

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2021/2022**

**DJJ3213: MATERIAL SCIENCE**

**TARIKH : 26 JUN 2022**

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

---

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** 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 questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi **FOUR (4)** soalan struktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

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

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

*Bahan termaju boleh didefinisikan sebagai 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. Examine the applications for each type of advanced materials as stated in 1(a)(i).

*Kenalpasti aplikasi-aplikasi bagi setiap jenis bahan termaju seperti yang dinyatakan dalam 1(a)(i).*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1  
C1

(b) Describe **ONE (1)** type of atomic bonding.

Terangkan **SATU (1)** jenis ikatan atom.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

(c) Discuss the metallic crystal structure with the total atoms for each of the followings:

*Bincangkan struktur hablur beserta jumlah atom bagi setiap jenis berikut:*

i. Body centered cubic (BCC)

*Kiub berpusat jasad (BCC)*

ii. Faced centered cubic (FCC)

*Kiub berpusat muka (FCC)*

iii. Simple cubic (SC)

*Kiub mudah*

iv. Hexagonal Close Packed (HCP)

*Heksagonal Tertutup*

[8 marks]

[8 markah]

## QUESTION 2

### SOALAN 2

CLO1  
C1

(a) Define the mechanical properties term as below:

*Takrifkan istilah sifat mekanikal seperti di bawah:*

(i) Elasticity / *Keanjalan*

[2 marks]

[2 markah]

(ii) Ductility / *Kemuluran*

[2 marks]

[2 markah]

- CLO1  
C2 (b) Explain briefly the characteristics of each ductile fracture and brittle fracture.  
*Terangkan secara ringkas ciri-ciri bagi patah mulur dan patah rapuh.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2 (c) Explain the stages of metal solidification process.  
*Terangkan peringkat-peringkat proses pemejalan logam.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1  
C3 (d) A solid solution is a uniform mixture of two crystalline solids that share a common crystal lattice.
- (i) Write **TWO (2)** types of solid solution  
Tuliskan **DUA (2)** jenis larutan pepejal.
- [2 marks]  
[2 markah]
- (ii) Sketch **TWO (2)** types of solid solution.  
Lakarkan **DUA (2)** jenis larutan pepejal.
- [10 marks]  
[10 markah]

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

- CLO1  
C1 (a) List **FOUR (4)** types of alloy steel which is widely used in industry.  
*Senaraikan **EMPAT (4)** jenis alloy yang digunakan secara meluas di dalam industry.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2 (b) Explain **TWO (2)** characteristics of grey cast iron.  
*Terangkan **DUA (2)** ciri-ciri besi tuang kelabu.*
- [4 marks]  
[4 markah]

CLO1  
C2

- (c) Sand casting is a metal casting process characterized by using sand as the mold material.

Choose **FOUR (4)** tools that will be used in sand casting.

*Tuangan pasir ialah proses tuangan logam yang dicirikan dengan menggunakan pasir sebagai bahan acuan. Pilih **EMPAT (4)** peralatan yang digunakan dalam proses tuangan pasir*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C3

- (d) Steel wire is one of the products that can be produced by metal work.

*Wayar keluli merupakan salah satu produk yang boleh dihasilkan melalui kerja logam.*

- (i) Write the most suitable metal work in producing steel wire.

*Tuliskan kerja logam yang paling sesuai untuk menghasilkan wayar keluli.*

[2 marks]

[2 markah]

- (ii) Examine the metal work in 3(d)(i) with the aid of diagram,.

*Dengan bantuan gambarajah, kenalpasti mengenai kerja logam 3(d)(i).*

[11 marks]

[11 markah]

#### QUESTION 4

##### SOALAN 4

CLO1  
C1

- (a) Heat treatment process is very important in steel manufacturing process. Define heat treatment process and list **THREE (3)** types of heat treatment process.

*Rawatan haba merupakan proses yang penting di dalam penghasilan keluli. Definasikan proses rawatan haba dan senaraikan **TIGA (3)** jenis proses rawatan haba.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- (b) Explain the full annealing process and its effect of heat treatment on steel.  
*Terangkan proses pelindapan penuh dan kesannya terhadap keluli.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO1  
C3

- (c) A steel manufacturer decides to test the resistance to failure of a new product when an impact force is imposed on it.

Sebuah pengilang keluli ingin menguji rintangan terhadap kegagalan produk barunya apabila daya impak dikenakan ke atasnya.

- (i) Write the best method to measure its resistance to failure.

*Tuliskan kaedah terbaik untuk mengukur rintangan terhadap kegagalan.*

[2 marks]

[2 markah]

- (ii) Sketch the method and examine how the method will carry out.

*Lakarkan kaedah dan kenalpasti cara kaedah itu dilaksanakan.*

[11 marks]

[11 markah]

**SOALAN TAMAT**