

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96**

Oktober/November 1995

IYK 401/3 - TEKNOLOGI PENGLITUP III

Masa : [3 jam]

Silalah pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN '99 mukasurat (termasuk Lampiran) yang bercetak sebelum anda semulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan di dalam Bahagian A (soalan 1 - 4) boleh dijawab sama ada di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris. Semua soalan di dalam Bahagian B (soalan 5 - 6) mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A

1. (a) Takrifkan istilah yang berikut: Daya kohesif, daya perekatan, sudut sentuh, kerja termodinamik bagi perekatan, dan tegangan permukaan genting.

Define the following terms: Cohesive forces, adhesive forces, contact angle, thermodynamic work of adhesion, and critical surface tension.

(30 markah)

- (b) Bincangkan penyiasatan-penrysiasatan ujikaji yang berkaitan dengan pembasahan pepejal bertenaga rendah oleh cecair organik dan terangkan bagaimana ujikaji ini membantu dalam memformulasikan suatu sistem perekat atau mengubahsuai permukaan substrat untuk meningkatkan perekatan di antara substrat.

Discuss the experimental investigations dealing with the wetting of low energy solids by organic liquids and explain how these experiments help in formulating the adhesive systems or modifying the surface of the adherend to promote better adhesion between substrates.

(70 markah)

22. (a) Bicangkan dengan ringkas kelakuan bukan Newton bagi sistem penglitupan dan terangkan bagaimana kelakuan bukan Newton tersebut diambil kesempatan dalam memformulasikan penglitup permukaan untuk permukaan tegak.

Discuss briefly the non-Newtonian behaviour of coating systems and explain how one could take advantage of non-Newtonian behaviour in formulating surface coatings for vertical surfaces.

(50 markah)

- (b) Terangkan cara berfungsi bagi penglitup rol hadapan dan terbalikan dan terangkan dengan ringkas bagaimana sifat reologi bagi sistem penglitup mempengaruhi pola aliran di dalam kawasan nip bagi penglitup rol hadapan dan seterusnya kualiti penglitup permukaan yang dihasilkan.

Explain the functioning of forward and reverse roller coaters and explain briefly how the rheological properties of the coating systems affect the flow pattern in the nip area of a forward roller coater and hence the quality of the surface coating.

(50 markah)

3. (a) Bincangkan mekanisme pematangan penglitup permukaan dengan bahangan ultralembayung menggunakan fotopemula yang menghasilkan radikal bebas. Tunjukkan dengan jelas tindakbalas sampingan bukan produktif yang boleh berlaku serentak.

Discuss the mechanism of curing surface coatings by ultra-violet radiation using free-radical producing photoinitiators.

Bring out clearly the non-productive side reactions which could occur simultaneously.

(40 markah)

- (b) Terangkan dengan menggunakan contoh spesifik dan persamaan kimia peranan oligomer, monomer multikefungsian, dan foto-pemula di dalam formulasi penglitup permukaan termatang ultra-lembayung dan pancaran elektron.

Explain with specific examples and chemical equations the roles of oligomers, multifunctional monomers, and photoinitiators in the formulations of ultraviolet and electron beam curing of surface coatings.

(35 markah)

- (c) Bicangkan dengan ringkas pematangan sistem berpigmen oleh bahangan ultralembayung.

Discuss briefly the curing of pigmented systems by ultra-violet radiation.

(25 markah)

4. Tuliskan nota ringkas terhadap yang berikut:

- (a) Analisis terma dinamik mekanikal dalam penentuan sifat pematangan bagi sistem penglitup.
(b) Perekat alkil-2-sianoakrilat dan perekat anaerobik.
(c) Elastomer termoplastik.

Write short notes on the following:

- (a) *Dynamic mechanical thermal analysis in determining the curing behaviour of the coating systems.*
(b) *Alkyl-2-cyanoacrylate adhesives and anaerobic adhesives.*
(c) *Thermoplastic elastomers.*

(100 markah)

BAHAGIAN B

5. (a) Daripada prinsip pertama, tunjukkan bahawa kadar tindak-balas pada takat gel dengan kehadiran kumpulan OH berlebihan ada-lah diberikan sebagai

$$P = m_O / e_A ,$$

dengan m_O = mol asid dan alkohol pada permulaan, e_A = ekuvalen asid pada permulaan.

Berasaskan persamaan di atas, tunjukkan bahawa pemalar alkid K adalah diberikan oleh

$$K = m_O / e_A .$$

(20 markah)

- (b) Hitungkan berat laurik asid ($M = 200$ g/mol, $F = 1$ eku/mol) yang diperlukan untuk mengnyahfungsikan 100 g suatu resin alkid (Epon 1004, $M = 1350$, $F = 7.75$) kepada kefungsian 3.

(20 markah)

(c) Suatu resin alkid terubahsuai resin epoksi mempunyai komposisi berikut:

Bahan	W, g	E, g/eku	F, eku/mol
Laurik asid	37.0	200	1
Ftalik anhidrida	27.4	74	2
Gliserol	15.6	31	3
Resin epoksi	20.0	146	6

Alkid tersebut diproses kepada nilai asid 10.

Hitungkan

- (i) nilai R.
- (ii) P_{gel} dan beri ulasan terhadap kestabilan resin tersebut.
- (iii) yil.
- (iv) panjang minyak.
- (v) nilai asid awalan.
- (vi) berat molekul purata nombor.

(60 markah)

6.. (a) Takrifkan kuasa perlindungan (HP) bagi suatu cat. Bincangkan langkah-langkah yang terlibat di dalam penentuan HP secara optik dengan menggunakan kaedah ASTM dan kaedah Mitton and Jacobsen.

(40 markah)

- (b) Daripada prinsip pertama, tunjukkan bahawa HP (m^2/l) adalah diberikan oleh

$$\text{HP} = \frac{1000 \text{ bS}}{\text{arccoth}[(a+p)^2 - (1/t)^{(1/2)} + p]/b},$$

dengan $p = (1-t)/2Wt$, t = nisbah kontras, dan ketebalan filem (x) dalam micrometer.

(60 markah)

Senarai Formula

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

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

$$a = 1 + (K/S)$$

$$a = (1/2) (R_\infty + 1/R_\infty)$$

$$a = (1/2) [R_C + (R_B - R_C + C) / (R_B C)]$$

$$b = (a^2 - 1)^{1/2}$$

$$b = a - R_\infty$$

$$K/S = (1 - R_\infty)^2 / 2R_\infty$$

$$\coth^{-1} x = \frac{1}{2} \ln \frac{x+1}{x-1}$$

===== @@@@ @@@@ @@@@ =====

