

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

IPK 102/3 - FIZIK POLIMER I

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

1. Tuliskan nota tentang topik-topik berikut:-

- (a) Orientasi molekul
- (b) Peralihan sekunder
- (c) 2 kaedah penentuan struktur hablur polimer

(100 Markah)

2. (a) Bagi suatu rantai yang tersambung bebas yang tidak mempunyai sebarang isipadu dan mempunyai n ikatan di mana tiap-tiap satu ikatan ialah ℓ , tunjukkan bahawa purata kuasadua jarak hujung ke hujung, $\overline{r^2}$ ialah

$$\overline{r^2} = n\ell^2$$

Nyatakan anggapan-anggapan yang dibuat dan batasan kepada model rantai tersambung bebas ini (RTB).

(30 markah)

(b) Jelaskan mengapakah dimensi rantai polimer sebenar adalah lebih besar daripada yang diramalkan oleh rantai tersambung bebas?

(30 markah)

(c) Terangkan dengan jelas hubungkait di antara fungsi taburan jejarian dan fungsi ketumpatan kebarangkalian. Apakah keistimewaan fungsi taburan jejarian? Buktikan jarak hujung ke hujung yang paling mungkin r_{mp} dapat diberikan sebagai:

$$r_{mp} = \left(\frac{2n}{3}\right)^{1/2} \ell$$

(40 markah)

3. (a) Dengan mengambil polistirena (PS) sebagai contoh tunjukkan dan bincangkan bagaimana PS mempamerkan kelakuan viskoelastik apabila dipanaskan dengan kadar mantap menggunakan alat Analisis Mekanik Dinamik.

(30 markah)

- (b) Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi keterlenturan rantai.
(30 markah)
- (c) Bermula dengan Persamaan Doolittle, iaitu

$$\eta = A \exp \left(\frac{BV_0}{V_f} \right)$$

dengan A dan B ialah pemalar

V_0 ialah isipadu terisi dan

V_f ialah isipadu bebas

Tunjukkan bahawa untuk membolehkan segmen rantai polimer bergerak perlu ada kekosongan genting sebanyak 2.5%.

(40 markah)

4. (a) Apakah yang anda faham dengan hablur tunggal polimer? Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk hablur tunggal polimer.
(30 markah)
- (b) Terangkan 2 kaedah yang boleh digunakan untuk menentukan kadar cepat penghabluran.
(30 markah)
- (c) Persamaan Avrami boleh ditulis sebagai:

$$\frac{W_L}{W_0} = 1 - \frac{W_s}{W_0} = \exp(-zt^n)$$

Dengan menggunakan persamaan di atas dan data dari mikroskop optik dan dilatometri, tunjukkan bagaimana nilai n dan z boleh diperolehi.

(40 markah)

5. (a) Bincangkan kaedah-kaedah untuk menghasilkan orientasi molekul di dalam polimer dan kepentingannya di dalam pengkajian polimer.
- (b) Dengan memilih satu peralatan yang khusus terangkan secara ringkas bagaimana orientasi molekul boleh ditentukan.
- (c) Berikan faktor-faktor yang mempengaruhi darjah penghabluran dan kaitannya dengan orientasi molekul.
- (d) Bandingkan dan bezakan penyediaan spesimen untuk mikroskop elektron transmisi dan mikroskop elektron penskanan.

(25 markah setiap satu)

oooOOOooo