

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1993/94**

**Oktober/November 1993**

**IPK 202/3 - Fizik Polimer I**

**Masa : [3 jam]**

---

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

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Tuliskan nota ringkas berkenaan perkara-perkara berikut:

- (i) jisim molekul polimer dan taburan jisim molekul polimer;
- (ii) 5 kawasan sifat viskoelastik;
- (iii) penyukatan  $T_g$  menggunakan kalorimetri penskanan diferensial (DSC), dan
- (iv) perbezaan antara hablur polimer dengan hablur bahan jisim molekul rendah.

(25 markah  
setiap  
satu)

2. Apakah rantai tersambung bebas? Bagi rantai tersambung bebas buktikan  $\bar{r}^2 = nl^2$ . Nyatakan andaian-andaian yang telah dibuat berkaitan rantai tersambung bebas.

(40 markah)

Nyatakan perbezaan antara rantai polimer benar dengan rantai tersambung bebas dan tunjukkan bagaimana persamaan  $\bar{r}^2 = nl^2$  diubahsuai untuk mengambilkira perbezaan ini.

(30 markah)

Kirakan purata gandadua jarak hujung ke hujung bagi suatu molekul polietilena yang mempunyai jisim molekul purata nombor 280000 jika sudut ikatan berbentuk tetrahedran dan panjang ikatan C-C adalah  $1.54 \text{ \AA}$ .

(30 markah)

3. Berikan takrifan bagi fenomena peralihan kaca. Bincangkan teori isipadu bebas sebagai penjelasan kepada fenomena peralihan kaca.

(50 markah)

Bincangkan kesan daya antara molekul, berat molekul, sambung silang, kopempolimeran dan pemplastik ke atas peralihan kaca polimer.

(50 markah)

4. Bincangkan bagaimana sinaran-X boleh digunakan untuk menentukan struktur hablur polimer.

(50 markah)

Pola pembelauan sinar-X filem rata untuk polietilena dengan menggunakan sinaran Cu K $\alpha$  memberikan tiga gelang tajam dengan jejari 19.7, 22.2 dan 36.6 mm. Jarak antara spesimen dengan filem adalah 50 mm. Hitungkan ruang satah d yang menghasilkan pembelauan tersebut.

Tunjukkan bahawa gelang-gelang pembelauan tersebut dihasilkan oleh satah (110), (200) dan (300). Diberi,

$$d_{hkl} = \left( \frac{h^2}{a^2} + \frac{k^2}{b^2} + \frac{l^2}{c^2} \right)^{-1/2} \text{ dan untuk polietilena } a =$$

$$7.417 \text{ \AA} \quad b = 4.945 \text{ \AA} \text{ dan } c = 2.547 \text{ \AA}.$$

(50 markah)

5. Apakah yang anda fahami dengan sferulit? Jelaskan penukleusan homogeneous dan penukleusan heterogeneous.

(20 markah)

Huraikan bagaimana kadarcepat penghabluran polimer boleh dikaji menggunakan suatu mikroskop optik. Nyatakan kesan suhu ke atas kadarcepat penghabluran polimer.

(30 markah)

Terbitkan persamaan Avrami bagi pertumbuhan sferulit. Nyatakan makna pemalar  $n$  dalam persamaan Avrami.

(50 markah)

6. Jelaskan penggunaan mikroskop elektron transmisi dalam bidang polimer.

(30 markah)

Bagaimanakah spesimen disediakan bagi pemerhatian mikroskop elektron transmisi?

(35 markah)

Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi ketebalan dan bentuk hablur tunggal?

(35 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo