

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1996/1997**

**April 1997**

**IPK 101 - KIMIA POLIMER I**

**Masa : [3 jam]**

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat (termasuk satu salinan Lampiran) yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

1. (a) Jelaskan kesan stoikiometri keatas purata nombor darjah pempolimeran  $\bar{x}_n$ , bagi satu sintesis poliester menggunakan diol dan diasid.

(25 markah)

- (b) Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, perihalkan salah satu daripada berikut:

proses saling tukar ester dua langkah atau pempolimeran antara muka.

(75 markah)

2. Satu mol stirena tulin telan mengalami pempolimeran dengan azobisisobutaironitril.

- (a) Jelaskan dan tuliskan semua tindakbalas yang terbabit, iaitu permulaan, perambatan, dan penamatan.

(30 markah)

- (b) Menggunakan data di bawah, tentukan amaun minima pemula  $[I_0]$  yang diperlukan untuk mencapai tahap tindakbalas 98%.

$$k_p^2/kt = 1.18 \times 10^{-3} \text{ liter/mol sec}$$

$$k_d = 0.96 \times 10^{-5}/\text{sec}$$

$$f = 1.0$$

berat molekul stirena = 104

$$\text{densiti stirena} = 0.907 \text{ g/cm}^3$$

(40 markah)



(c) Jelaskan secara kualitatif kelakuan % pempolimeran melawan masa dengan peningkatan masa tindakbalas yang tidak mengikuti teori kinetik. (30 markah)

3. (a) Cadangkan, sekurang-kurang secara teori, penyediaan satu kopolimer blok Poli (A-b-B) yang mengandungi unit ulangan stirena dan unit ulangan ester. (40 markah)

(b) 1 mol asid laktik ( $\text{HOCHCH}_3\text{COOH}$ ) telah menjalani pempolimeran. Jika hasil akhir mengandungi  $4 \times 10^{21}$  molekul, tentukan  $\bar{x}_n$  dan  $\bar{M}_n$ . (30 markah)

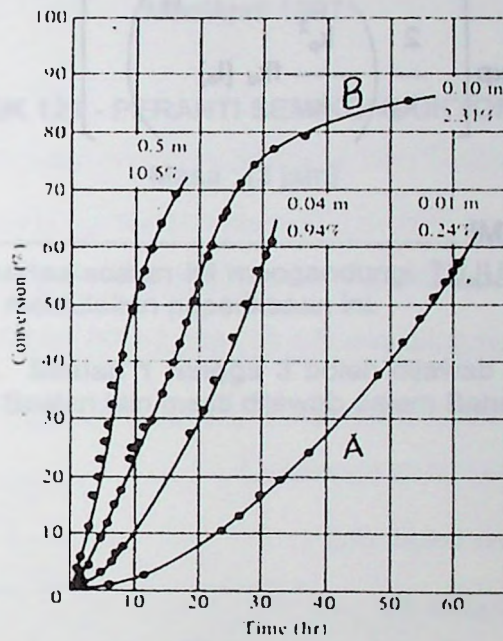
(c) Tunjukkan dan jelaskan semua tindakbalas yang terbabit dalam pempolimeran kationik isobutilena menggunakan pemangkin  $\text{BF}_3$ . (30 markah)

4. (a) Getah Stirena-butadiena (SBR) dapat dihasilkan dengan pempolimeran anionik menggunakan pemangkin lithium alkil. Jika pempolimeran dilakukan di dalam pelarut polar, polimer rawak akan terbentuk. Perihalkan pempolimeran ini dengan menunjukkan mekanisma, tindakbalas dan kadar persamaan yang terbabit. (60 markah)

- (b) Pertimbangkan satu pengkopolimeran radikal bebas butadiena ( $r_1 = 1.39$ ) dan stirena ( $r_2 = 0.78$ ). Lakarkan lengkung  $F_1$  melawan  $f_1$  (komposisi polimer seketika melawan komposisi monomer) dan jelaskan perubahan komposisi. (40 markah)
5. 2 mol etilena glikol, 1 mol gliserina dan X mol ftalik anhidrida telah ditindakbalaskan.
- (a) Apakah had amaun ftalik anhidrida yang boleh ditambah tanpa pembentukkan gel? (40 markah)
- (b) Tahap gel yang ditentukan dengan pengiraan selalunya berbeza dengan pemerhatian eksperimen. Berikan sebab-sebab yang mungkin. (30 markah)
- (c) Konsep kefungsiian dan tahap gel adalah signifikan bagi penyediaan beberapa polimer-polimer kondensasi. Jelaskan. (30 markah)
6. (a) Perihalkan pempolimeran emulsi radikal bebas yang tipikal dari segi bahan-bahan yang digunakan, fungsi setiap bahan, dan bagaimana polimer terbentuk. (60 markah)



- (b) Gambarajah di bawah menunjukkan tahap tindakbalas melawan masa bagi pempolimeran emulsi isoprena menggunakan kepekatan potasium laurat yang berlainan. Berdasarkan teori yang diterima umum, bandingkan dan bezakan lengkung A dan B.



**Rajah 6b**

(40 markah)

$$\ln \frac{[M]}{[M]_0} = -k_p \left( \frac{fk_d [I]_0}{k_t} \right)^{\frac{1}{2}} t$$

$$\left( 1 - \frac{[M]}{[M]_0} \right)_{\max} = 1 - \exp \left[ - \frac{2}{k_d} \left( \frac{k_p^2}{k_t} fk_d [I]_0 \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

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

$$\bar{X}_n = \frac{1}{1-p}$$

$$\bar{X}_n = \frac{(1+r)}{(1+r-2rp)}$$

$$F_1 = \frac{r_1 f_1}{f_1(r_1 - 1) + 1}$$

$$\alpha_c = \frac{1}{f-1}$$

$$\alpha = \frac{rp^2_{AP}}{1 - rp^2_{A}(1-p)} = \frac{P^2_{BP}}{r - P^2_{B}(1-p)}$$

ooo000ooo