

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

IPK 403/3 - Teknologi Polimer (Am) II

Masa: [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

1. (a) Bermula daripada prinsip asas tunjukkan bahawa, untuk kes kumpulan hidroksi berlebihan berbanding dengan kumpulan asid,

$$P_{gel} = \frac{m_o}{e_A} \quad [30 \text{ markah}]$$

- (b) Pemalar alkid (K) adalah diberikan sebagai

$$K = \frac{m_o}{e_A} \quad [10 \text{ markah}]$$

Tunjukkan bagaimana pertalian di atas diperolehi.

- (c) Bermula daripada prinsip asas tunjukkan bahawa berat molekul purata untuk suatu komposisi alkid adalah diberikan sebagai

$$\bar{M} = W / [m_o - e_A + W(NA)/56100] \quad [30 \text{ markah}]$$

- (d) Tunjukkan bahawa kefungsiian  $-OH$  ( $\bar{F}_B$ ) dan kefungsiian  $-COOH$  ( $\bar{F}_A$ ) untuk suatu komposisi alkid adalah masing-masing diberikan sebagai

$$\bar{F}_B = \frac{(R - P)}{(K - P)}$$

$$\bar{F}_A = \frac{(1 - P)}{(K - P)} \quad [30 \text{ markah}]$$

di mana  $P$  = kadar tindakbalas,  $K$  = pemalar alkid, dan  $R$  = lebihan kumpulan  $-OH$ .

2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan struktur untuk suatu pigmen? Tunjukkan bahawa struktur untuk suatu pigmen ( $\phi_d$ ) adalah diberikan sebagai

$$\phi_d = KGIP \left(1 + \frac{a A_s \rho}{3}\right)^3 \quad [40 \text{ markah}]$$

di mana KGIP = kepekatan genting isipadu pigmen,  $a$  = ketebalan minyak monolapisan,  $A_s$  = luas permukaan spesifik,  $\rho$  = ketumpatan pigmen.

- (b) Suatu pigmen hitam karbon mempunyai sifat-sifat yang berikut:

Purata saiz ( $d$ ) : 0.043  $\mu\text{m}$

Ketumpatan ( $\rho$ ) : 1.75  $\text{g/cm}^3$

Nilai penyerapan minyak : 75 g minyak /100 g pigmen.

Untuk hitam karbon yang tersebut, hitungkan

- i) KGIP,
- ii) luas permukaan spesifik ( $\text{m}^2/\text{g}$ ),
- iii) struktur,
- iv) kadar taksiran tekstur Carr

(Ketebalan lapisan minyak = 0.0025  $\mu\text{m}$ , ketumpatan minyak = 0.935  $\text{g/cm}^3$ , berat molekul minyak = 873  $\text{g/mol}$ , luas keratan rentas molekul minyak =  $1 \times 10^{-18} \text{m}^2$ ).

[60 markah]

- 3 (a) Bincangkan perkara-perkara yang perlu diambil perhatian ketika penyediaan resin alkid terubahsuai epoksi. [10 markah]
- (b) Hitungkan berat laurik asid ( $B = 200$  g/mol,  $F = 1$ ) yang diperlukan untuk mengnyahfungsikan 100 g resin epoksi (Epon 1004,  $B = 1350$  g/mol,  $F = 7.75$ ) kepada kefungsiian 3. [20 markah]
- (c) Suatu resin alkid terubahsuai epoksi mempunyai komposisi yang berikut:

	W	E	F
Laurik asid	37.0	200	1
Ftalik Anhidrida	27.4	74	2
Gliserol	15.6	31	3
Resin Epoksi	20.0	146	6

Hitungkan

- i) nilai R,
- ii) nilai K,
- iii) yil,
- iv) panjang minyak.

Beri ulasan sama ada penyediaan alkid di atas berkemungkinan berjaya atau tidak.

[70 markah]

4. (a) Bermula daripada prinsip asas dapatkan persamaan-persamaan diferensial Kubelka-Munk

$$\frac{di}{dx} = (K + S)i - S j$$

$$\frac{dj}{dx} = (K + S)j - S i$$

Nyatakan semua anggapan yang telah dibuat dan jelaskan makna setiap simbol yang telah digunakan.

[40 markah]

- (b) Penyelesaian persamaan diferensial di atas akan menghasilkan nilai kepantulan cahaya untuk filem yang dilekatkan kepada substrat yang berkepantulan  $C$  seperti berikut:

$$R_C = \frac{1 - C(a - b \coth bSX)}{a - C + b \coth bSX}$$

Jelaskan makna setiap simbol yang telah digunakan dan bincangkan kegunaan persamaan tersebut.

[10 markah]

- (c) Tunjukkan bagaimana persamaan yang diberikan di dalam bahagian 4(b) di atas boleh diubah kepada

$$SX = \frac{1}{2b} \ln \frac{(R_C - a - b)(C - a + b)}{(C - a - b)(R_C - a + b)}$$

Jika filem dianggap tebal dari segi optik, tunjukkan bahawa

$$\frac{K}{S} = \frac{(1 - R_{\infty})^2}{2R_{\infty}}$$

Bincangkan kegunaan persamaan ini di dalam penyukatan dan pepadanan warna.

[50 markah]

5. (a) Terangkan bagaimana suatu alkid larut air disediakan. Apakah kegunaan alkid larut air di dalam industri penglitupan.

[10 markah]

- (b) Suatu alkid larut air yang berasaskan TMA (trimeletik anhidrida) adalah diberikan seperti berikut:

	W	E	F
Adipik asid	146	73	2
TMA	576	64	3
Propilena glikol	532	38	2

Alkid tersebut diproses hingga ke nilai asid 40.

Hitungkan:

- i) nilai R,
- ii) nilai K,
- iii)  $\gamma$ il,
- iv) panjang minyak,
- v) nilai asid awalan,
- vi) berat molekul purata.

[70 markah]

- (c) Hitungkan berat amina (trietilamina,  $B = 101 \text{ g/mol}$ ,  $F = 1$ ) yang diperlukan untuk meneutralkan keasidan alkid di atas.

[20 markah]

6. (a) Bincangkan jenis-jenis peralatan yang digunakan di dalam penyukatan warna. [30 markah]

- (b) Bermula daripada prinsip asas tunjukkan bagaimana sistem warna trikromatik CIE dirumuskan. Terangkan bagaimana gambarajah kekromaian dilukis dan apakah kegunaan gambarajah tersebut.

[40 markah]

- (c) Diberi data yang berikut untuk suatu sampel tekstil yang berwarna kelabu.

$\lambda(\text{nm})$	R	E	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$
400	0.08	60.1	0.0143	0.0004	0.0679
500	0.15	106.5	0.0049	0.3230	0.2720
600	0.135	85.2	1.0622	0.6310	0.0008
700	0.33	72.5	0.0114	0.0041	0

- (a) Hitungkan nilai tristimulus CIE ( $X, Y, Z$ ) untuk warna tersebut.
- (b) Hitungkan koefisien trikromatik CIE ( $x, y, z$ ) untuk warna tersebut. [30 markah]

DATA TAMBAHAN

Bahan	Pelarasan kepada nilai K
Laurik asid	-0.01
Ftalik anhidrida	+0.01
Gliserol	0
Resin epoksi	0

$$\coth^{-1}x = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{x+1}{x-1} \right)$$

$$a = 1 + K/S, \quad b = (a^2 - 1)^{1/2}$$

oooooooooooo00000oooooooooooo