

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2011/2012

NAMA KURSUS : SAINS BAHAN / TEKNOLOGI BAHAN

KOD KURSUS : DAM20803 / DAM 22403 / DDA2043

PROGRAM : 2 DAM/ DDM

TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2012

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : **JAWAB EMPAT (4) DARIPADA ENAM (6) SOALAN**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEBELAS (11) MUKA SURAT

SULIT

S1 (a) Berikan takrifan bagi ungkapan hablur dalam bahan pepejal dengan memberikan lakaran yang bersesuaian.

(4 markah)

(b) Buktikan bahawa faktor kepadatan atom bagi kubik berpusat jasad (BCC) ialah 0.68.

(6 markah)

(c) Lakarkan dengan label yang sesuai bagi satah dan arah berikut di dalam kubik unit:

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

(ii) $(0 1 1)$

(iii) $(1 \bar{1} \bar{1})$

(iv) $[\bar{1} 2 0]$

(v) $[\bar{1} 1 1]$

(15 markah)

S2 (a) Lakarkan graf tegasan-terikan bagi logam mulur. Nyatakan di dalam graf tersebut kesemua ungkapan yang diberikan dibawah:

(i) Titik patah

(ii) Kekuatan tegasan maksimum

(iii) Zon elastik

(iv) Zon plastik

(v) Modulus Elastik (Young)

(9 markah)

(b) Satu spesimen bar keluli yang mempunyai keratan rentas dengan 32 cm diameter dan panjang tolok ialah 20 cm. Sekiranya diameter bar ialah 28 cm selepas ujian tegangan dan keluli bar ini dikenakan bebanan sebanyak 250 kg, kirakan (sekiranya pecutan graviti ialah 10 ms^{-2}):

- i) tegasan kejuruteraan (4 markah)
- ii) terikan kejuruteraan (4 markah)
- iii) tegasan sebenar (4 markah)
- iv) terikan sebenar (4 markah)

S3 (a) Pertimbangkan perkarbonan bagi suatu gear keluli (1018 steel) pada 900°C . Kirakan masa yang diperlukan untuk meningkatkan kandungan karbon kepada 0.40 wt % C pada 0.5 mm di bawah permukaan. Andaikan kandungan karbon di permukaan ialah 0.80 wt % dan keluli mempunyai kandungan awal karbon sebanyak 0.10%. $D_{900^\circ\text{C}} = 1.28 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$. Rujuk **Jadual S3(a)**.

(17 markah)

(b) Bezakan antara resapan malar dan tidak malar dengan lakaran-lakaran yang bersesuaian.

(5 markah)

(c) Struktur hablur manakah kubik berpusat jasad (BCC) atau heksagonal terpadat rapat (HCP) yang akan memberikan masa penyerapan yang lebih cepat bila terdedah kepada persekitaran yang menyerap. Kenapa?

(3 markah)

- S4** (a) Nyatakan **TIGA (3)** jenis sistem bagi gambarajah fasa dengan menggunakan gambarajah yang bersesuaian. (3 markah)
- (b) Rujuk **Rajah S4(b)** dan pertimbangkan **SATU(1)** aloi yang mengandungi 20 wt % Ag. Lakukan analisis fasa pada **DUA (2)** suhu yang berbeza (779°C dan $779^{\circ}\text{C}-\Delta T$) bagi kedua-dua aloi ini dengan mengambil kira pernyataan-pernyataan di bawah;
- (i) Apakah fasa-fasa yang hadir? (4 markah)
- (ii) Apakah komposisi kimia bagi setiap fasa? (4 markah)
- (ii) Apakah jumlah setiap fasa yang wujud (pecahannya)? (8 markah)
- (iv) Lakarkan mikrostruktur-mikrostruktur bagi aloi ini dengan menggunakan ruangan mikroskop yang berbentuk bulat. (6 markah)
- S5** (a) Terangkan secara ringkas **2(DUA)** jenis teknik pembetulan bagi seramik. (5 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas langkah-langkah yang diperlukan untuk mengukuhkan jasad seramik yang dihasilkan dari partikel-partikel yang terlerai. (4 markah)
- (c) Nyatakan **3(TIGA)** perbezaan sifat antara termoset dan termoplastik. (6 markah)
- (d) Berikan penerangan ringkas bagi tindakbalas proses pempolimeran di bawah.

- (i) Pempolimeran tambahan (5 markah)
- (ii) Pempolimeran kondensasi (5 markah)
- S6** (a) Nyatakan **TIGA(3)** jenis rawatan haba bagi logam keluli. (6 markah)
- (b) Kirakan ketumpatan atom satah, (ρ_s) pada satah (110) bagi struktur FCC emas yang mempunyai nilai pemalar kekisi (a) 0.30 nm. (6 markah)
- (c) Nyatakan **3(TIGA)** jenis bahan komposit. (3 markah)
- (d) Secara ringkasnya bagi ujian mekanikal di bawah;
- i) Tegangan (5 markah)
- ii) Rayapan (5 markah)

- S1** (a) Give the definition for a crystalline terms in a solid material with an appropriate sketch.

(4 marks)

- (b) Show that the atomic packing factor for body centered cubic (BCC) is 0.68.

(6 marks)

- (c) Sketch with complete label for the following planes and directions in unit cubes:

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

(ii) $(0 1 1)$

(iii) $(1 \bar{1} \bar{1})$

(iv) $[\bar{1} 2 0]$

(v) $[\bar{1} 1 1]$

(15 marks)

- S2** (a) Sketch a stress-strain graph for a ductile metal. Indicate in the graph all the stated information below:

- (i) Fracture point.
- (ii) Ultimate tensile strength.
- (iii) Elastic region
- (iv) Plastic region
- (v) Elastic (Young) modulus

(9 marks)

- (b) A tensile specimen of a bar steel has a cross section with 32 cm diameter and a gage length of 20 cm. If the distance of the marked gage length is 39 cm after the tensile test and the bar steel is subjected to a load of 250 kg, calculate the (acceleration of gravity is 10 ms^{-2})

- (vi) Engineering stress (4 marks)
- (ii) Engineering strain (4 marks)
- (iii) True stress (4 marks)
- (iv) True Strain (4 marks)

S3 (a) Consider the carburizing of a gear of 1018 steel is to be gas-carburized at 900°C. Calculate the time necessary to increase the carbon content at 0.40wt% at 0.50 mm below. Assume the carbon content at the surface of the gear is 0.80 wt % has an initial carbon content 0.10%wt and steel has a diffusion coefficient is given as $D_{900^{\circ}\text{C}} = 1.28 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$. Refer **Jadual S3(b)**.

(17 marks)

(b) Differentiate the diffusion of steady state and nonsteady state with appropriate sketches.

(5 marks)

(c) Which structure BCC or HCP that will give a short diffusion process when exposed to the diffusing environment. Why?

(3 marks)

S4 (a) State **THREE (3)** types of systems in phase diagram using appropriate diagrams.

(3 marks)

- (b) Refer to the **Rajah S4(b)** and consider **ONE (1)** alloys containing 20 wt % Ag. Make a phase analysis at **TWO (2)** different temperature (779°C and $779^{\circ}\text{C} - \Delta T$) for both alloys by considering the following statements.
- (i) what phases are present?
(4 marks)
 - (ii) what is the chemical composition of each phase?
(4 marks)
 - (iii) what amount of each phase is present?
(8 marks)
 - (iv) sketch the microstructures of the alloy by using circular microscopic fields.
(6 marks)
- S5**
- (a) Explain briefly **TWO(2)** types of ceramic fabrication techniques
(5 marks)
 - (b) Explain briefly the required procedure to strengthen the ceramic body which is produced from loose particles.
(4 marks)
 - (c) State **3(THREE)** difference properties between thermoset and thermoplastic
(6 marks)
 - (e) Give a brief explanation for the following reaction of polymerization processes:
 - (i) addition polymerization
(5 marks)
 - (ii) condensation polymerization
(5 marks)

- S6**
- (a) State **3(THREE)** types of heat treatment for steel metal (6 marks)
- (b) Calculate the planar atomic density, (ρ) in the (110) plane for FCC gold which has a lattice constant a , 0.30 nm (6 marks)
- (c) State **3(THREE)** types of composite material. (3 marks)
- (d) Explain briefly the following mechanical testing; (5 marks)
- i) tensile (5 marks)
 - ii) creep (5 marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2011/2012
 KURSUS : SAINS BAHAN /
 TEKNOLOGI BAHAN

PROGRAM : 2DAM/DDM
 KOD KURSUS : DAM20803/
 DAM22403/
 DDA2043

Jadual S3(a)

Table of the error function

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

PERSAMAAN :

$$\text{Concentration gradient} = \frac{dC}{dx} = \frac{C_A - C_B}{x_A - x_B}$$

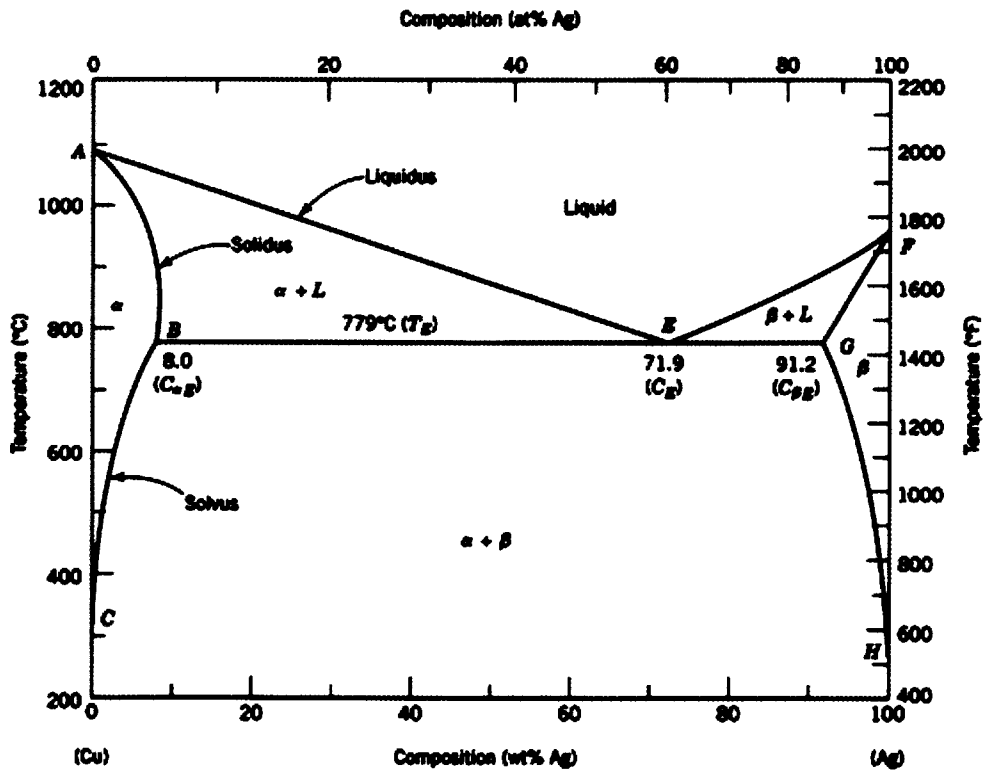
$$\frac{C_x - C_o}{C_s - C_o} = 1 - \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{Dt}}\right)$$

$$\frac{x}{2\sqrt{Dt}} = z = \text{constant}$$

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2011/2012
 KURSUS : SAINS BAHAN /
 TEKNOLOGI BAHAN

PROGRAM : 2DAM/DDM
 KOD KURSUS : DAM20803/
 DAM22403/
 DDA2043



Rajah S4 (b)