

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95**

Oktober/November 1994

IPK 304/3 - Teknologi Polimer (Getah) I

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Jawab soalan 1 (wajib) dan empat soalan lain. Sekurang-kurangnya satu (1) soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Soalan-soalan lain boleh dijawab sama ada di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) i) Apakah langkah-langkah yang boleh anda ambil untuk mengurangkan kos suatu sebatian getah?

What steps would you take to reduce the cost per unit volume of a rubber mix?

- ii) Bincangkan kesan-kesan kaedah-kaedah ini pada sifat-sifat vulkanisat.

Discuss the effects of your chosen methods on vulcanisate properties.

- (b) i) Rajahkan dan tandakan komponen-komponen penting suatu sistem pengekstrudan untuk penghasilan suatu produk getah di suatu kilang yang tidak mempunyai pengliling bergulung dua atau pencampur dalaman.

Sketch and label the essential features of an extrusion line for the production of a rubber profile in a factory which has no two-roll mill or intrnal mixer.

- ii) Perihalkan rekabentuk ekstruden tersebut dan bagaimana ia berfungsi.

Explain the design of the extruder and how it works.

- (c) Perikan tiga kaedah yang boleh digunakan untuk memvulkan produk tersebut secara selanjar.

Describe three ways in which the rubber profile produced can be vulcanised continuously.

(100 markah)

2. (a) i) Perikan sebab-sebab mengapa Malaysia memperkenalkan suatu skema untuk getah asli yang dispesifikasikan secara teknikal dalam tahun 1965 (Skema SMR).

Give the reasons why Malaysia introduced the technically specified natural rubber scheme in 1965 (SMR Scheme).

- ii) Apakah perubahan-perubahan utama yang telah dilakukan dalam pengeluaran getah asli didalam Skema SMR.

What were the main changes in natural rubber production that were introduced under this Scheme.

- (b) Bandingkan dan bezakan langkah-langkah pemprosesan yang digunakan untuk pengeluaran SMR-L dari 'Pale crep'.

Compare and contrast the process steps in SMR L production with Pale Crep production.

3. (a) Apakah kesan yang berlaku terhadap sifat-sifat getah apabila divulcankan dan bagaimanakah sifat-sifat ini dipengaruhi oleh darjah sambung-silang.

In what ways are the properties of a rubber changed when it is crosslinked and how are the various vulcanisate properties affected by the increase in the degree of crosslinking?

- (b) Bandingkan dan bezakan ciri-ciri getah apabila divulcankan melalui sistem lazim dengan secara cekap merujuk kepada berikut:

- i) penyinpanan kekuatan tensil
- ii) rintangan haba
- iii) rintangan set mampatan
- iv) rintangan peretakan fleks

Compare the characteristics of efficient and conventional sulphur vulcanised rubbers with respect to the following:

- i) tensile strength retention
- ii) heat resistance
- iii) compression set resistance
- iv) flex cracking resistance

(100 markah)

4. Bincangkan dengan ringkas kesan faktor-faktor berikut terhadap penuaan getah tervulkan;

- a) haba
- b) oksigen
- c) ozon
- d) antipengoksidan

Briefly discuss the effect of the following on the ageing of vulcanised rubber;

- a) heat
- b) oxygen
- c) ozone
- d) antioxidant

(100 markah)

5. (a) Perikan suatu kaedah untuk menyukat ketumpatan relatif (gravity specific) suatu keping getah tervulkan yang berbagai bentuk. Jelaskan bagaimana keputusan anda dikira.

Nyatakan dalam jawapan anda punca-punca ralat dan langkah berhati-hati yang boleh anda ambil untuk mengurangkan ralat tersebut.

Describe a method for measuring the relative density (specific gravity) of an irregularly shaped piece of solid rubber vulcanisate. Indicate clearly, how your results are calculated. Include in your answer the sources of errors and the precaution which may be taken to minimise them.

(b) Pertimbangkan sebatian berikut:

| | <u>p.p.hr</u> | <u>Ketumpatan relatif</u> |
|-----------------|---------------|---------------------------|
| Getah asli | 100 | 0.92 |
| Zink oksida | 3 | 5.55 |
| Asid stearik | 2 | 0.92 |
| Antipengoksidan | 1 | 1.20 |
| Pemecut | 0.8 | 1.40 |
| Sulfur | 2.5 | 2.06 |

dengan sedikit 'talk' yang berketumpatan relatif 2.65.

Kira berat 'talk' yang diperlukan jika ketumpatan relatif sebatian adalah 1.14.

Consider the following compound:

| | <u>p.p.hr</u> | <u>Relative density</u> |
|----------------|---------------|-------------------------|
| Natural rubber | 100 | 0.92 |
| Zinc oxided | 3 | 5.55 |
| Stearic acid | 2 | 0.92 |
| Antioxidant | 1 | 1.20 |
| Accelerator | 0.8 | 1.40 |
| Sulphur | 2.5 | 2.06 |

together with some whiting of relative density 2.65.

Find the number of parts by weight of whiting if the relative density of the compound is 1.14.

(c) Dengan bantuan rajah, perikan suatu kaedah untuk menghasilkan suatu penyalutan getah yang nipis pada suatu substrat fabrik.

Describe with the aid of a labelled diagram a method for the production of a thin coating of rubber on a fabric substrate.

190

(100 markah)

6. (a) Viskometer Mooney dan "Oscillating die rheometer" (ODR) ialah alat untuk mengkaji ciri-ciri pemvulkanan sebatian getah yang efektif.

The Mooney Viscometer and the Oscillating Die Rheometer (ODR) are both effective instruments for studying the vulcanisation characteristics of rubber compounds.

- i) Apakah ciri-ciri utama alat-alat ini dan bagaimanakah mereka digunakan untuk mengkaji ciri-ciri pemvulkanan suatu sebatian getah.

What are the main features of these instruments and how are they used to assess the vulcanisation characteristics of a rubber mix.

- ii) Dengan bantuan rajah yang sesuai, tunjukkan kesamaan dan perbezaan dalam maklumat yang diperolehi daripada alat-alat tersebut.

With the aid of suitable diagrams, show the similarities and differences in the information obtainable from these instruments.

(b) Tuliskan nota ringkas berkenaan perkara-perkara berikut;

- i) pemvulkanan peroksida
- ii) pengacuanan pemindahan
- iii) pengepoksidaan getah asli

Write short notes on the following;

- i) peroxide vulcanisation*
- ii) transfer moulding*
- iii) epoxidation of natural rubber*

(100 markah)

oooooooooooooo0000000000oooooooooooo