

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97**

Mac/April 1997

IYK 401/3 - TEKNOLOGI PENGLITUP III

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat (termasuk satu salinan Lampiran) yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan di dalam Bahagian A (soalan 1 - 4) boleh dijawab 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) Terbitkan persamaan

$$\cos \theta = \frac{\gamma_{SV} - \gamma_{SL}}{\gamma_{LV}}$$

θ adalah sudut sentuh keseimbangan γ_{SV} , γ_{SL} , dan γ_{LV} adalah masing-masing tenaga bebas permukaan bagi pepejal, tenaga permukaan antara muka dan tenaga permukaan bagi cecair.

Derive the equation

$$\cos \theta = \frac{\gamma_{SV} - \gamma_{SL}}{\gamma_{LV}}$$

where θ is the equilibrium contact angle, γ_{SV} , γ_{SL} , and γ_{LV} are the surface free energy of solid, interfacial surface energy and surface free energy of the liquid respectively.

[25 markah]

- (b) Nyatakan bagaimana kekasaran permukaan mempengaruhi kebasahan di bawah keadaan berikut:

- i) Apabila sudut sentuh $\theta > 90^\circ$
- ii) Apabila sudut sentuh $\theta < 90^\circ$

Mention how surface roughness influences wetting under the following conditions:

- i) When contact angle $\theta > 90^\circ$
- ii) When contact angle $\theta < 90^\circ$

[25 markah]

- c) Apakah itu kekasaran mikro? Huraikan bagaimana kekasaran mikro boleh diaruh ke atas permukaan suatu logam seperti aluminium dengan cara pengolahan kimia. Nyatakan bagaimana lapisan oksida perantaraan yang terbentuk semasa pengolahan kimia mempengaruhi perekatan dan ketahananlamaan perekat dan penglitup permukaan.

What is micro-roughness? Describe how micro-roughness can be induced on a metal surface such as aluminium by chemical treatment. Mention how the intermediate oxide layer formed during the chemical treatment influences the adhesion and the durability of adhesives and surface coatings.

[50 markah]

2. (a) Huraikan prinsip operasi bagi " Penganalisis Dinamik Mekanikal Termal " (DMA).

Describe the working principle of "Dynamic Mechanical Thermal Analyzer" (DMA).

[50 markah]

- (b) Terangkan bagaimana DMA boleh digunakan dalam memformulasikan perekat peka tekanan yang berasaskan elastomer termoplastik.

Describe how DMA can be employed in formulating pressure sensitive adhesives based on thermoplastic elastomers.

[50 markah]

3. (a) Apakah itu fotopemula? Nyatakan, dengan memberikan contoh, jenis-jenis fotopemula yang berlainan.

What are photo-initiators? Mention with examples different types of photo-initiators.

[30 markah]

- (b) Huraikan, dengan bantuan suatu lakaran kasar,berbagai peristiwa fotokimia yang berlaku apabila sistem termatang UV yang terdiri daripada fotopemula radikal bebas,oligomer,dan monomer disinari oleh bahangan ultra-unggu.

Discuss by means of a sketch the various photo-chemical events that take place when UV curable systems comprising of free radical photoinitiators,oligomers,and monomers are irradiated by the ultra-violet radiation.

[70 markah]

728

4. (a) Berikan contoh-contoh monomer dan oligomer yang biasanya digunakan bagi sistem termatang UV dan EB. Berikan huraian ringkas tentang asas-asas pemilihan bahan-bahan yang tersebut untuk tujuan mendapatkan ciri-ciri prestasi tertentu seperti

- i) keterlenturan,
- ii) kadar pematangan,
- iii) ketumpatan paut silang

Give examples of monomers and oligomers normally employed for the UV and EB curable systems. Outline the basis of selection of the above ingredients for imparting specific performance characteristics such as

- i) flexibility,*
- ii) cure speed,*
- iii) cross-link density.*

[50 markah]

- (b) Terangkan prinsip bagi pematangan "bim elektron (EB)". Huraikan prinsip operasi bagi suatu alat pemroses bim elektron moden .

Mention the principle of "electron beam (EB)" curing. Describe the working of a modern electron beam processor.

[50 markah]

098320

BAHAGIAN B

5. (a) Daripada prinsip pertama, tunjukkan bahawa kadar tindak balas pada takat gel dengan kehadiran kumpulan OH berlebihan adalah diberikan oleh

$$P_{\text{gel}} = m_0/eA ,$$

dengan m_0 = jumlah mol awalan, eA = ekuvalen asid awalan.

[30 markah]

- (b) Suatu alkid larut air mempunyai komposisi berikut:

Bahan	e_0, eku	$E, \text{g/eku}$	$F, \text{eku/mol}$
Adipik asid	0.08	73	2
Trimelitik anhidrida	0.36	64	3
Propilena glikol	0.56	38	2

Setelah selesai tindak balas, alkid tersebut mempunyai nilai asid 40.

Hitungkan

- i) nilai R .
- ii) nilai P_{gel} dan beri ulasan tentang kestabilan alkid tersebut.
- iii) peratus yil.
- iv) peratus panjang minyak.

- v) berat bagi setiap bahan yang diperlukan untuk menghasilkan 100 g suapan.
- vi) berat molekul anggaran bagi alkid tersebut.
- vii) berat trietilamina ($M=101$ g/mol, $F=1$) yang diperlukan untuk meneutralkan alkid tersebut .

[70 markah]

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

[20 markah]

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

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

dengan $p = (1-t)/2Wt$, $t =$ nisbah kontras, $a =$ pemalar, $b =$ pemalar, $S =$ koefisien penyerakan. Ketebalan filem cat diukur dalam unit mikronmeter.

[40 markah]

(c) Data berikut diperolehi daripada penyukatan kuasa perlindungan bagi suatu sampel cat.

r = 72.5 % (kandungan pepejal)

d = 1.2105 g/cm³ (ketumpatan cat)

u = 0.728 g (berat filem cat kering)

$l \times h$ = 10.2 cm x 12.7 cm (saiz kadbod)

R_{00} = 0.8998 (kepantulan filem cat legap)

R_B = 0.8631 (kepantulan filem cat di atas kadbod hitam)

W = 0.80 (kepantulan kadbod putih)

Hitungkan kuasa perlindungan (m²/l) bagi cat tersebut pada nisbah kontras 0.98 .

[40 markah]

SENARAI FORMULA

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

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

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

$$a = (1/2)(R_i + 1/R_i)$$

$$a = (1/2)(R_c + (R_b - R_c + C)/(R_b)(C))$$

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

$$b = a - R_i$$

$$K/S = (1 - R_i)^2 / 2R_i$$

$$\operatorname{arccoth} x = (1/2) \ln \frac{(x+1)}{(x-1)}$$

$$R_i = R \text{ infiniti .}$$

oooooooooooooooooooo

