
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

EBB 113/3 – Bahan Kejuruteraan

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA PULUH DUA muka surat yang bercetak dan SATU muka surat LAMPIRAN serta SATU muka surat KERTAS JAWAPAN OBJEKTIF sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM PULUH soalan objektif dari Bahagian A, DUA soalan dari Bahagian B dan DUA soalan dari Bahagian C.

Jawab **SEMUA** soalan objektif dari Bahagian A dan jawab **SATU** soalan dari Bahagian B dan **SATU** soalan dari Bahagian C.

Untuk jawapan soalan objektif dari Bahagian A, sila gunakan KERTAS JAWAPAN OBJEKTIF yang dilampirkan dan kepilkan bersama-sama buku jawapan anda.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

[Soalan 1: Jawab semua soalan (No. 1 hingga No. 60). Tiap-tiap satu soalan mewakili SATU markah. Jawapan hendaklah menggunakan KERTAS JAWAPAN OBJEKTIF yang dilampirkan].

1. Pilih komponen-komponen yang terlibat di dalam Sains dan Kejuruteraan Bahan.

- (i) Rekabentuk
- (ii) Pemprosesan
- (iii) Penggunaan
- (iv) Sifat-sifat
- (v) Prestasi

- A. i, ii dan iii
- B. i, ii dan iv

- C. ii, iv dan v
- D. iii, iv dan v

2. Tentukan samada kenyataan berikut BENAR (T) atau SALAH (F).

Secara amnya, bahan seramik adalah:

- (i) Pengalir haba yang baik
- (ii) Kuat apabila daya mampatan dikenakan dan lemah apabila daya tegangan dikenakan.

- A. (i) T (ii) T
- B. (i) T (ii) F

- C. (i) F (ii) T
- D. (i) F (ii) F

3. Nombor Atom (z) di dalam nukleus merujuk kepada

- A. Bilangan proton + bilangan elektron
- B. Bilangan proton atau bilangan elektron
- C. Bilangan neutron + bilangan elektron
- D. Bilangan proton + bilangan neutron

4. Elektron valens ialah

- A. Konfigurasi elektron yang stabil
- B. Elektron-elektron yang memenuhi paras tenaga yang terendah
- C. Elektron-elektron yang memenuhi petala yang paling luar
- D. Konsep mekanik kuantum

5. Unsur yang manakah menunjukkan nilai keelektronegatifan yang tinggi.
- (i) Flourin (F)
 (ii) Natrium (Na)
 (iii) Nitrogen (N)
 (iv) Oksigen (O)
- A. i dan iii
 B. ii sahaja
 C. i dan iv
 D. i, iii dan iv
6. Pilih konfigurasi elektron yang SALAH. (Rujuk Gambarajah 1).
- A. Cr : $1s^2+2s^22p^63s^23p^63d^54s^1$
 B. Si : $1s^22s^22p^63s^23p^2$
 C. Mg : $1s^22s^22p^63s^2$
 D. Mo : $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^64d^6$
7. Apabila atom-atom dalam pepejal berada dalam jarak keseimbangan
- A. Daya tarikan di antara atom-atom adalah maksimum
 B. Daya tolakan di antara atom-atom adalah sifar
 C. Tenaga keupayaan di antara atom-atom adalah minimum
 D. Tenaga keupayaan di antara atom-atom adalah sifar
8. Tentukan samada kenyataan berikut BENAR (T) atau SALAH (F).
 Dalam bahan berhablur, sel unit adalah:
- (i) Sekumpulan atom-atom yang membentuk penyusunan kubik.
 (ii) Sekumpulan kecil atom yang tersusun dalam keadaan berulang-ulang.
- A. (i) T (ii) T
 B. (i) T (ii) F
 C. (i) F (ii) T
 D. (i) F (ii) F

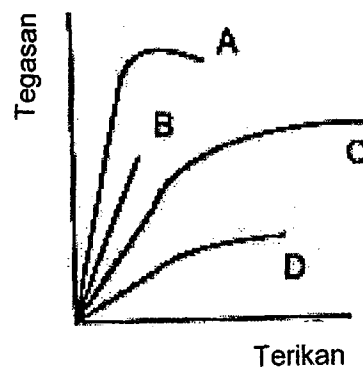
9. Panjang sisi kubik (a) dan jejari atom (R) bagi struktur hablur kiub berpusat muka (KBM) di hubungkaitkan melalui:
- A. $a = 2R\sqrt{2}$
 - B. $a = R\sqrt{2}$
 - C. $a = \frac{4R}{\sqrt{3}}$
 - D. $a = R^2\sqrt{2}$
10. Apakah ketumpatan linear bagi arah $[110]$ untuk struktur hablur KBM.
- A. $\frac{1}{2R}$
 - B. $2R$
 - C. $\frac{1}{R}$
 - D. $\frac{R}{\sqrt{2}}$
11. Besi dengan struktur hablur kiub berpusat jasad (KBJ) dikenakan sinar X dengan $\lambda = 0.1541$ nm. Pembelauan daripada satah $\{110\}$ diperolehi pada $2\theta = 44.704^\circ$. Kira nilai pemalar kekisi (a) untuk besi KBJ. (Anggapkan $n = 1$).
- A. 0.187 nm
 - B. 0.287 nm
 - C. 0.317 nm
 - D. 0.280 nm
12. Daya ikatan yang paling lemah di antara partikel-partikel dalam pepejal ialah:
- A. Ikatan logam
 - B. Ikatan ionik
 - C. Ikatan kovalen
 - D. Ikatan van der Waals

13. Kenyataan yang manakah TIDAK BENAR.
- Sifat-sifat isotropik adalah di mana sifat-sifat yang diukur bergantung kepada arah pengukuran.
 - Hablur tunggal kebiasaannya sukar untuk tumbuh, ini kerana persekitaran perlu di kawal dengan teliti.
 - Polihablur adalah himpunan banyak hablur-hablur kecil.
 - Pepejal amorfus merujuk kepada penyusunan atom-atom yang tidak sistematik dan tidak teratur.
14. Tentukan kenyataan yang BENAR mengenai Aloi.
- Aloi dihasilkan daripada penambahan atom bendasing ke dalam sesuatu logam.
 - Pengaloiian digunakan di dalam logam untuk menghasilkan ciri-ciri tertentu dalam logam tersebut.
 - Aloi adalah salah satu contoh kecacatan titik.
- | | | | |
|----|-----------|----|---------------|
| A. | i dan ii | C. | ii dan iii |
| B. | i dan iii | D. | i, ii dan iii |
15. Kekosongan memainkan peranan yang penting dalam
- Sempadan kembar
 - Resapan
 - Celah
 - Kehelatan
- | | | | |
|----|---------------|----|------------|
| A. | i sahaja | C. | ii sahaja |
| B. | i, ii dan iii | D. | iii dan iv |

16. Tentukan kenyataan yang SALAH mengenai mikroskop optik.
- (i) Pembesaran yang paling tinggi bagi mikroskop elektron adalah di sekitar 2000 kali.
 - (ii) Penyediaan permukaan sampel tidak begitu penting.
 - (iii) Imej struktur dihasilkan dengan menggunakan alur elektron.
- A. i dan ii
B. i dan iii
C. ii dan iii
D. i, ii dan iii
17. Resapan adalah fenomena yang disebabkan oleh
- A. Getaran atom
 - B. Tegasan haba yang terhasil daripada penyejukan yang pantas.
 - C. Perubahan kedudukan atom disebabkan oleh daya ricih mekanik yang dikenakan.
 - D. Pengangkutan bahan yang disebabkan oleh pergerakan atom.
18. Apakah nilai t sekiranya $0.4210 = \text{erf} \left[\frac{62.5s^{1/2}}{\sqrt{t}} \right]$. (Rujuk Jadual 1)
- A. 7.5 jam
B. 8.1 jam
C. 7.1 jam
D. 8.9 jam
19. Di antara kenyataan berikut, pilih kenyataan yang BENAR mengenai resapan keadaan mantap.
- A. Corak kepekatan sepsis yang meresap bergantung kepada faktor masa.
 - B. Formula matematik diterangkan oleh Hukum Fick kedua.
 - C. Tanda negatif dalam formula matematik adalah disebabkan kecerunan kepekatan tinggi ke kepekatan rendah.
 - D. Keadaan sempadan melibatkan penggunaan 'Gaussian error function'.

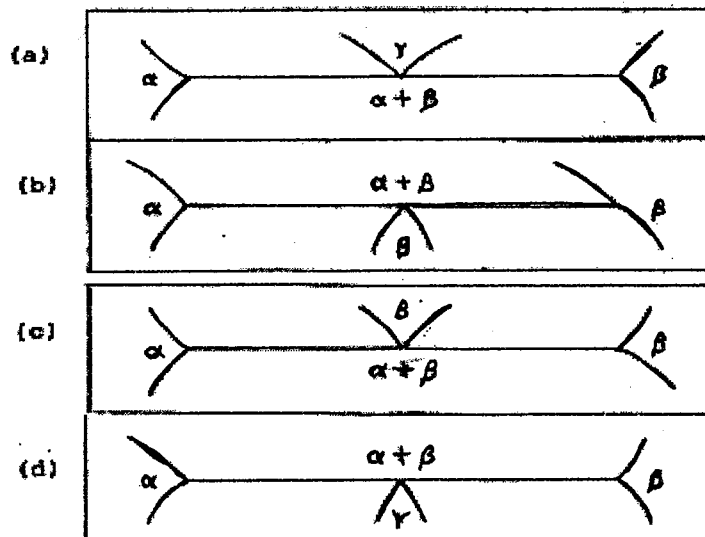
20. Apakah tegasan yang terlibat di dalam bahan sekiranya beban (F) di kenakan secara selari dengan permukaan-permukaan atas dan bawah, setiap permukaan tersebut berkeratan rentas A_0 .
- A. Tegangan
B. Ricih
C. Kilasan
D. Mampatan
21. Hitungkan tegasan kejuruteraan dalam unit SI bagi satu 'bar' yang panjangnya 20 cm dan berkeratan rentas sebanyak 3.50 mm x 5.00 mm yang dikenakan beban sebanyak 4200 kg.
- A. 2.35 GPa
B. 2.40 GPa
C. 2.45 GPa
D. 2.30 GPa
22. Bagaimanakah kekerasan sesuatu bahan di ukur menggunakan mesin pengujian kekerasan
- (i) Kedalaman lekuk yang terhasil
(ii) Jenis pelekuk yang digunakan
(iii) Saiz lekuk yang terhasil
- A. i sahaja
B. i dan ii
C. i dan iii
D. i, ii dan iii

Soalan-soalan 23 sehingga 26 merujuk kepada Gambarajah berikut. Gambarajah ini menunjukkan graf tegasan-terikan untuk empat jenis bahan.

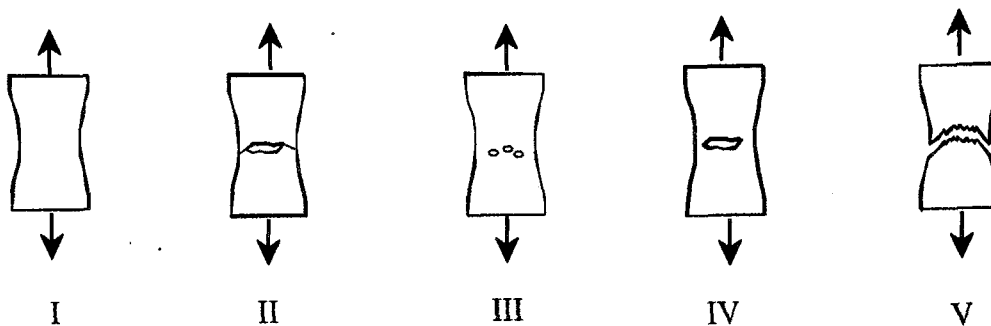


Graf tegasan terikan empat jenis bahan

23. Bahan yang manakah yang paling mulur?
24. Bahan yang manakah yang paling rapuh?
25. Bahan yang manakah yang paling kuat?
26. Bahan yang manakah yang paling kaku?
27. Apakah maklumat-maklumat yang boleh diperolehi daripada gambarajah fasa
 (i) Fasa-fasa yang hadir
 (ii) Tekanan yang digunakan
 (iii) Komposisi fasa
 (iv) Jumlah fasa
 A. i, ii dan iii
 B. i, iii dan iv
 C. ii, iii dan iv
 D. iii dan iv
28. Gambarajah yang manakah menunjukkan tindak balas eutektik.

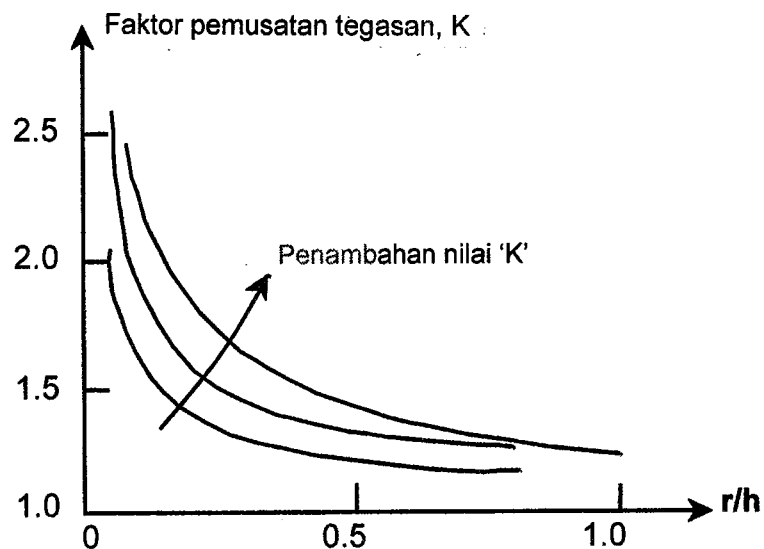


29. Sistem binari isomorfus terjadi apabila
- Keterlarutan fasa-fasa pepejal adalah terhad.
 - Fasa pepejal bertukar menjadi 2 fasa pepejal yang lain.
 - Keterlarutan bergantung kepada tekanan.
 - Keterlarutan sempurna berlaku antara dua komponen.
30. Secara praktikal, keluli dan besi tuangan mengandungi kandungan karbon yang kurang daripada
- | | |
|-------------------|-------------------|
| A. 6.75 % berat C | C. 6.65 % berat C |
| B. 6.70 % berat C | D. 6.80 % berat C |
31. Berikut adalah ciri-ciri kegagalan rapuh kecuali..
- Penyerapan tenaga yang rendah
 - Permukaan patah yang licin
 - Penyerapan tenaga yang tinggi
 - Tiada pengleheran
32. Gambarajah 2 menunjukkan ciri-ciri kegagalan bahan mulur semasa ujian tensil di jalankan. Susunan yang betul mengikut turutan adalah
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| A. i, iii, ii, iv dan v | C. i, ii, iii, iv dan v |
| B. i, iv, iii, ii dan v | D. i, iii, iv, ii dan v |



Gambarajah 2

33. Gambarajah 3 menunjukkan hubungan antara faktor pemusatan tegasan (K) dan dimensi suatu fillet. Penambahan faktor pemusatan tegasan berlaku apabila;
- Nisbah w/h berkurang dan r/h bertambah
 - Nisbah w/h bertambah dan r/h berkurang
 - Nisbah w/h bertambah dan r/h bertambah
 - Nisbah w/h berkurang dan r/h berkurang

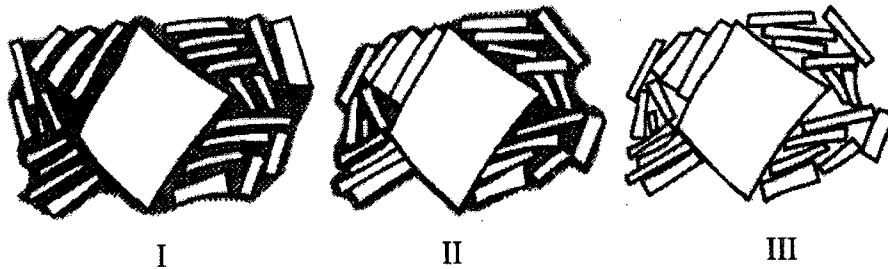


Gambarajah 3

34. Manakah diantara ciri-ciri berikut akan dapat mengurangkan kegagalan kelesuan
- Menghilang pemusatan tegasan
 - Mengenakan tegasan mampatan permukaan
 - Menambahkan amplitud tegasan
 - Meningkatkan frekuensi tegasan
- | | |
|--------------|---------------|
| A. i dan iii | C. i dan ii |
| B. ii dan iv | D. iii dan iv |

35. Manakah di dalam senarai berikut adalah benar;
- (i) Retak mengakibatkan pemusatan tegasan
 - (ii) Sudut tajam mengakibatkan pengurangan pemusatan tegasan
 - (iii) Untuk beban tak berulang tegasan gagal berkurangan dengan penambahan saiz retak dan beban
 - (iv) Untuk beban berulang penambahan amplitud tegasan akan merendahkan bilangan putaran gagal
- A. i dan iii
 - B. ii dan iv
 - C. i dan ii
 - D. iii dan iv
36. Kekerasan aloi bertambah dengan pertambahan
- A. Kadar penyejukan
 - B. Kadar pembebanan
 - C. Kadar pemanasan
 - D. Kadar perincihan
37. Berikut adalah jenis-jenis rawatan olahan sepuhlindap KECUALI;
- A. Penormalan
 - B. Sepuhlindap penuh
 - C. Pengspesodan
 - D. Pengkarbonan
38. Kepatahan mulur (ductile) dicirikan oleh
- A. Penyerapan tenaga rendah
 - B. Pemanjangan yang rendah
 - C. Permukaan patah yang licin
 - D. Penyerapan tenaga yang tinggi
39. Penambahan air kepada tanah liat (clay) akan mengakibatkan perubahan berikut KECUALI
- A. Kebolehan untuk penyemperitan
 - B. Kebolehan untuk tuangan slip
 - C. Kebolehan untuk diricih
 - D. Kebolehan pemejalan

40. Berikut adalah kategori seramik KECUALI
- A. Kaca
 - B. Tanah liat
 - C. Simen
 - D. Alooi
41. Gambarajah-gambarajah (I – III) menunjukkan satu proses pembentukan seramik melalui proses
- A. Pengeringan
 - B. Pencirian
 - C. Pengasingan
 - D. Pembentukan



42. Pilih pernyataan yang SALAH mengenai rayapan (Creep)
- A. Dilakukan pada beban yang malar
 - B. Mengukur kebergantungan modulus terhadap masa
 - C. Modulus rayapan juga sensitif kepada suhu
 - D. Kesan rayapan bertambah dengan peningkatan penkristalan
43. Berikut adalah kesan-kesan penerikan polimer KECUALI
- A. Penambahan modulus dalam arah terikan (drawing)
 - B. Penambahan kekuatan tensil dalam arah terikan
 - C. Pengurangan kemuluran
 - D. Penambahan kemuluran

44. Peningkatan kadar beban semasa ujian tegangan akan menyebabkan
- A. Peningkatan kekuatan tegangan
 - B. Peningkatan kemuluran
 - C. Peningkatan penyerapan tenaga
 - D. Peningkatan deformasi kekal
45. Apakah yang anda pelajari daripada keluk S-N?
- A. Kebarangkalian untuk masahayat lesu
 - B. Anggaran rayapan pada suatu suhu
 - C. Dengan jituanya apabila bahan gagal
 - D. Purata sisihan piawai bagi kitaran - N
46. Antara fungsi matriks di dalam komposit adalah seperti berikut KECUALI
- A. Memindahkan beban
 - B. Melindungi fasa daripada serangan environment
 - C. Memberikan kekuatan
 - D. Menyerap tenaga
47. Pilih komposit yang lebih isotropik
- A. Komposit tetulang gentian panjang
 - B. Komposit tetulang butiran
 - C. Komposit searah
 - D. Komposit tetulang gentian pendek
48. Komposit yang lebih isotropik adalah komposit
- | | |
|------------|---------------------|
| A. Zarahan | C. terkuat tetulang |
| B. Searah | D. terlamina |

49. Penambahan kadar beban (loading rate) mengakibatkan perubahan berikut KECUALI
- A. Penambahan tegasan alah
 - B. Pengurangan pemanjangan (elongation)
 - C. Penambahan kekuatan terikan (tensile strength)
 - D. Penambahan pemanjangan
50. Antara berikut adalah komponen-komponen utama penghasilan komposit sandwich KECUALI
- A. Kulit yang keras dan nipis
 - B. Teras yang ringan dan tebal
 - C. Lapisan perekat yang kuat
 - D. Lapisan teras yang nipis
51. Berikut adalah polimer termoplastik KECUALI
- | | |
|------------------|--------------------|
| A. Polistirena | C. Poliester resin |
| B. Polipropilena | D. Polietilena |
52. Berikut adalah ciri-ciri polimer termoset KECUALI
- A. Boleh diproses semula
 - B. Peratusan sambung-silang yang tinggi
 - C. Tidak lebur ketika pemanasan
 - D. Keras dan rapuh
53. Penyataan berikut benar KECUALI
- A. Penambahan aloi akan menambahkan kebolekerasan (hardenability)
 - B. Kerja panas menggalakkan penkristalan semula (recrystallization)
 - C. Kerja sejuk meningkatkan kemuluran
 - D. Mikrostruktur bagi komponen kerja sejuk adalah sangat tak anisotropik

54. Bahan polimer amorfus yang berada di bawah suhu peralihan kaca, T_g mempamerkan sifat
- | | |
|-------------|-----------|
| A. Berkaca | C. Cecair |
| B. bergetah | D. Mulur |
55. Antara kesan penambahan karbon di dalam keluli ialah
- A. Penambahan kekerasan
 - B. Penambahan kemuluran
 - C. Penambahan kelenturan
 - D. Pengurangan kekuatan
56. Keberkesanan fiber bergantung kepada berikut KECUALI
- A. Jenis tetulang
 - B. Panjang tetulang
 - C. Suhu pemprosesan fiber
 - D. Bentuk fiber
57. Berikut adalah pengkelasan jenis komposit matrik KECUALI
- | | |
|--------|---------|
| A. PMC | C. CMC |
| B. MMC | D. GFRC |
58. Penambahan karbon kepada keluli aloi akan....
- A. Meningkatkan kebolehkerasan
 - B. Meningkatkan kelenturan
 - C. Penambahan kemuluran
 - D. Pengurangan kekuatan

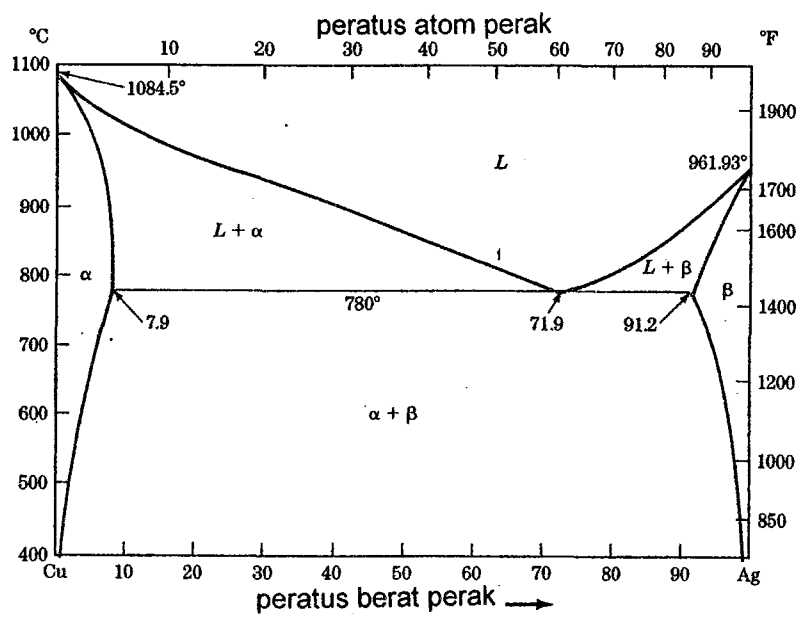
59. Berikut adalah ciri-ciri gelas tetulang KECUALI
- Mudah dibentuk kepada tetulang berkekuatan tinggi
 - Mudah didapati dan ekonomikal
 - Kerintangan kimia yang tinggi
 - Mahal berbanding karbon tetulang
60. Pilih pernyataan yang benar mengenai karbon fiber
- Mempunyai modulus dan kekuatan spesifik yang tinggi
 - Murah berbanding gelas
 - Mulur dan fleksibel
 - Lebih berat berbanding keluli

(60 markah)

BAHAGIAN B

2. (a) Pertimbangkan gambarajah fasa sistem binari eutektik kuprum – perak dalam Gambarajah 3. Lakukan analisis fasa pada aloi berkomposisi 75% berat Cu – 25% berat Ag pada suhu-suhu berikut:

- 1000°C
- 800°C



Gambarajah 3

...17/-

Dalam analisis tersebut, kenalpasti parameter-parameter berikut:

- i. Fasa-fasa yang hadir.
- ii. Komposisi kimia fasa-fasa tersebut.
- iii. Jumlah setiap fasa.
- iv. Lakarkan mikrostruktur fasa-fasa tersebut.

(12 markah)

- (b) Pertimbangkan proses penyulingan gas hidrogen melalui kepingan palladium menggunakan proses resapan. Hitung berapa kilogram per jam hidrogen yang melalui kepingan palladium tersebut. Kepingan itu mempunyai ketebalan = 5 mm dan luas = 0.20 m² pada suhu 500°C. Anggapkan pekali resapan = 1.0 x 10⁻⁸ m²/s, kepekatan pada sebelah tekanan tinggi adalah 2.4 kg/m³ dan pada sebelah tekanan rendah adalah 0.6 kg/m³ dan anggapkan resapan keadaan mantap telah dicapai.

(4 markah)

- (c) Lakarkan di dalam sel unit kubik, satah-satah dan arah-arrah berikut:

- i. $(0 \bar{1} 0)$
- ii. $(\bar{3} 2 \bar{1})$
- iii. $[\bar{4} \bar{2} \bar{1}]$
- iv. $[1 3 \bar{2}]$

(4 markah)

3. (a) Data tegasan-terikan kejuruteraan (Jadual 2) diperolehi untuk keluli 0.2% C.
- i. Dengan menggunakan kertas graf, plotkan graf tegasan-terikan kejuruteraan.
 - ii. Kenalpasti kekuatan tegangan aloi tersebut.
 - iii. Kenalpasti peratus pemanjangan pada takat patah/gagal.
 - iv. Kenalpasti tegasan alah keluli tersebut menggunakan 0.2 peratus ofset.

(12 markah)

Jadual 2: Data tegasan-terikan kejuruteraan

Tegasan Kejuruteraan (MPa)	Terikan Kejuruteraan (mm/mm)
0	0
207	0.001
379	0.002
413	0.005
468	0.01
496	0.02
510	0.04
517	0.06
524	0.08
517	0.10
503	0.12
475	0.14
448	0.16
386	0.18
351	0.19 (gagal)

BAHAGIAN C

4. (a) Merujuk kepada taburan berat molekul polipropilena di dalam Jadual 3.

Kirakan:

- i. Berat molekul purata nombor
- ii. Berat molekul purata berat
- iii. Darjah pempolimeran purata nombor dan;
- iv. Darjah pempolimeran purata berat

(unit ulangan polipropilena = $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ dan JMR bagi karbon dan hidrogen ialah masing-masing 12 dan 1)

Jadual 3

Taburan berat molekul (g/mol)	xi	wi
8000 – 16000	0.05	0.02
16000 – 24000	0.16	0.10
24000 – 32000	0.24	0.20
32000 – 40000	0.28	0.30
40000 – 48000	0.20	0.27
48000 - 56000	0.07	0.11

(10 markah)

(b) Tunjukkan bahawa modulus bagi unidirectional komposit dalam arah longitudinal dan tranverse adalah masing-masing seperti Persamaan 3i dan 3ii.

$$E_{cl} = E_m V_m + E_f V_f \quad (3i)$$

$$E_{ct} = \frac{E_m E_f}{V_m E_f + V_f E_m} \quad (3ii)$$

(10 markah)

...21/-

5. (a) Merujuk kepada Jadual 4,
- i. Plotkan graf tenaga hentaman (J) melawan suhu ($^{\circ}\text{C}$).
 - ii. Merujuk kepada purata daripada tenaga hentaman minima dan maksima pada graf, tandakan dengan jelas suhu ($^{\circ}\text{C}$) peralihan mulur kepada rapuh.
 - iii. Seterusnya, dengan mengambilkira nilai tenaga hentaman pada 50J, nyatakan dengan jelas suhu peralihan mulur kepada rapuh yang baru.

Jadual 4: Cerapan data daripada ujian hentaman Charpy bagi keluli aloi 4340

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Tenaga hentaman (J)
0	105
-25	104
-50	103
-75	97
-100	63
-113	40
-125	34
-150	28
-172	25
-200	24

(10 markah)

- (b) Berdasarkan data daripada ujian lesu untuk aloi loyang di dalam Jadual 5;
- i. Plotkan graf S-N (Stress amplitude versus logarithm cycles to failure)
 - ii. Kirakan kekuatan lesu pada 4×10^6 cycles
 - iii. Kirakan hayat lesu bagi beban 120 MPa

Jadual 3: Data ujian lesu bagi aloi loyang

Stress Amplitude (MPa)	Cycles to Failure
170	3.7×10^4
148	1.0×10^5
130	3.0×10^5
114	1.0×10^6
92	1.0×10^7
80	1.0×10^8
74	1.0×10^8

(10 markah)

LAMPIRAN

Jadual 1 : Tabulasi Nilai Fungsi Ralat

<i>z</i>	<i>erf(z)</i>	<i>z</i>	<i>erf(z)</i>	<i>z</i>	<i>erf(z)</i>
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

Key

- Atomic number
- Symbol
- Atomic weight

Legend

- Metal
- Nonmetal
- Intermediate

IA 1 H 1.0080	IIB 2 He 4.0026	IIIB 3 Li 6.939	IIIB 4 Be 9.0122	IVB 5 B 10.81	VB 6 C 12.01	VIB 7 N 14.01	VIB 8 O 16.00	VIB 9 F 18.99	VIB 10 Ne 20.18	VIIIB 11 Na 22.99	VIIIB 12 Mg 24.31	VIIIB 13 Al 26.98	VIIIB 14 Si 28.09	VIIIB 15 P 30.97	VIIIB 16 S 32.06	VIIIB 17 Cl 35.45	VIIIB 18 Ar 39.94	VIIIB 19 K 39.10	VIIIB 20 Ca 40.08	VIIIB 21 Sc 44.96	VIIIB 22 Ti 47.88	VIIIB 23 V 50.94	VIIIB 24 Cr 51.99	VIIIB 25 Mn 54.94	VIIIB 26 Fe 55.85	VIIIB 27 Co 58.93	VIIIB 28 Ni 58.71	VIIIB 29 Cu 63.54	VIIIB 30 Zn 65.37	VIIIB 31 Ga 69.72	VIIIB 32 Ge 72.64	VIIIB 33 As 74.92	VIIIB 34 Se 78.96	VIIIB 35 Br 79.90	VIIIB 36 Kr 83.80	VIIIB 37 Rb 85.47	VIIIB 38 Sr 87.62	VIIIB 39 Y 88.91	VIIIB 40 Zr 91.22	VIIIB 41 Nb 92.91	VIIIB 42 Mo 95.94	VIIIB 43 Tc (99)	VIIIB 44 Ru 101.07	VIIIB 45 Rh 102.91	VIIIB 46 Pd 106.4	VIIIB 47 Ag 107.87	VIIIB 48 Cd 112.40	VIIIB 49 In 114.82	VIIIB 50 Sn 118.69	VIIIB 51 Sb 121.75	VIIIB 52 Te 127.6	VIIIB 53 I 126.9	VIIIB 54 Xe 131.3	VIIIB 55 Cs 132.91	VIIIB 56 Ba 137.34	Rare earth series	VIIIB 57 La 138.91	VIIIB 58 Ce 140.12	VIIIB 59 Pr 140.91	VIIIB 60 Nd 144.24	VIIIB 61 Pm (145)	VIIIB 62 Sm 150.35	VIIIB 63 Eu 151.96	VIIIB 64 Gd 157.25	VIIIB 65 Tb 158.92	VIIIB 66 Dy 162.50	VIIIB 67 Ho 164.93	VIIIB 68 Er 167.26	VIIIB 69 Tm 168.93	VIIIB 70 Yb 173.04	VIIIB 71 Lu 174.97	VIIIB 72 Hf 178.49	VIIIB 73 Ta 180.95	VIIIB 74 W 183.85	VIIIB 75 Re 186.2	VIIIB 76 Os 190.2	VIIIB 77 Ir 192.2	VIIIB 78 Pt 195.09	VIIIB 79 Au 196.97	VIIIB 80 Hg 200.59	VIIIB 81 Tl 204.37	VIIIB 82 Pb 207.19	VIIIB 83 Bi 208.98	VIIIB 84 Po (210)	VIIIB 85 At (210)	VIIIB 86 Rn (222)	VIIIB 87 Fr (223)	VIIIB 88 Ra (226)	Actinide series	VIIIB 89 Ac (227)	VIIIB 90 Th 232.04	VIIIB 91 Pa (231)	VIIIB 92 U 238.03	VIIIB 93 Np (237)	VIIIB 94 Pu (242)	VIIIB 95 Am (243)	VIIIB 96 Cm (247)	VIIIB 97 Bk (247)	VIIIB 98 Cf (249)	VIIIB 99 Es (254)	VIIIB 100 Fm (253)	VIIIB 101 Md (256)	VIIIB 102 No (254)	VIIIB 103 Lw (257)
------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

The periodic table of the elements. The numbers in parentheses are the atomic weights of the most stable or common isotopes.

Gambarajah 1 : Jadual Berkala

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
PEPERIKSAAN SEMESTER I, SIDANG AKADEMIK 2004/2005

EBB 113/3 – BAHAN KEJURUTERAAN

KERTAS JAWAPAN OBJEKTIF (BAHAGIAN A)

Angka Giliran Peperiksaan :

Angka Giliran Dalam Perkataan :

Hitamkan jawapan yang betul dengan menggunakan pensel yang sesuai.

- | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | =A= | =B= | =C= | =D= | 31. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 2. | =A= | =B= | =C= | =D= | 32. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 3. | =A= | =B= | =C= | =D= | 33. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 4. | =A= | =B= | =C= | =D= | 34. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 5. | =A= | =B= | =C= | =D= | 35. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 6. | =A= | =B= | =C= | =D= | 36. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 7. | =A= | =B= | =C= | =D= | 37. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 8. | =A= | =B= | =C= | =D= | 38. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 9. | =A= | =B= | =C= | =D= | 39. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 10. | =A= | =B= | =C= | =D= | 40. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 11. | =A= | =B= | =C= | =D= | 41. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 12. | =A= | =B= | =C= | =D= | 42. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 13. | =A= | =B= | =C= | =D= | 43. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 14. | =A= | =B= | =C= | =D= | 44. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 15. | =A= | =B= | =C= | =D= | 45. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 16. | =A= | =B= | =C= | =D= | 46. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 17. | =A= | =B= | =C= | =D= | 47. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 18. | =A= | =B= | =C= | =D= | 48. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 19. | =A= | =B= | =C= | =D= | 49. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 20. | =A= | =B= | =C= | =D= | 50. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 21. | =A= | =B= | =C= | =D= | 51. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 22. | =A= | =B= | =C= | =D= | 52. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 23. | =A= | =B= | =C= | =D= | 53. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 24. | =A= | =B= | =C= | =D= | 54. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 25. | =A= | =B= | =C= | =D= | 55. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 26. | =A= | =B= | =C= | =D= | 56. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 27. | =A= | =B= | =C= | =D= | 57. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 28. | =A= | =B= | =C= | =D= | 58. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 29. | =A= | =B= | =C= | =D= | 59. | =A= | =B= | =C= | =D= |
| 30. | =A= | =B= | =C= | =D= | 60. | =A= | =B= | =C= | =D= |