

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) Polymerization can occur in various ways, depending on the types of monomers and the conditions under which the reaction takes place. Identify **TWO (2)** types of polymerization process.
- Pempolimeran boleh berlaku dalam pelbagai cara, bergantung kepada jenis monomer dan keadaan di mana tindak balas berlaku. Kenal pasti **DUA (2)** jenis proses pempolimeran.*

[2 marks]

[2 markah]

- CLO1 (b) Polyethylene (PE) and Polypropylene (PP) is a thermoplastic polymer polyethylene that has a chemical structure with a repeating unit of $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ and $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ respectively.
- Polietilena (PE) dan Polipropilena (PP) ialah polimer polietilena termoplastik yang mempunyai struktur kimia dengan unit berulang $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ dan $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ masing-masing.*

- i. Visualize the isotatic stereoisomers of Polypropylene (PP).

Gambarkan stereoisomer isotatik Polipropilena (PP).

[2 marks]

[2 markah]

- ii. Compare **THREE (3)** effects of methyl group presence in polypropylene (PP) with polyethylene (PE).

*Bandingkan **TIGA (3)** kesan kumpulan metil yang ada dalam polipropilena (PP) dengan polietilena (PE).*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2

- (c) During your internship under the research and development unit, you have been requested to study about Acrylonitrile Styrene Acrylate (ASA) $C_{18}H_{23}NO_2$ data in Figure 1c(i).

Semasa latihan amali anda di bawah unit penyelidikan dan pembangunan, anda telah diminta untuk mengkaji tentang Acrylonitrile Styrene Acrylate (ASA) $C_{18}H_{23}NO_2$ dalam Rajah 1c(i).

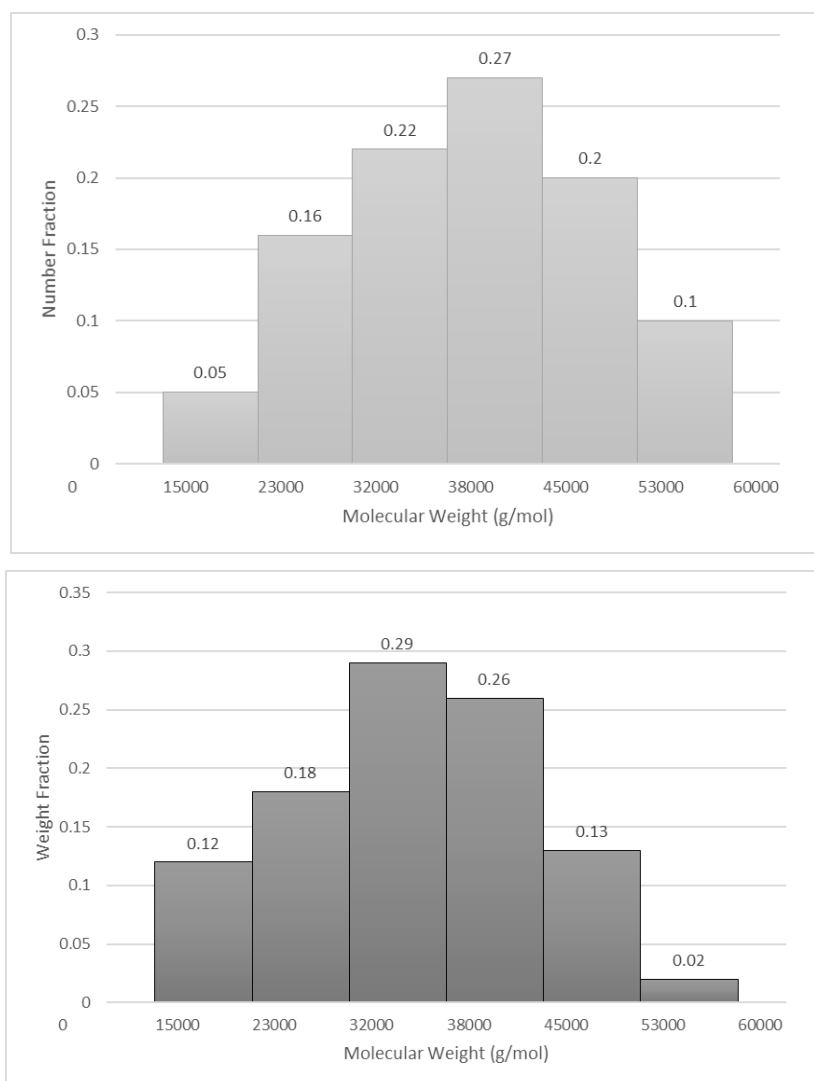


Figure 1c(i): Molecular Weight Data / Rajah 1c(i): Data Berat Molekul

- i. Figure 1c(i) shows the hypothetical polymer molecule size distributions on the number and weight fractions of ASA. Calculate the weight average molecular weight (M_w).

Rajah 1c(i) menunjukkan taburan saiz molekul polimer hipotetikal pada pecahan nombor dan berat molekul akrilonitril. Kira berat purata berat molekul (M_w).

[8 marks]

[8 markah]

- ii. Calculate the degree of polymerization of this polymer.

Kira tahap pempolimeran polimer ini.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Nylon 6 and Nylon 6,6 are two types of nylon, with a slightly different molecular structure belonging to the family of polyamides. State **TWO (2)** properties of nylon.
*Nylon 6 dan Nylon 6,6 ialah dua jenis nilon, dengan struktur molekul yang sedikit berbeza dari keluarga poliamida. Nyatakan **DUA (2)** sifat nilon.*
 [2 marks]
 [2 markah]
- CLO1 (b) Thermoplastic Polyesters (TP) and Fluoropolymers are polymers that can be melted and reshaped multiple times.
Poliester Termoplastik dan Fluoropolimer ialah polimer yang boleh dicairkan dan dibentuk semula beberapa kali.
- i. Explain the excellent mechanical properties of Thermoplastic Polyesters (TP) that are attributed to orientation effects.
Terangkan sifat mekanikal yang sangat baik bagi Poliester Termoplastik (TP) yang dikaitkan dengan kesan orientasi.
 [3 marks]
 [3 markah]
- ii. Draw the chemical structure of **THREE (3)** basic types of fluoropolymers with its name.
*Lukiskan struktur kimia **TIGA (3)** jenis asas fluoropolymer beserta dengan namanya.*
 [8 marks]
 [8 markah]

CLO1

- (c) Thermosets are a class of polymers that undergo a chemical change during processing that permanently sets their shape, provides durability and strength.

Termoset ialah kelas polimer yang mengalami perubahan kimia semasa pemprosesan yang menetapkan bentuknya secara kekal, memberikan ketahanan dan kekuatan.

- i. Elaborate the crosslink process that occurred on thermoset polymer.

Huraikan proses pautan silang yang berlaku pada polimer termoset.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Construct the crosslinking reaction of melamine formaldehyde by standard condensation mechanism, with water formed as by-product.

Bina tindak balas silang melamin formaldehid melalui mekanisme pemeluwapan piawai, yang mana air terbentuk sebagai hasil sampingan.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) During the injection cycle, the entire screw moves forward and pushes the molten resin out through the end of the barrel. State the type of valve that is attached to the reciprocating screw and its function to support this process.
Semasa kitaran suntikan, seluruh skru bergerak ke hadapan dan menolak cecair resin keluar melalui hujung tong. Nyatakan jenis injap yang dipasang pada skru salingan dan fungsinya untuk menyokong proses ini.
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO1 (b) You have been hired to work at a company that uses injection moulding to manufacture components for the automotive, electronics, and consumer goods industries.
Anda telah dilantik untuk bekerja di sebuah syarikat yang menggunakan acuan suntikan untuk mengeluarkan komponen bagi industri automotif, elektronik dan barangan pengguna.
- i. Discuss **THREE (3)** properties of thermoplastic that are suitable to be used with injection moulding machine.
*Bincangkan **TIGA (3)** sifat termoplastik yang sesuai digunakan dengan mesin pengacuan suntikan.*
- [3 marks]
[3 markah]

- ii. Figure 3b(ii) shows the poor weld and flow lines defect that was detected on the final product from the injection moulding process at the company. Provide **FOUR (4)** causes and troubleshooting of the problem.

*Rajah 3b(ii) menunjukkan kecacatan kimpalan dan garis alir yang lemah telah dikesan pada produk akhir daripada proses pengacuan suntikan di syarikat. Berikan **EMPAT (4)** punca dan penyelesaian masalah.*



Figure 3b(ii): Defective product / *Rajah 3b(ii): Produk rosak*

[8 marks]

[8 markah]

- CLO1 (c) Blow molding is a manufacturing process used to create hollow plastic parts. Three different types of blow moulding including extrusion blow molding, injection blow molding, and stretch blow molding.
- Pengacuan tiupan ialah proses pembuatan yang digunakan untuk mencipta bahagian plastik berongga. Tiga jenis pengacuan pukulan yang berbeza termasuk pengacuan pukulan penyemperitan, pengacuan pukulan suntikan, dan pengacuan pukulan regangan.*

- i. Elaborate the technique used in Stretch Blow Moulding.

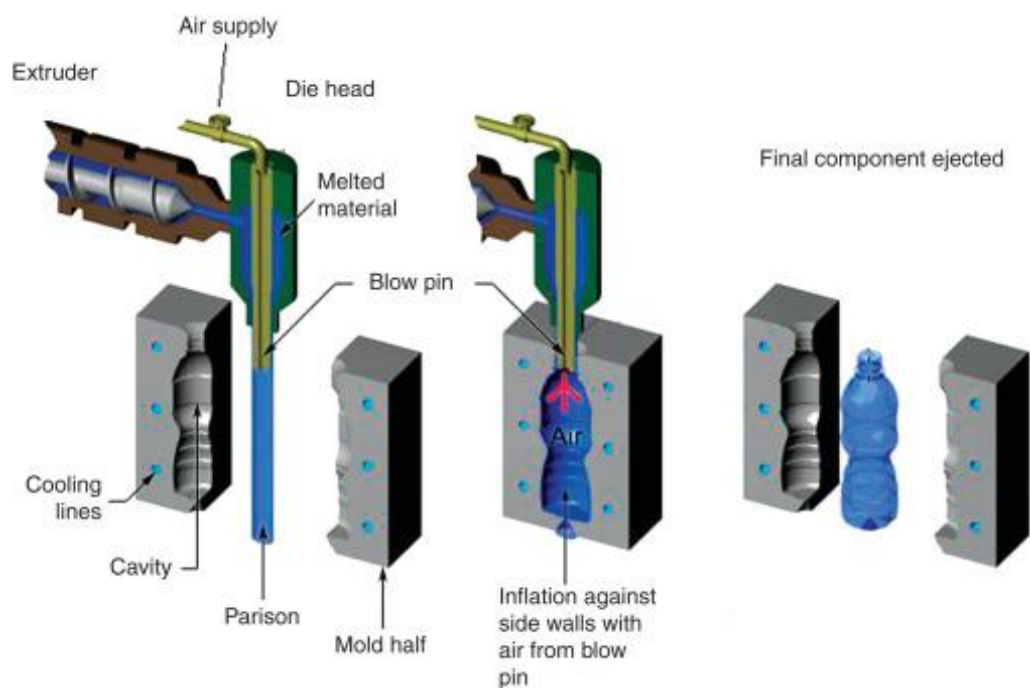
Huraikan teknik yang digunakan dalam Stretch Blow Moulding.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Write the operating mechanism of the Extrusion Blow Moulding based on Figure 3c(ii).

Tuliskan mekanisme pengendalian Pengacuan Blow Extrusion berdasarkan Rajah 3c(ii).



[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO1 (a) Compression moulding is a versatile and effective manufacturing process. State **TWO (2)** advantages of compression moulding.
*Pengacuan mampatan adalah proses pembuatan yang serba boleh dan berkesan. Nyatakan **DUA (2)** kelebihan pengacuan mampatan.*
 [2 marks]
 [2 markah]
- CLO1 (b) Compression molding and transfer molding are two types of molding processes commonly used in the production of thermosetting plastics.
Pengacuan mampatan dan pengacuan pemindahan ialah dua jenis proses pengacuan yang biasa digunakan dalam pengeluaran plastik termoset.
- i. Elaborate suitable adjustments that need to be done on compression moulding as many thermosets tend to absorb moisture at room temperature when the ambient humidity is high.
Huraikan pelarasan yang sesuai dilakukan pada pengacuan mampatan kerana banyak termoset cenderung menyerap lembapan pada suhu bilik apabila kelembapan ambien tinggi.
 [3 marks]
 [3 markah]
- ii. Draw the operating mechanism of Plunger Transfer Moulding.
Lukiskan mekanisme pengendalian Plunger Transfer Moulding.
 [8 marks]
 [8 markah]

CLO1

- (c) Vacuum, pressure and mechanical forming are three methods of thermoforming processes used to shape plastic sheets into specific forms.

Pembentukan vakum, tekanan dan mekanikal ialah tiga kaedah proses pembentukan termo yang digunakan untuk membentuk kepingan plastik ke dalam bentuk tertentu.

- i. Elaborate the vacuum and mechanical forming used in thermoforming.
Huraikan pembentukan vakum dan mekanikal yang digunakan dalam pembentukan termo.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Write the operating mechanism of the thermoforming process shown in Figure 4c(ii).

Tulis mekanisme pengendalian proses pembentukan termo yang ditunjukkan dalam Rajah 4c(ii).

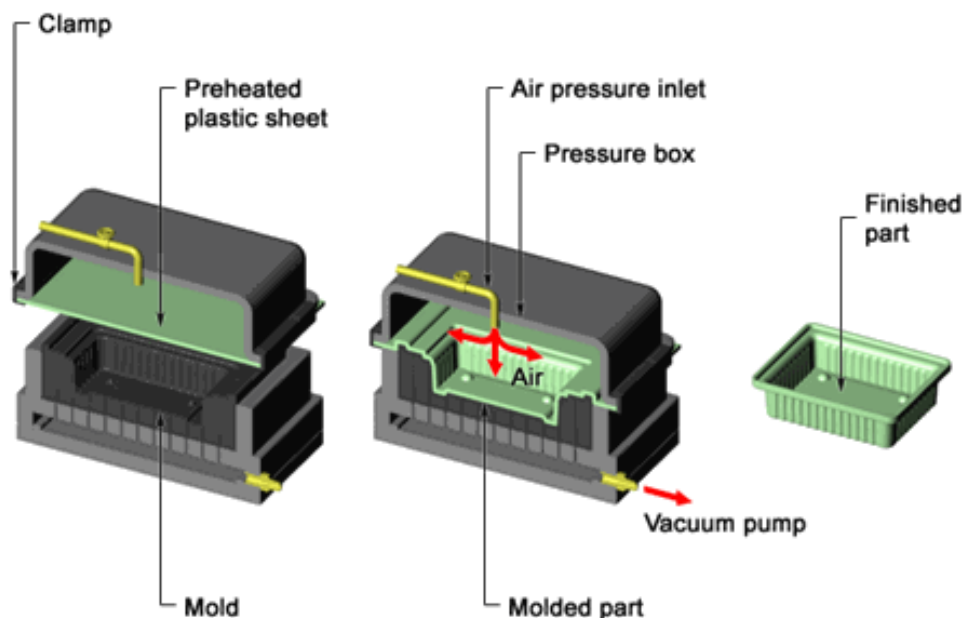


Figure 4c(ii) / Rajah 4c(ii)

[8 marks]

[8 markah]

SOALAN TAMAT