

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2024/2025

DJJ30113: MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING

TARIKH : 09 DISEMBER 2024

MASA : 02.30 PETANG – 04.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

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)** questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN :

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

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) State **THREE (3)** main classifications of materials in materials science and give **ONE (1)** example for each type of material.

Nyatakan TIGA (3) klasifikasi bahan yang utama dalam sains bahan dan berikan SATU (1) contoh untuk setiap jenis bahan tersebut.

[6 marks]

[6 markah]

- CLO1 (b) Pure iron has two different crystal structure at different temperature. At room temperature, it is body-centered cubic (BCC). Between 912°C to 1394°C the crystal structure is face-centered cubic (FCC).

Besi tulen wujud dalam struktur hablur berlainan pada suhu yang berbeza.

Pada suhu bilik, ia wujud sebagai kiub berpusat-jasad (BCC). Manakala suhu di antara 912°C ke 1394°C, struktur hablur dalam bentuk kiub berpusat-muka (FCC).

- i. Visualize by drawing the crystal structure of pure iron at room temperature and crystal structure between 912°C to 1394°C.

Berikan gambaran jelas dengan melukis struktur hablur pada suhu bilik dan struktur hablur di antara 912°C ke 1394°C.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Compare the crystal structure of pure iron at room temperature and 1000°C.

Bandingkan struktur hablur besi tulen pada suhu bilik dengan pada suhu 1000°C.

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (c) Solids can be classified according to the nature of the bonding between their atomic or molecular components. With the aid of a diagram, write in details the type of bonding that occurs on the following solids.
- Pepejal dikelaskan berdasarkan sifat ikatan antara komponen atom atau molekul. Dengan bantuan gambarajah, tuliskan dengan terperinci jenis ikatan yang berlaku pada pepejal berikut:*
- i. NaCl (Atomic number; Na=11, Cl=17)
NaCl (Nombor atom; Na=11, Cl=17)
- [5 marks]
[5 markah]
- ii. CO₂ (Atomic number; C= 6, O=8)
CO₂ (Nombor atom; C=6, O=8)
- [6 marks]
[6 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Describe the mechanical properties for ductility and brittleness.
Huraikan mengenai sifat mekanikal bagi kemuluran dan kerapuhan.
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Creep and fatigue are two types of failure that can occur in materials.
Rayapan dan kelesuan adalah dua jenis kegagalan yang boleh berlaku dalam bahan.
- i. Compare the differences between creep and fatigue failure.
Bandingkan perbezaan di antara kegagalan rayapan dan kelesuan.
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. Explain about primary creep, secondary creep and tertiary creep in creep curve.
Terangkan mengenai rayapan utama, rayapan sekunder dan rayapan tertier dalam lengkungan rayapan.
- [3 marks]
[3 markah]

- CLO1 (c) There are two types of solid solutions. Sketch the structure of the solid solution below and write **THREE (3)** characteristics of the solid solution.
Terdapat dua jenis larutan pepejal. Lakarkan struktur larutan pepejal dibawah dan tulis TIGA (3) ciri-ciri larutan pepejal pepejal tersebut.
- i. Substitutional Solid Solution
Larutan Pepejal Gantian Rawak
[7 marks]
[7 markah]
- ii. Interstitial Solid Solution
Larutan Pepejal Celahan
[6 marks]
[6 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Define and list **THREE (3)** types of stainless steel.
Definisikan maksud dan senaraikan TIGA (3) jenis keluli tahan karat.
[6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) Powder metallurgy is a metal-forming technology that uses powders as raw materials. Figure 3(b) shows the steps in conventional powder metallurgy process.
Metalurgi serbuk merupakan satu teknologi pembentukan logam yang menggunakan serbuk logam sebagai bahan mentah. Rajah 3(b) menunjukkan langkah-langkah dalam metalurgi serbuk konvensional.

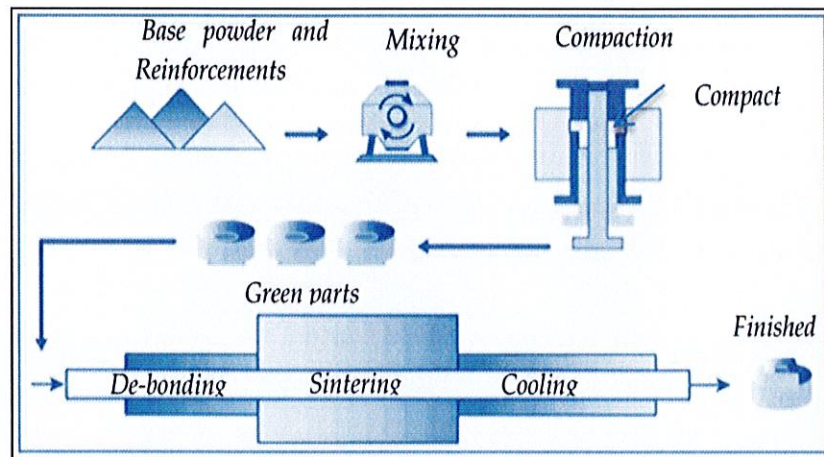


Figure 3(b) / Rajah 3(b)

- i. Elaborate each step shown in Figure 3(b).

Huraikan setiap langkah yang ditunjukkan dalam Rajah 3(b).

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Explain **THREE (3)** advantages in powder metallurgy.

Terangkan TIGA (3) kelebihan dalam metalurgi serbuk.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (c) Sand casting can be used to produce a variety of products including large parts and those with internal passageways.

Tuangan pasir boleh digunakan untuk menghasilkan pelbagai bentuk produk termasuk yang bersaiz besar dan yang mempunyai komponen dalaman.

- i. Write **TWO (2)** advantages in sand casting process.

Tuliskan DUA (2) kelebihan dalam proses tuangan pasir.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Draw with label a diagram showing the stages of sand-casting process.

Lukis dan labelkan gambarajah yang menunjukkan peringkat dalam proses tuangan pasir.

[6 marks]

[6 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

- (a) Lists **FOUR (4)** effects of corrosion in metal products.
Senaraikan EMPAT (4) kesan kakisan pada produk logam.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Figure 4(b) shows the corrosion occurring which damaging the pipeline in the industry.

Rajah 4(b) menunjukkan kakisan yang merosakkan saluran paip di industri.



Figure 4(b)/ Rajah 4(b)

- i. Elaborate **ONE (1)** type of corrosion that can occur in Figure 4 (b).
Huraikan SATU (1) jenis kakisan yang boleh berlaku pada Rajah 4 (b).
- ii. Discuss **ONE (1)** method to prevent corrosion inside or outside the pipelines.
Bincangkan SATU (1) kaedah untuk mencegah kakisan pada bahagian luaran atau dalaman saluran paip.

[4 marks]

[4 markah]

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (c) Figure 4(c) shows a non-destructive test equipment. This test was performed on steel and other metals to detect material flaws.

Rajah 4(c) menunjukkan peralatan untuk pengujian tanpa musnah. Pengujian ini dilakukan ke atas keluli dan bahan logam yang lain untuk mengesan kecacatan dalaman bahan.



Figure 4(c) / Rajah 4(c)

- i. Assign the name of this testing. Sketch a schematic diagram for the testing method in Figure 4(c).

Tentukan nama ujian ini. Lakarkan rajah skematik untuk kaedah ujian dalam Rajah 4(c).

[5 marks]

[5 markah]

- ii. Write the testing procedure for the testing equipment in Figure 4(c).

Tulis prosedur pengujian yang menggunakan peralatan dalam Rajah 4(c).

[8 marks]

[8 markah]

SOALAN TAMAT