

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98**

**September/Oktober 1997**

**IPK 204/304/3 - TEKNOLOGI POLIMER (GETAH) I**

**Masa : [3 jam]**

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat yang bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan dari 6 soalan yang diberi. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi sifat-sifat fizikal vulkanizat getah ialah darjah sambungsilang.

(a) Jelaskan prinsip pengukuran sambungsilang mengikut cara Mooney-Rivlin dan cara pembengkakan (Flory-Rehner). Apakah kelebihan cara Mooney-Rivlin jika dibandingkan dengan cara pembengkakan?

(50 markah)

(b) Jika getah EPDM dan SMRL dimatangkan dengan satu sistem pematangan yang sama iaitu pematangan sulfur yang tipikal dan mempunyai darjah sambungsilang yang hampir sama, lakarkan plot Mooney-Rivlin bagi kedua-dua getah dan jelaskan.

(50 markah).

2. Getah asli boleh dimatangkan dengan sistem pemvulkanan cekap (EV) atau pemvulkanan konvensional (CV).

- (a) Tuliskan resipi dari segi amaun (atau julat amaun) zink oksida, asid stearik, antioksidan, MBS, TMTD, dan sulfur yang boleh dan biasa digunakan bagi kedua-dua sistem.

(30 markah)

- (b) Lakarkan lengkung tork-masa selepas masa skorj bagi kedua-dua sistem secara relatif dan jelaskan.

(30 markah)

- (c) Pada darjah pematangan yang dianggap optimum, jelaskan mengapa sistem CV menghasilkan kekuatan tensil yang lebih tinggi dan rintangan penuaan yang rendah daripada sistem EV.

(40 markah)

3. Diberikan data di bawah, bandingkan dan bezakan sifat-sifat vulkanizat getah berpengisi dengan mengambilkira peranan pengisi I dan pengisi II.

(70 markah)

Resipi (b.s.g)

getah	100.0	100.0	100.0
IPPD	2.0	2.0	2.0
zink oksida	5.0	5.0	5.0
asid stearik	2.0	2.0	2.0
MBTS	1.5	1.5	1.5
pengisi I	-	50.0	-
pengisi II	-	-	30.0

sifat-sifat

M100 (Mpa)	1.2	2.3	2.0
TS (Mpa)	16.0	14.5	17.5
EB (%)	710	510	605
kekuatan pencarikan (kgf/cm)	12.3	16.1	40.1
kekerasan (IRHD)	-	65	72

graviti spesifik bagi getah, pengisi I, dan pengisi II adalah 1.14, 2.50, dan 1.80, masing-masing

- (b) Jelaskan bagaimana keefisienan pengukuhan (reinforcing efficiency) dapat dianggarkan daripada lengkung-tork masa dan data tegasan-terikan bagi satu pengisi?

(30 markah)

4. (a) Pada amoun kuratif yang sama, pemvulkanan getah asli dengan TMTD (pemecut tiuram) memberikan masa skorj dan kadar pematangan yang lebih cepat jika dibandingkan dengan MBTS (pemecut tiazol). Jelaskan.

(60 markah)

- (b) Masa skorj yang sesuai adalah berkaitan dengan pemprosesan dan pengacuanan getah. Jelaskan kenyataan ini dengan membandingkan pemprosesan sesuatu sebatian getah menggunakan acuan mampatan dan acuan suntikan.

(40 markah)

Maklumat-maklumat di dalam lampiran boleh digunakan untuk menjawab soalan.

5. (a) Terangkan istilah-istilah berikut:

lateks getah asli pekat berammonia tinggi (HA)

lateks getah asli pra-tervulkan

penggumpalan lateks getah asli

proses maturasi (maturation process)

(20 markah)

- (b) Terangkan mengapa ammonia ditambah pada lateks getah asli dan kaedah-kaedah yang boleh digunakan untuk mengukur jumlah kandungan ammonia dalam lateks getah asli.

(40 markah)

- (c) Terangkan semua ujian-ujian yang boleh digunakan untuk membezakan dua sampel lateks getah asli seperti yang ditunjukkan di bawah:

sampel (i) campuran lateks getah asli ladang dengan lateks getah asli berammonia rendah

sampel (ii) campuran lateks getah asli pekat berammonia tinggi dengan lateks getah asli pekat berammonia rendah.

(40 markah)

6. (a) Semasa menyediakan sebatian lateks getah asli berammonia tinggi untuk proses pencelupan, jumlah ZnO yang ditambah terlupa direkodkan. Terangkan apa yang akan terjadi pada sebatian itu dan kaedah-kaedah yang boleh digunakan untuk menentukan kesan tersebut. Sekiranya sebatian tersebut ingin digunakan untuk proses pencelupan, apakah yang perlu dilakukan pada sebatian itu?

(30 markah)

- (b) Suatu sebatian lateks getah asli berammonia tinggi dipravulkan selama 2 jam. Selepas itu produk lateks getah asli dihasilkan dengan melakukan proses pencelupan. Didapati kekuatan produk yang dikeringkan pada suhu bilik selama 1

hari mempunyai kekuatan yang rendah. Terangkan mengapa ini terjadi dan langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kekuatan produk tersebut.

(30 markah)

- (c) Sebatian yang ditunjukkan di bawah telah disediakan untuk menghasilkan sarungtangan dari lateks getah asli berammonia rendah. Beri komen/pendapat anda mengenai sebatian yang disediakan dan berikan sebatian yang betul mengikut pendapat/komen anda.

Bahan	Berat basah (g)	Berat kering (g)
40% lateks getah asli HA	200	102
70% penstabil Emulvin W	10	1
50% sebaran sulfur	3.0	1.5
10% sebaran pemecut ZDEC	4	5
100% sebaran tanah liat bentonite	2	2
53% sebaran agen anti-pengoksidaan	4	6

(40 markah)

oooooOooooOooooo



## LAMPIRAN

Maklumat-maklumat di bawah boleh digunakan untuk menjawab soalan

$$F^* = F/A_0 (\alpha - \alpha^{-2}) = 2C_1 + 2C_2\alpha^{-1}$$

$$-\ln(1 - v_r) - v_r - Xv_r^2 = 2V_0 \rho n_{\text{phys}} (v_r^{1/3} - v_r/2)$$

$$\eta_c = \eta_0 (1 + 2.5\phi_f + 14.1\phi_f^2)$$

