

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 : 2024/2025

DJJ30113 : MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING

TARIKH : 11 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (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

INSRUCTION:

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 (a) State **THREE (3)** categories of materials classification and their characteristic.
*Nyatakan **TIGA (3)** kategori pengelasan bahan dan cirinya.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) With the aid of a diagram, explain the type of bonding that occurs on the following compounds.
Dengan bantuan gambar rajah, terangkan jenis ikatan yang berlaku di sebatian berikut:
- i. MgO (Atomic number; Mg = 12, O = 8)
MgO (Nombor atom; Mg = 12, O = 8)
- ii. CO₂ (Atomic number; C = 6, O = 8)
CO₂ (Nombor atom; C = 6, O = 8)
- [8 marks]
[8 markah]
- CLO1 (c) A crystal structure is the arrangement of atoms or molecules in a crystalline material. It is characterized by a regular, repeating pattern in three dimensions. Simple cube (SC), Body Centered Cubic (BCC) and Face Centered Cubic (FCC) are three examples of crystal structures.
Struktur kristal ialah susunan atom atau molekul dalam bahan kristal. Ia dicirikan oleh corak biasa, berulang dalam tiga dimensi. Kiub Mudah, Kiub Berpusat Jasad dan Kiub Berpusat Muka adalah tiga contoh struktur hablur.

i. Sketch the crystal structures stated above.

Lakarkan struktur hablur yang dinyatakan di atas.

[6 marks]

[6 markah]

ii. Calculate the number of atoms per unit cell for each crystal structure stated.

Kira jumlah atom per unit sel bagi setiap struktur hablur yang dinyatakan.

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

(a) Define the mechanical properties of plasticity and elasticity. If a substance is stretched and does not return to original shape, state whether it is plasticity or elasticity?

Takrifkan sifat mekanikal keplastikan dan keelastikan. Sekiranya bahan diregangkan dan tidak kembali ke bentuk asal, nyatakan sama ada keplastikan atau keelastikan?

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

(b) The stress-strain diagram illustrates how the properties of the material are under load, which indicates the strength, stiffness, ductility, and limits of material failure. Figure 2 (b) shows a stress-strain diagram.

Rajah tegasan-terikan menggambarkan bagaimana sifat bahan di bawah beban, yang menunjukkan kekuatan, kekakuan, kemuluran, dan had kegagalan bahan. Rajah 2(b) menunjukkan gambar rajah tegasan-terikan.

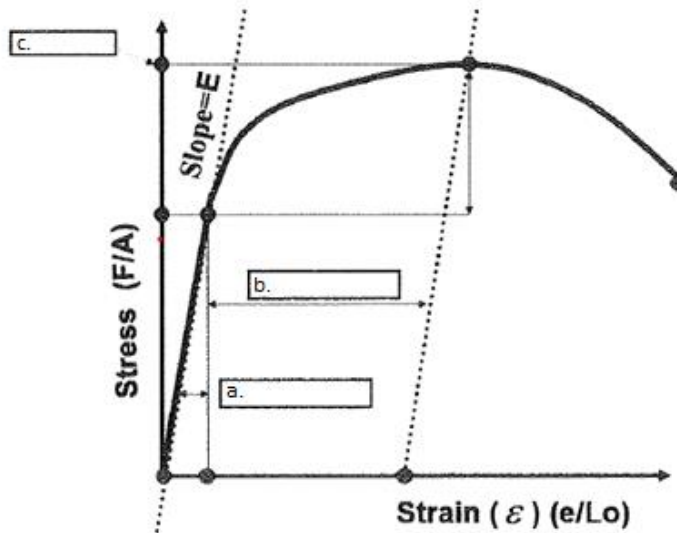


Figure 2(b) / Rajah 2(b)

- i. Fill in the blanks with the appropriate answers.

Isikan tempat kosong dengan jawapan yang sesuai.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Explain the yield strength and fracture.

Terangkan berkenaan kekuatan alah dan patah.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (c) Ferrite can be transformed to pearlite in the phase diagram of iron-carbon.

Ferit boleh ditukar kepada perlit dalam rajah fasa besi-karbon.

- i. Write **TWO** (2) properties of α -Ferrite and Pearlite.

*Tuliskan **DUA** (2) sifat-sifat bagi α -Ferit dan Pearlit.*

[8 marks]

[8 markah]

- ii. Sketch the microstructure of Ferrite to Pearlite transformation.

Lakarkan struktur mikro transformasi Ferit kepada Pearlit.

[5 marks]

[5 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Define ferrous metals and non-ferrous metals and give **ONE (1)** example for each type of metal.
*Terangkan tentang logam ferus dan logam bukan ferus dan berikan **SATU (1)** contoh untuk setiap logam tersebut.*
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (b) Metalworking processes can be broadly categorized into two main types as hot working and cold working.
Proses Kerja Logam boleh dikategorikan kepada dua jenis iaitu: kerja panas dan kerja sejuk.
- i. Explain these processes in terms of working temperature, material behaviour, with **ONE (1)** example for each of process.
*Terangkan proses ini dari segi pengoperasian suhu, sifat-sifat bahan, dengan **SATU (1)** contoh untuk setiap satu proses tersebut.*
- [6 marks]
[6 markah]
- ii. Discuss **THREE (3)** advantages of hot working.
*Bincangkan **TIGA (3)** kelebihan kerja panas.*
- [3 marks]
[3 markah]
- CLO1 (c) Investment casting, also known as lost-wax casting, is widely utilized in various industries to produce complex metal components with high precision and intricate details.
Tuangan pelaburan, juga dikenali sebagai tuangan lilin hilang, digunakan secara meluas dalam pelbagai industri untuk pengeluaran komponen logam kompleks dengan ketepatan tinggi.

- i. Write **TWO (2)** disadvantages of Investment casting.

Tuliskan DUA (2) kelemahan tuangan lilin hilang.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. With the aid a diagram, write in detail the process of investment casting.

Dengan bantuan gambar rajah tuliskan secara terperinci proses tuangan lilin hilang.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

- (a) List **FOUR (4)** forms of corrosion.

Nyatakan EMPAT (4) bentuk kakisan.

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Galvanic corrosion is the electrochemical corrosion of metals. Corrosion occurs when two dissimilar metals are in contact with each other in the presence of an electrolyte.

Kakisan galvanik ialah kakisan elektrokimia logam. Kakisan ini berlaku apabila dua logam yang tidak serupa bersentuhan antara satu sama lain dengan kehadiran elektrolit.

- i. With the aid of diagram of galvanic cell, discuss the reaction between copper and zinc, each immersed in copper sulphate and zinc sulphate respectively.

Dengan bantuan gambarajah sel galvanic, bincangkan tentang tindak balas antara kuprum dan zink, masing-masing direndam dalam kuprum sulfat dan Zink sulfat.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Explain the half-equation occur at anode and cathode of the galvanic cell described above.

Terangkan persamaan separuh berlaku pada anod dan katod sel galvanik yang diterangkan di atas.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) Material testing is a fundamental aspect of engineering and manufacturing processes, aimed at evaluating the properties and behaviors of materials under different conditions. A welder seeks to examine a welded plate to assess surface defects and determine the quality of the welding. Based on this scenario,

Ujian bahan ialah aspek asas dalam proses kejuruteraan dan pembuatan, bertujuan untuk menilai sifat dan tingkah laku bahan di bawah keadaan yang berbeza. Seorang pengimpal ingin memeriksa plat yang dikimpal untuk menilai kecacatan permukaan dan menentukan kualiti kimpalan. Berdasarkan senario tersebut,

- i. Provide **TWO (2)** advantages of non-destructive testing in material testing.

Berikan DUA (2) kelebihan ujian tanpa musnah dalam ujian bahan.

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Write **ONE (1)** suitable method to inspect the welded plate.

Tulis SATU (1) kaedah yang sesuai untuk memeriksa plat yang dikimpal.

[1 mark]

[1 markah]

- iii. Sketch and write the method mentioned in (ii).

Lakarkan dan tulis kaedah yang dinyatakan dalam (ii).

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT