

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2019**

**DJJ3213 : MATERIAL SCIENCE**

**TARIKH : 08 NOVEMBER 2019**

**MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **LAPAN (8)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (4 soalan)  
Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN :**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C3

- a) Advanced materials are materials that are utilized in high-technology applications. These advanced materials are typically traditional materials whose properties have been enhanced and developed into high performance materials.

*Bahan termaju adalah bahan yang digunakan dalam aplikasi berteknologi tinggi. Bahan ini merupakan bahan tradisional yang sifatnya telah dipertingkatkan dan ditambahbaik menjadi bahan berprestasi tinggi.*

- i. Write **FOUR (4)** types of advanced materials.

*Tuliskan EMPAT (4) jenis bahan termaju.*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Discuss the applications for each type of advanced materials as stated in **1(a)(i)**.

*Bincangkan aplikasi-aplikasi bagi setiap jenis bahan termajuseperti yang dinyatakan dalam 1(a)(i).*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1  
C1

- b) Define atomic bonding and give **THREE (3)** types of primary bonding.

*Takrifkan ikatan atom dan berikan TIGA (3) jenis ikatan atom yang utama.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- c) Solid materials can be broadly classified as crystalline and non-crystalline solids. Most metals are crystalline while ceramics and polymers may be either crystalline or non-crystalline.

*Bahan pepejal secara umumnya boleh diklasifikasikan sebagai pepejal berhablur dan pepejal tidak berhablur. Kebanyakan logam adalah pepejal berhablur manakala seramik dan polimer terdiri daripada pepejal berhablur atau tidak berhablur.*

- i. Compare between crystalline solid and non-crystalline solid.

*Bandingkan antara pepejal berhablur dan pepejal tidak berhablur.*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. With an aid of a diagram, explain simple cubic and body centered cubic crystal structures.

*Dengan bantuan gambarajah, terangkan struktur hablur kubik mudah dan kubik berpusat jasad.*

[4 marks]

[4 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C1

- (a) Define brittleness and ductility.

*Beri definisi kerapuhan dan kemuluran.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- (b) Compare between creep and fatigue.

*Bandingkan antara rayapan dan lesu.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

(c) By using an illustration, explain interstitial solid solution.

*Dengan menggunakan ilustrasi, terangkan tentang larutan pepejal celahan.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

(d) Based on the Cu-Ni phase diagram in Figure 2(d), answer the following questions:

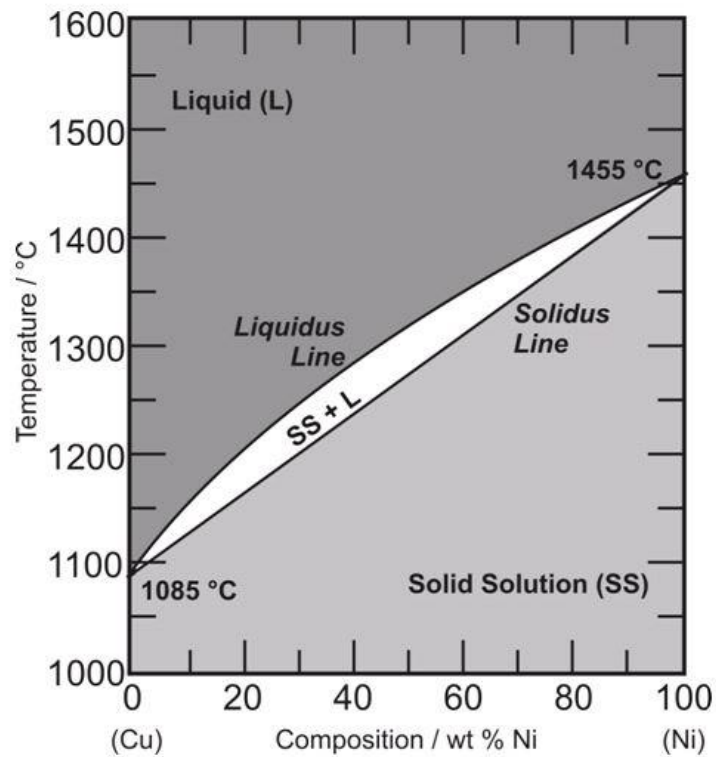
*Berdasarkan gambarajah fasa Kuprum-Nikel dalam Rajah 2(d), jawab soalan berikut:*

Figure 2(d) / Rajah 2(d)

- i. The Cu-Ni system is termed isomorphous because these two metals are completely soluble in liquid phase and solid phase. Write **THREE (3)** contributing factors of this complete solubility.

*Sistem Cu-Ni disebut isomorfus kerana kedua-dua logam tersebut benar-benar larut dalam fasa cecair dan fasa pepejal. Tuliskan **TIGA (3)** faktor penyumbang kelarutan lengkap ini.*

[6 marks]

[6 markah]

- ii. A 30wt%Cu - 70wt% Ni alloy is slowly cooled from 1300°C to 1100°C.

*Aloi dengan komposisi 30wt%Cu - 70wt% Ni disejukkan secara perlahan daripada suhu 1300°C kepada suhu 1100°C.*

- a. Show the temperature for the solid phase formed by sketching a phase diagram.

*Tunjukkan suhu bagi pembentukan fasa pepejal dalam bentuk lakaran gambarajah fasa.*

[3 marks]

[3 markah]

- b. Show the compositions of the solid and liquid phases at 1300°C in a phase diagram.

*Tunjukkan komposisi bagi fasa pepejal dan cecair pada suhu 1300°C dalam gambarajah fasa.*

[3 marks]

[3 markah]

**QUESTION 3****SOALAN 3**

- CLO1  
C1 (a) List **TWO (2)** main differences between ferrous metals and non-ferrous metals.  
*Senaraikan DUA (2) perbezaan utama antara logam ferus dan logam bukan ferus.*  
[4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2 (b) Relate the change in physical characteristics of the corroded material after dry corrosion process take place.  
*Kaitkan perubahan dalam ciri-ciri fizikal bahan yang telah terkakis selepas proses kakisan kering berlaku.*  
[4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2 (c) Explain the meaning of casting process and give **TWO (2)** examples of the casting process in industry.  
*Terangkan maksud proses tuangan dan berikan DUA (2) contoh kaedah tuangan di dalam industri.*  
[4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C3 (d) Drawing is a process which uses tensile forces to stretch metal and as the metal is drawn (pulled), it stretches thinner into a desired shape and thickness.  
*Penarikan adalah satu proses di mana daya tegangan digunakan untuk meregang logam dan semasa penarikan, logam meregang dengan lebih nipis kepada bentuk dan ketebalan yang diperlukan.*  
  
i. Assign **TWO (2)** types of product best suited produced by applying the above method.  
*Berikan DUA (2) jenis produk yang paling sesuai untuk dihasilkan menggunakan kaedah di atas.*  
[2 marks]  
[2 markah]

- ii. With an aid of a diagram, show how both products in **d(i)** are produced.

*Dengan bantuan gambarajah, tunjukkan bagaimana kedua-dua produk dalam d(i) dihasilkan.*

[11 marks]

[11 markah]

#### QUESTION 4

##### SOALAN 4

CLO1  
C1

- (a) Heat treatment is used to get the desired combination of properties in steel. State **FIVE (5)** purposes of heat treatment.

*Rawatan haba digunakan untuk mendapatkan gabungan sifat yang dikehendaki dalam keluli. Nyatakan **LIMA (5)** tujuan rawatan haba.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- (b) Heat treatment process can alter mechanical properties of steel by changing microstructure of steel. Each heat treatment process can produce different microstructure on steel.

*Proses rawatan haba boleh mengubah sifat mekanikal keluli dengan mengubah mikrostruktur keluli tersebut. Setiap proses rawatan haba akan menghasilkan mikrostruktur yang berbeza ke atas keluli.*

- i. Give **ONE (1)** heat treatment process which resulted in coarse pearlite.

*Berikan **SATU (1)** proses rawatan haba yang menghasilkan mikrostruktur pearlit kasar.*

[1 mark]

[1 markah]

- ii. Explain the heat treatment process in **b(i)**.

*Terangkan proses rawatan haba yang dinyatakan di b(i).*

[6 marks]

[6 markah]

CLO1  
C3

- c) In the petrochemical industry, radiographic testing is often used to inspect machinery, such as pressure vessels and valves to detect for flaws.

*Dalam industri petrokimia, ujian radiografi sering digunakan untuk memeriksa jentera, seperti loji dan injap untuk mengesan kecacatan.*

- i. Draw the diagram of radiographic testing.

*Lukiskan gambarajah ujian radiografi.*

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Show how radiographic testing is carried out.

*Tunjukkan bagaimana ujian radiografi dijalankan.*

[8marks]

[8 markah]

**SOALAN TAMAT**