

**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 II : 2022/2023**

**DJJ30113: MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING**

**TARIKH : 13 JUN 2023**

**MASA : 8.30 PG – 10.30 PG (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)** structured essay questions. Answers **ALL** questions.

**ARAHAN:**

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

**QUESTION 1****SOALAN 1**

- CLO1 (a) State **FIVE (5)** classification of materials.  
*Nyatakan **LIMA (5)** klasifikasi bahan yang utama.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1 (b) Polymers and ceramics are classified as solid materials. Explain polymers and ceramics with their application and properties.  
*Polimer dan seramik dikelaskan sebagai bahan pepejal. Terangkan polimer dan seramik beserta dengan aplikasi dan sifatnya.*
- [6 marks]  
[6 markah]
- CLO1 (c) With the aid of diagram, discuss the numbers of atoms for each of the structures below.  
*Dengan bantuan gambarajah, terangkan jumlah atom untuk setiap struktur di bawah:*
- i. Face center cubic (FCC)  
*Kiub berpusat muka (FCC)*
- [2 marks]  
[2 markah]
- ii. Body center cubic (BCC)  
*Kiub berpusat jasad (BCC)*
- [2 marks]  
[2 markah]

- CLO1 (d) With the aid of diagram, write the type of bonding that occurs on the following compounds.  
*Dengan bantuan gambarajah, tuliskan jenis ikatan yang berlaku di sebatian berikut:*
- i. NaCl (Atomic number; Na=11, Cl=17)  
*NaCl (Nombor atom; Na=11, Cl=17)*
- [5 marks]  
 [5 markah]
- ii. CO<sub>2</sub> (Atomic number; C=6, O=8)  
*CO<sub>2</sub> (Nombor atom; C=6, O=8)*
- [5 marks]  
 [5 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**

- CLO1 (a) Describe the mechanical properties for ductility and brittleness.  
*Huraikan mengenai sifat mekanikal bagi kemuluran dan kerapuhan.*
- [4 marks]  
 [4 markah]
- CLO1 (b) Creep and fatigue are two types of failure that can occur in materials. Compare between creep and fatigue in material engineering.  
*Rayapan dan lesu adalah dua jenis kegagalan yang boleh berlaku dalam bahan. Bandingkan antara rayapan dan lesu dalam kejuruteraan bahan.*
- [4 marks]  
 [4 markah]
- CLO1 (c) Discuss **FIVE (5)** features of the phase diagram.  
*Bincangkan **LIMA (5)** ciri-ciri gambarajah fasa*
- [5 marks]  
 [5 markah]

- CLO1 (d) They are two types of solid solutions. Sketch the structure of these solid solutions and write **THREE (3)** characteristics of the solid solutions that you have sketched.
- Terdapat dua jenis larutan pepejal. Lakarkan struktur larutan pepejal ini dan tulis **TIGA (3)** ciri larutan pepejal pepejal yang telah anda lakarkan.*
- i. Substitutional Disordered Solid Solution  
*Larutan Pepejal Gantian Rawak*
- [6 marks]  
[6 markah]
- ii. Interstitial Solid Solution  
*Larutan Pepejal Celahan*
- [6 marks]  
[6 markah]

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

- CLO1 (a) State **TWO (2)** characteristics of grey cast iron and give **TWO (2)** examples of its usage.
- Nyatakan **DUA (2)** ciri besi tuang kelabu dan berikan **DUA (2)** contoh kegunaannya.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1 (b) Explain **TWO (2)** properties and **TWO (2)** applications of high carbon steel.
- Terangkan **DUA (2)** sifat dan **DUA (2)** aplikasi bagi keluli karbon tinggi.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1 (c) The main objective of heat treatment is to make the steel suitable for a specific application. Explain the suitable heat treatment process for the gear product.

*Objektif utama rawatan haba adalah untuk menghasilkan keluli yang sesuai dalam aplikasi tertentu. Terangkan proses rawatan haba yang sesuai bagi produk gear.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (d) Metals are formed into functional shapes using a wide variety of metal forming operations under both cold and hot conditions. With aid of suitable diagram, draw and write the following fabrication process listed below :

*Logam dibentuk supaya menjadi bentuk yang boleh berfungsi dengan menggunakan pelbagai jenis operasi pembentukan logam di bawah keadaan sejuk dan panas. Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, lukis proses fabrikasi berikut dan tulis penerangan mengenainya :*

- i. Rolling

*Gelekan*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Wire Drawing

*Penarikan wayar*

[4 marks]

[4 markah]

- iii. Direct Extrusion

*Penyemperitan terus*

[4 marks]

[4 markah]

#### QUESTION 4

#### SOALAN 4

CLO1

- (a) Corrosion is a destructive process and breaking of essential properties in a material. Give **FIVE (5)** types of corrosion.

*Hakisan merupakan proses pemusnahan dan menghilangkan sifat-sifat penting dalam sesuatu bahan. Berikan **LIMA (5)** jenis kakisan.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (b) Figure 4(b) below shows the electron loss of a metal reacting with another metal in an electrolyte.

*Rajah 4(b) di bawah menunjukkan kehilangan elektron bagi logam yang bertindak balas dengan logam lain dalam elektrolit.*

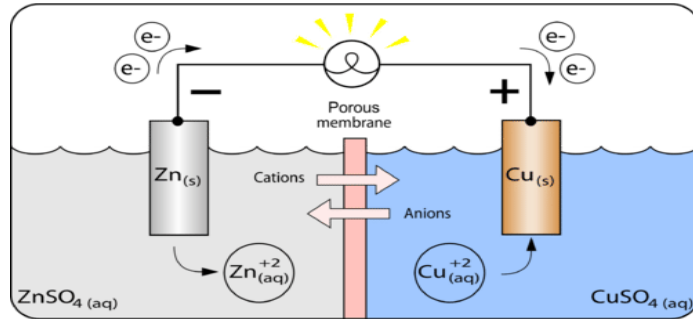


Figure 4(b) / Rajah 4(b)

- i. Assign the type of corrosion shown in Figure 4(b).

*Nyatakan jenis kakisan berdasarkan Rajah 4(b).*

[1 mark]

[1 markah]

- ii. Briefly explain the electrochemical process between Zinc (Zn) and Copper (Cu).

*Terangkan secara ringkas proses elektrokimia yang berlaku antara Zink (Zn) dan Kuprum (Cu).*

[5 marks]

[5 markah]

- iii. Choose which electrode act as cathode and anode.

*Pilih elektrod mana yang bertindak sebagai katod dan anod.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (c) Destructive Test (DT) and Non-Destructive test (NDT) are types of Material Testing.

*Ujian Musnah dan Ujian Tanpa Musnah merupakan jenis Pengujian Bahan.*

- i. Write up **TWO (2)** facts for each Destructive Test and Non-Destructive Test in Material Testing.

*Tuliskan **DUA (2)** fakta bagi setiap Ujian Musnah dan Ujian Tanpa Musnah dalam Pengujian Bahan.*

[4 marks]

[4 markah]

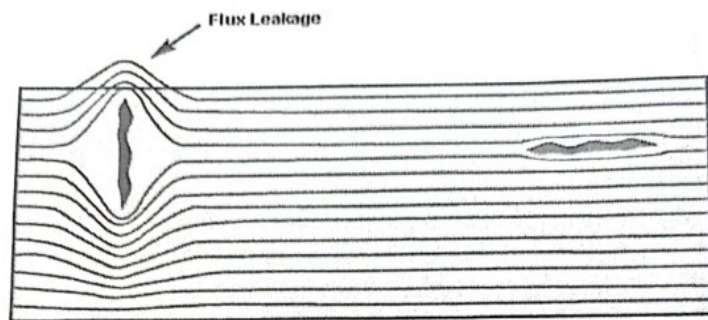


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

- ii. Based on Figure 4(c), assign the name of this testing and write up the procedure on how to perform it.

*Berdasarkan gambarajah yang ditunjukkan dalam Rajah 4(c), nyatakan nama pengujian ini dan tuliskan kaedah pelaksanaannya.*

[8 marks]

[8 markah]

**SOALAN TAMAT**