

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1986/87

EBB 202 TRANSFORMASI FASA & MIKROSTRUKTUR

Tarikh: 9 April 1987

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

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6)  
mukasurat yang bercetak.

Jawap LIMA soalan.

...2/-

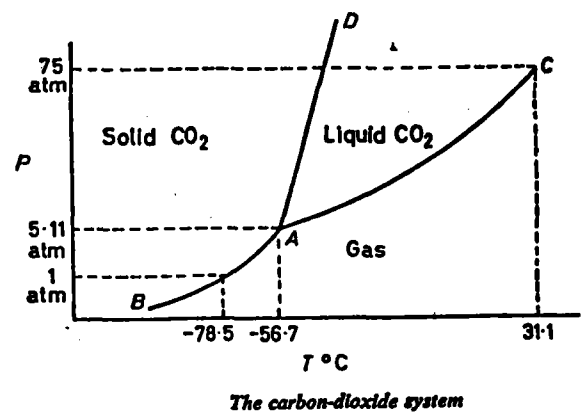
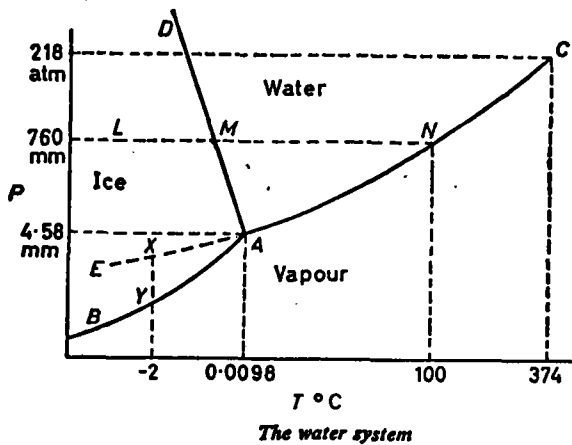
SOALAN 1

(a) Takrifkan yang berikut:

- i) fasa
- ii) sistem tak varian
- iii) darjah kebebasan

(10 markah)

(b) Adakah anda menjangka takat lebur ais akan meningkat atau berkurangan jika tekanan atasnya bertambah. Wajarkan jawapan anda menggunakan gambarajah fasa air.



(10 markah)

(c) Huraikan perubahan-perubahan fasa yang berlaku dalam operasi pemadam api CO<sub>2</sub>.

(10 markah)

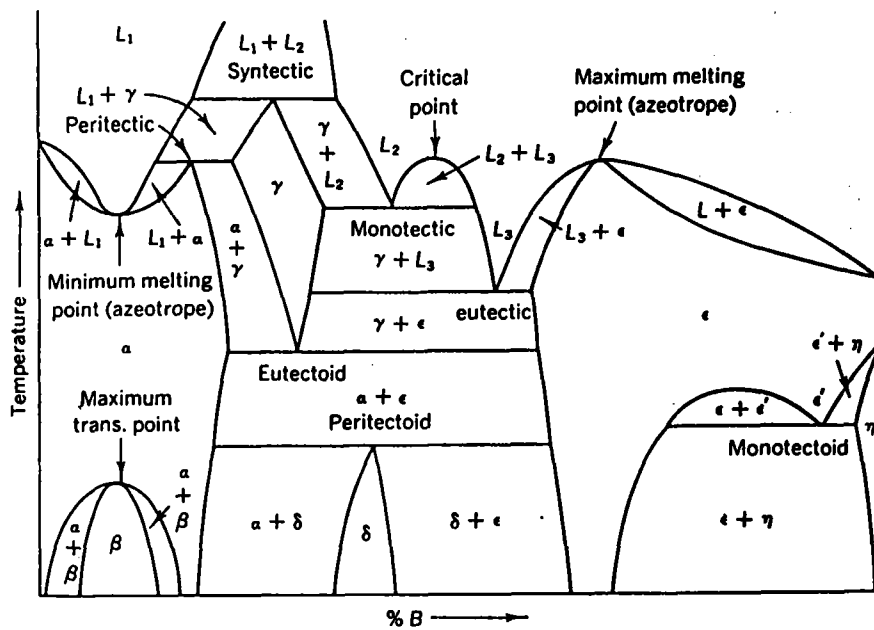
(d) Fasa yang stabil dalam satu sistem dua komponen ialah fasa yang mempunyai tenaga bebas yang paling rendah. (i) Sifat-sifat termodinamik yang manakah yang menyumbang kepada tenaga bebas dan huraikan bagaimana. (ii) Lukiskan satu gambarajah tenaga bebas separa kuantitatif (semiquantitative) melawan komposisi untuk sistem binari pada 4 suhu: pada T<sub>1</sub> apabila keseluruhan sistem dalam keadaan cecair, T<sub>2</sub>, hanya sedikit sebelum suhu eutektik, T<sub>3</sub>, hanya sedikit selepas suhu eutektik, T<sub>4</sub> pada suhu bilik.

(35 markah)

iii) Bagaimanakah gambarajah-gambarajah tenaga bebas ini berbeza dalam satu sistem binari peritektik.

(e) Nyatakan sebanyak mungkin tindakbalas-tindakbalas tak varian yang boleh berlaku dalam sistem binari hipotesis untuk gambarajah fasa di bawah.

(35 markah)



SOALAN (2)

(a) Takrifkan atau huraikan konsep-konsep yang berikut:-

- i) transformasi bertertib/tak bertertib.
- ii) transformasi fasa martensit
- iii) suhu peralihan kaca
- iv) mikrostruktur berteras

(20 markah)

(b) Lukiskan gambarajah-gambarajah skema untuk mikrostruktur satu aloi eutektik dan peritektik.

(10 markah)

(c) Huraikan fenomena pengkekacaan (pembentukan kaca).

(15 markah)

(d) SiO<sub>2</sub> ialah pembentuk rangkaian yang baik. Mengapa?

Bagaimanakah pengubahsuai rangkaian mengubah sifat-sifat kaca.

(10 markah)

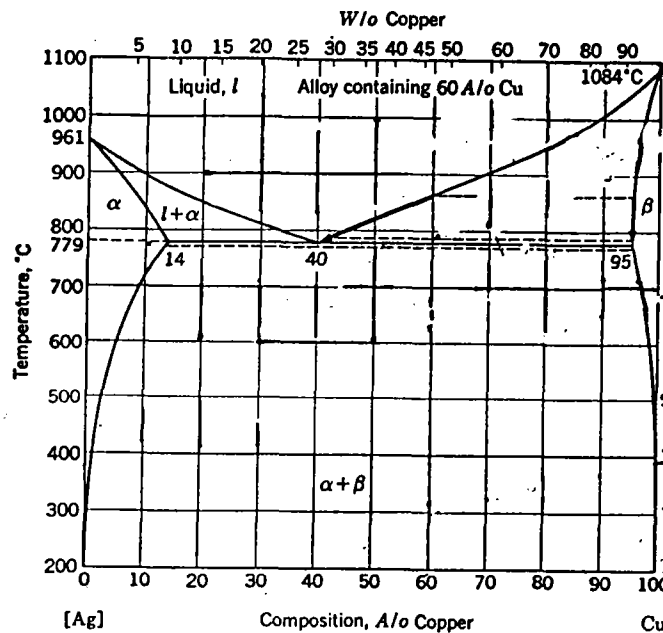
...4/-

(e) Tunjukkan dalam satu gambarajah yang sesuai bagaimanakah sistem eutektik diubahsuaikan ketika pemejalan tak-seimbang. Apakah kesannya terhadap struktur mikro aloi-aloi berkenaan.

(20 markah)

(f) Pertimbangkan suatu sistem yang mengandungi 100 g aloi 53 Ag/47 w/o Cu dalam gambarajah fasa binari di bawah. Lakukan analisis fasa kuantitatif pada suhu 780<sup>o</sup> C dan 778<sup>o</sup> C.

(25 markah)



SOALAN (3)

(a) Huraikan prinsip "pusat graviti" dalam perkiraan komposisi dalam satu gambarajah fasa ternari. Dalam kawasan manakah dalam satu gambarajah fasa ternari berlakunya segitiga ikat (tie triangles) ?

(35 markah)

(b) Tunjukkan ciri-ciri fasa berikut dan kemungkinan berlakunya transformasi dalam gambarajah ternari yang dilampirkan (sistem CaO - SiO<sub>2</sub> - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Lampiran 2):

i) sebatian-sebatian binari dan ternari dan mod peleburannya (serbasama atau tak serbasama).

...5/-

- ii) medan-medan fasa utama
- iii) tindakbalas-tindakbalas tak varian binari dan ternari.
- iv) sekurang-kurangnya lima garisan konjugat (conjugation).
- v) persilangan sesuhu  $1600^{\circ}\text{C}$  dengan satah-satah cecair (liquidus planes).

(65 markah)

Nota: Gambarajah yang ditunjukkan mestilah dikepilkan dalam buku jawapan anda.

SOALAN (4)

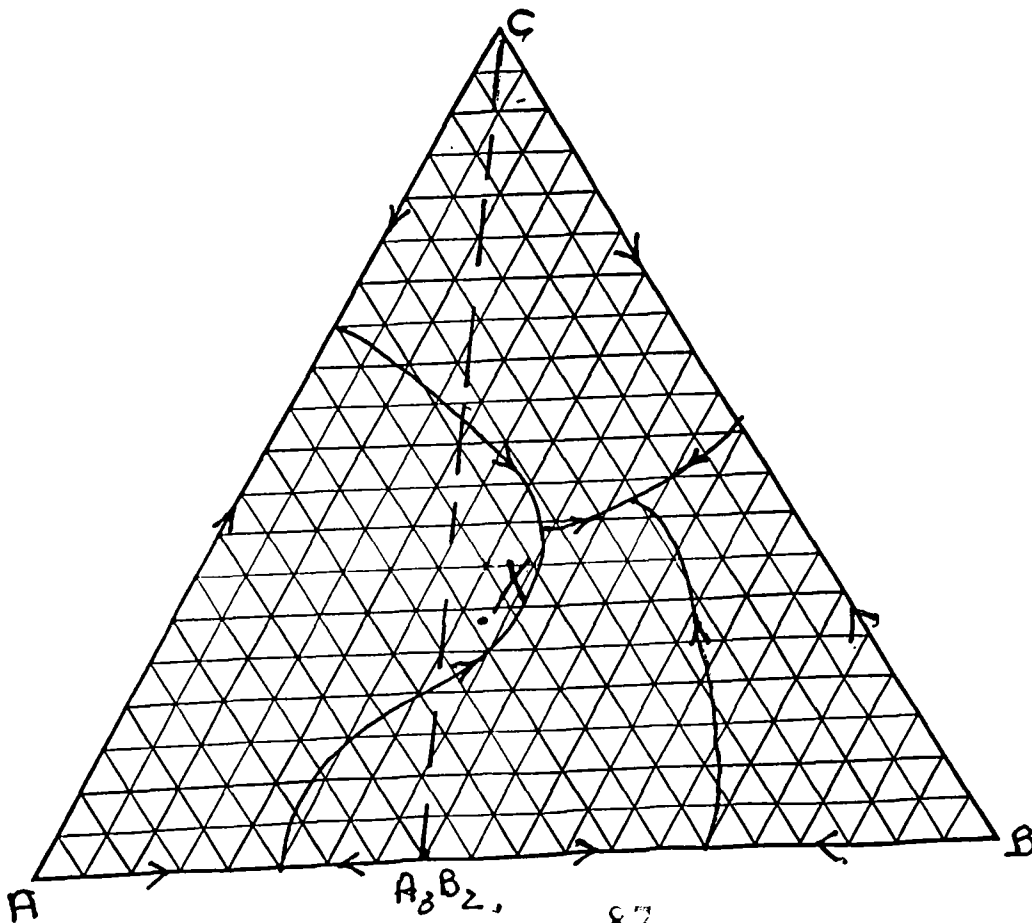
- (a) Lukiskan gambarajah fasa ternari separa kuantitatif untuk satu sistem ternari lima-fasa dengan:
  - i) satu sebatian binari peleburan serbasama (congruent melting)
  - ii) satu sebatian ternari peleburan tak serbasama.

Apakah tindakbalas tak varian yang berlaku dalam setiap sistem ini ?

(30 markah)

- (b) Terangkan penghabluran cecair aloi berkomposisi X dalam gambarajah fasa ternari di bawah.

(45 markah)



- (c) Apakah komposisi pepejal X dalam sebutan tiga fasa B, C dan  $A_3 B_2$  ? (25 markah)

SOALAN (5)

- (a) Apakah yang dimaksudkan oleh
- i) suhu warna
  - ii) beza jelas fasa
  - iii) elektron serakan balik
  - iv) elektron imbasan
- (25 markah)

- (b) Bandingkan kebaikan-kebaikan dan keburukan-keburukan mikroskopi optik dan mikroskopi elektron imbasan.

- (c) Huraikan kenyataan berikut:-

(20 markah)

Jejari genting dalam penukleusan homogen untuk transformasi fasa satu cecair ke pepejal bergantung pada tenaga antara muka dan pada perubahan dalam tenaga bebas setiap unit isipadu.

Apakah perbezaan-perbezaan asasi di antara penukleus homogen dan tak homogen.

(25 markah)

- (d) Huraikan fenomena kekenyalan likat dalam polimer. Terangkan penghabluran polimer.

(30 markah)

oooo0oooo

Gunakan kertas graf segitiga ini untuk sebarang perkiraan kuantitatif dan masukan bersama-sama dalam buku jawapan anda:

