

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

IPK 302/3 - FIZIK POLIMER II

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan, sekurang-kurangnya SATU soalan daripada Bahagian A dan Bahagian B. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. (a) Terangkan dengan jelas bagaimanakah teori termodinamik dan teori statistik entropi dapat digunakan untuk memahami kekenyalan getah. (Anda perlu memberikan persamaan yang difikirkan relevan sahaja untuk memperkuatkan jawapan anda).

(50 markah)

- (b) Keputusan berikut telah diperolehi daripada suatu ujian tegangan ekapaksi bagi suatu bahan elastomer.

<u>Beban (g)</u>	<u>Panjang (cm)</u>
0	10.00
100	11.14
200	12.70
300	14.78
400	17.69
500	21.21
600	25.06
700	28.74
800	32.25
900	35.25

- i) Tunjukkan bahawa kelakuan tegasan-terikan elastomer tersebut boleh dihuraikan melalui persamaan Mooney yang diberikan sebagai:

$$f = \left(2C_1 + \frac{2C_2}{\lambda} \right) \left(\lambda - \frac{1}{\lambda^2} \right)$$

- ii) Terangkan secara ringkas keistimewaan persamaan Mooney berbanding dengan persamaan-persamaan yang dihasilkan melalui pendekatan teori statistik dalam kontek kekenyalan getah.

(50 markah)

2. (a) Kadarcepat penokokan suhu bagi suatu spesimen yang diujikan dalam kitaran fatig dapat diberikan sebagai:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{qW}{\rho C_p} - \frac{\mu A (T - T_0)}{VH\rho C_p}$$

- i) Nyatakan setiap sebutan yang terdapat dalam persamaan di atas.
- ii) Jelaskan signifikan persamaan tersebut dari sudut kegagalan fatig bagi bahan polimer.

(40 markah)

- (b) Terangkan dengan jelas bagaimanakah teori mekanik rekahan kenyal linear dapat digunakan untuk memahami proses rekahan bahan polimer yang dikenakan pembebanan jenis hentaman dan fatig.

(60 markah)

3. (a) i) Tentukan perubahan tenaga permukaan, γ , dengan suhu untuk polistirena dengan data berikut:

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	-80	-40	0	40
Beban rekahan (10^3N)	3.7	3.3	3.0	2.6

Diberi:

Lebar sampel	=	100 mm
Tebal sampel	=	2.0 mm
Panjang retak	=	4.0 mm
Modulus ricih	=	0.73 GNm^{-2}
Nisbah poisson	=	0.37

$$\gamma = 1.99 - 0.41 (a/W) + 18.70 (a/W)^2$$

Jika tenaga permukaan tidak bersandar kepada suhu, bagaimanakah anda boleh terangkan keputusan yang diperhatikan di atas?

- ii) Apakah faktor-faktor lain yang boleh mempengaruhi parameter rekahan?
- iii) Sekiranya anda mengulangi ujian di atas dengan menggunakan polistirena hentaman tinggi (HIPS) apakah pemerhatian yang ketara tentang kelakuan gagal sampel berkenaan? Terangkan fungsi fasa elastomer dalam menentukan mod kegagalan sampel.

(60 markah)

- (b) Bincangkan faktor yang mempengaruhi takat alah bagi sesuatu polimer.

(20 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas bagaimana mungkin anda menggunakan maklumat daripada ujian tensil untuk mengelaskan bahan polimer.

(20 markah)

4. (a) Terangkan apa yang anda faham tentang kesan hujung longgar.

(25 markah)

(b) Tuliskan nota ringkas tentang TIGA daripada topik berikut.

- i) Fenomena retak halus dalam polimer berkaca.
- ii) Model Eyring.
- iii) Peretakan tegasan persekitaran.
- iv) Kekuatan rekahan berteori.

(75 markah)

BAHAGIAN B

5. Mengapa bahan polimer lazim dikenali sebagai bahan kelikatkenyalan?

Bagaimanakah kewujudannya dapat ditentukan atau dibuktikan secara mudah dan apakah implikasinya terhadap pemrosesan, rekabentuk dan guna-akhir?

Nyatakan peranan-peranan faktor-faktor berikut terhadap kelikatkenyalan sesuatu bahan polimer,

- a) jenis polimer
- b) panjang/tabii rantai
- c) julat taburan berat molekul
- d) pengkopolimeran
- e) kehadiran penambah pemplastik

6. Dalam rekabentuk sesuatu produk untuk membolehkan prestasinya menjangkau tempoh misalnya 20 tahun, pendekatan pseudo-elastik dari ujian mekanik seketika dan ujian krip boleh digunakan.

Huraikan dan nyatakan kelebihan atau sebaliknya kedua-dua pendekatan ini.

Perihalkan bagaimana maklumat persandaran sifat-sifat kelikatkenyalan terhadap masa dapat dijanakan melalui pendekatan kurva induk?

Nyatakan peranan Model Analog dalam membantu menyelesaikan masalah ini. Perlu disertakan kelemahan model yang anda pilih.

(100 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo