



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI  
TUN HUSSEIN ONN**

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

NAMA MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA 1032

KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP

TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2006

JANGKA MASA : 2 JAM

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

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI DUA BELAS (12) MUKA SURAT

- S1 (a) Jelaskan perubahan dalam penggunaan bahan berdasarkan kepada TIGA (3) contoh produk pilihan anda. Nyatakan sebab mengapa berlakunya perubahan tersebut.  
(15 markah)
- (b) Buktikan faktor kepadatan atom bagi struktur hablur kiub berpusat muka adalah 0.74 dan gunakan lakaran yang sesuai dalam jawapan anda.  
(10 markah)
- S2 (a) Lakarkan arah-arah dan satah-satah berikut di dalam **Rajah S2(a)**.  
*Kepilkan **Rajah S2(a)** bersama skrip jawapan anda.*  
(8 markah)
- (b) **Rajah S2(b)** menunjukkan carta pengkelasan bahan seramik. Lengkapkan bahagian yang bertanda A, B, C, D, E dan F.  
(6 markah)
- (c) Plastik merupakan salah satu kumpulan bagi polimer. Plastik terbahagi kepada dua kumpulan utama iaitu termoset dan termoplastik.  
(i) Apakah yang dimaksudkan dengan termoset dan termoplastik?  
(ii) Beri DUA (2) contoh bagi setiap jenis plastik tersebut.  
(6 markah)
- (d) Nyatakan LIMA (5) sistem hablur bagi struktur hablur logam.  
(5 markah)
- S3 (a) Perihalkan perbezaan di antara larutan pepejal gantian dan larutan pepejal celahan. Gunakan rajah yang sesuai dalam penjelasan anda.  
(10 markah)
- (b) Hitungkan masa,  $t$  untuk resapan dengan merujuk kepada **Rajah S3**.  
(15 markah)
- S4 Berdasarkan kepada gambarajah fasa sistem Pb-Sn dalam **Rajah S4**,  
(a) Nyatakan jenis tindakbalas tak varian yang berlaku beserta persamaannya.  
(3 markah)

- (b) Lakukan analisis fasa bagi aloi Pb-Sn dengan komposisi 30 wt% Sn pada suhu  $183 + \Delta T$  °C.  
(10 markah)
- (c) Hitungkan berat eutektik  $\alpha$  bagi komposisi eutektik pada  $183 - \Delta T$  °C. Andaikan komposisi aloi ialah 100 gram.  
(8 markah)
- (d) Lakar dan labelkan semua mikrostruktur bagi pemejalan aloi 70 wt% Pb.  
(4 markah)
- S5 (a) Berikan maklumat-maklumat berkaitan sifat mekanikal sesuatu bahan yang boleh diperolehi daripada graf tegasan-terikan selepas ujian tegangan dilakukan.  
(5 markah)
- (b) Jelaskan dengan terperinci lengkung rayapan tipikal bagi logam yang dikenakan beban malar pada suhu tinggi.  
(6 markah)
- (c) Satu spesimen kuprum berbentuk silinder mempunyai modulus elastik sebanyak 110 GPa dan diameter asal 16.8 mm. Aloi ini mengalami hanya ubah bentuk elastik apabila beban tegangan sebanyak 9990 N dikenakan. Kira panjang maksimum bagi spesimen sebelum ubah bentuk berlaku jika pemanjangan maksimum yang dibenarkan ialah 0.32 mm.  
(8 markah)
- (d) Takrifkan kelakuan mekanikal berikut :  
(i) kekerasan  
(ii) lesu  
(iii) rayapan  
(6 markah)
- S6 (a) Jelaskan secara terperinci perbezaan dalam kekonduktifan elektrik bagi logam, semikonduktor dan penebat dengan merujuk struktur jalur tenaga.  
(10 markah)

- (b) Berikan DUA (2) perbezaan antara kekonduksian intrinsik dan ekstrinsik  
(5markah)
- (c) Jalur dawai berdiameter 0.40 cm boleh membawa arus sebanyak 25 A.
- (i) Jika kuasa maksimum yang dihapuskan sepanjang wayar tersebut adalah 0.025 W/cm, apakah konduktiviti elektrik yang minimum pada wayar tersebut? (jawapan perlu dalam unit SI)  
(5 markah)
- (ii) Apakah ketumpatan arus di dalam wayar tersebut?  
(5 markah)

*(Lampiran soalan dalam Bahasa Inggeris)*

- S1** (a) Explain the materials usage changes by using THREE (3) example of products of your choice. State the reasons why these changes occurred.  
(15 marks)
- (b) The atomic packing factor for face-centered cubic structure is 0.74. Proof it by using appropriate sketches.  
(10 marks)
- S2** (a) Sketch the crystallographic directions and planes in **Figure S2 (a)**. *Please enclose **Figure S2 (a)** with your answer script.*  
(8 marks)
- (b) **Figure S2 (b)** shows classification chart for ceramic material. Fill in the part which are label with A, B, C, D, E and F.  
(6 marks)
- (c) Plastic is one of the groups of polimer. Plastic is divide into two main group which are thermoset and thermoplastic.
- (i) What is the meaning of thermoset and thermoplastic?  
(ii) Give TWO (2) examples of each plastic.  
(6 marks)
- (d) State FIVE (5) system of unit cell for metallic crystal structures.  
(5 marks)
- S3** (a) Distinguish between a substitutional solid solution and an interstitial solid solution. Use appropriate diagram to explain your answer.  
(10 marks)
- (c) Calculate the time,  $t$  for diffusion by referring to **Figure S3**.  
(15 markah)



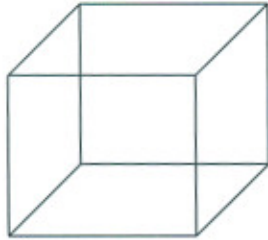
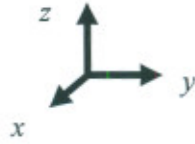
- S4 By referring to Pb-Sn system in **Figure S4**,
- (a) State the type of invariant reaction occurs and gives the related equation.  
(3 marks)
  - (b) Make a phase analysis for Pb-Sn alloy with composition of 30-wt% Sn at  $183 + \Delta T$  °C.  
(10 marks)
  - (c) Calculate the weight percentage of  $\alpha$  eutectic for eutectic composition  $183 - \Delta T$  °C. Suppose total alloy composition is 100 gram.  
(8 marks)
  - (d) Sketch and label all microstructures for the solidification of 70-wt% Pb alloy.  
(4 marks)
- S5
- (a) Give the information about mechanical properties that we can obtain from a stress-strain diagram.  
(5 marks)
  - (b) Explain in details a typical creep curve for a metal which is subjected to a constant load at a relatively high temperature.  
(6 marks)
  - (c) A cylindrical specimen of a copper having a modulus of elasticity of 110 GPa and an original diameter of 16.8 mm. This metal will experience only elastic deformation when a tensile load of 9990 N is applied. Compute the maximum length of the specimen before deformation if the maximum allowable elongation is 0.32 mm.  
(8 marks)
  - (d) Define these mechanical behaviours:
    - (i) hardness
    - (ii) fatigue
    - (iii) creep  
(6 marks)

- S6 (a) Explain in details the difference in electrical conductivity for metals, semiconductors and insulators in terms of their electron energy band structures.  
(10 marks)
- (b) Give TWO (2) differences between intrinsic and extrinsic conduction.  
(5 marks)
- (c) A wire 0.40 cm in diameter must carry a 25 A current.
- (i) If the maximum power dissipation along the wire is 0.025 W/cm, what is the minimum allowable electrical conductivity of the wire (give answer in SI units)?  
(5 marks)
- (ii) What is the current density in the wire?  
(5 marks)

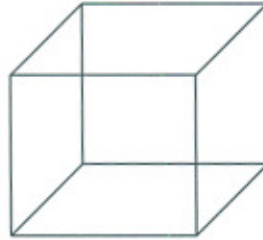
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : 1 / 2006/2007  
 MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

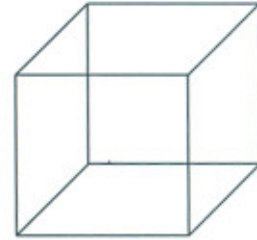
KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP  
 KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA 1032 /  
 BEE 2223



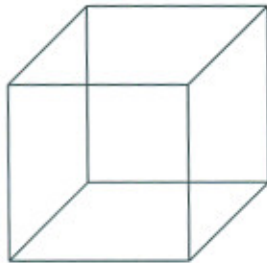
$[121]$



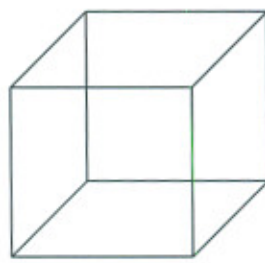
$[\bar{1}30]$



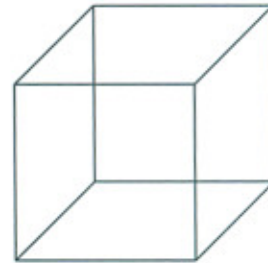
$[6\ 2\ \bar{3}]$



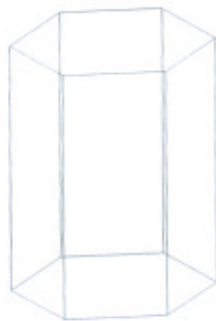
$(421)$



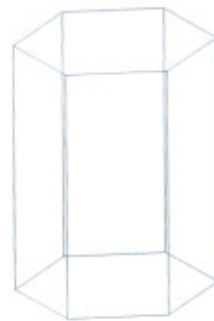
$(3\ 2\ \bar{1})$



$(202)$



$(\bar{1}100)$



$(\bar{2}111)$

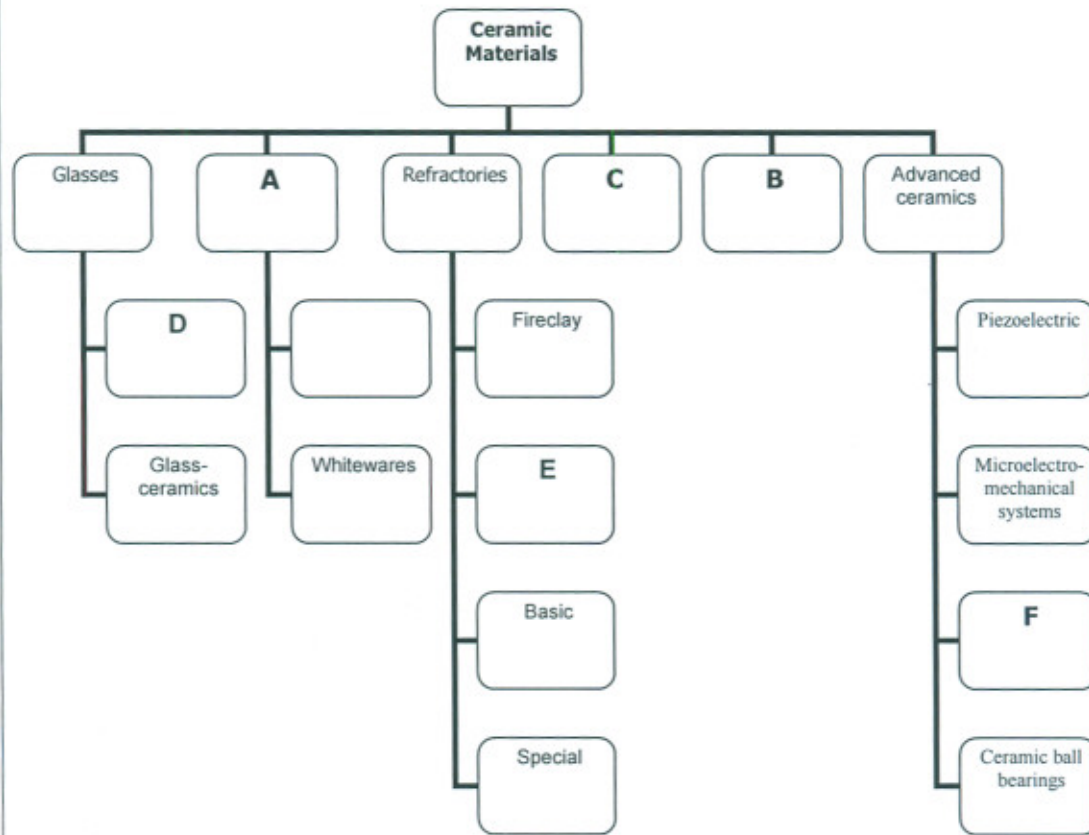
**RAJAH S2(a) / FIGURE S2 (a)**



**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER / SESI : 1 / 2006/2007  
MATA PELAJARAN : SAINS BAHAN

KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP  
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA 1032  
/ BEE 2223

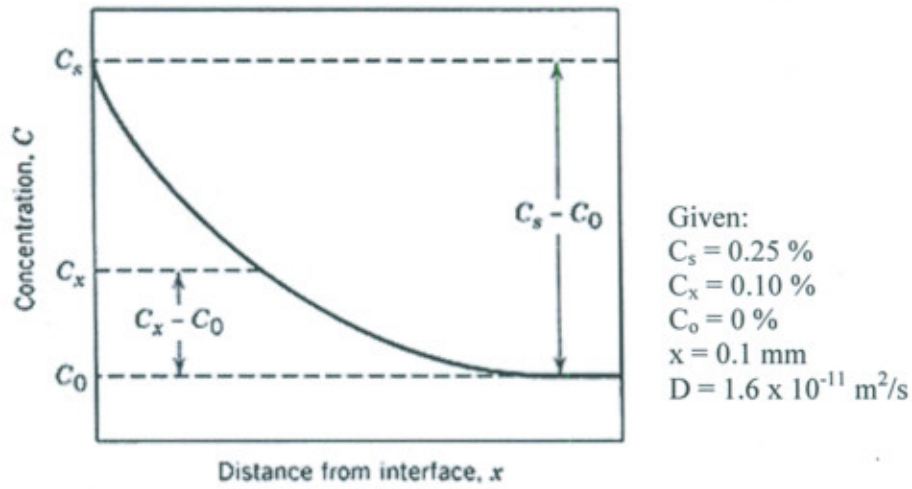


RAJAH S2(b) / FIGURE S2(b)

## PEPERIKSAAN AKHIR

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

KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP  
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA 1032  
/ BEE 2223

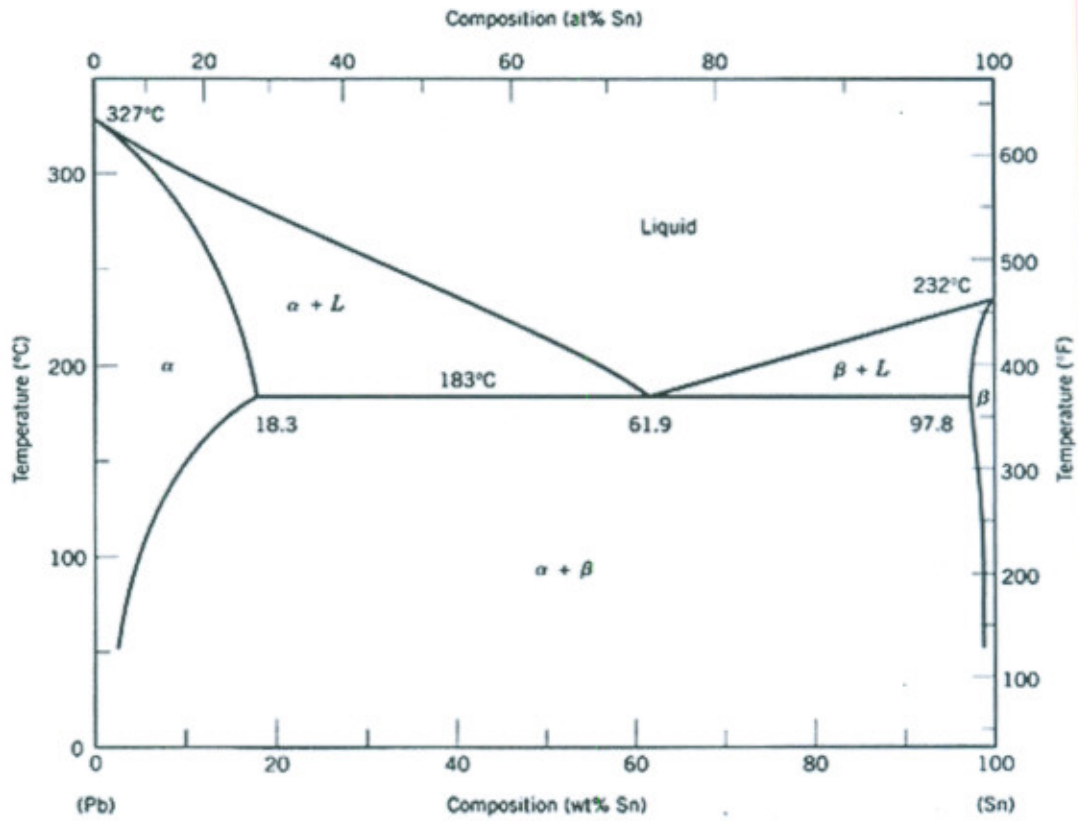


RAJAH S3 / FIGURE S3

PEPERIKSAAN AKHIR

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

KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP  
 KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA  
 1032 / BEE 2223



RAJAH S4 / FIGURE S4

## PEPERIKSAAN AKHIR

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

KURSUS : 1 BEM / BEP / BER / BET / BDP  
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1602 / BDA  
1032 / BEE 2223

## TABURAN 'ERROR FUNCTION' / TABULATION OF ERROR FUNCTION

$z$	$erf(z)$	$z$	$erf(z)$	$z$	$erf(z)$
0	0	0.55	0.5633	1.3	0.9340
0.025	0.0282	0.60	0.6039	1.4	0.9253
0.5	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

## PEMALAR DAN RUMUS

$$D = D_o \exp(-Q/RT)$$

$$J = -D(dC/dx)$$

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

Avogadro Num.,  $N_A = 6.023 \times 10^{23}$  atom/mol

Boltzman constant =  $8.62 \times 10^{-5}$  eV/K or  $1.38 \times 10^{-23}$  J/atom.K

Molar gas constant = 8.314 J/mol.K or 1.987 cal/mol.K

Pb = 207.2 g/mol

Sn = 118.7 g/mol