
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

EBP 202/3– Struktur Polimer

Masa : 3 jam

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

Kertas soalan ini mengandungi 6 soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Dengan memberikan contoh yang sesuai, terangkan perbezaan di antara konformasi dan konfigurasi. (30 markah)
- (b) Dengan bantuan gambarajah log modulus melawan suhu, lakarkan perlakuan likat kenyal bagi polimer polipropilena, resin epoksi dan polistirena. Jelaskan perbezaan perlakuan likat kenyal yang dipamerkan oleh polimer tersebut. (40 markah)
- (c) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan hubungkait mikrostruktur – sifat yang digunakan untuk bahan polimer. Anda perlu memberikan contoh yang sesuai untuk memperkuatkan jawapan anda. (30 markah)
2. (a) Apakah yang anda fahami dengan sferulit? Jelaskan penukleusan homogenus dan penukleusan heterogenus. (20 markah)
- (b) Huraikan bagaimana kadar penghabluran polimer boleh dikaji menggunakan suatu mikroskop optik. Nyatakan kesan suhu ke atas kadar penghabluran polimer. (30 markah)
- (c) Terbitkan persamaan Avrami bagi pertumbuhan sferulit. Nyatakan makna pemalar n dalam persamaan Avrami. (50 markah)

3. (a) Dengan mempertimbangkan isipadu bebas, jelaskan kesan
- i. berat molekul
 - ii. pemplastik
 - iii. sambung-silang
- ke atas suhu peralihan kaca.
- (60 markah)
- (b) Tentukan suhu peralihan kaca bagi kopolimer rawak yang terdiri daripada gabungan 25% berat stirena dan 75% berat getah butadiena. Apakah yang akan terjadi kepada suhu peralihan tersebut sekiranya kandungan getah bertambah. Berikan satu gambarajah skematik untuk menjelaskan jawapan anda.
- Diberi: Suhu peralihan kaca bagi polistirena dan polibutadiena adalah masing-masing 95°C dan -87°C .
- (40 markah)
4. (a) Jelaskan penggunaan mikroskop elektron transmisi dalam bidang polimer.
- (30 markah)
- (b) Bagaimanakah spesimen disediakan untuk meningkatkan kontras bagi pemerhatian mikroskop elektron tranmisi.
- (35 markah)
- (c) Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi ketebalan dan bentuk hablur tunggal?
- (35 markah)

5. (a) Pertimbangkan satu molekul polietilena yang mempengaruhi darjah pempolimeran sebanyak 10^4 . Tentukan nilai
- panjang kontur
 - min kuasa dua jarak hujung-ke-hujung
 - min kuasa dua jarak hujung - ke - hujung apabila mempertimbangkan sudut ikatan tetap.
 - min kuasa dua jarak hujung-ke-hujung apabila mempertimbangkan halangan sterik.
 - nisbah cirian bagi polietilena.

Diberi:

$H = 1$; $C = 12$,

Parameter sterik = 1.63

(60 markah)

- (b) Untuk kumpulan-kumpulan polimer berikut, ramalkan susunan jujukan takat peralihan kaca. Berikan sebab-sebab untuk susunan yang dicadangkan.
- Polietilena, Polioksietilena, Polifenilena oksida.
 - Polietilena, Polipropilena, Polistirena.
 - Polipropilena, Polivinilklorida, Poliakrilonitril.
 - Polivinilklorida, Polivinilidena klorida.
 - Polimetilmetakrilat, Poli n-propyl metakrilat, Polietilmetakrilat, Poli n-oktil metakrilat.
 - Poli 1,4-cis-butadiena, Poli 1,4-trans-butadiena.
 - Poli-1-butena, Poli-1-pentena, Poli-1-oktena, Poli-4-metil pentena-1.
 - Polistirena, Poliprolena, Poli iso-butilena, Poli α -metil stirena.

(40 markah)

6. (a) Berpandukan maklumat yang diberikan, tentukan nilai darjah keterhabluran bagi polietilena.

Diberi:

- Polietilena membentuk hablur ortorombik yang mempunyai parameter kekisi hablur seperti berikut;

$$a = 0.741 \text{ nm}$$

$$b = 0.496 \text{ nm}$$

$$c = 0.254 \text{ nm}$$

$$\alpha = \gamma = \beta = 90^\circ$$

- Ketumpatan polietilena yang telah disediakan dalam makmal menggunakan teknik pengacuanan suntikan ialah 920 kg/m^3 .
- Isipadu spesifik (v) polietilena yang amorfus ialah $1.16 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$.
- Jisim atom relatif untuk unsur hidrogen dan karbon ialah:

$$H = 1 \quad C = 12$$

- Nombor Avogadro, N_A , = $6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Bilangan unit ulangan per sel unit = 2

(40 markah)