UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

IWK 301 – Proses dan Peralatan Penglitupan
[Coatings Process and Equipment]

Masa: 3 jam
[Duration: 3 hours]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan. Soalan 1 mesti dijawab. Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

[Please check that this examination paper consists of SEVEN (7) pages of printed material before you begin the examination].

*[Answer **FIVE (5)** questions. Question 1 must be answered. All questions can be answered either in Bahasa Malaysia or English].*

1. Diberikan formulasi Alkid berikut:

Bahan	e_o	F	E
Soya FA	0.143	1	280
IPA	0.386	2	83
Gliserol	0.645	3	31
Benzoik asid	0.065	1	122

Hitungkan: (a) nilai-R (kumpulan –OH yang berlebihan)
(b) Hasil Alkid
(c) Nilai P_{gel}
(d) Berat molekul Alkid
(e) Panjang minyak (OL)

Catatan: Nombor Asid (AN) = 12.3
IPA (Isoftalik asid)

(20 markah)

2. (a) Apakah tujuan mesin-mesin berikut?

i) Pencampur pug tegak
ii) Cawan efluks

(10 markah)

(b) Lukiskan struktur kimia untuk alkid minyak pendek:

1 mol asid lemak, CH_3-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH, **2 mol** fumarik asid dan **2 mol** gliserol.

(10 markah)

3. Tuliskan nota-nota ringkas untuk tajuk berikut:

(a) Penglitup serbuk
(b) Pemadanan warna
(c) Kehalusan untuk saluran dubel kisar
(d) Takat suluh

(20 markah)

4. Diberikan data-data berikut.

Resin	δ_1	δ_2	δ_3
Resin epoksi	10.6-11.1	8.9-13.3	0
Polivinil asetat	8.9-12.7	8.5-14.7	0
Resin alkid	7.0-11.9	7.4-11.0	9.5-11.9

Pelarut	Kumpulan pengikatan hidrogen	δ
n-Heptana	1	7.4
1,4-Dioksana	2	9.9
Metanol	3	14.5

(a) Tentukan pelarut-pelarut untuk resin epoksi, polivinil asetat dan resin alkid.

(b) Cadangkan pelarut-pelarut sepunya untuk campuran bagi resin-resin tersebut.

(c) Jika metanol ditambahkan kepada suatu larutan resin epoksi dalam dioksana, tentukan isipadu maksimum methanol yang boleh ditambah sebelum polimer memendak.

(d) Tentukan keserasian untuk campuran ketiga-tiga resin tersebut.

(20 markah)

5. (a) Tuliskan persamaan Kubelka-Munk untuk filem putih.

(4 markah)

(b) Jelaskan gala-gala epoksi dan gala-gala poliuretana.

(8 markah)

(c) Jelaskan ujian kekerasan pensel.

(8 markah)

6. (a) Diberikan data-data berikut untuk pigmen kering.

Bahan	**Faktor paking pigmen (ϕ)**	**Kepekatan isipadu pigmen genting (CPVC)**
Witing ($CaCO_3$)	0.70	0.68
Zink oksida (ZnO)	0.57	0.50
Plumbum karbonat ($PbCO_3$)	0.64	0.53

Hitungkan nilai penyerapan minyak.

(10 markah)

(b) Bandingkan di antara sistem Munsel dengan sistem Ostwald.

(10 markah)

1. *Given the following Alkyd formulation:*

Material	e_o	***F***	***E***
Soya FA	*0.143*	*1*	*280*
IPA	*0.386*	*2*	*83*
Glycerol	*0.645*	*3*	*31*
Benzoic acid	*0.065*	*1*	*122*

Calculate:
a) R-value (excess of – OH group).
b) Yield of the Alkyd.
c) P_{gel} value.
d) Molecular weight of Alkyd.
e) Oil length (OL).

Note: Acid Number (AN) = 12.3.
IPA (Isophthalic acid).

(20 marks)

2. *(a) What is the purpose of the following machines?*

i) Vertical pug mixer.
ii) Efflux cup.

(10 marks)

(b) Draw the chemical structure for the short oil alkyd:

***1 mol** of fatty acid, CH_3-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-COOH, **2 mol** of fumaric acid and **2 mol** of glycerol.*

(10 marks)

3. *Write short notes on the following topics.*

   (a) Powder coating
   (b) Color matching
   (c) Fineness of grind double chanel
   (d) Flash point

(20 marks)

4. *Given the following data.*

Resin	δ_1	δ_2	δ_3
Epoxy resin	*10.6-11.1*	*8.9-13.3*	*0*
Polyvinyl acetate	*8.9-12.7*	*8.5-14.7*	*0*
Alkyd resin	*7.0-11.9*	*7.4-11.0*	*9.5-11.9*

Solvent	*Hydrogen bonding group*	δ
n-Heptane	*1*	*7.4*
1,4-Dioxane	*2*	*9.9*
Methanol	*3*	*14.5*

   (a) Determine the solvents for epoxy resin, polyvinyl acetate and alkyd resin.

   (b) Suggest the common solvents for the mixture of the above resins.

   (c) If methanol is to be added to a solution of epoxy resin in dioxane, determine the maximum volume of methanol that can be added before the polymer precipitate.

   (d) Determine the compatibility of the mixture of the three resins.

(20 marks)

5. *(a) Write the equation of the Kubelka-Munk for the white film.*

(4 marks)

   (b) Explain the pitch-epoxy and pitch polyurethane.

(8 marks)

   (c) Explain the pencil hardness test.

(8 marks)

6. (a) *Given the following data of dry pigments.*

Material	***Pigment packing factor (ϕ)***	***Critical pigment volume concentration (CPVC)***
Whiting ($CaCO_3$)	*0.70*	*0.68*
Zinc oxide (ZnO)	*0.57*	*0.50*
Lead carbonate ($PbCO_3$)	*0.64*	*0.53*

Calculate the oil absorption value.

(10 marks)

(b) *Compare between Munsell system and Ostwald system.*

(10 marks)

- oooOooo -