

PART A / BAHAGIAN A

- (1). The mixing sequence of the rubber compounding was carried out by an operator according to Table 1.

Urutan penyebatian sebatian getah telah dijalankan oleh seorang operator mengikut Jadual 1.

Table 1: Formulation of rubber compound.

Jadual 1: Formulasi sebatian getah

No	Step of mixing	Duration range (min)
1	The roller mill opening was set at 0.2 mm and the NR was passed through the rolls for few times. <i>Bukaan penggelek ditetapkan pada 0.2mm dan NR dimasukkan melalui penggelek untuk beberapa kali.</i>	3
2	The rubber was banded on the front roll with nip gap of 1.4 mm. Two $\frac{3}{4}$ cuts were made from each side. <i>Getah digulungkan pada penggelek hadapan dengan bukaan nip 1.4 mm. Dua $\frac{3}{4}$ potongan dibuat pada bahagian sisi</i>	4
3	The mill opening was increased to 1.7 mm and the zinc oxide and stearic acid were added. Few $\frac{3}{4}$ cuts were made from each side. <i>Bukaan penggelek dibesarkan kepada 1.7 mm dan zink oksida dan asid sterik dimasukkan. Beberapa $\frac{3}{4}$ potongan dibuat pada bahagian sisi</i>	4
4	The sulphur was added. Two $\frac{3}{4}$ cuts were made from each side. <i>Sulfur dimasukkan. Dua $\frac{3}{4}$ potongan dibuat pada bahagian sisi</i>	8

5	The mill opening was increased to 1.9 mm. Accelerator and antioxidant were added. <i>Bukaan penggelek dibesarkan kepada 1.9mm. Pemecut dan antioksidan dimasukkan. Beberapa $\frac{3}{4}$ potongan dibuat pada bahagian sisi</i>	6
6	Filler particles was added alternately with paraffin oil and five $\frac{3}{4}$ were made from each side. <i>Pengisi dimasukkan secara berselang dengan minyak paraffin dan lima $\frac{3}{4}$ potongan dibuat pada bahagian sisi</i>	15
7	The stock from the mill was cut. The opening was set at 0.8 mm and the roll stock was passed endwise through the mill 6 times. <i>Stok dipotong daripada penggelek. Pembukaan ditetapkan pada 0.8 mm dan stok digulung hingga ke hujung melalui penggelek sebanyak 6 kali.</i>	8
8	The stock was made to 2.5 mm sheet and then stored in freezer. <i>Stok dibuat kepada kepingan 2.5 mm dan kemudian disimpan di dalam peti sejuk</i>	2

- (a). Identify the potential problems and suggest correct mixing procedures to overcome the problems.

Kenal pasti masalah yang berpotensi dan cadangkan prosedur penyebatian yang betul untuk mengatasi masalah tersebut.

(12 marks/markah)

- (b). With the aid of suitable diagram, explain the stages of mixing and relate it with the physical changes of the elastomers.

Dengan bantuan gambar rajah yang sesuai, terangkan peringkat-peringkat pengadunan dan hubungkaitnya dengan perubahan fizikal yang dialami oleh elastomer.

(8 marks/markah)

- (2). (a). Describe the characteristics of thermoplastic elastomers (TPEs) and discuss the advantages and disadvantages of TPEs in comparison with vulcanized rubbers.

Jelaskan ciri-ciri elastomer termoplastik dan bincangkan kelebihan dan kekurangan (TPE) berbanding getah tersambung silang.

(4 marks/markah)

- (b). Discuss TWO (2) major groups of commercially available thermoplastic elastomers (TPEs).

Bincangkan DUA (2) kumpulan elastomer termoplastik (TPE) utama yang terdapat secara komersial.

(8 marks/markah)

- (c). Suggest a suitable TPE to fabricate hose, tube, wire jacket and cable and discuss the important of each component in the suggested material to fulfil requirement of the final applications.

Cadangkan TPE yang sesuai untuk membuat hos, tiub, jaket wayar dan kabel dan bincangkan kepentingan setiap komponen dalam bahan yang dicadangkan untuk memenuhi keperluan aplikasi akhir.

(8 marks/markah)

- (3). Innovations in tire recycling methods and discovering new applications for recycled rubber and its other by-products will help the recycling industry grow quickly.

Inovasi dalam kaedah kitar semula tayar dan menemukan aplikasi baharu untuk kitar semula getah dan produk sampingannya yang lain akan membantu industri kitar semula berkembang dengan pantas.

- (a). What is tire recycling?

Apakah kitar semula tayar?

(2 marks/markah)

- (b). Explain the importance of tire recycling.

Jelaskan kepentingan pengitaran semula tayar.

(6 marks/markah)

- (c). Describe the tire recycling process.

Terangkan proses kitar semula tayar.

(6 marks/markah)

- (d). Recycled tires are turned into many useful products. Give TWO (2) useful products and discuss the benefits of using recycled tire products.

Tayar kitar semula bertukar menjadi banyak produk yang berguna. Berikan DUA (2) produk berguna dan bincangkan kebaikan menggunakan produk-produk tayar kitar semula.

(6 marks/markah)

- (4). (a). In general, the manufacturing process of cables can be divided into three main processes. Describe TWO (2) main processes.

Secara umumnya, proses pembuatan kabel boleh dibahagikan kepada tiga proses utama. Huraikan DUA (2) proses utama.

(6 marks/markah)

- (b). Discuss the special-purpose elastomeric cables with a suitable diagram.

Bincangkan tentang “kabel elastomer tujuan khas” dengan gambar rajah yang sesuai.

(6 marks/markah)

- (c). Give the TWO (2) advantages of the “radiation-resistance cables” compared to the other cables in a power plant application.

Berikan DUA (2) kelebihan kepada kabel rintangan sinaran berbanding kabel lain dalam aplikasi loji kuasa.

(4 marks/markah)

- (d). The vulcanization method is important for curing cables insulation. Give the TWO (2) factors to be considered for power cables manufacturing before selecting the suitable vulcanization method.

Kaedah pemvulkanan adalah penting untuk proses penebat kabel. Berikan DUA (2) faktor yang perlu dipertimbangkan untuk pembuatan kabel kuasa sebelum memilih kaedah pemvulkanan yang sesuai.

(4 marks/markah)

PART B / BAHAGIAN B

- (5). (a). Figure 1 shows rubber swim fins manufactured using a conventional rubber processing equipment. With the aid of suitable flow diagram, discuss the process to manufacture the product. Your answers should include the material selection and formulation, mixing and compounding and shaping process.

Rajah 1 menunjukkan sirip berenang getah yang dihasilkan menggunakan peralatan pemprosesan getah konvensional. Dengan bantuan gambarajah aliran yang sesuai, bincangkan proses untuk menghasilkan produk. Jawapan anda hendaklah termasuk pemilihan dan formulasi bahan, pencampuran dan pengkompaunan dan proses pembentukan.



Figure 1: Swim fins product

Rajah 1: Produk sirip berenang

(12 marks/markah)

- (b). Briefly explain advantages and disadvantages of selected mixing and shaping equipment in question 5(a)

Bincangkan secara ringkas kelebihan dan kekurangan peralatan pencampuran dan pembentukan yang dipilih dalam soalan 5(a)

(8 marks/markah)

- (6). (a). Describe TWO (2) types of tire construction by using a suitable diagram.

Huraikan DUA (2) jenis pembinaan tayar dengan menggunakan gambar rajah yang sesuai,

(8 marks/markah)

- (b). What are the TWO (2) main sources of 'tire noise' and how to minimize it?

Apakah DUA (2) sumber utama 'kebisingan tayar' dan bagaimana untuk mengurangkannya?

(6 marks/markah)

- (c). Discuss the differences between Direct Injection Process (DIP) and Direct Vulcanization Process (DVP) for shoe manufacturing.

Bincangkan perbezaan-perbezaan antara Proses Suntikan Terus (DIP) dan Proses Pemvulkanan Terus (DVP) untuk pembuatan kasut.

(6 marks/markah)

-oooOooo-