



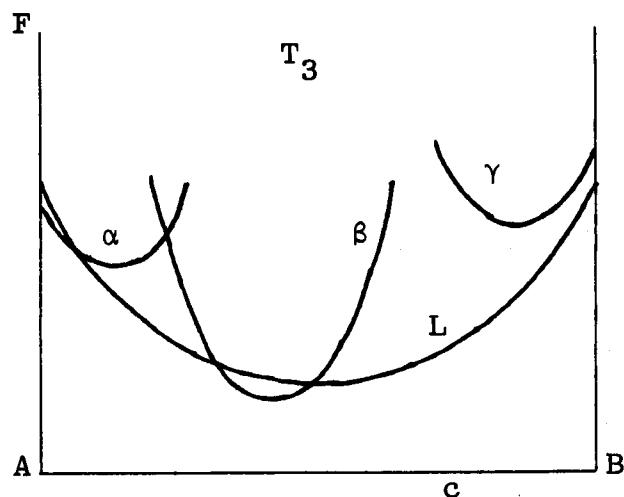
(d)



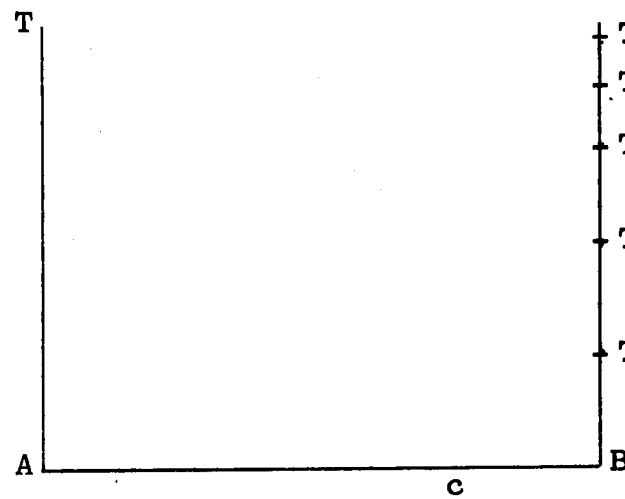
(b)



(e)



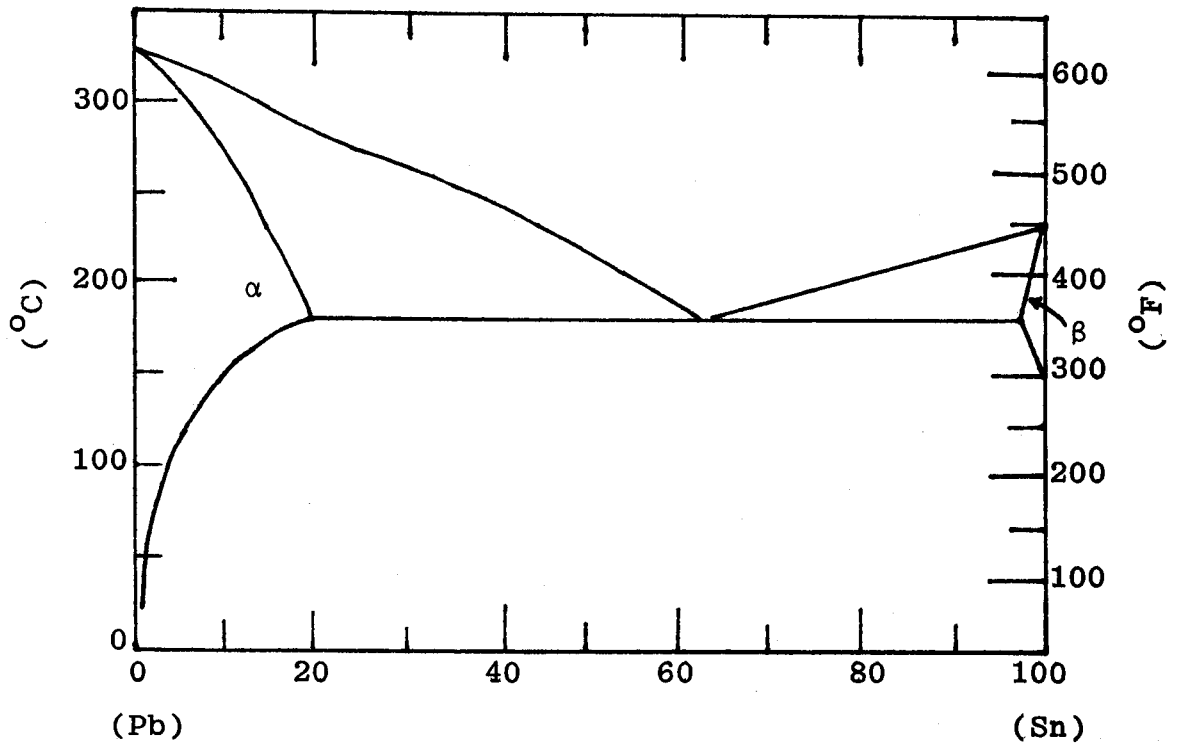
(c)



(f)

RAJAH 1

...7/-



RAJAH 2

- oooOooo -