

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1992/93

Jun 1993

EBB 121/3 - Bahan I

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

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

Sila jawab LIMA soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Apakah kelas-kelas utama bahan kejuruteraan dan huraikan sifat-sifat penting yang dimiliki oleh setiap kelas bahan kejuruteraan tersebut.

(30 markah)

- [b] Lakukan satu analisis bagi keperluan bahan untuk digunakan bagi pembinaan salah satu dari barangan berikut:

- i] raket tenis atau;
- ii] gelas journal

Cadangkan juga bahan yang sesuai digunakan untuk aplikasi yang anda pilih.

(70 markah)

2. [a] Berikan takrifan untuk sebutan-sebutan berikut:

- i] Nombor Atom
- ii] Unit Jisim Atom
- iii] Nombor Avogadro
- iv] Isotope
- v] Foton

(20 markah)

- [b] Huraikan empat nombor kuantum bagi elektron dan berikan nilai-nilai yang dibenarkan untuk setiap nombor kuantum.

Satu atom hidrogen wujud dengan elektronnya berada pada paras $n = 6$.

Elektron berkenaan mengalami peralihan ke paras $n = 2$. Kirakan;

- i] Tenaga foton yang dipancarkan
- ii] Frekuensi
- iii] Jarak gelombang dalam nanometer

[Angkatap Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; halaju cahaya,

$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$].

(60 markah)

...3/-

[c] Tuliskan konfigurasi elektron untuk unsur-unsur dan ion-ion berikut:

- i] Ar
- ii] K
- iii] Fe
- iv] Cr
- v] Cu

(20 markah)

3. [a] Nyatakan tujuh sistem hablur dan berikan geometri untuk setiap sistem. Apakah tiga struktur hablur yang lazim dipunyai oleh logam dan berikan struktur hablur yang dipunyai oleh logam α -Fe, Al, W, Mg, Zn dan Cu?

(40 markah)

[b] Untuk logam α -Fe, kirakan nilai pemalar kekisi, a dalam nanometer jika jejari atomiknya diberi sebagai 0.147 nm. Seterusnya kirakan faktor pengemasan atom bagi logam α -Fe.

(60 markah)

4. [a] Lukiskan indeks miller berikut pada suatu sel unit kiub,

- i] (101)
- ii] (111)
- iii] (102)
- iv] (212)
- v] (213)

(15 markah)

[b] Untuk suatu logam aluminium mempunyai pemalar kekisi, a , bernilai 0.4049. Kirakan jarak antara satah bagi d_{110} , d_{111} dan d_{220} .

(45 markah)

[c] Jelaskan apakah yang dimaksudkan sinar-x dan huraikan pancaran sinar-x ciri? Huraikan kepentingan sinar-x dalam kajian bahan dan apakah had penggunaannya?

(40 markah)

5. [a] Takrifkan tegasan ricih terlerai untuk gelinciran di dalam pepejal berhablur. Suatu tegasan tegangan dikenakan selari dengan paksi suatu selinder hablur tunggal. Tunjukkan bahawa untuk gelinciran berlaku tegasan tegangan yang dikenakan mestilah sekurang-kurangnya dua kali nilai tegasan ricih terlerai gentingnya.

(50 markah)

- [b] Dengan bantuan lakaran yang sesuai jelaskan ketaksempurnaan yang berikut yang boleh hadir di dalam kekisi hablur;

- i] Kosongan
- ii] Kehelan tepi
- iii] Ketaksempurnaan Frenkel dan Schottky

Huraikan bagaimana ketaksempurnaan yang wujud boleh memberi manfaat pada beberapa proses yang berlaku dalam bahan?

(50 markah)

6. [a] Takrifkan larutan pepejal. Tuliskan persamaan bagi tindakbalas tak varian berikut: eutektik, eutektoid dan peritektik.

(15 markah)

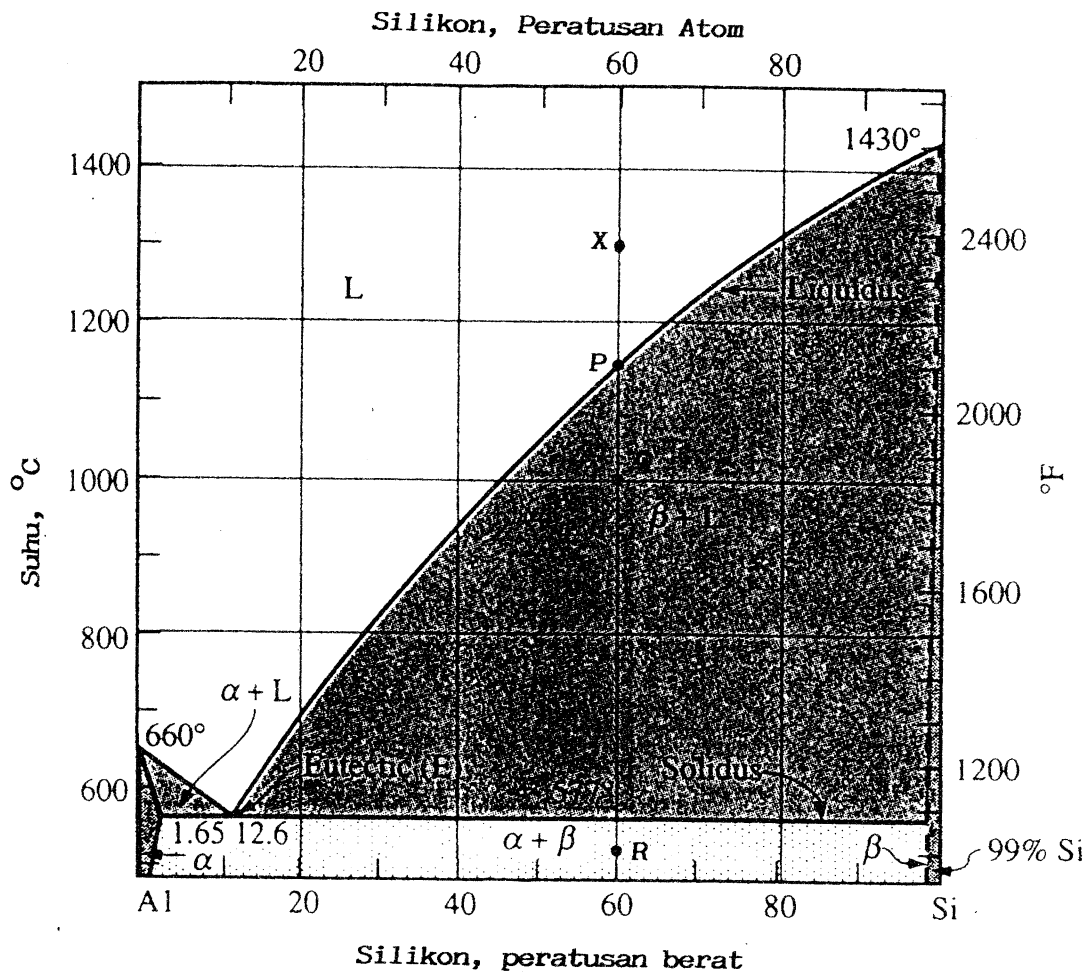
- [b] Pertimbangkan aloi blok injin dengan komposisi 16% Si dan 84% Al dari gambarajah fasa sistem Al-Si seperti dalam Rajah 1 dan jawab soalan-soalan berikut:

- i] Pada suhu berapakah pepejal pertama akan wujud apabila aloi tersebut disejukkan dari leburan.
- ii] Pada suhu berapakah aloi tersebut keseluruhannya menjadi pepejal.
- iii] Berapakah peratusan jujuk-jujuk mikrostruktur di dalam aloi selepas sahaja semuanya menjadi pepejal.

...5/-

- iv) Berapakah peratusan pepejal dan cecair pada suhu di atas sedikit dari suhu kesemua leburan aloi menjadi pepejal.
- v) Lakarkan perubahan mikrostruktur yang berlaku dari keadaan leburan hingga ke suhu bilik. (65 markah)

[c] Merujuk pada gambarajah fasa yang sama kirakan darjah kebebasan pada titik-titik X, P, Q, R dan E. (20 markah)



7. [a] Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, bincangkan dua dari berikut:
- i] Ujian tegangan bahan kejuruteraan
 - ii] Penguatan larutan pepejal
 - iii] Peralihan mulur-rapuh
 - iv] Ubahbentuk rayapan (krip) suhu tinggi. (60 markah)
- [b] Satu rod 20 cm panjang dan bergarispusat 0.30 cm dibebani dengan pemberat 4000 N. Jika garispusat mengurang ke 0.27 cm, tentukan (a) Tegasan dan terikkan kejuruteraan dan (b) Tegasan dan terikkan sebenar. (40 markah)

