

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 | <p>(a) Addition polymerization and condensation polymerization are two distinct types of polymerization processes. Define condensation polymerization.</p> <p><i>Pempolimeran tambahan dan pempolimeran pemeluwapan ialah dua jenis proses pempolimeran yang berbeza. Takrifkan pempolimeran pemeluwapan.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]
[2 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) The chemical formula for the repeating unit of Polystyrene (PS) is $(C_8H_8)_n$, where "n" represents the number of repeating units (monomers) in the polymer chain.</p> <p><i>Formula kimia untuk unit berulang polistirena (PS) ialah $(C_8H_8)_n$, dengan "n" mewakili bilangan unit berulang (monomer) dalam rantai polimer.</i></p> <p>i. Visualize the polymerization of Polystyrene in general.</p> <p><i>Gambarkan pempolimeran Polistirena secara umum.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]
[2 markah]</p> <p>ii. Elaborate THREE (3) characteristics for the production of constrained geometry polystyrene using catalyst.</p> <p><i>Huraikan TIGA (3) ciri bagi pengeluaran polistirena geometri terhad dengan menggunakan pemangkin.</i></p> <p style="text-align: right;">[3 marks]
[3 markah]</p> |

CLO2

- (c) You are currently researching on the production of (MMBS), a copolymer of methyl methacrylate and styrene that is impact modified with butadiene rubber.

Anda sedang menyelidik tentang penghasilan Methyl Methacrylate Butadiene Styrene (MMBS), kopolimer metil metacrylate dan stirena yang diubah suai dengan getah butadiene.

- i. Table 1c(i) shows the molecular weight research data for methyl methacrylate of MBBS plastic. Calculate the degree of polymerization of this polymer.

Jadual 1c(i) menunjukkan data penyelidikan berat molekul untuk metil metakrilat plastik MBBS. Kira tahap pempolimeran polimer ini.

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

Molecular Weight Range (g/mol)	x_i	f_i
15,000–23,000	0.16	0.18
23,000–32,000	0.24	0.26
32,000–38,000	0.33	0.30
38,000–45,000	0.27	0.26

[8 marks]

[8 markah]

- ii. Based on the research, the formulation to produce MMBS plastic is shown in Figure 1c(ii). Calculate the mole fraction of each component in this material.

Berdasarkan kajian, formulasi untuk menghasilkan plastik MMBS seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1c(ii). Kira pecahan mol setiap komponen dalam bahan ini.

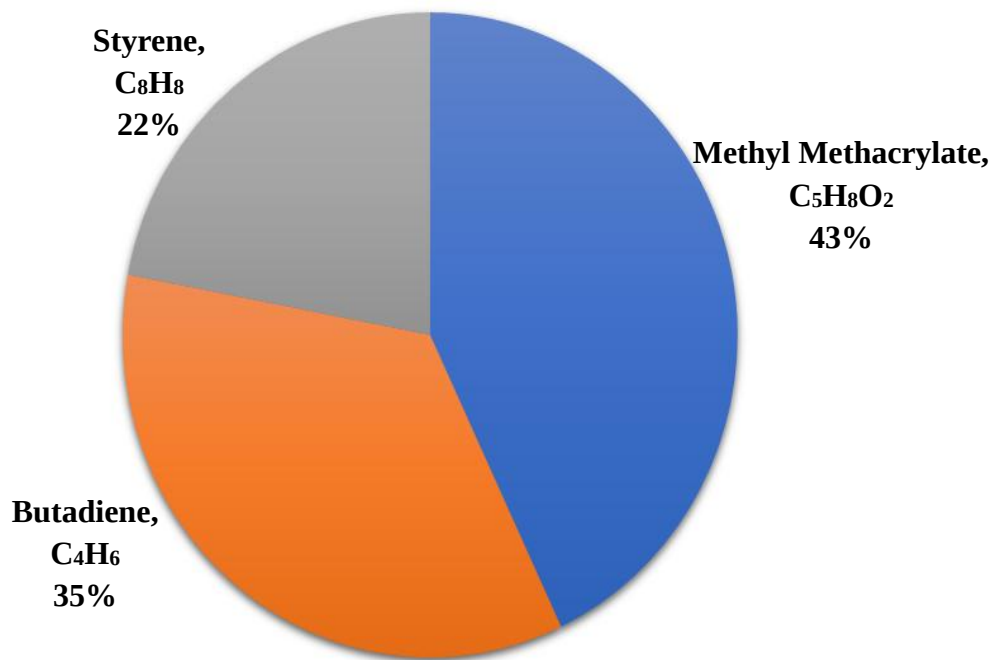


Figure 1c(ii): Formulation for MMBS plastic

Rajah 1c(ii): Formulasi untuk plastik MBBS

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) The basic structure of nylon is a polyamide chain, consisting of repeating units linked by amide bonds. State **TWO (2)** basic types of nylon.

*Struktur asas nilon ialah rantai poliamida, yang terdiri daripada unit berulang yang dihubungkan oleh ikatan amida. Nyatakan **DUA (2)** jenis asas nilon.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (b) Acetal (POM) and fluoropolymers are high-performance engineering plastics with unique properties.

Acetal (POM) dan fluoropolimer adalah plastik kejuruteraan berprestasi tinggi dengan sifat unik.

- i. Explain **THREE (3)** effects of high degree of crystallinity of acetal (POM) towards its properties.

*Terangkan **TIGA (3)** kesan tahap kehabluran asetral (POM) yang tinggi terhadap sifatnya.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Provide **FOUR (4)** reasons for the selection of Fluoropolymers in the production of non-stick pans that provide a low-friction surface.

*Berikan **EMPAT (4)** sebab pemilihan Fluoropolimer dalam pembuatan kualiti tidak melekat yang memberikan permukaan bergeseran rendah.*

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) The crosslinking of an epoxy resin is initiated by the opening epoxy ring by a reactive group on the end of the molecule.

Tindak balas silang bagi resin epoksi dimulakan dengan pembukaan gelung epoksi oleh kumpulan reaktif di penhujung molekul tersebut.

- i. Elaborate **FOUR (4)** criteria of epoxy resin which make them widely used in electrical and electronic industry.

Huraikan EMPAT (4) kriteria resin epoksi yang menjadikannya digunakan secara meluas dalam industri elektrik dan elektronik.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Construct the crosslinking reaction of epoxy where an amine is used as the reactive group on the hardener molecule.

Bina tindak balas silang epoksi di mana amina digunakan sebagai kumpulan reaktif pada molekul pengeras.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO1

- (a) The first step in the injection moulding cycle is the turning of the screw to melt the resin. State **TWO (2)** ways resin is melted in this process.

*Langkah pertama dalam kitaran pengacuan suntikan ialah memutar skru untuk mencairkan resin. Nyatakan **DUA (2)** cara resin dicairkan dalam proses ini.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (b) The injection molding machine typically consists of three main units: the Injection Unit, the Molding Unit, and the Clamping Unit.

Mesin pengacuan suntikan biasanya terdiri daripada tiga unit utama: Unit Suntikan, Unit Pengacuan dan Unit Pengapit.

- i. Discuss **THREE (3)** functions of the clamping unit in injection moulding machine.

*Bincangkan **TIGA (3)** fungsi unit pengapit dalam mesin pengacuan suntikan.*

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Write the operating mechanism of the Injection Moulding based on Figure 3b(ii).

Tuliskan mekanisme pengendalian Pengacuan Suntikan berdasarkan Rajah 3b(ii).

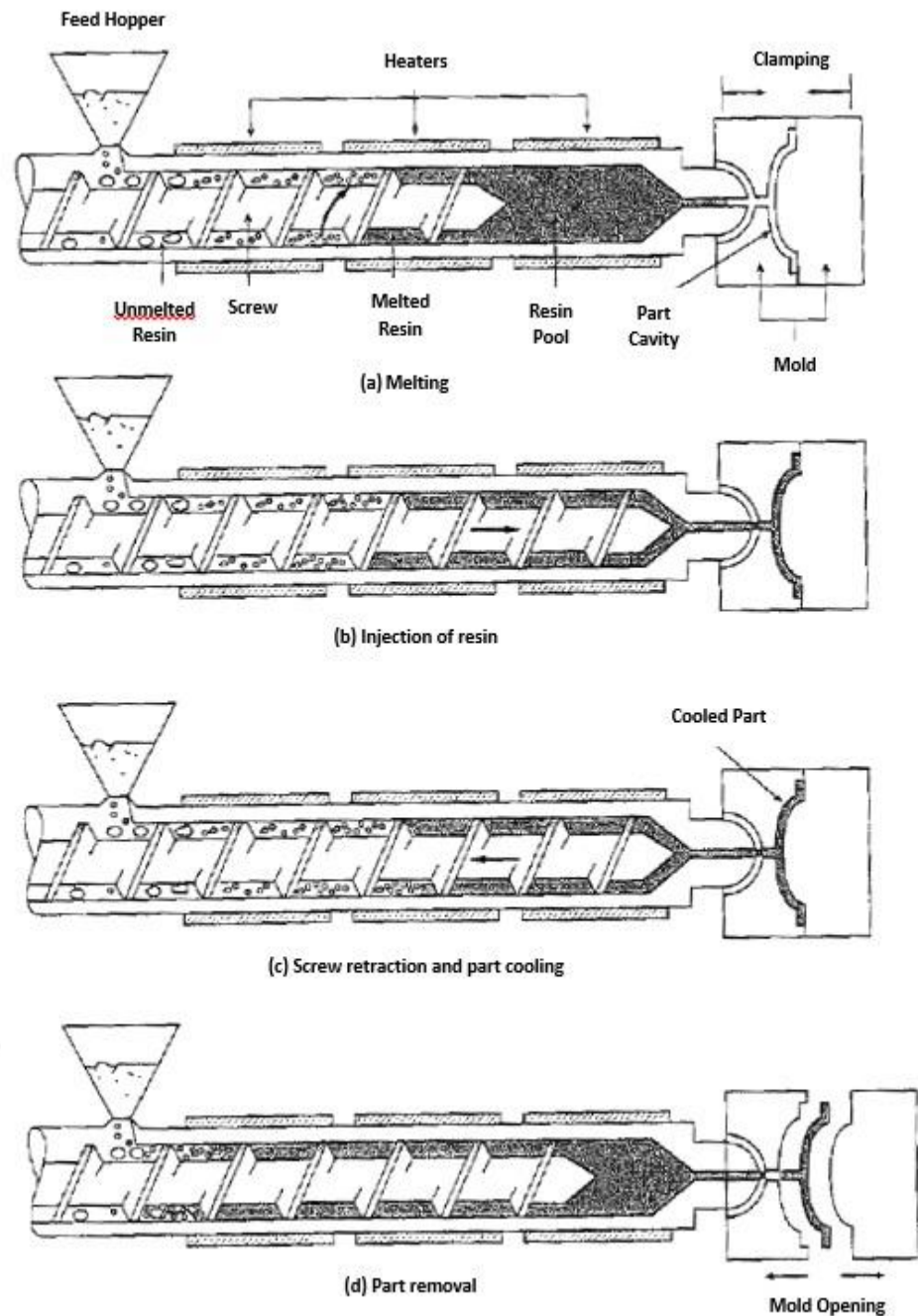


Figure 3b(ii): Injection cycle for injection moulding machine

Rajah 3b(ii): Kitaran suntikan untuk mesin pengacuan suntikan

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) Blow molding is a versatile manufacturing process used to produce hollow plastic items like bottles, containers, and other similar products.

Pengacuan tiupan ialah proses pembuatan serba boleh yang digunakan untuk menghasilkan barangan plastik berongga seperti botol, bekas, dan produk lain yang serupa.

- i. Fill the flow chart in Figure 3c(i) with the steps of blow moulding process.

Isikan carta alir dalam Rajah 3c(i) dengan langkah proses pengacuan tiupan.

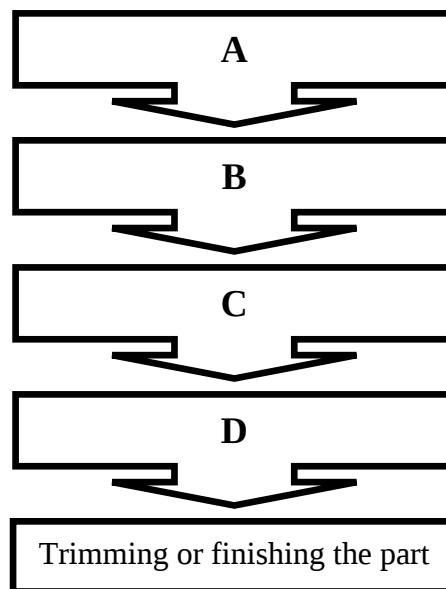


Figure 3c(i): Simple step of blow moulding process

Rajah 3c(i): Langkah mudah proses pengacuan tamparan

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Draw the operating mechanism of Extrusion Blow Moulding.

Lukiskan mekanisme pengendalian Extrusion Blow Moulding.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

- (a) Transfer moulding can be seen as a hybrid process that combines elements of two moulding processes. Name these **TWO (2)** mouldings processes.

Pengacuan pemindahan boleh dilihat sebagai proses hibrid yang menggabungkan elemen dua proses pengacuan. Namakan DUA (2) proses pengacuan tersebut.

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (b) Compression moulding is a widely utilized manufacturing process, especially for producing parts from thermosetting plastics.

Pengacuan mampatan ialah proses pembuatan yang digunakan secara meluas, terutamanya untuk menghasilkan bahagian daripada plastik termoset.

- i. The performance and quality of the final product can be enhanced by the use of additives. Explain **THREE (3)** additives and the properties that has been enhanced respectively.

Prestasi dan kualiti produk akhir boleh dipertingkatkan dengan penggunaan bahan tambahan. Terangkan TIGA (3) bahan tambahan dan sifat-sifat yang telah dipertingkatkan olehnya.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Mould closure impacts the material flow, cavity filling, and the presence of excess material. Draw the flash type and fully positive type mould closure.

Penutupan acuan memberi kesan kepada aliran bahan, pengisian rongga, dan kehadiran bahan berlebihan. Lukis penutupan acuan jenis denyar dan jenis positif sepenuhnya.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) Two primary types of molds used in thermoforming are male moulds and female moulds.

Dua jenis acuan utama yang digunakan dalam thermoforming ialah acuan lelaki dan acuan perempuan.

- i. Compare the differences between male mould and female mould technique in thermoforming.

Bandingkan perbezaan antara teknik acuan lelaki dan acuan perempuan dalam thermoforming.

[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).

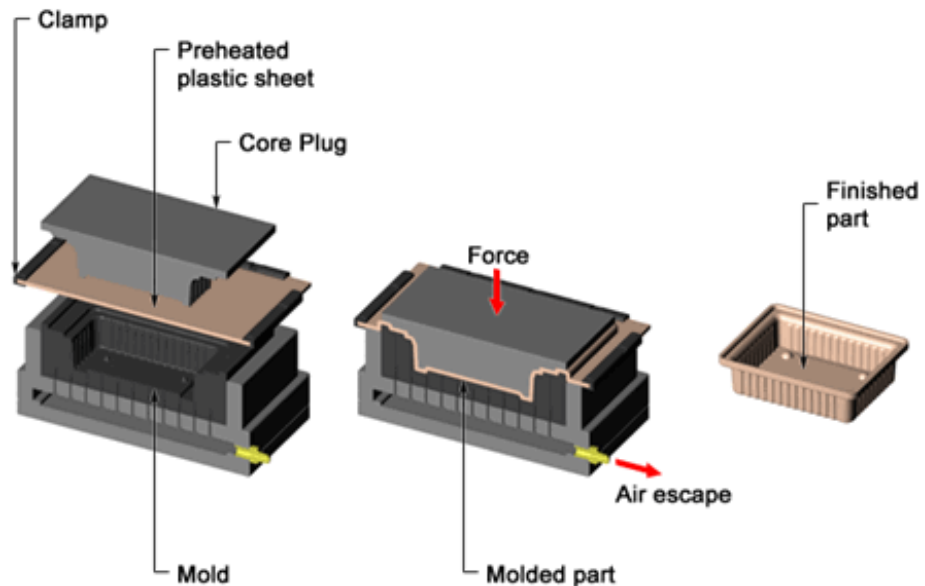


Figure 4c(ii) / Rajah 4c(ii)

[8 marks]

[8 markah]

SOALAN TAMAT