
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JIF 419 – Sains Bahan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) daripada ENAM (6) soalan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 20 markah

1. (a) Lakarkan sel-sel unit tiga jenis struktur hablur yang lazimnya ditemui di dalam logam dan berikan contoh dua logam yang berhablur kepada setiap jenis struktur.
(9 markah)
 - (b) Huraikan tentang jumlah atom yang terkandung di dalam sel-sel unit bagi setiap jenis struktur hablur tersebut.
(5 markah)
 - (c) Lakarkan suatu sel-unit bagi sistem hablur kubus berpusatkan muka dan tunjukkan kedudukan (lorekkan) satah (100), (110) dan (111).
(3 markah)
 - (d) Lakarkan dan lorekkan satah-satah (0001, $10\bar{1}1$) dan ($\bar{1}010$) dalam sistem hablur heksagon.
(3 markah)
2. (a) Huraikan dengan berbantuan lakaran skema perbezaan antara resapan kekosongan (vacancy diffusion) dan resapan interstis (Interstitial diffusion).
(4 markah)
 - (b) Tuliskan nota ringkas tentang Hukum Kedua Fick.
(8 markah)

- (c) Pekali resapan (diffusion coefficient) bagi kuprum dalam aluminium pada suhu 500 dan 600°C masing-masing ialah 4.8×10^{-14} dan $5.3 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$.

Tentukan anggaran masa pada 500°C yang akan menghasilkan resapan yang setara dengan suatu rawatan (treatment) haba selama 10 jam pada 600°C.

(8 markah)

3. (a) Terangkan perbezaan antara aloi ferrus dan aloi tak ferrus.

(4 markah)

- (b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu kehelan (dislocation).

(ii) Tunjukkan dengan bantuan lakaran suatu kehelan skrew (screw dislocations) yang menunjukkan satah gelincir (slip plane) yang berkaitan.

(6 markah)

- (c) Terangkan maksud istilah-istilah berikut:

- (i) Hablur tunggal (single crystal).
- (ii) Bahan polihablur (polycrystalline material).
- (iii) Anisotropi (Anisotropy).
- (iv) Arah kristalografi (Crysptallographic directions).

(10 markah)

4. (a) Terangkan maksud pempolimeran (polimerization).

(5 markah)

- (b) Perihalkan bagaimana proses pencabangan (branching) dapat berlaku dan bagaimana ia dapat mengubahsuaikan kekuatan suatu polimer.
(6 markah)
- (c) Terangkan sifat-sifat tiga kumpulan polimer yang utama berikut:
(i) polimer termoplastik (thermoplastic)
(ii) polimer termoset (thermosetting)
(iii) elastomers.
(9 markah)
5. (a) Terangkan perbezaan antara suatu kaca dan suatu bahan seramik.
(2 markah)
- (b) (i) Beri takrif modulus patahan (modulus of rupture) bagi suatu seramik.
(ii) Terangkan bagaimana suatu seramik itu gagal berfungsi.
(4 markah)
- (c) Terangkan kenapa kaca mempunyai kerintangan rendah terhadap kejutan terma dan seramik kejuruteraan mempunyai kerintangan yang tinggi.
(6 markah)
- (d) Tingkap suatu 'kebuk' vakum diperbuat daripada kaca. Ujian ke atas suatu sampel kaca menghasilkan kekuatan tensil kesetaraan 50 MPa selepas 6 minit.
Tentukan stress maksimum yang dapat dikenakan kepada tingkap tersebut agar menepati 1000 jam hayat rekaan berdasarkan eksponen masa bagi kaca $n = 10$.
(8 markah)

6. Tuliskan nota ringkas beserta contoh-contoh huraian yang didapati pada bahan berkenaan yang bersifat berikut:

- (i) pengembangan terma
- (ii) kesuperkonduksian
- (iii) gelombang magnet
- (iv) kefotokonduksian.

(20 markah)