

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1990/91

Jun 1991

EBB 121/3 Bahan I

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan.

Sila jawab sekurang-kurangnya dua soalan dari **Bahagian A** dan dua soalan dari **Bahagian B**.

Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Setiap soalan hendaklah dimulakan pada muka surat yang baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

1. [a] Terangkan perbezaan di antara ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam dan ikatan Van Der Waals. Berikan contoh bahan bagi setiap ikatan dan tuliskan ikatan tersebut mengikut turutan ikatan terkuat.

(20 markah)

- [b] Lukiskan Indeks Miller berikut (dalam rajah yang berasingan):

i] $(\bar{1}\bar{1}0)$

ii] (111)

iii] (123)

iv] $[1\bar{1}1]$

v] $[1\bar{1}0]$

(30 markah)

- [c] i] Terbitkan faktor pemadatan atom bagi struktur susunan pada heksagonal menggunakan sebutan a_a , r , dan C .

- ii] Kirakan isipadu bagi struktur hablur magnesium dalam \AA padu dan dapatkan faktor pemadatan atomnya. Magnesium mempunyai susunan padatan heksagonal dengan nilai $a = 0.3209\text{nm}$, $C = 0.5209\text{nm}$ dengan $r = 0.1604$

(50 markah)

2. [a] Apakah Hukum Fasa Gibbs, nyatakan dengan jelas.

- [b] Tuliskan tindakbalas ringkas bagi eutektik dan peritektik.

(20 markah)

- [c] Berdasarkan gambarajah fasa aloi Al-Si, Rajah 1:

- i] Tandakan fasa-fasa yang hadir dalam kotak-kotak yang diberi.

(10 markah)

- ii] Tentukan suhu awal bagi pembentukan fasa pepejal pada komposisi A, B, C dan D.

(10 markah)

3. [a] Apakah hukum Schmidt dan terangkan bagaimana ianya mempengaruhi kelakuan logam.

(30 markah)

- [b] Satu kehelan mula menggelincir dalam satu sistem gelinciran (111) [101] bila satu tegasan 1.4 MPa dikenakan dalam arah [001] untuk hablur kiub berpusat muka. Kirakan tegasan ricih terlerai genting.

(40 markah)

- [c] Apakah yang anda faham tentang mekanisme penguatan larutan pepejal. Bincangkan dua faktor yang mempengaruhi darjah penguatan larutan pepejal.

(30 markah)

4. [a] i) Takrifkan Hukum Fick Pertama dan Kedua. Takrifan anda hendaklah bersertakan persamaan-persamaan bagi kedua-dua hukum.

- ii) Apakah yang dimaksudkan dengan kesan Kirkendall.

(30 markah)

- [b] Kemerresapan gallium dalam silikon adalah $8 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{s}$ pada 1100°C dan $1 \times 10^{-10} \text{ cm}^2/\text{s}$ pada 1300°C .

- i) Tentukan nilai-nilai pemalar peresapan, D_0 dan tenaga pengaktifan, Q dalam kalori per mol untuk peresapan silikon dalam julat suhu ini. Andaikan hukum kadar Arrhenius dipatuhi.

- ii) Kirakan kemerresapan bagi sistem gallium - silikon pada 1200°C .

(50 markah)

- [c] Apakah sains bahan dan Kejuruteraan Bahan? Terangkan dengan jelas.

(20 markah)

Bahagian B

5. [a] Apa yang difahamkan dengan sifat mekanik bahan? Nyatakan kepentingannya di dalam rekabentuk bagi satu mesin atau sebagai ahli struktur. Apa yang anda faham tentang isotropi dan tak-isotropi. (anisotrophy)

(40 markah)

- [b] Bahan-bahan kejuruteraan boleh dibahagikan kepada empat kumpulan utama iaitu Logam, Polimer, Seramik dan Komposit. Huraikan perbezaan sifat-sifat bagi setiap kumpulan bahan dan berikan beberapa contoh sifat bahan yang diutamakan untuk sesuatu penggunaan bagi setiap kes bahan.

(60 markah)

6. [a] Jika kurva tegasan sebenar-terikan sebenar bagi bahan boleh ditakrifkan oleh persamaan

$$\sigma = A \epsilon^n, \text{ di mana } A \text{ dan } n \text{ adalah pemalar,}$$

Terbitkan bagaimana kekuatan tegangan (Tensile strength) bahan boleh didapatkan. Jelaskan bagaimana pembinaan Considere digunakan bagi menentukan kekuatan tegangan bagi bahan mulur.

(70 markah)

- [b] Bagi satu aloi nikel, $n = 0.2$ dan $A = 800 \text{ MNm}^{-2}$. Kirakan kekuatan tegangan bagi aloi. Kirakan juga tegasan sebenar di dalam spesimen aloi berkenaan yang dibebankan ke σ_{TS} (tegasan kekuatan tegangan).

(30 markah)

7. Bincangkan dengan ringkas bagi 4 dari tajuk-tajuk di bawah:

- [a] Magnet seramik
- [b] Bahan-bahan Piezoelektrik
- [c] Semikonduktor
- [d] Superkonduktor
- [e] Bahan refraktori bukan-logam

(100 markah)