
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2006/2007

Oktober/November 2006

EBP 303/3 – Bahan Plastik *EBP 303/3 – Plastic Materials*

Masa: 3 jam
Time: 3 hours

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Please ensure that this paper consists of NINE printed pages before you proceed with the examination.

Kertas soalan ini mengandungi **TIGA** soalan dari Bahagian A, **TIGA** soalan dari Bahagian B dan **SATU** soalan dari Bahagian C.

This paper contains THREE questions from Part A, THREE questions from Part B and ONE questions from Part C.

Jawab **LIMA** soalan. Jawab **DUA** soalan dari Bahagian A, **DUA** soalan dari Bahagian B dan **SEMUA** soalan dari Bahagian C. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Answer any FIVE questions. Answer TWO questions from Part A, TWO questions from Part B and ALL questions from Part C. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Answer to each and every question must start on a new page.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

All questions must be answered in Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A: Jawab 2 soalan.

1. [a] Berikan takrifan untuk Bahan Plastik.

(10 markah)

[b] Secara umum pengelasan bahan plastik kepada plastik komoditi, kejuruteraan, dan khusus adalah berdasarkan kepada sifat-sifat yang dipamerkan (Jadual 1). Bincangkan kenyataan di atas dengan mempertimbangkan struktur kimia rantai polimer. Bagi memudahkan perbincangan gunakan satu contoh untuk setiap jenis bahan plastik.

Jadual 1: Sifat-sifat bahan plastik.

Termoplastik		Sifat			
		Modulus ($\times 10^3$), MPa	Kekuatan tensil ($\times 10^3$), MPa	Kekuatan hentaman, (J/m)	HDT, °C
Komoditi	LDPE	0.28	0.01	Tidak putus	<37.8
	PP	1.38	0.05	42.70	54.4
	PS	2.96	0.08	21.35	82.2
	PVC (tegar)	2.76	0.09	53.38	68.3
Kejuruteraan	Acetal	2.76	0.09	74.73	110.0
	PC	2.34	0.09	266.90	132.2
	PPS	3.79	0.10	21.35	135.0
	PTFE	0.55	0.01	160.14	37.8
Khusus	LCP	12.41	0.13	160.14	343.3
	PEEK	3.86	0.11	85.41	160.0

(60 markah)

...3/-

- [c] Nyatakan 4 ciri-ciri utama bahan plastik untuk aplikasi yang melibatkan elektrik dan elektronik. Berikan dua contoh dengan struktur kimia bahan plastik yang boleh digunakan.
(30 markah)
2. [a] Secara ringkas, jelaskan kelebihan bahan plastik berbanding bahan-bahan tradisional seperti kayu, logam dan kaca.
(40 markah)
- [b] Tuliskan nota ringkas berkaitan *pseudo-thermoplastic polyimide*.
(40 markah)
- [c] Lukiskan struktur kimia polikarbonat. Nyatakan sifat-sifatnya yang menarik dan berikan satu contoh penggunaannya.
(20 markah)
3. [a] Suryln ATM adalah kopolimer bagi polietilena. Jelaskan perbezaan sifat-sifat kejelasan, kekuatan, dan kebolehprosesan di antara Suryln ATM dan polietilena.
(40 markah)
- [b] ABS ialah gred tahan hentam bagi PS dan mempunyai HDT yang tinggi. Bincangkan kenyataan ini.
(30 markah)
- [c] Tuliskan nota ringkas berkaitan *poly (4-methylpentene-1) (PMP)*.
(30 markah)

BAHAGIAN B: Jawab 2 soalan

4. [a] Berikan definisi untuk istilah-istilah berikut:
- (a) Penyebatian
 - (b) Pengisi menguat
 - (c) Pemplastik dalaman
 - (d) Pangkalan data plastik
 - (e) Baya induk
 - (f) Kebolehcampuran
- (30 markah)
- [b] Berikan persamaan Gordon-Taylor dan persamaan Fox. Jelaskan kegunaan kedua-dua persamaan tersebut
- (30 markah)
- [c] Jika proses penyebatian tidak dilakukan dengan sempurna, apakah akibatnya terhadap sebatian yang dihasilkan?
- (40 markah)
5. [a] Apakah pangkalan data plastik? Berikan teknik-teknik capaian pangkalan data plastik serta kelebihan setiap teknik tersebut. Jelaskan juga ciri ciri pangkalan data plastik yang baik dan mesra pengguna.
- (50 markah)
- [b] Terangkan pencampuran dispersif dan distributif dengan bantuan gambarajah. Terangkan kepentingan pencampuran dispersif dan distributif di dalam proses penyebatian plastik dengan pengisi.
- (50 markah)

6. [a] Jelaskan tiga (3) teknik yang boleh digunakan untuk mengesan ketidakbolehcampuran pada sesuatu sebatian.

(60 markah)

[b] Tuliskan nota ringkas bagi **empat (4)** dari tajuk berikut:

- (i) Perencat nyalaan (flame retardants)
- (ii) Agen anti-statik (anti-static agents)
- (iii) Bahan tambah anti-penuaan (anti-ageing)
- (iv) 'Bulk moulding compound' (BMC)
- (v) Pemplastik primer dan sekunder

(40 markah)

BAHAGIAN C: Jawab semua soalan.

7. [a] Tuliskan nota ringkas berkaitan polimer hablur cecair (LCP).

(50 markah)

[b] Bincangkan tujuan proses penyebatian yang dilakukan terhadap plastik dan jelaskan kelebihan penyebatian berbanding kaedah kimia.

(50 markah)

PART A: Answer 2 questions.

1. [a] Give definition for Plastic Material.

(10 marks)

[b] Based on properties, plastic materials are grouped into commodity, engineering, and specialty plastics (Table 1). Discuss this statement by considering the chemical structure of the polymeric chain. To aid the discussion, use one example for each type of plastics.

Table 1 Properties of some plastic materials.

Thermoplastic		Property			
		Modulus ($\times 10^3$), MPa	Tensile strength ($\times 10^3$), MPa	Impact strength, (J/m)	HDT, °C
Commodity	LDPE	0.28	0.01	Tidak putus	<37.8
	PP	1.38	0.05	42.70	54.4
	PS	2.96	0.08	21.35	82.2
	PVC (tegar)	2.76	0.09	53.38	68.3
Engineering	Acetal	2.76	0.09	74.73	110.0
	PC	2.34	0.09	266.90	132.2
	PPS	3.79	0.10	21.35	135.0
	PTFE	0.55	0.01	160.14	37.8
Specialty	LCP	12.41	0.13	160.14	343.3
	PEEK	3.86	0.11	85.41	160.0

(60 marks)

...7/-

- [c] *State 4 important characteristics for plastic materials to be used in electric and electronic applications. Give two examples of plastic materials that can be used with their chemical structures.*
(30 marks)
2. [a] *Briefly, explain the advantages of plastic materials as compared to traditional materials like wood, metal, and glass.*
(40 marks)
- [b] *Write a short note on pseudo-thermoplastic polyimide.*
(40 marks)
- [c] *Draw the chemical structure for polycarbonate. State its interesting properties and give one example for its application.*
(20 marks)
3. [a] *Suryln ATM is a copolymer of polyethylene. Describe the differences in clarity, strength, and processability between Suryln ATM and polyethylene.*
(40 marks)
- [b] *ABS is a high-impact, high HDT grade of polystyrene. Discuss this statement.*
(30 marks)
- [c] *Write a short note on poly (4-methylpentene-1) (PMP).*
(30 marks)

PART B: Answer 2 questions.

4. [a] Please give definition for the terms listed below:

- (i) compounding
- (ii) reinforced filler
- (iii) internal plasticizer
- (iv) plastics database
- (v) masterbatch
- (vi) miscibility

(30 marks)

[b] Give Gordon-Taylor and Fox equations. Describe the use of these two equations.

(30 marks)

[c] If compounding process is not done correctly, what are the consequences on the compound produced?

(40 marks)

5. [a] What is plastic data base? Give plastic data base search techniques and the advantages of each technique. Describe also the characterization of good and user friendly plastic data base.

(50 marks)

[b] Describe dispersive and distributive mixing with the help of a diagram. Describe the importance of dispersive and distributive mixing in compounding process of plastic and fillers.

(50 marks)

6. [a] Describe three (3) techniques that can be used to detect immiscibility in a compound?

(60 marks)

[b] Write short note on **four (4)** of the topics listed below:

(i) Flame retardants

(ii) Anti-static agents

(iii) Anti-ageing additives

(iv) Bulk moulding compound (BMC)

(v) Primer and secondary plasticizers

(40 marks)

PART C: Answer all questions.

7. [a] Write a short note on liquids crystal polymer (LCP).

(50 marks)

[b] Discuss the objective of compounding process for plastics and describe the advantages of compounding compared to chemical method.

(50 markah)