
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2012/2013 Academic Session

June 2013

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. TWO questions in PART A and FIVE questions in PART B.

[Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan. DUA soalan di BAHAGIAN A dan LIMA soalan di BAHAGIAN B.]

Instruction: Answer FIVE questions. Answer ALL questions from PART A and THREE 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 TIGA 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, the English version shall be used.

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

PART A / BAHAGIAN A

1. [a] Give an example of rubber processing flow chart from raw rubber to rubber car mat with identified process involved. Give the definition of process involved and state the equipments that will be used.

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

(60 marks/markah)

- [b] Discuss forming and vulcanization techniques given below. State two problems that exist and explain the corrective action to overcome the problems.

- (i) Extrusion
- (ii) Transfer moulding

Bincangkan teknik pembentukan dan pemvulkanan yang diberikan di bawah. Nyatakan dua daripada masalah yang wujud dan jelaskan bagaimana cara mengatasinya.

- (i) Pengekstrudan
- (ii) Pengacuanan pindahan

(40 marks/markah)

2. [a] Elastomeric material can be classified into groups according to four different aspects. Explain in details ALL those aspects.

Bahan elastomer boleh dikelaskan kepada kumpulan-kumpulan bergantung kepada empat aspek yang berbeza. Jelaskan secara terperinci SEMUA aspek-aspek tersebut.

(40 marks/markah)

- [b] Describe the method to process the Standard Malaysia Rubber (SMR) with justification the purpose of every single step of processing.

Jelaskan kaedah untuk memproses "Standard Malaysia Rubber (SMR)" dengan justifikasi tujuan memprosesan pada setiap langkah.

(60 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

3. [a] Specifications of SMR grade block rubber are based on variation of parameters. Describe the purpose of each parameter below;
- (i) Dirt
 - (ii) Ash
 - (iii) Nitrogen
 - (iv) Po/PRI
 - (v) Mooney viscosity
 - (vi) Volatile matter

Spesifikasi blok getah gred SMR berdasarkan ubahan parameter. Jelaskan tujuan setiap parameter di bawah;

- (i) Kotoran*
- (ii) Abu*
- (iii) Nitrogen*
- (iv) Po/PRI*
- (v) kelikatan Mooney*
- (vi) Bahan meruap*

(60 marks/markah)

- [b] With the aid of chemical structure, explain why butyl rubber (IIR) is widely used as tire inner tubes, vacuum seals and membranes purposes.

Dengan bantuan struktur kimia, terangkan mengapa getah butil (IIR) digunakan secara meluas sebagai tiub tayar dalaman, pelapik vakum dan membran.

(40 marks/markah)

4. Write notes on the following;

Tuliskan nota mengenai yang berikut;

- (a) Suggest an example and discuss the effect of mixing time on vulcanisate properties.

Cadangkan satu contoh dan bincangkan kesan masa pencampuran terhadap sifat-sifat vulkanisat.

(60 marks/markah)

- (b) Discuss the filler characteristics which determine the properties of elastometric materials.

Bincangkan ciri-ciri pengisi yang menentukan sifat-sifat bahan elastomer.

(40 marks/markah)

5. [a] Discuss the effect of carbon black loading on the natural rubber compound physical properties.

Bincangkan kesan pembebanan hitam karbon terhadap sifat-sifat fizikal sebatian getah asli.

(50 marks/markah)

- [b] Non-black fillers can be categorized into FOUR groups based on the particle size. Discuss all the groups.

Pengisi bukan hitam boleh dikategorikan kepada EMPAT kumpulan berdasarkan saiz partikel. Bincangkan kesemua kumpulan tersebut.

(50 marks/markah)

6. [a] Explain the reason why we need to conduct testing on our elastomer product.

Terangkan sebab mengapa kita perlu menjalankan langkah pengujian terhadap produk elastomer.

(50 marks/markah)

- [b] Elaborate the relationship between the state of cure and physical properties such as hardness, tensile strength, fatigue life, tear strength and hysteresis.

Huraikan hubungan antara sifat pematangan dan sifat-sifat fizikal seperti kekerasan, kekuatan tensil, hayat fatig, kekuatan cabikan dan histerisis.

(50 marks/markah)

7. [a] Give general formulation to produce 2 kg of compound using **Efficient Sulphur vulcanization system**. With referring to the chosen formulation, discuss the function of each compounding ingredients and sketch the types of crosslinks obtained from this vulcanization system.

Berikan satu formula umum untuk menghasilkan 2 kg sebatian 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)

- [b] Based on the torque-time graph obtained from Moving Die Rheometer (MDR);

Berdasarkan graf tork-masa yang diperolehi dari Reometer Dai Bergerak (MDR);

- (i) Predict the t_{90} of rubber compound at 150°C and 170°C if t_{90} of rubber compound obtained at 160°C is 15 min.

Ramalkan t_{90} untuk sebatian getah pada 150°C dan 170°C jika t_{90} yang diperolehi untuk sebatian getah tersebut pada 160°C ialah 15 min.

(15 marks/markah)

- (ii) Explain the three stages involved during the curing behaviour of rubber compound.

Jelaskan tiga peringkat yang terlibat semasa kelakuan permatangan sebatian getah.

(25 marks/markah)