



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

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

JABATAN KEJURUTERAAN PETROKIMIA

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

DGP50263 : PETROCHEMICAL POLYMER

TARIKH : 28 NOVEMBER 2025

MASA : 3.00 PETANG - 5.00 PETANG (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

INSTRUCTION:

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 | <p>(a) Define the term monomer.
<i>Takrifkan istilah monomer.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]
[2 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Polystyrene is the fourth-largest tonnage thermoplastic with the styrene as the monomer. This monomer is polymerized by the addition polymerization mechanism.
<i>Polistirena adalah termoplastik keempat terbesar yang dihasilkan dengan stirena sebagai monomer. Monomer ini dipolimerkan dengan mekanisme pempolimeran penambahan.</i></p> <p>i. Visualize an atactic structure for polystyrene.
<i>Gambarkan struktur ataktik bagi polistirena.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]
[2 markah]</p> <p>ii. Discuss the factors that make polystyrene (PS) suitable for producing cosmetic bottles.
<i>Bincangkan faktor-faktor yang menjadikan polistirena (PS) sesuai dalam penghasilan botol kosmetik.</i></p> <p style="text-align: right;">[3 marks]
[3 markah]</p> |

- CLO2 (c) A chemical company ABD is producing a poly (methyl methacrylate) homopolymer (PMMA). The molecular weight ranges, along with the number fraction and weight fraction for each range, are provided in Table 1(c) below, calculate:

Sebuah syarikat kimia, ABD, menghasilkan homopolimer polimetilmetakrilat (PMMA). Julat berat molekul, bersama-sama dengan pecahan nombor dan pecahan berat bagi setiap julat, disediakan dalam Jadual 1(c) di bawah, kirakan:

Relative atomic mass, C =12, O = 16, H = 1

Jisim atom relatif, C =12, O = 16, H = 1

Table 1 (c) / Jadual 1(c)

Molecular weight range (g/mol) <i>Julat berat molekul (g/mol)</i>	Weight fraction, f_i <i>Pecahan berat, f_i</i>	Number fraction, x_i <i>Pecahan nombor, x_i</i>
8,000–20,000	0.02	0.05
20,000–32,000	0.08	0.15
32,000–44,000	0.17	0.21
44,000–56,000	0.29	0.28
56,000–68,000	0.23	0.18
68,000–80,000	0.16	0.10
80,000–92,000	0.05	0.03

- i. The weight average of molecular weight, M_w .

Berat purata berat molekul purata, M_w .

[8 marks]

[8 markah]

- ii. The number average molecular weight (M_n) and degree of polymerization (DP) of the homopolymer by using the repeating unit as indicated in Figure 1(c).

Nombor purata berat molekul (M_n) dan darjah pempolimeran (DP) polimer menggunakan unit berulang seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1(c).

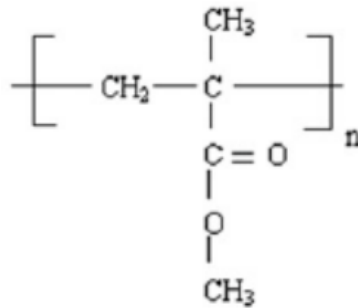


Figure 1 (c) / Rajah 1 (c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) State **TWO (2)** methods in producing polyoxymethylenes or acetal.
*Nyatakan **DUA (2)** kaedah dalam penghasilan polioksimetilena atau asetal.*

[2 marks]

[2 markah]

CLO1

- (b) Thermoplastic polyester has some unique properties that lead to applications that are not readily filled by other engineering thermoplastics. One of the properties is excellent in its mechanical properties.

Poliester termoplastik mempunyai beberapa sifat yang unik yang menyumbang kepada penggunaan yang tidak terisi oleh termoplastik kejuruteraan yang lain. Salah satu sifatnya ialah sifat mekanikal yang baik.

- i. Explain the factors contributing to the excellent mechanical performance of thermoplastic polyester.

Terangkan faktor yang menyumbang kepada sifat mekanikal poliester termoplastik yang baik.

[3 marks]

[3 markah]

- ii. Sketch the repeating unit of PET and PBT with its chemical formulae.

Lakarkan unit berulang bagi PET dan PBT berserta formula kimia.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) Epoxy resins also known as polyepoxides (IUPAC: oxirane) are a family of thermosetting polymeric materials that do not give off reaction products when crosslink happen.

Resin epoksi, juga dikenali sebagai poliepoksida (IUPAC: oksirana), ialah sejenis bahan polimer termoset yang tidak menghasilkan produk sampingan apabila proses pautan silang berlaku.

- i. Explain **FOUR (4)** properties that allow epoxy resin use in electrical and electronics industries.

*Terangkan **EMPAT (4)** sifat yang membolehkan resin epoksi digunakan dalam industri elektrik dan elektronik.*

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Show the cross-linking reaction of polyepoxy and amine.

Tunjukkan tindak balas pautan silang bagi poliepoksi dan amina.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 (a) Injection moulding is one of the most widely used processes for manufacturing plastics parts. State **TWO (2)** key success in injection moulding.
*Pengacuan suntikan ialah salah satu proses yang paling banyak digunakan untuk pembuatan bahagian plastik. Nyatakan **DUA (2)** kunci kejayaan bagi pengacuan suntikan.*
- [2 marks]
[2 markah]
- CLO1 (b) There are three main components in plastic injection moulding process namely injection, mould and clamp.
Terdapat tiga komponen utama dalam proses pengacuan suntikan plastik iaitu suntikan, acuan dan pengapit.
- i. Explain the purpose of the clamp in plastic injection moulding process.
Terangkan kegunaan komponen pengapit dalam proses pangacuan suntikan plastik.
- [3 marks]
[3 markah]
- ii. During an injection moulding process, a factory reports that the plastic parts produced are showing flashing defects along the edges of the moulded components. Write **FOUR (4)** possible cause and troubleshoot action for each cause.
*Semasa proses pengacuan suntikan, sebuah kilang melaporkan bahawa bahagian plastik yang dihasilkan menunjukkan kecacatan denyar di sepanjang tepi komponen acuan. Tuliskan **EMPAT (4)** punca yang mungkin dan tindakan pencarisilapan bagi setiap punca.*
- [8 marks]
[8 markah]

- CLO1 (c) A packaging company is considering switching from injection moulding to blow moulding for producing plastic bottles. The management is concerned about the production cost and efficiency.
- Sebuah syarikat pembungkusan sedang mempertimbangkan untuk beralih daripada acuan suntikan kepada acuan tiupan untuk menghasilkan botol plastik. Pihak pengurusan mengambil berat tentang kos pengeluaran dan kecekapan.*
- i. Explain **TWO (2)** advantages of blow moulding over injection moulding for above situation.
- Terangkan **DUA (2)** kelebihan pengacuan tiup berbanding pengacuan suntikan terhadap situasi di atas.*
- [4 marks]
[4 markah]
- ii. Sketch a diagram with a complete label of components of extrusion blow moulding.
- Lakarkan gambar rajah dengan label yang lengkap bagi komponen-komponen pengacuan tiup penyemperitan.*
- [8 marks]
[8 markah]

QUESTION 4

SOALAN 4

- | | |
|------|---|
| CLO1 | <p>(a) List TWO (2) factors that affect compression moulding.
 <i>Senaraikan DUA (2) faktor yang mempengaruhi pengacuan mampatan.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]
[2 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Transfer moulding is employed in situations where the required moulding conditions cannot be fulfilled by compression moulding.
 <i>Pengacuan pemindahan digunakan dalam situasi di mana keadaan pengacuan yang diperlukan tidak dapat dipenuhi oleh pengacuan mampatan.</i></p> <p>i. Discuss main conditions which necessitate the use of the transfer moulding.
 <i>Bincangkan keadaan utama yang yang memerlukan penggunaan acuan pemindahan.</i></p> <p style="text-align: right;">[3 marks]
[3 markah]</p> <p>ii. Sketch a plunger transfer moulding process diagram with complete label.
 <i>Lakarkan gambar rajah pemprosesan acuan pemindahan pelocok dengan label yang lengkap.</i></p> <p style="text-align: right;">[8 marks]
[8 markah]</p> |

CLO1

- (c) Thermoforming is a plastic manufacturing process that involves heating a plastic sheet and forming it using a mold into specific shapes with vacuum, pressure and mechanical methods. For thermoforming, there are two common techniques used namely male and female mould.

Termopembentukan ialah proses pembuatan plastik yang melibatkan pemanasan lembaran plastik dan membentuknya menggunakan bentuk acuan tertentu dengan kaedah vakum, tekanan dan mekanikal. Bagi termopembentukan, terdapat dua teknik yang biasa digunakan iaitu acuan jantan dan betina.

- i. Explain in detail thermoforming technique using female mould.

Terangkan dengan terperinci teknik termopembentukan menggunakan acuan betina.

[4 marks]

[4 markah]

- ii. Sketch the main components of a pressure forming setup with complete labels.

Lakarkan komponen utama persediaan pembentukan tekanan dengan label lengkap.

[8 marks]

[8 markah]

SOALAN TAMAT