

**SULIT**



Second Semester Examination  
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

**EBP 204/3 – Elastomeric Materials**  
**[Bahan Elastomer]**

Duration : 3 hours  
[Masa : 3 jam]

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

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

This paper consists of SEVEN questions.

[Kertas soalan ini mengandungi SEVEN soalan.]

**Instruction:** Answer **FIVE** questions. Answer **ALL** questions from PART A, **TWO** 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, **DUA** 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 digunakan.]

...2/-

**SULIT**

**PART A / BAHAGIAN A**

1. (a). Elastomer can be classified into groups according to different aspects including the following :

- (i). Chemical saturation of the polymer chain
- (ii). Oil resistance
- (iii). Flame resistance
- (iv). Service performance

Briefly discuss any two of the classification above with an example of each types of elastomer.

*Elastomer boleh diklasifikasikan kepada beberapa kumpulan berdasarkan aspek berbeza termasuk yang berikut :*

- (i). Rangkaian polimer kimia tepu*
- (ii). Rintangan minyak*
- (iii). Rintangan api*
- (iv). Prestasi servis*

*Bincangkan secara ringkas mana-mana dua klasifikasi di atas dengan satu contoh setiap jenis elastomer.*

(50 marks/markah)

- (b). Give your opinion on "advantages and disadvantages" of the fillers based on natural resources materials that could be applicable in rubber compound.

*Berikan pendapat anda tentang "kebaikan dan keburukan" pengisi berdasarkan bahan semulajadi yang boleh digunapakai dalam sebatian getah.*

(50 marks/markah)

2. (a). Explain the reason why we need to conduct testing on elastomer product.

*Terangkan sebab mengapa kita perlu untuk menjalankan ujian terhadap produk elastomer.*

(50 marks/markah)

- (b). Elaborate the relationship between the **crosslink density** and properties such as hardness, tensile strength, fatigue life, tear strength and hysteresis.

Huraikan hubungan antara **ketumpatan silang** dan sifat-sifat seperti kekerasan, kekuatan tegangan, hayat lesu, koyakan dan histerisis.

(50 marks/markah)

**PART B / BAHAGIAN B**

3. (a). Show an example of rubber processing flow chart from raw rubber to produce rubber engine mount with identified process involved. Give the definition of process involved and state the equipment that will be used.

*Tunjukkan satu contoh carta alir pemprosesan getah mentah menjadi produk cagak enjin getah dengan mengenalpasti proses yang terlibat. Berikan definisi proses yang terlibat dan nyatakan peralatan yang akan digunakan.*

(70 marks/markah)

- (b). What is the importance of curing characteristics test for rubber compound? Using suitable diagram, discuss three stages of curing characteristics of rubber compound.

*Apakah kepentingan ujian kelakuan pematangan sebatian getah? Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, bincangkan tiga peringkat kelakuan pematangan sebatian getah.*

(30 marks/markah)

4. (a). Give general formulation to produce 50 kg of rubber hose compound using efficient sulphur vulcanization system. Based on the chosen formulation, discuss the function of compounding ingredients and sketch the types of crosslinks obtained from this vulcanization system.

*Berikan satu formulasi umum untuk menghasilkan 50kg sebatian salur getah yang menggunakan sistem pemvulkanan cekap sulfur. Merujuk kepada formulasi yang dipilih, bincangkan fungsi setiap ramuan penyebatian dan lakarkan jenis sambung-silang yang terhasil dari sistem pemvulkanan ini.*

(60 marks/markah)

...5/-

**SULIT**

- (b). Briefly explain how the choices of vulcanization systems can affect the curing characteristics, tensile strength and ageing behaviour of elastomeric products?

*Jelaskan secara ringkas bagaimanakah pemilihan sistem pemvulkanan boleh mempengaruhi ciri-ciri pematangan, sifat kekuatan tegangan dan penuaan produk elastomer.*

(40 marks/markah)

5. (a). With the aid of chemical structure, explain why acrylonitrile butadiene rubber (NBR) widely used as seals, gaskets and diaphragms for oil and fuel resistance purposes.

*Dengan bantuan struktur kimia, terangkan mengapa getah akrilonitril butadiene digunakan secara meluas sebagai "seals, gaskets dan diaphragms" untuk tujuan rintangan minyak dan bahan bakar.*

(40 marks/markah)

- (b). Describe the similarity and differences of Natural Rubber (NR) and Synthetic Polyisoprene (IR) properties and suggest the application for both rubbers.

*Jelaskan persamaan-persamaan dan perbezaan-perbezaan sifat-sifat bagi Getah Asli (GA) dan Sintetik Poliisoprena (PI) dan cadangkan aplikasi bagi kedua-dua getah ini.*

(60 marks/markah)

PART C / BAHAGIAN C

6. (a). With the aid of schematic diagram, explain the mechanism of molecular slippage model of reinforcement mechanism of carbon black in natural rubber.

*Dengan bantuan lakaran gambarajah, terangkan mekanisma penguatan model pergelinciran molekul karbon hitam dalam getah asli.*

(60 marks/markah)

- (b). With the aid of figure illustration, discuss in detail why FOUR types of filler; N220, TESPT treated silica, N990 and calcium carbonate behave differently in affecting tensile strength of Natural rubber (NR) and synthetic rubber (SBR).

*Dengan bantuan ilustrasi gambarajah, bincangkan secara terperinci mengapa EMPAT jenis pengisi terubah; N220, TESPT silika terubah, N990 dan kalsium karbonat berkelakuan berbeza dalam getah asli (NR) dan getah sintetik (SBR).*

(40 marks/markah)

7. (a). Tubeless tires and radial tires produced by KNF Industrial Limited Company possess high heat build up and low tensile strength. Give your recommendation to this company how to maintain low heat build up and high tensile strength of the product.

*Tayar tanpa tiub dan tayar radial yang dihasilkan oleh Syarikat KNF Sdn. Bhd. mengalami peningkatan suhu mendadak dan kekuatan tensil yang rendah. Berikan cadangan anda kepada syarikat tentang bagaimana cara untuk mengekalkan peningkatan suhu rendah dan kekuatan tensil yang tinggi produk tersebut.*

(60 marks/markah)

...7/-

SULIT

- (b). The interaction of particulate fillers with an elastomer is dependent on number of factors. Discuss FOUR of these factors.

*Interaksi di antara pengisi partikulat dengan elastomer bergantung di atas beberapa faktor. Bincangkan EMPAT faktor-faktor tersebut.*

(40 marks/markah)

-oooOooo-