

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1990/91**

Jun 1991

IPK 302/3 - Fizik Polimer II

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 4 (EMPAT) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua soalan mempunyai "nilai" yang sama.

1. Data yang ditunjukkan dalam jadual di bawah telah diperolehi daripada ujian hentaman Charpy yang telah dijalankan ke atas sampel polietilena ketumpatan tinggi (HDPE) pada suhu -100°C .

No. Sampel	Tenaga rekahan (mJ)	Panjang retak (mm)	ϕ
1.	39.5	2.90	0.380
2.	74.1	2.37	0.505
3.	77.7	1.85	0.678
4.	92.3	1.59	0.785
5.	216.4	0.73	1.675
6.	326.0	0.52	2.305

(a) Kirakan nilai keliatan rekahan bagi kegagalan dalam keadaan

(i) tegasan satah

(ii) terikan satah

(b) Terangkan apakah yang akan berlaku pada mod kegagalan sekiranya ujian yang sama dijalankan semula tetapi pada suhu bilik?

Diberi: Panjang sampel = 90 mm

Kelebaran sampel = 6 mm

Ketebalan sampel = 6 mm

Panjang span	=	72 mm
Modulus ricih	=	1.14 GNm ⁻²
Nisbah Poisson	=	0.4

[100 markah]

2. Tuliskan nota ringkas tentang topik berikut :

- (a) Kepentingan teori mekanik rekahan kenyal linear (LEFM) dalam menganalisa proses rekahan.
- (b) Faktor yang mempengaruhi peralihan rapuh-mulur dalam polimer.
- (c) Fenomena retak halus dalam polimer berkaca.

[100 markah]

3. (a) Untuk bahan polimer, tegasan alah dalam keadaan mampatan adalah lebih besar daripada tegasan alah dalam keadaan tegangan.

Jelaskan jawapan anda dengan merujuk kepada kriteria alah yang sesuai.

- (b) Polibutadiena yang berberat molekul tinggi telah disambung silang untuk menghasilkan satu rangkaian tetrafungsi yang mempunyai ketumpatan 10^3 kgm^{-3} dan berat molekul 5 kgmol^{-1} pada antara titik sambung silang pada suhu 27°C . Kirakan modulus ricih untuk rangkaian tersebut.

Apabila polibutadiena yang tersambung-silang yang sama, dalam bentuk satu kube dengan panjang tepi 100 mm, dikenakan daya tangen 200N, sasaran hasilan 4.46 mm diperhatikan. Kirakan modulus ricih untuk rangkaian tersebut.

Bagaimanakah anda dapat jelaskan perbezaan nilai modulus ricih yang dikeluarkan dalam kedua kes tersebut?

Diberi pemalar gas = $8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

[100 markah]

4. "Perbezaan antara nilai modulus teori dan nilai modulus praktik adalah disebabkan oleh kewujudan kecatatan struktur dalam bahan polimer sebenar". Bincangkan ketepatan kenyataan tersebut dengan memberikan contoh dan teori yang sesuai.

[100 markah]

5. (a) Huraikan dengan ringkas mengapa sesuatu polimer dikenali sebagai suatu bahan LIKATKENYAL atau 'VISCOELASTIC' sama ada dalam keadaan pepejal atau bendalir.
- (b) Tunjukkan dengan jelas peranan yang dimainkan oleh tabiat kelikatkenyalan sesuatu polimer (plastik) apabila dicanggakan melalui sesuatu ujian tensil.

(c) Bagaimanakah kesan faktor-faktor berikut :-

- (i) berat molekul
- (ii) kadar terikan
- (iii) suhu
- (iv) penambah jenis pemplastik

mempengaruhi tabiat canggaan tensil tersebut?

[100 markah]

6. (a) Huraikan asas pemilihan elemen spring dan dashpot di dalam model-model analog mudah yang digunakan untuk mewakili tabiat canggaan sesuatu polimer.
- (b) Dengan memilih SAMA ADA model Kelvin-Voigt ATAU Maxwell, tunjukkan kesesuaian model untuk memperihalkan tabiat krip sesuatu polimer.
- (c) Perihalkan prinsip lengkungan Induk/Tuan dari data-data modulus melawan masa pada suhu rujukan, T_r , 50°C . Data modulus krip, E_{cr} (MPa) untuk PP @ 50 dan 70°C .

T/°C	Masa/s			
	1	15	120	500
50	40.0	38.0	36.7	30.5
70	35.0	33.0	30.0	23.0

Jelaskan kepentingan lengkungan Induk dari aspek persandaran modulus terhadap suhu/masa.

[100 markah]

ooooo0000ooooo