



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2006/2007**

NAMA MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3053
KURSUS : 3 BPB
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006
JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT
ARAHAN :
BAHAGIAN A : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA TIGA **(3)**
SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 8 MUKA SURAT

- S1 (a) Beri takrifan sains bahan dan kejuruteraan bahan. (5 markah)
- (b) Satu wayar emas mempunyai diameter 0.70 mm dan panjang 8.0 cm. Hitung bilangan atom yang dimiliki oleh wayar emas tersebut? Diberi ketumpatan emas 19.3 g/cm^3 dan jisim atom 196.97 g/mol. (5 markah)
- (c) Nyatakan secara ringkas perbezaan utama antara ikatan ionik dan ikatan logam. (10 markah)
- S2 (a) Beri **tujuh** sistem sel unit bagi struktur kristal logam. (3 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas perbezaan antara resapan sendiri (*self-diffusion / vacancy diffusion*) dan resapan selitan (*interstitial diffusion*) (8 markah)
- (c) Hitung resapan fluks yang berlaku berdasarkan pada **Rajah 2(c) di Lampiran 1**. Andaikan pekali resapan ialah $3 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$. (4 markah)
- (d) (i) Nyatakan hubungan antara panjang kekisi bagi sel unit kubus berpusat jasad (KBJ) dengan jejari atom. (2 markah)
- (ii) Pada suhu 20°C litium mempunyai struktur kubus berpusat jasad (KBJ) dan pemalar kekisi adalah 0.35092 nm. Kira nilai jejari atom litium dalam unit nanometer. (3 markah)
- S3 (a) Nyatakan indeks miller bagi satah kristalografi dalam **Rajah 3(a) di Lampiran 2**. (8 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan proses rawatan haba? Nyatakan kepentingan proses ini dilakukan pada logam dan aloi. (4 markah)

- (c) Satu bahagian plat besi didedahkan kepada atmosfera pengkarbonan (diperkaya dengan karbon) manakala satu bahagian lagi pada keadaan atmosfera nyahpengkarbonan (kurang karbon) pada suhu 700°C (1300°F). Jika keadaan mantap dicapai, kirakan fluks penyerapan, J bagi karbon yang melalui plat tersebut. Dengan kepekatan bagi karbon pada kedudukan 5mm dan 10 mm $[5 \times 10^{-3}$ dan 10^{-2} m] di bawah permukaan pengkarbonan adalah masing-masing 1.2 and 0.8 kg/m^3 . Anggapkan pekali penyerapan pada suhu ini adalah 3×10^{-11} m^2/s .
(6 markah)
- S4 (a) Beri alasan mengapa teknik pengujian perlu dipiawaikan dengan memberikan **satu** contoh piawaian antarabangsa.
(3 markah)
- (b) Huraikan **tiga** jenis proses rawatan haba.
(10 markah)
- (c) Satu spesimen silinder keluli mempunyai diameter asal 12.8mm diuji dengan ujian tegangan sehingga patah dan didapati kekuatan patah kejuruteraan, σ_f adalah 460MPa. Jika diameter bagi keratan rentas sewaktu patah adalah 10.7mm, kira :
(i) Kemuluran dalam peratus pengurangan luas
(ii) Tegasan sebenar ketika patah
(7 markah)
- S5 Pertimbangkan gambar rajah fasa binari peritektik iridium-osmium. Lakukan analisis fasa pada 40 wt% Ir-60 wt% Os pada suhu 2600°C , $2665^{\circ}\text{C} + \Delta T$, $2665^{\circ}\text{C} - \Delta T$ dan 2800°C . Analisis fasa hendaklah mengandungi perkara berikut :
(a) Fasa yang hadir.
(b) Komposisi kimia bagi setiap fasa.
(c) Amaun bagi setiap fasa.
(d) Lakarkan mikrostruktur dengan menggunakan bulatan yang berdiameter 2 cm.
(25 markah)
- S6 (a) Tuliskan persamaan bagi Hukum Fasa Gibbs dan takrifkan setiap pemboleh ubah tersebut.
(4 markah)

- (b) Mikroskop imbasan elektron (SEM) yang moden biasanya mempunyai pengesanan penyerakan tenaga x-ray untuk tujuan analisis kimia spesimen. Analisis x-ray ini adalah perkembangan bagi kebolehan SEM kerana elektron digunakan untuk membentuk imej juga boleh menghasilkan ciri x-ray dalam sampel. Apabila pancaran elektron melanggar spesimen, x-ray yang spesifik bagi elemen dalam sampel akan terhasil. Ini boleh dikesan dan digunakan untuk mengetahui komposisi sampel daripada jarak gelombang yang diketahui daripada ciri x-ray bagi tersebut. Sebagai contoh :

Elemen	Jarak gelombang bagi x-ray K_{α}
Kromium	0.2291nm
Mangan	0.2103nm
Ferum	0.1937nm
Cobalt	0.1790nm
Nikel	0.1659nm
Kuprum	0.1542nm
Zink	0.1436nm

Aloi logam telah diperiksa dengan menggunakan SEM dan tiga tenaga x-ray yang berlainan telah dikesan. Jika tenaga tersebut adalah 7492, 5426 dan 6417 eV, apakah elemen yang hadir dalam sampel tersebut?

(10 markah)

- (c) Kira ketumpatan satah dalam atom / mm^2 bagi kromium BCC dengan satah hablur (100) dan (110). Diberi pemalar kekisi adalah 0.28846nm.

(6 markah)

PEPERIKSAAN AKHIR

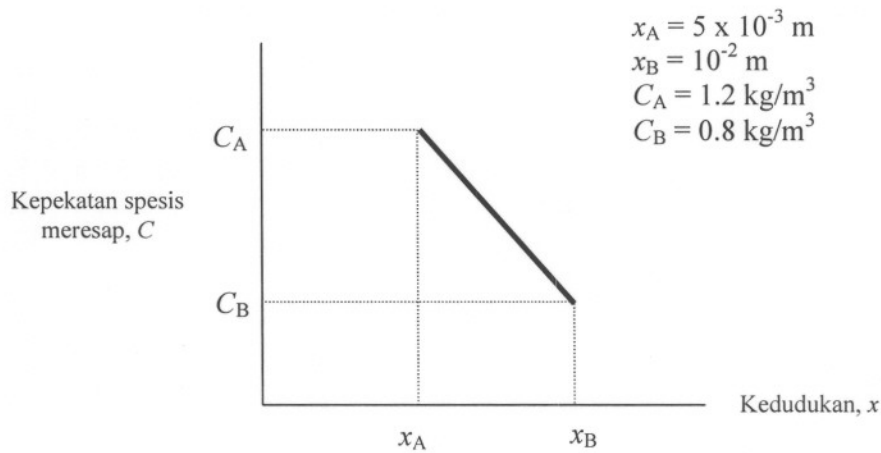
SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/2007
MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KURSUS: 3 BPB
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3053

Diberi :

Pemalar Planck : 6.63×10^{-34} (J.s)
Halaju cahaya : 3.00×10^8 (m/s)
No. Avogadro : 6.023×10^{23} atom/mol

LAMPIRAN 1



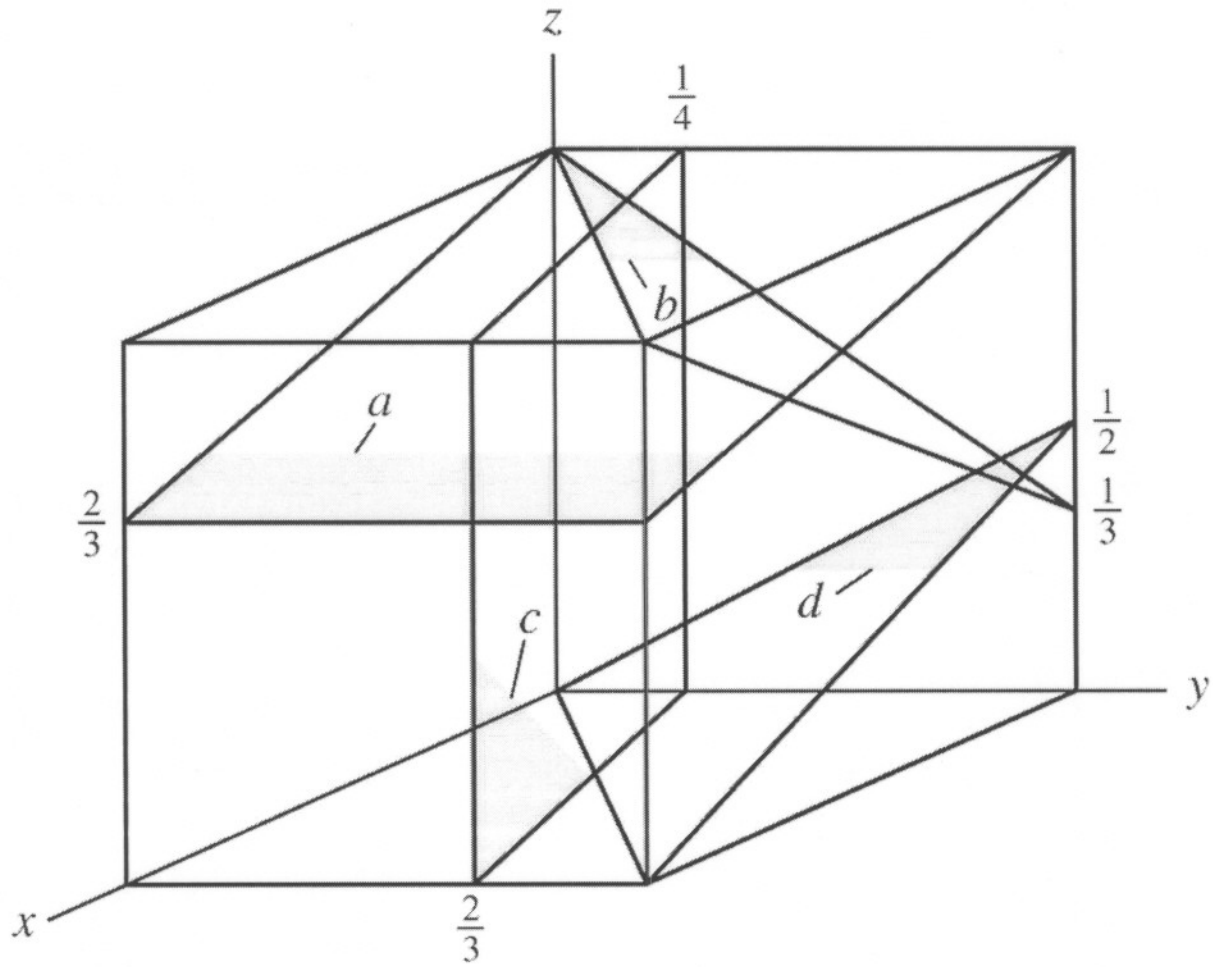
Rajah 2 (c)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/2007
MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KURSUS: 3 BPB
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3053

LAMPIRAN 2



Rajah 3 (a)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/2007
MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KURSUS: 3 BPB
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3053

LAMPIRAN

z	$erf(z)$	z	$erf(z)$	z	$erf(z)$
0	0	0.55	0.5633	1.3	0.9340
0.025	0.0282	0.60	0.6039	1.4	0.9523
0.05	0.0564	0.65	0.6420	1.5	0.9661
0.10	0.1125	0.70	0.6778	1.6	0.9763
0.15	0.1680	0.75	0.7112	1.7	0.9838
0.20	0.2227	0.80	0.7421	1.8	0.9891
0.25	0.2763	0.85	0.7707	1.9	0.9928
0.30	0.3286	0.90	0.7970	2.0	0.9953
0.35	0.3794	0.95	0.8209	2.2	0.9981
0.40	0.4284	1.0	0.8427	2.4	0.9993
0.45	0.4755	1.1	0.8802	2.6	0.9998
0.50	0.5205	1.2	0.9103	2.8	0.9999

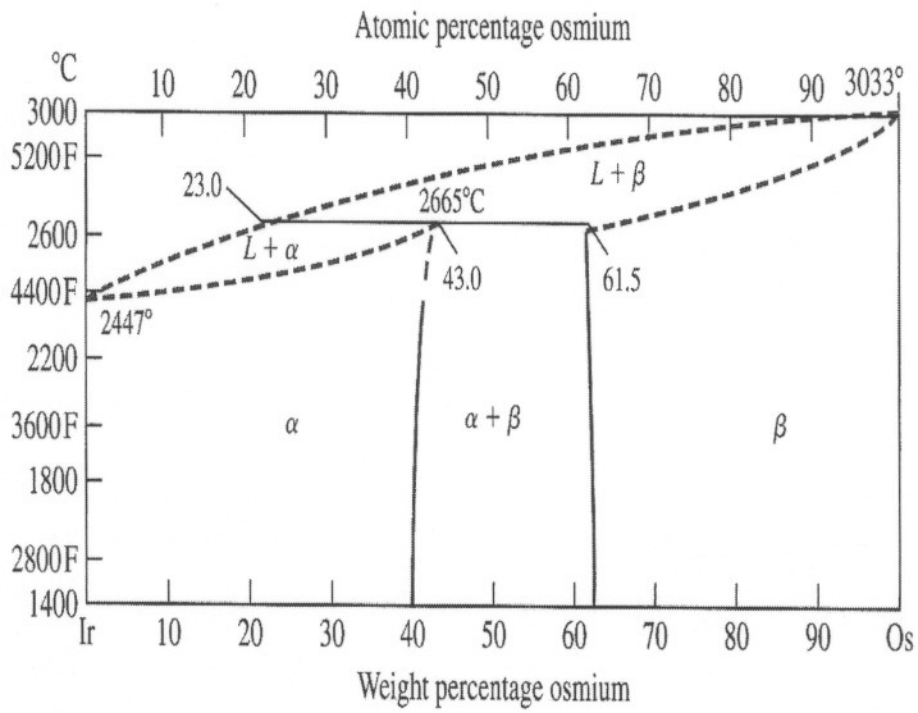
Rajah 3 (c)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2006/2007
MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KURSUS: 3 BPB
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3053

LAMPIRAN



Rajah S5