

**SULIT**



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

**JABATAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI II : 2021/2022**

**DJJ30113: MATERIAL SCIENCE AND ENGINEERING**

**TARIKH : 26 JUN 2022**

**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**

**INSTRUCTION:**

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

**ARAHAN :**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT(4) soalan struktur. Sila jawab SEMUA soalan.*

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

- CLO1  
C1
- (a) Lists **FIVE(5)** classification of materials.  
*Senaraikan LIMA(5) kelas bahan.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1  
C2
- (b) Match **THREE(3)** biomaterial products with the appropriate characteristics.  
*Senaraikan TIGA (3) produk biomaterial dengan menyatakan sifat bahan yang bersesuaian.*
- [6 marks]  
[6 markah]
- CLO1  
C2
- (c) Compare between mixture and compound.  
*Bandingkan antara campuran dan sebatian.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C3
- (d) Ionic bonding happens between metal and non-metal materials such as CaCl compound.  
*Ikatan ionik berlaku antara bahan logam dan bukan logam seperti sebatian CaCl.*
- i. Write how the bonding occurs and formed CaCl compound.  
*Tuliskan bagaimana pembentukan ikatan sebatian CaCl.*
- [4 marks]  
[4 markah]

- ii. Draw the ionic bond formation of CaCl compound (atomic number Ca = 20 and atomic number Cl = 17).

*Lukis proses pembentukan ikatan ionik bagi sebatian CaCl (no. atom Ca=20 dan no. atom Cl=17).*

[6 marks]

[6 markah]

## QUESTION 2

### SOALAN 2

CLO1  
C1

- (a) Lists **FOUR(4)** types of mechanical properties in metals.

*Senaraikan EMPAT(4) jenis sifat mekanikal bahan logam.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- (b) Explain the differences between resilience and toughness. in material properties.

*Terangkan perbezaan antara ketahanan dan kekuatan dalam sifat bahan.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1  
C2

- (c) Explain the interstitial solid solution with an aid of a diagram.

*Terangkan larutan pepejal celahan dengan bantuan gambarajah.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (d) Based on the Fe-C phase diagram in Figure 2.1, answer the following questions below:

*Berdasarkan gambarajah fasa Fe-C dalam Rajah 2.1, jawab soalan-soalan berikut:*

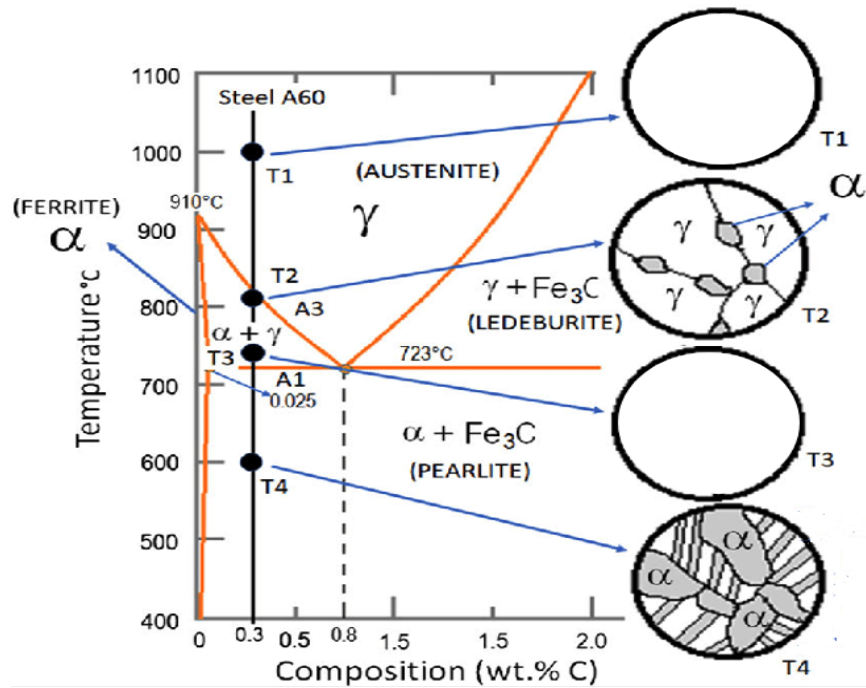


Figure 2.1: Fe-C phase diagram up to 2.0% carbon.

Rajah 2.1: Gambarajah fasa Fe-C sehingga 2.0% karbon.

- i. From the phase diagram, find the maximum solubility of carbon in ferrite phase.

*Berdasarkan gambarajah fasa, tentukan keterlarutan maksimum karbon dalam fasa ferit.*

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Based on the diagram, find the transformation temperature from ferrite to austenite in pure iron.

*Berdasarkan gambarajah fasa, tentukan suhu transformasi dari fasa ferit ke fasa austenit dalam besi tulen.*

[2 marks]

[2 markah]

- iii. Draw the microstructure and label the phases present at point T1 and T3 in the diagram.

*Lukis mikrostruktur dan labelkan fasa-fasa yang hadir pada titik T1 dan T3.*

[8 marks]

[8 markah]

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

- CLO1  
C1
- (a) List **TWO(2)** main differences between ferrous metal and non-ferrous metal.  
*Senaraikan **DUA(2)** perbezaan antara logam ferus dan logam bukan ferus.*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2
- (b) Discuss **FOUR (4)** characteristics of nodular (ductile) cast iron.  
*Bincangkan **EMPAT(4)** sifat-sifat besi tuangan nodular (mulur).*
- [4 marks]  
[4 markah]
- CLO1  
C2
- (c) Elaborate the hot working process in metal fabrication.  
*Huraikan proses kerja panas dalam fabrikasi logam.*
- [5 marks]  
[5 markah]
- CLO1  
C3
- (d) Forging is a process forming metals into desired shapes.  
*Tempaan adalah satu proses pembentukan logam.*
- i. Lists **TWO(2)** types of forging process.  
*Senaraikan **DUA(2)** kaedah dalam proses tempaan.*
- [2 marks]  
[2 markah]
- ii. Sketch the diagram and explain briefly both processes in (i).  
*Lakar dan terangkan kedua-dua kaedah yang dinyatakan dalam (i).*
- [10 marks]  
[10 markah]

**QUESTION 4****SOALAN 4**CLO1  
C1

- (a) List **FIVE(5)** types of corrosion.  
*Senaraikan LIMA(5) jenis kakisan.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C2

- (b)



Figure 4.1: Corrosion in stainless steel pipe.

*Rajah 4.1: Kakisan pada paip keluli tahan karat.*

Discuss the type of corrosion occur in stainless steel pipes as shown in Figure 4.1.

*Bincangkan jenis kakisan yang berlaku pada paip keluli tahan karat yang ditunjukkan pada Rajah 4.1.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1  
C3

- (c) There are different types of material testing required to ensure the quality of metal products. The material testing are split into two categories which are destructive test (DT) and non-destructive test (NDT). Answer the following question based on the Figure 4.2 below.

*Terdapat pelbagai jenis pengujian bahan dilakukan untuk menentukan kualiti produk logam. Pengujian bahan ini dipecahkan kepada dua kategori iaitu Ujian*

*Musnah dan Ujian Tanpa Musnah. Jawab semua berdasarkan Rajah 4.2 di bawah.*



Figure 4.2: Non-destructive testing method.

*Rajah 4.2: Kaedah ujian tanpa musnah.*

- i. Name the non-destructive test (NDT) shown in Figure 4.2 above.  
*Namakan ujian tanpa musnah yang ditunjukkan dalam Rajah 4.2 di atas.*  
[2 marks]  
[2 markah]
  
- ii. There are **TWO(2)** different ways to detect defects in materials using the method in Figure 4.2. Explain briefly both ways with an appropriate diagram.  
*Terdapat DUA(2) cara dalam mengesan kecacatan bahan dengan menggunakan kaedah dalam Rajah 4.2. Terangkan secara ringkas kedua-dua cara tersebut dengan bantuan gambarajah yang bersesuaian.*  
[6 marks]  
[6 markah]
  
- iii. Discuss **TWO(2)** advantages using non-destructive test method to determine the quality of metal products.  
*Bincangkan DUA(2) kelebihan menggunakan kaedah pengujian tanpa musnah dalam menentukan kualiti produk berasaskan logam.*  
[4 marks]  
[4 markah]

**SOALAN TAMAT**