

LAMPIRAN D3



PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN
Proof-reading of Examination Question Paper

Untuk Kegunaan Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan	
Nombor Sampul	
Tarikh Peperiksaan	
Sesi Peperiksaan	PAGI / PETANG

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.
Use separate proforma for each Question Paper

Kepada : Ketua Penolong Pendaftar
Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan

SAYA/KAMI TELAH MENYEMAK SALINAN-SALINAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN BERTAIP YANG DISEBUTKAN DI BAWAH INI :

I/We have checked the typed copies of the Examination Paper stated below :

Kod Kursus : EBB 427/3 Tajuk Kursus : Kejuruteraan Teknologi dan Penggunaan Polimer
Course Code Course Title Technology and Application of Engineering Polymer

Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam Bilangan Muka Surat Bertaip : 16 Muka Surat Bilangan Soalan Yang Perlu Dijawab : 5 Soalan
Duration of Examination Hours Number of typed pages Pages Number of questions required to be answered Questions

Soalan-soalan dijawab atas : <i>Questions to be answered in :</i>	BUKU JAWAPAN <i>Answer Book</i>	OMR <i>OMR Form</i>	JAWAB DALAM KERTAS SOALAN <i>Answer In Question Paper</i>
Sila (✓) Please (✓)			

DENGAN INI DISAHKAN BAHAWA KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN INI ADALAH TERATUR, BETUL DAN SEDIA UNTUK DICETAK.
Certified that this question paper is in order, correct and ready for printing.

Nama Pemeriksa : Syazana Ahmad Zubir Tandatangan : [Signature] Tarikh : 27/10/2016
Name of Examiner(s) Signature Date

Huruf Besar Mariatti Jaafar [Signature] 28/10/16
In Block Capitals

HAZIZAN MOAZU [Signature] 31/10/16

Tandatangan dan Cop Rasmi PROFESOR DR. MARIATTI JAAFAR Tarikh : 11/11/16
Signature and Official Stamp Dean/Director

DEKAN/PENGARAH Akademik, Pelajar dan Alumni
Pusat Peng. Kej. Bahan & Sumber Mineral
Kampus Kejuruteraan

NOTA : Pemeriksa-peperiksaan menyediakan kertas soalan peperiksaan adalah bertanggungjawab atas ketepatan isi kandungan kertas soalan peperiksaan berkenaan.
NOTE : Accuracy of the contents of the question paper is the responsibility of the Examiner(s) who set the question paper.

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

EBB 427/3 – Technology and Application of Engineering Polymer *[Teknologi dan Penggunaan Polimer Kejuruteraan]*

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains SIXTEEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of SEVEN questions. THREE questions in PART A and FOUR questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A dan EMPAT soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ALL questions from PART A and TWO questions from PART B. If a candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

[Arahan: Jawab LIMA soalan. Jawab SEMUA soalan dari BAHAGIAN A dan DUA soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]

The answers to all questions must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies in the examination questions, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan.]

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Explain why syndiotactic polystyrene (PS) has a melting point of 240°C and atactic PS has a melting point of only 100°C.

Terangkan mengapa polistirena sindiotaktik (PS) mempunyai takat lebur 240°C dan ataktik PS mempunyai takat lebur hanya 100°C.

(20 marks/markah)

- [b] Using suitable examples, explain how structure within the Mer influences the density, optical and mechanical properties of thermoplastic polymer.

Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, terangkan bagaimana struktur dalam Mer mempengaruhi ketumpatan, sifat-sifat optik dan mekanikal polimer termoplastik.

(30 marks/markah)

- [c] (i) Polyethylene (PE) is classified by its density and branching. Select 3 types of PE that you are familiar with (based on the following list), and discuss how its mechanical properties depend on variables such as the extent and type of branching, the crystal structure, and the molecular weight. You are encouraged to use schematic diagrams to support your answer.

- High-density polyethylene (HDPE)
- Cross-linked polyethylene (PEX or XLPE)
- Medium-density polyethylene (MDPE)
- Linear low-density polyethylene (LLDPE)
- Low-density polyethylene (LDPE)
- Very-low-density polyethylene (VLDPE)
- Ultra high-molecular weight polyethylene (UHMWPE)

Polietilena (PE) diklasifikasikan oleh ketumpatan dan cabang. Pilih 3 jenis PE yang anda biasa (berdasarkan senarai berikut), dan bincangkan bagaimana sifat-sifat mekanikal bergantung kepada pembolehubah seperti tahap dan jenis cabang, struktur hablur, dan berat molekul. Anda digalakkan untuk menggunakan gambarajah skematik untuk menyokong jawapan anda.

- *Polietilena berketumpatan tinggi (HDPE)*
- *Polietilena bersambung silang (PEX atau XLPE)*
- *Polietilena berketumpatan medium (MDPE)*
- *Polietilena linear berketumpatan rendah (LLDPE)*
- *Polietilena berketumpatan rendah (LDPE)*
- *Polietilena berketumpatan sangat rendah (VLDPE)*
- *Polietilena berat molekul sangat tinggi (UHMWPE).*

(30 marks/markah)

- (ii) Figure 1 shows the total hip replacement which consist of metal for the femoral stem, metal or ceramic for the femoral head and the cup made of Ultra High Density Polyethylene (UHMWPE). Discuss why UHMWPE is suitable to be used in this application

Rajah 1 menunjukkan penggantian total pinggul yang terdiri daripada logam untuk tulang femur, logam atau seramik untuk kepala femur dan cawan yang diperbuat daripada polietilena berat molekul sangat tinggi (UHMWPE). Bincangkan mengapa UHMWPE sesuai digunakan untuk aplikasi ini

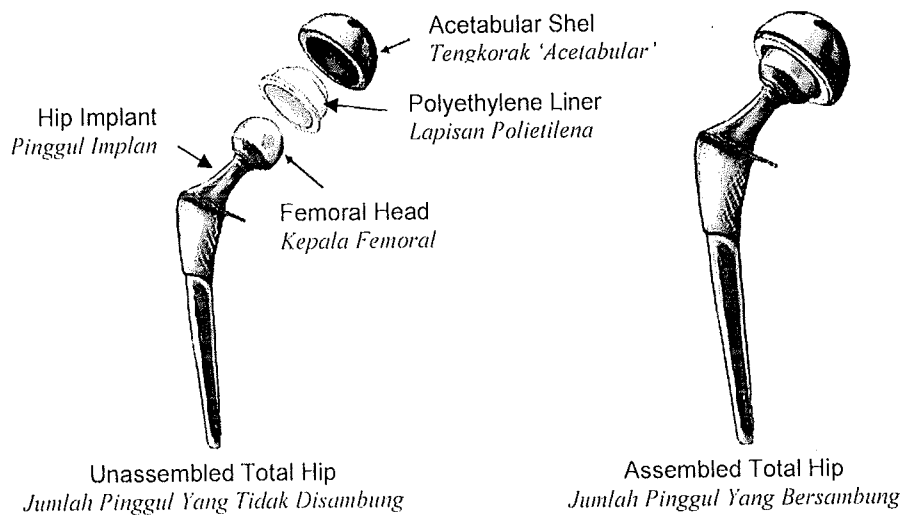


Figure 1 - Total Hip Replacement

Rajah 1 - Penggantian total pinggul

(20 marks/markah)

2. [a] The waste management hierarchy is a nationally and internationally accepted guide for prioritising waste management practices with the objective of achieving optimal environmental outcomes. List the components in the waste management hierarchy in sequence and describe each component by providing suitable examples.

Hierarki pengurusan sisa merupakan panduan yang telah diterima di peringkat kebangsaan dan antarabangsa bagi mengutamakan amalan pengurusan sisa dengan objektif untuk mencapai hasil alam sekitar yang optimum. Senaraikan komponen-komponen yang terdapat dalam hierarki pengurusan sisa mengikut urutan dan terangkan setiap komponen beserta contoh yang sesuai.

(30 marks/markah)

- [b] Discuss several steps involve in reprocessing and refabrication of post-consumer recycle materials.

Bincangkan beberapa langkah yang terlibat dalam pemprosesan dan penghasilan semula bahan kitar semula pasca-pengguna.

(20 marks/markah)

- [c] Malaysians produce an average of 30,000 tons of waste every day with only 5 percent of it is recycled. Despite the aggressive economic development in Malaysia, the solid waste management is relatively poor and disorganized. Discuss the current methods of solid waste disposal in Malaysia. In your opinion, discuss the challenges of achieving sustainable waste management in Malaysia.

Rakyat Malaysia menghasilkan purata 30,000 tan sisa setiap hari dengan hanya 5 peratus daripadanya dikitar semula. Walaupun ekonomi Malaysia membangun dengan agresif, namun pengurusan sisa pepejal masih agak teruk dan tidak teratur. Bincangkan kaedah-kaedah pelupusan sisa pepejal yang diamalkan pada masa kini di Malaysia. Pada pendapat anda, bincangkan cabaran-cabaran yang dihadapi untuk mencapai pengurusan sisa yang mampan di Malaysia.

(50 marks/markah)

3. [a] Linear unsaturated polyesters are prepared commercially by the reaction of a saturated diol with a mixture of an unsaturated dibasic acid and corresponding anhydrides. Outline the procedure of preparing the linear unsaturated polyesters commercially and recommend a typical ratio of those saturated diol and anhydride.

Poliester linear taktepu dihasilkan secara komersil melalui tindakbalas antara campuran diol tepu dan dibasic asid tak tepu beserta anhidrida yang sesuai. Perincikan kaedah penghasilan secara komersial poliester tak tepu linear dan cadangkan nisbah tipikal diol tepu dan anhidrida.

(40 marks/markah)

- [b] Prepregs are commonly used in fabrication of advanced composites based on thermosetting resin system due to low cost, high performance and ease of processing issues. Explain how the use of prepregs could address the above issues.

Prapreg digunakan dengan meluas di dalam fabrikasi komposit maju berasaskan resin termoset kerana faktor harga, prestasi dan kesediaan pemprosesan. Terangkan bagaimana penggunaan prapreg dapat menangani isu tersebut.

(30 marks/markah)

- [c] There are several factors that influence the selection of thermosetting adhesive. List and describe each factor that influence your selection in choosing the effective thermosetting adhesive.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan perekat termoset. Senarai dan terangkan setiap faktor yang mempengaruhi pemilihan perekat yang efektif.

(30 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

4. [a] Sketch and explain what is die swell in profile extrusion and discuss one way to reduce the die swell effect

Lakarkan dan terangkan apa yang dimaksudkan dengan pembengkakan acuan dalam profil penyemperitan dan jelaskan satu cara untuk mengurangkan kesan pembengkakan acuan ini.

(20 marks/markah)

- [b] Injection molding is used for manufacturing a wide variety of parts, from small components like AAA battery boxes to large components like truck body panels. Once a component is designed, a mold is made and precision machined to form the features of the desired part. Based on your knowledge, discuss three considerations in mold design to produce good quality of product.

Suntikan acuan digunakan untuk pembuatan pelbagai bahagian, daripada komponen kecil seperti kotak bateri AAA ke komponen besar seperti panel badan trak. Apabila komponen direka, acuan dihasilkan dan dimesin secara tepat untuk membentuk bahagian-bahagian yang dikehendaki. Berdasarkan pengetahuan anda, bincangkan tiga pertimbangan dalam reka bentuk acuan untuk menghasilkan produk yang berkualiti baik.

(30 marks/markah)

- [c] Blown film extrusion is a common technology used to make plastic films, especially for the packaging industry. Answer the following questions related to this process.

Penyemperitan tiupan filem merupakan teknologi yang paling biasa digunakan untuk menghasilkan filem plastik, terutama untuk industri pembungkusan. Jawab soalan-soalan berikut yang berkaitan dengan proses ini.

- (i) Name important parts in blown film extrusion process in Figure 2.

Namakan bahagian-bahagian penting dalam proses penyemperitan tiupan filem dalam Rajah 2.

(10 marks/markah)

- (ii) Discuss 3 important parameters to be considered to produce good quality of plastic bag.

Bincangkan 3 parameter penting yang perlu dipertimbangkan untuk menghasilkan beg plastik yang berkualiti baik.

(25 marks/markah)

- (iii) Based on your knowledge, with the aid of schematic diagram discuss modification to the process in Figure 2 to produce three multilayer films.

Berdasarkan pengetahuan anda, dengan bantuan gambarajah skematik bincangkan pengubahsuaian kepada proses dalam Rajah 2 untuk menghasilkan tiga filem pelbagai lapisan.

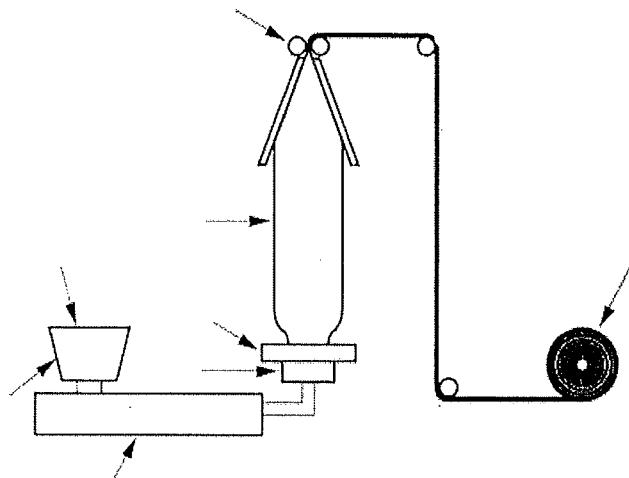


Figure 2 – Blown film extrusion

Rajah 2 – Penyempitan tiupan filem

(15 marks/markah)

5. [a] Describe and distinguish the characteristics between elastomers and thermoplastic elastomers.

Terangkan dan bezakan ciri-ciri antara elastomer dan elastomer termoplastik.

(30 marks/markah)

- [b] The crosslink density of an elastomer can be determined from swelling or mechanical measurements. What is the importance of the determination of crosslink density after curing. Outline briefly the procedures involve in either one of the two methods to measure crosslink density.

Ketumpatan taut silang elastomer boleh ditentukan melalui pengukuran pembengkakan atau mekanikal. Apakah kepentingan penentuan ketumpatan taut silang selepas pematangan. Perincikan secara ringkas prosedur yang terlibat dalam salah satu daripada dua kaedah untuk mengukur ketumpatan taut silang.

(40 marks/markah)

- [c] Silicones or polysiloxanes have unique characteristics of being stronger and more flexible than carbon based molecules. Describe the structure and characteristics of silicones that contribute to its unique properties.

Silikon atau polisiloksana mempunyai ciri-ciri yang unik iaitu lebih kuat dan fleksibel berbanding molekul berasaskan karbon. Terangkan struktur dan ciri-ciri silikon yang menyumbang kepada sifatnya yang unik.

(30 marks/markah)

6. [a] Curing process is regarded as one of the most important processing step in manufacturing thermosetting based products. Discuss the three factors that strongly influence the efficiency of the curing process.

Proses pematangan merupakan langkah pemprosesan yang penting dalam penghasilan produk berasaskan termoset. Bincangkan tiga faktor yang mempengaruhi keberkesanan proses pematangan.

(30 marks/markah)

- [b] Properties of phenolic resin can be improved by adding several fillers such as wood flour, cellulose (cotton flock), minerals fillers (mica, clay), silica (SiO_2), graphite fibre and glass fibre. Based on each of the fillers stated above, describe the expected enhancement in properties by adding each of them in phenolic resin.

Sifat-sifat resin fenolik boleh ditingkatkan dengan penambahan beberapa pengisi antaranya seperti serbuk kayu, selulos (cotton flock), pengisi mineral (mica, tanah liat), silica (SiO_2), gentian grafit dan gentian kaca. Berdasarkan kepada penambahan setiap pengisi di atas, terangkan peningkatan-peningkatan sifat yang dijangkakan terhadap resin fenolik.

(30 marks/markah)

- [c] Table 1 shows comparative mechanical properties of DETA and TETA cured epoxy castings at 25 °C. Comments on the differences between the properties listed in Table 3 by emphasizing on the difference between DETA and TETA properties.

Jadual 1 menunjukkan perbandingan sifat-sifat mekanikal bagi epoksi yang dimatangkan menggunakan DETA dan TETA pada suhu 25°C. Komen mengenai perbezaan-perbezaan sifat mekanikal yang diperolehi berdasarkan sifat-sifat semulajadi DETA dan TETA.

Table 1: Comparative mechanical properties of DETA and TETA cure epoxy castings at 25 °C

Jadual 1: Perbandingan sifat-sifat mekanikal bagi epoksi yang dimatangkan menggunakan DETA dan TETA pada suhu 25°C

Property	DETA (10-11 phr)	TETA (13-14 phr)
Heat deflection temperature, °C	95-124	98-124
Flexural strength, psi	14,500 to 17,000	13,900 to 17,700
Compressive strength, psi	16,500	16,300
Tensile strength, psi	11,400	11,400
Ultimate elongation, %	5.5	4.4

(40 marks/markah)

7. [a] (i) Explain two important parameters to be considered in the thermoforming process.

Terangkan dua parameter penting yang perlu dipertimbangkan dalam proses pembentukannya.

- (ii) Determine the thickness of the blank film (in Figure 3) for fundamental vacuum thermoforming technique, assuming that the thickness of the finished part is uniform.

Tentukan ketebalan kosong (dalam Rajah 3) dengan menggunakan teknik pembentukan vakum asas, dengan anggapan bahawa ketebalan bahagian siap adalah seragam.

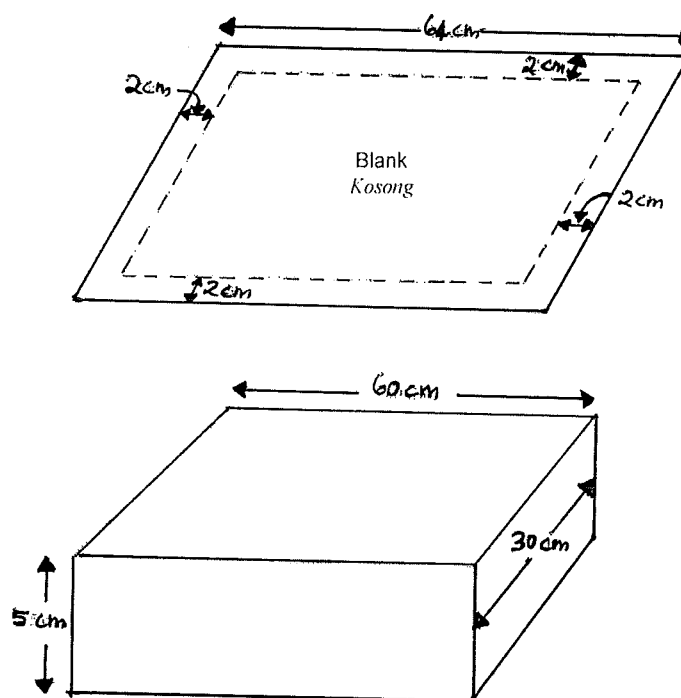


Figure 3 - Dimension of blank film and finished part

Rajah 3 - Dimensi filem kosong dan bahagian siap

(40 marks/markah)

[b] The vulcanization process can be described by rheometer curve. Draw a typical torque-time curve along with characteristic terms to describe different behaviours. Give definitions of the following terms:

- (i) Scorch
- (ii) Rate of cure
- (iii) Cure time
- (iv) Overcure

Proses pemvulkanan dapat diterangkan menggunakan keluk reometer. Lukiskan keluk tork-masa yang tipikal bersama istilah-istilah cirian untuk menerangkan kelakuan yang berbeza. Berikan definisi bagi istilah-istilah berikut:

- (i) Lecuh*
- (ii) Kadar pematangan*
- (iii) Masa pematangan*
- (iv) Lebih matang*

(20 marks/markah)

- [c] Based on the information provided in Table 2, comment on how the ratio of epichlorhydrin to bisphenol A affect the properties of epoxy resin.

Berdasarkan maklumat yang disenaraikan di dalam Jadual 2, komen bagaimana nisbah epichlorhydrin kepada bisphenol A mempengaruhi sifat-sifat resin epoksi.

Table 2 : Elbert % molar ratio of epichlorhydrin : bisphenol A ton the molecular weight and Softening point of epoxy

Jadual 2 : Kesan nisbah molar epichlorhydrin : bisfenol A ke atas berat molekul dan suhu kelembutan resin epoksi.

Molar ratio epichlorhydrin:bisphenol A	Molecular weight (g/mol)	Softening temperature (°C)
10.00 : 1	370	9
2.00 : 1	451	43
1.40 : 1	791	84
1.33 : 1	802	90
1.25 : 1	1133	100
1.20 : 1	1420	112

(40 marks/markah)

