

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1996/1997

Oktober/November 1996

IPK 102 - FIZIK POLIMER I

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Soalan 1 - 4 mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia. Soalan 5 dan 6 boleh dijawab sama ada di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) Jelaskan kenapa penentuan jisim molekul adalah sangat penting dalam pencirian suatu bahan polimer.

(30 markah)

- (b) Apakah yang anda faham dengan suhu peralihan kaca?

(10 markah)

- (c) Jelaskan bagaimana suhu peralihan kaca dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- (i) kelenturan rantai utama
- (ii) daya-daya molekul
- (iii) kepolaran kumpulan sisi
- (iv) kesan sterik kumpulan sisi
- (v) kelenturan kumpulan sisi
- (vi) simetri

(60 markah)

2. (a) Dimensi rantai polimer sahlah adalah lebih besar daripada dimensi yang diramalkan oleh model rantai tersambung bebas. Berikan ulasan anda.

(30 markah)

- (b) Menggunakan contoh yang sesuai, terangkan perbezaan di antara konformasi rantai dengan konfigurasi rantai bagi suatu bahan polimer.

(20 markah)

- (c) Jika satu daripada hujung rantai polimer ditetapkan pada pusat sistem koordinat kartesian (O_x, O_y, O_z), kebarangkalian untuk hujung rantaian yang satu lagi berada pada titik (x, y, z) dalam elemen isipadu $dx dy dz$ diberikan oleh:

$$W(x, y, z) dx dy dz = \left[\frac{\beta}{\pi^{1/2}} \right]^3 e^{-\beta^2 r^2} dx dy dz$$

$$\text{di mana } \beta = \left[\frac{3}{2nl^2} \right]^{1/2}$$

l = panjang ikatan rantai

n = bilangan ikatan

- (i) Terangkan bagaimana Fungsi Taburan Jejarian $W(r)$ boleh diterbitkan daripada Fungsi Ketumpatan Kebarangkalian $W(x, y, z)$ di atas.

- (ii) Tunjukkan bahawa nilai paling mungkin bagi jarak hujung ke hujung,

r_{mp} diberikan oleh

$$r_{mp} = \left[\frac{2n}{3} \right]^{1/2}$$

(50 markah)

3. (a) Terangkan perbezaan di antara penukleusan homogeneous dan penukleusan heterogeneous.

(30 markah)

- (b) Bincangkan bagaimanakah kaedah dilatometri boleh digunakan untuk menentukan kadar penghabluran keseluruhan.

(30 markah)

- (c) Berikan anggapan-anggapan yang dibuat dalam pengkajian kinetik penghabluran.

Persamaan Avrami boleh ditulis sebagai

$$\frac{W_L}{W_o} = \text{eks}(-Zt^n)$$

Terangkan bagaimana data daripada kaedah dilatometri digunakan untuk membuktikan persamaan di atas dan untuk mendapatkan pemalar z dan n .

(40 markah)

4. (a) Bincangkan lima kawasan kelakuan likatkenyal polimer.

(40 markah)

- (b) Tuliskan nota ringkas berkenaan topik-topik berikut:

- (i) Teori isipadu bebas
- (ii) Mekanisme Shatzki Crankshaft
- (iii) Satu kaedah terma untuk mengukur peralihan dalam polimer

(60 markah)

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan suhu peleburan keseimbangan?

Tunjukkan hubungannya dengan suhu peleburan biasa.

Define equilibrium melting temperature and show its relationship with the actual melting temperature.

(40 markah)

- (b) Berikan tiga faktor yang mempengaruhi suhu peleburan polimer. Menggunakan rajah yang bersesuaian, berikan satu contoh bagaimana suhu peleburan boleh dipengaruhi.

Name THREE factors that are affecting the melting temperatures of polymers. By means of a suitable diagram, give one example on how the melting temperatures is affected.

(60 markah)

6. (a) Jelaskan maksud fungsi orientasi dan dengan menggunakan gambaran yang sesuai, tunjukkan perubahan yang berlaku dalam sudut orientasi apabila polimer diregangkan dalam satu paksi (arah-x) daripada keadaan isotropik kepada keadaan orientasi.

Define the orientation function and by suitable illustration show the changes that occur in orientation angle when a polymer is uniaxially stretched (in x-direction) from the unoriented state to oriented state.

(50 markah)

- (b) Tuliskan nota ringkas berkenaan kesan orientasi molekul ke atas sifat-sifat mekanik polimer.

Write a short note on the influence of molecular orientation on mechanical properties of polymers.

(50 markah)

oooooOooooo