

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

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

September/Oktober 1997

IPK 102/3 - FIZIK POLIMER 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 dari 6 soalan yang diberi. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

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

$$\bar{r}^2 = nl^2$$

Jika sudut ikatan, θ adalah tetap tunjukkan bahawa

$$\bar{r}^2 = nl^2 \left(\frac{1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta} \right)$$

(40 markah)

- (b) Untuk suatu molekul polimer yang mempunyai suatu rantai linear dan yang mempunyai 10,000 ikatan yang tiap-tiap satu panjangnya 10 Å, kira purata kuasadua jarak hujung ke hujung dengan menganggap bahawa sudut ikatan adalah berbentuk tetrahedron.

(30 markah)

- (c) Jelaskan kenapakah dimensi rantai polimer sebenar adalah lebih besar daripada dimensi yang diramalkan oleh Model Rantai Tersambung Bebas (RTB).

(30 markah)

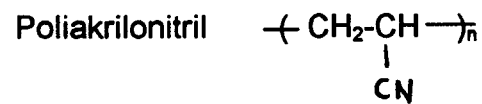
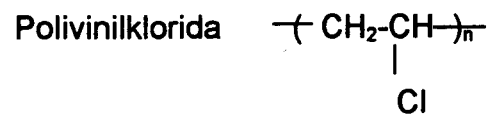
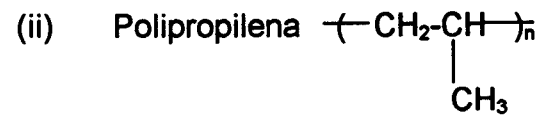
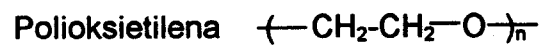
2. (a) Lakarkan perubahan isipadu spesifik terhadap peningkatan suhu yang diramalkan untuk polimer amorfus sempurna, separa habluran dan hablur sempurna.

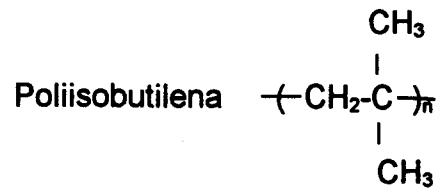
(30 markah)

- (b) Dengan bantuan lakaran graf, jelaskan perubahan modulus yang akan diperolehi apabila polimer amorfus linear dipanaskan pada kadar mantap dengan menggunakan alat Analisis Mekanik Dinamik (DMA).

(30 markah)

- (c) Buat perbandingan tentang nilai T_g bagi kumpulan polimer-polimer berikut dan berikan alasan anda.



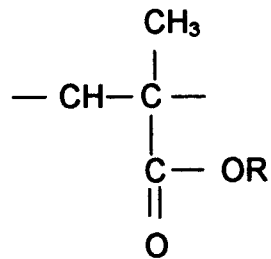


(40 markah)

3. (a) Jelaskan fenomena pergerakan Crankshaft dan kepentingan di dalam polietilena (PE) pada suhu -120°C .

(30 markah)

- (b) Dengan merujuk kepada molekul berikut, terangkan empat jenis pergerakan yang boleh berlaku di bawah suhu T_g .



(30 markah)

- (c) Terangkan bagaimanakah Kaedah Dielektrik boleh digunakan untuk mengukur suhu T_g suatu bahan polimer. Nyatakan kelebihan dan kekurangan kaedah ini.

(40 markah)

4. (a) Jelaskan kenapakah suatu bahan polimer tidak boleh wujud dalam keadaan 100% berhablur.

(30 markah)

- (b) Jelaskan perbezaan antara penukleusan homogeneous dan penukleusan heterogeneous.

(30 markah)

- (c) (i) Tunjukkan bahawa untuk pertumbuhan sferulit tiga dimensi, kinetik penghabluran dapat diberikan sebagai:

$$\frac{W_L}{W_0} = 1 - \frac{\pi}{3} \left(\frac{\rho_s}{\rho_L} \right) N G^3 t^4$$

Nyatakan dengan jelas anggapan yang anda buat.

- (ii) Apakah kepentingan nilai 4 dalam ungkapan t^4 .

(40 markah)

5. (a) Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi takat lebur (T_m) suatu bahan polimer.

(40 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas bagaimanakah dua kaedah berikut boleh digunakan untuk menentukan suhu T_m bagi bahan polimer

- (i) Mikroskop Optik Berkutub
- (ii) Analisis Termal Differensial (DTA)

(60 markah)

6. (a) Nyatakan lima proses yang mungkin berlaku apabila gentian diorientasikan secara penarikan.

(30 markah)

- (b) Jelaskan perbezaan-perbezaan utama yang wujud di antara mikroskop cahaya dan mikroskop elektron.

(30 markah)

- (c) Dengan bantuan gambarajah, terangkan dengan ringkas penyediaan spesimen untuk mikroskop elektron perskakanan.

(40 markah)

oooooO0000ooooo