

Pekeliling Peperiksaan 15/2017  
Peperiksaan Semester Pertama, Sidang Akademik 2017/2018

USM/PTJNC/BPA-PEP/PK01/L03

LAMPIRAN D3



Untuk kegunaan pejabat Seksyen Peperiksaan & Pengijazahan	
Nombor Sampul	
Tarikh Peperiksaan	
Sesi Peperiksaan	PAGI / PETANG

**PENYEMAKAN KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN**

*(Proof-reading of Examination Question Paper)*

Gunakan satu proforma untuk satu kertas soalan peperiksaan.

*( Use separate form for each question paper )*

Kepada : Timbalan Pendaftar  
Seksyen Peperiksaan dan Pengijazahan, BPA, Jabatan Pendaftar

**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 : EBP 415/3 Tajuk Kursus : FIBRE PROCESSING  
*(Course Code) (Course Title)*

Jangka Masa Peperiksaan : 3 Jam Bilangan Muka Surat Bertaip : 11 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 (✓) <i>[Please (✓)]</i>	✓		

**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 : DR. ARJULIZAN Tandatangan : [Signature] Tarikh : 15/11/17  
*[Name of Examiner(s)] (Signature) (Date)*

• Huruf Besar  
*(In Block Capitals)*

Tandatangan dan Cop Rasmi : PROFESOR DR. ZULHATI HUSSAIN Tarikh : 16.11.17  
*(Signature and Official Stamp) (Date)*  
Dekan  
P. Peng. Kej. Bahan & Sumber Mineral  
Kampus Kejuruteraan  
Universiti Sains Malaysia

**NOTA :** Pemeriksa-pemeriksa yang 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)

**SULIT**

---



First Semester Examination  
2017/2018 Academic Session

January 2018

**EBP 415/3 – Fibre Processing**  
**[Pemprosesan Gentian]**

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

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

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

This paper consists of SEVEN questions. THREE question in PART A, TWO questions in PART B and TWO questions in PART C.

*[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. TIGA soalan di BAHAGIAN A, DUA soalan di BAHAGIAN B dan DUA soalan di BAHAGIAN C.]*

**Instruction:** Answer FIVE questions. Answer ALL questions from PART A, ONE questions from PART B and ONE questions from PART C. 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, SATU soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari BAHAGIAN C. 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 digunapakai.]*

...2/-

**SULIT**

PART A/ BAHAGIAN A

1. (a). Hydrogen bond is one of the strongest secondary bonds in polymers. Explain how hydrogen bonding in polymers affect the glass transition ( $T_g$ ) and melting ( $T_m$ ) temperatures of the polymers? How does the hydrogen bonding affect the crystalline structure of nylon fibers?

*Ikatan hidrogen adalah salah satu daripada ikatan sekunder yang paling kuat bagi polimer. Jelaskan bagaimana ikatan hidrogen mempengaruhi suhu peralihan kaca ( $T_g$ ) dan suhu leburan ( $T_m$ ) polimer? Bagaimana ikatan hidrogen mempengaruhi struktur hablur gentian nilon?*

(30 marks/markah)

- (b). Estimate the crystallinity of polyethylene terephthalate fiber with a density of  $1.394 \text{ g/cm}^3$ . Given that the extreme densities (0% and 100%) are  $1.355$  and  $1.455 \text{ g/cm}^3$ , respectively. Use the value to estimate heat of fusion of pure crystal if the heat of fusion obtained from DSC for the fiber is  $47 \text{ J/g}$ .

Anggarkan kehabluran gentian polietilena tereftalat yang berketumpatan  $1.394 \text{ g/cm}^3$ . Diberikan ketumpatan pada keadaan ekstrem (0% dan 100%) masing-masing ialah  $1.355$  dan  $1.455 \text{ g/cm}^3$ . Gunakan nilai tersebut untuk menganggarkan haba pelakuran hablur tulen sekiranya haba pelakuran yang diperoleh dari DSC untuk gentian tersebut ialah  $47 \text{ J/g}$ .

(20 marks/markah)

(c). Most textile fiber can absorb moisture from the atmosphere.  
*Kebanyakan gentian tekstil dapat menyerap kelembapan daripada persekitaran.*

(i). Explain two factors that affect moisture absorption of a fiber.  
*Jelaskan dua faktor yang mempengaruhi penyerapan kelembapan suatu gentian.*

(20 marks/markah)

(ii). Describe a benefit and a penalty when a fiber has very high moisture regain.  
*Huraikan satu kebaikan dan satu keburukan suatu gentian yang mempunyai perolehan lembapan yang tinggi.*

(10 marks/markah)

(iii). The percentage of moisture absorption of two aliphatic polyamides are observed as follows:

Nylon 6: 1.3-1.9%

Nylon 12: 0.25-0.31%

Comment on the findings.

*Peratus penyerapan kelembapan bagi dua poliamida alifatik telah diperolehi seperti berikut:*

*Nilon 6: 1.3-1.9%*

*Nilon 12: 0.25-0.31%*

*Berikan komen terhadap penemuan tersebut.*

(20 marks/markah)

2. (a). Kevlar fiber is a very versatile fiber thus used in many different applications.

*Gentian Kevlar adalah gentian yang serba guna dan digunakan dalam pelbagai aplikasi.*

- (i). List main applications of Kevlar fiber and describe the special properties of the Kevlar that make it suits each of the application.

*Senaraikan aplikasi utama gentian Kevlar dan huraikan sifat-sifat istimewa Kevlar yang menyebabkan ia sesuai untuk aplikasi tersebut.*

(20 marks/markah)

- (ii). Instead of many special characteristics of Kevlar, the fiber also has a few disadvantages. What are the drawbacks of Kevlar?

*Di sebalik pelbagai ciri-ciri istimewa Kevlar, gentian tersebut juga mempunyai kelemahan. Apakah kekurangan Kevlar?*

(20 marks/markah)

- (b). Cotton fiber is the most widely used natural fibers due to its strength, softness and breathability.

*Gentian kapas adalah gentian semulajadi yang paling banyak digunakan kerana kekuatan, kelembutan dan kebolehudaraan.*

- (i). Describe factors that contributed to the strength of cotton fiber.

*Perihalkan faktor-faktor yang menyumbang kepada kekuatan gentian kapas.*

(20 marks/markah)

- (ii). Cotton clothes take long time to dry up. Describe why?

*Pakaian daripada kapas mengambil masa yang lama untuk kering. Perihalkan kenapa?*

(10 marks/markah)

- (iii). Like cotton fiber, rayon is also made from cellulose. Table 1 compares the properties of cotton and rayon fibers. Explain the observation.

*Seperti gentian kapas, rayon juga dihasilkan daripada selulosa. Jadual 1 membandingkan sifat-sifat gentian kapas dan rayon. Jelaskan pemerhatian tersebut.*

Table 1: Strength of cotton and rayon fibers

Properties	Cotton	Rayon
Dry strength (g/tex)	27-45	22-27
Wet strength (g/tex)	30-54	10-14

Jadual 1: Kekuatan gentian kapas dan rayon

Sifat	Kapas	Rayon
Kekuatan kering (g/tex)	27-45	22-27
Kekuatan basah (g/tex)	30-54	10-14

(30 marks/markah)

3. (a). Draw a schematic diagram of a fiber forming process that utilized coagulant as the solidification agent.

*Lukis gambarajah skematik proses pembentukan gentian yang menggunakan koagulan/pengental sebagai agen pemejalan.*

*(40 marks/markah)*

- (b). A new solvent was suggested for the dope formulation which will save the company of RM 30,000 / year, but requires heating to dissolve the polymer. As the plant engineer for a wet spinning proses, please give your view of the suggestion.

*Satu pelarut baru telah dicadangkan untuk formulasi dop yang akan menjimatkan syarikat sebanyak RM 30,000 / tahun, tetapi memerlukan pemanasan untuk melarutkan polimer tersebut. Sebagai jurutera loji proses pemintalan basah, sila beri pandangan anda mengenai cadangan tersebut.*

*(60 marks/markah)*

PART B/ BAHAGIAN B

4. (a). What is heat-set and explain the possible effects of heat-setting process on polymeric fiber?

Apakah "heat-set" dan jelaskan kesan-kesan yang mungkin disebabkan proses "heat-set" terhadap gentian polimer

(30 marks/markah)

- (b). What is the approximate denier and tex of a fiber 0.02 mm in diameter if the specific gravity of the polymer is 1.14?

Apakah nilai anggaran denier dan tex suatu gentian berdiameter 0.02 mm jika graviti tentu polimer tersebut ialah 1.14?

(40 marks/markah)

- (c). Give comments on the following statement:

*Berikan komen terhadap pernyataan berikut:*

- (i). Molecular weight of industrial fiber greater than that of textile fiber.

*Berat molekul gentian industri lebih besar daripada gentian tekstil.*

- (ii). Elastic recovery of polybutylene terephthalate (PBT) fiber is higher than polyethylene terephthalate (PET).

*Pemulihan kenyal gentian polibutilena terafthalat (PBT) lebih tinggi daripada gentian polietilena terafthalat (PET).*

(30 marks/markah)



5. (a). Kevlar is an aromatic polyamide and is considered as high performance fiber due to its special characteristics.

*Kevlar ialah poliamida aromatik dan dianggap sebagai gentian berprestasi tinggi disebabkan oleh ciri-ciri istimewa.*

- (i). Explain how Kevlar fiber is prepared.

*Jelaskan bagaimana gentian Kevlar dihasilkan.*

(30 marks/markah)

- (ii). Figure 1 shows the stress-strain curves of different grades of Kevlar fibers. Explain the possible reason for the variation in the properties of the Kevlars.

*Gambarajah 1 menunjukkan lengkung tegasan-terikan bagi pelbagai gred gentian Kevlar. Jelaskan sebab yang mungkin bagi kepelbagaian sifat Kevlar tersebut.*

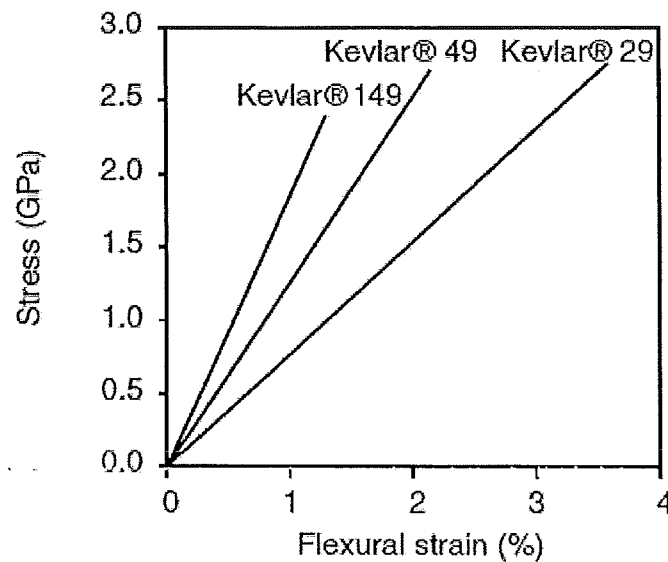


Figure 1: Stress-strain curves of different Kevlar fibers

*Gambarajah 1: Lengkung tegasan-terikan pelbagai gentian Kevlar*

(20 marks/markah)

- (b). Nylon 6,6 is an aliphatic polyamide fiber that is used in diverse applications.

*Nilon 6,6 ialah gentian poliamida sintetik yang digunakan dalam pelbagai aplikasi.*

- (i). How nylon 6,6 is synthesized? Sketch the chemical structure of the chemicals involved.

*Bagaimanakah Nilon 6,6 disintesis? Lakarkan struktur kimia bahan-bahan kimia yang terlibat.*

- (ii). Nylon 6,6 is said to be the toughest textile fiber. Discuss this statement.

*Nilon 6, 6 dikatakan sebagai gentian tekstil yang paling kuat. Bincangkan kenyataan ini.*

(50 marks/markah)

**PART C/ BAHAGIAN C**

6. (a). Filaments were found broken in the coagulation bath, what could be the cause of the problem?

*Filamen didapati putus dalam takungan koagulan/pengental, apa yang boleh menyebabkan masalah itu?*

(50 marks/markah)

- (b). In order to save costs, a fibre forming company decided to use only one vessel to be utilized concurrently as the dope preparation and as a feeding vessel.

*Untuk menjimatkan kos, syarikat pembentukan gentian telah memutuskan untuk menggunakan hanya satu takungan yang akan digunakan serentak sebagai penyediaan dop dan juga sebagai takungan suapan.*

- (i). Explain the problems that might be encountered in the process system.

*Jelaskan masalah yang mungkin dihadapi dalam sistem proses tersebut.*

- (ii). If it is decided to go through with the idea, recommend the best possible way to run the process.

*Jika telah diputuskan untuk meneruskan idea tersebut, cadangkan cara yang terbaik untuk menjalankan proses tersebut.*

(50 marks/markah)

7. (a). Drawing is an important post-spinning process.

*Penarikan ialah satu proses selepas pemintalan yang penting.*

- (i). Describe the development of molecular orientation in both amorphous and crystalline phases while drawing in partially crystallized filament?

*Perihalkan perkembangan orientasi molekul di kedua-dua fasa amorfus dan hablur semasa penarikan filament yang separa terhablur?*

(30 marks/markah)

- (ii). What are the effects of drawing?

*Apakah kesan-kesan penarikan?*

(20 marks/markah)

- (b). Draw a schematic diagram and provide a brief description for the spinning process below :

*Lukis gambarajah skematik serta berikan penerangan ringkas untuk proses pemintalan di bawah :*

- (i). Spunbond spinning / pemintalan 'spunbond'  
(ii). Electrospinning / pemintalan elektro

(50 marks/markah)

-oooOooo-