

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

IPK 201/3 - Kimia Polimer I

Masa: [3 jam]

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

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

Maklumat didalam lampiran boleh digunakan untuk menjawab soalan.

1. (a) Berdasarkan teori statistik dan tindakbalas kinetika, bandingkan dan bezakan pempolimeran langkah tumbuhan asid hidroksi dan pempolimeran homogen radikal bebas stirena dari segi darjah tindakbalas (conversion), panjang rantai purata-nombor \bar{X}_n , dan indeks polidispersiti. (penerbitan tidak perlu, tetapi persamaan yang terbabit perlu disebut).

[80 markah]

- (b) Kirakan nombor mol minima ftalik anhidrida yang diperlukan untuk menghasilkan gel apabila ditindakbalaskan dengan 1 mol etilina glikol dan 1 mol gliserina.

[20 markah]

2. Perihalkan perkara-perkara di bawah:

- (a) Penghasilan poli (etilina tereftalat) dengan teknik tukar menukar ester (ester interchange technique).

[35 markah]

- (b) Pengklorinan getah asli.

[30 markah]

2. (c) Penghasilan resin novalak fenol formaldehida dan bagaimana resin ini dapat membentuk struktur tersambung silang.

[35 markah]

3. (a) Bagi 2 jenis monomer, A dan B, yang menjalani pengkopolimeran tambahan (addition Copolymerization) tuliskan dan jelaskan semua tindakbalas yang mungkin berlaku.

[20 markah]

- (b) Berdasarkan soalan (a), terbitkan persamaan kopolimer

$$\frac{d[A]}{d[B]}$$

Nyatakan anggapan yang dibuat. Apakah maklumat

yang boleh didapati daripada persamaan ini?

[60 markah]

- (c) Secara prinsip, bagaimanakah anda dapat menghasilkan kopolimer blok $A_m B_n A_p$ menggunakan monomer stirena dan butadiena melalui pempolimeran anionik?

[20 markah]

4. (a) Namakan bahan-bahan yang biasa digunakan didalam pempolimeran emulsi. Berikan contoh bagi setiap satu bahan dan nyatakan fungsinya.

[30 markah]

4. (b) Mengikuti Smith dan Ewart, pempolimeran emulsi dapat dibahagikan kepada 3 peringkat. Lakarkan kadar pempolimeran melawan masa yang merangkumi ketiga-tiga peringkat ini dan jelaskan apa yang berlaku peringkat ke peringkat.

[40 markah]

- (c) Apakah kelebihan pempolimeran emulsi jika dibandingkan dengan pempolimeran homogen larutan, dari segi pengawasan kadar pempolimeran dan purata panjang rantai, bagi pempolimeran satu monomer melalui mekanisma radikal bebas?

[30 markah]

5. (a) Jelaskan mengapa monomer seperti alkil vinil etes dan α -metil stirena tidak sesuai bagi pempolimeran radikal bebas tetapi sesuai bagi pempolimeran kationik.

[20 markah]

- (b) Anggarkan perubahan r_p dan \bar{X}_n bagi satu pempolimeran homogen radikal bebas apabila suhu ditingkatkan daripada 60°C kepada 70°C . (Anggap $(E_p - E_t/2) = 5\text{k cal/g mol}$, $E_d = 30\text{k cal/g mol}$, dan $R = 1.99\text{ cal/g mol K}$).

[50 markah]

5. (c) Peningkatan suhu bagi satu pempolimeran homogen radikal bebas menurunkan purata panjang rantai. Jelaskan secara kinetika.

[30 markah]

6. (a) Perihalkan perosotan termal poli (metil metakrilat).

[40 markah]

- (b) Namakan 2 polimer yang tidak mengalami pengguntingan rantai apabila tindakan termal dikenakan. Tunjukkan perubahan struktur yang terhasil.

[20 markah]

- (c) Apakah yang mungkin berlaku apabila getah asli terepoksida ditindakbalaskan dengan asid hidroklorik?

[20 markah]

- (d) Kirakan berat etilina diamina yang diperlukan untuk mematangkan 100 g Epikote 1001 jika epoksida setara (epoxide equivalent) resin ini ialah 500.

[20 markah]

$$r_i = 2fk_d[I]$$

$$r_p = k_p[M][P.]$$

$$r_t = 2k_t[P.]^2$$

$$\frac{-d[M]}{dt} = k_p \left[\frac{fk_d[I]}{k_t} \right]^{1/2} [M]$$

$$\ln \frac{[M]}{[M_0]} = \frac{2k_p}{k_d} \left[\frac{fk_d[I_0]}{k_t} \right] \left[e^{-(k_d/2)t} - 1 \right]$$

$$\ln \frac{[M]}{[M_0]} = -k_p \left[\frac{fk_d[I_0]}{k_t} \right]^{1/2} t$$

$$= \frac{k_p[M]}{2(fk_d k_t)^{1/2} [I]^{1/2}}$$

$$\bar{X}_n = \frac{k_p[M]}{a(fk_d k_t)^{1/2} [I]^{1/2}}$$

$$a = \frac{k_{tc} + 2k_{td}}{k_t}$$

$$\frac{d \ln r_p}{dT} = \left[\frac{E_p + (E_d/2) - (E_t/2)}{RT^2} \right]$$

$$\frac{d \ln X_n}{dT} = \left[\frac{E_p - (E_d/2) - (E_t/2)}{RT^2} \right]$$

$$E_a = 1/2 E_d + (E_p - 1/2 E_t)$$

$$r_{tr} = k_{tr} [R': H][P.]$$

$$r_{td} = 2 k_{td} [P.]^2$$

$$r_{tc} = 2 k_{tc} [P.]^2$$

oooooooooooooooooooo