

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIK 316 – KIMIA FIZIK LANJUTAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Apakah perbezaan asas antara koloid klasik dengan koloid moden? Terangkan jenis koloid klasik dan koloid moden. (5 markah)
- (b) Ukuran zarah koloid sangat unik, keunikannya ditunjukkan oleh pelbagai bentuk kewujudannya di sekeliling kita. Di bawah diberikan beberapa sistem larutan dan campuran, pastikan yang mana koloid dan yang mana bukan koloid serta berikan alasannya.
- (i) darah (ii) kopi tongkat Ali (iii) simen (iv) cat
- (v) detergen (vi) campuran gas nitrogen dan oksigen (6 markah)
- (c) Terangkan secara ringkas kepentingan sains koloid dalam kehidupan kita. (9 markah)
2. (a) Apakah kesamaan konsep nanozarah dengan sistem koloid? Jelaskan dengan memberikan dua contoh setiap satunya. (5 markah)
- (b) Detergen merupakan bahan aktif permukaan yang sangat banyak digunakan dalam kehidupan kita. Apakah yang dimaksudkan dengan bahan aktif permukaan? Tunjukkan secara skema bagaimana detergen mampu menanggalkan kotoran berminyak dan tak berminyak. Nyatakan dan terangkan sifat dua jenis bahan aktif permukaan yang terdapat di pasaran. (7 markah)
- (c) Satu daripada sifat koloid yang unik ialah nisbah luas permukaan per unit isipadunya yang besar. Nyatakan beberapa cara penentuan luas permukaan zarah koloid dan nyatakan secara jelas yang mana satu paling banyak digunakan. (8 markah)
3. (a) Sebutkan beberapa anggapan hukum Stoke dan terbitkan persamaan berikut :

$$\text{Kadar pengesanan, } \frac{dx}{dt} = \frac{2a^2 (\rho_2 - \rho) g}{9\eta}$$

a = jejari zarah, ρ dan ρ_2 adalah ketumpatan bagi masing-masing cecair dan zarah.

g = daya graviti dan η adalah kelikatan medium.

(5 markah)

- (b) Kira kadar pengesanan titisan air yang berdiameter $1 \mu\text{m}$ dalam udara pada suhu 18°C . Anggapkan kelikatan udara pada suhu tersebut adalah $1.608 \times 10^{-5} \text{ Pa s}$.

(5 markah)

- (c) (i) Apa yang dimaksudkan dengan kerja lekatan dan kerja jelekitan. Tunjukkan bahawa pekali perebakan, S, minyak ke atas sesuatu cecair dapat diberikan oleh persamaan :

$$S = W_{\text{ma}} - W_{\text{m}}$$

W_{ma} adalah kerja lekatan air – minyak dan W_{m} merupakan kerja jelekitan minyak.

(5 markah)

- (ii) Pada suhu 20°C , apakah heksadena akan merebak di atas air yang bertegangan permukaan 72.8 mN m^{-1} jika heksadena mempunyai tegangan permukaan 30.0 mN m^{-1} dan tegangan antara muka heksadekana dan air adalah 52.1 mN m^{-1} ?

(5 markah)

4. (a) Nyatakan perbezaan antara luas permukaan dalaman dan luaran. Apakah sumbangan kedua-dua luas permukaan ini terhadap jenis isoterma jerapan BET dan nilai luas permukaan? Berikan contoh dengan merujuk kepada ukuran keliangan.

(5 markah)

- (b) Penjerapan gas nitrogen ke atas satu gram arang telah diberikan dalam sebutan $\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$ dan tekanan dalam unit pascal seperti jadual di bawah :

Tekanan / Pa	524	1731	3056	4532	7496
(Isipadu / $\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$)	0.987	3.04	5.07	7.04	10.30

Gunakan persamaan isoterma Langmuir untuk melakarkan isotermnya dan tentukan :

- (i) Isipadu bagi jerapan monolapisan.
- (ii) Luas permukaan, jika keratan rentas molekul nitrogen diambil sebagai 16.2 \AA^2 .
- (iii) Pemalar Langmuir.
- (iv) Syarat-syarat model Langmuir.

(15 markah)

5. (a) Terangkan maksud istilah-istilah berikut :

- (i) monomer
- (ii) homopolimer
- (iii) plastik termoset
- (iv) pemindahan rantai
- (v) perluasan tindakbalas

(10 markah)

(b) Polipengesteran bermangkin luar asid adipik dengan etilena glikol ekuimolar diberikan oleh persamaan di bawah :

$$\frac{1}{1-p} = k'tC_0 + 1$$

di mana p = perluasan tindakbalas

k' = pemalar kadar

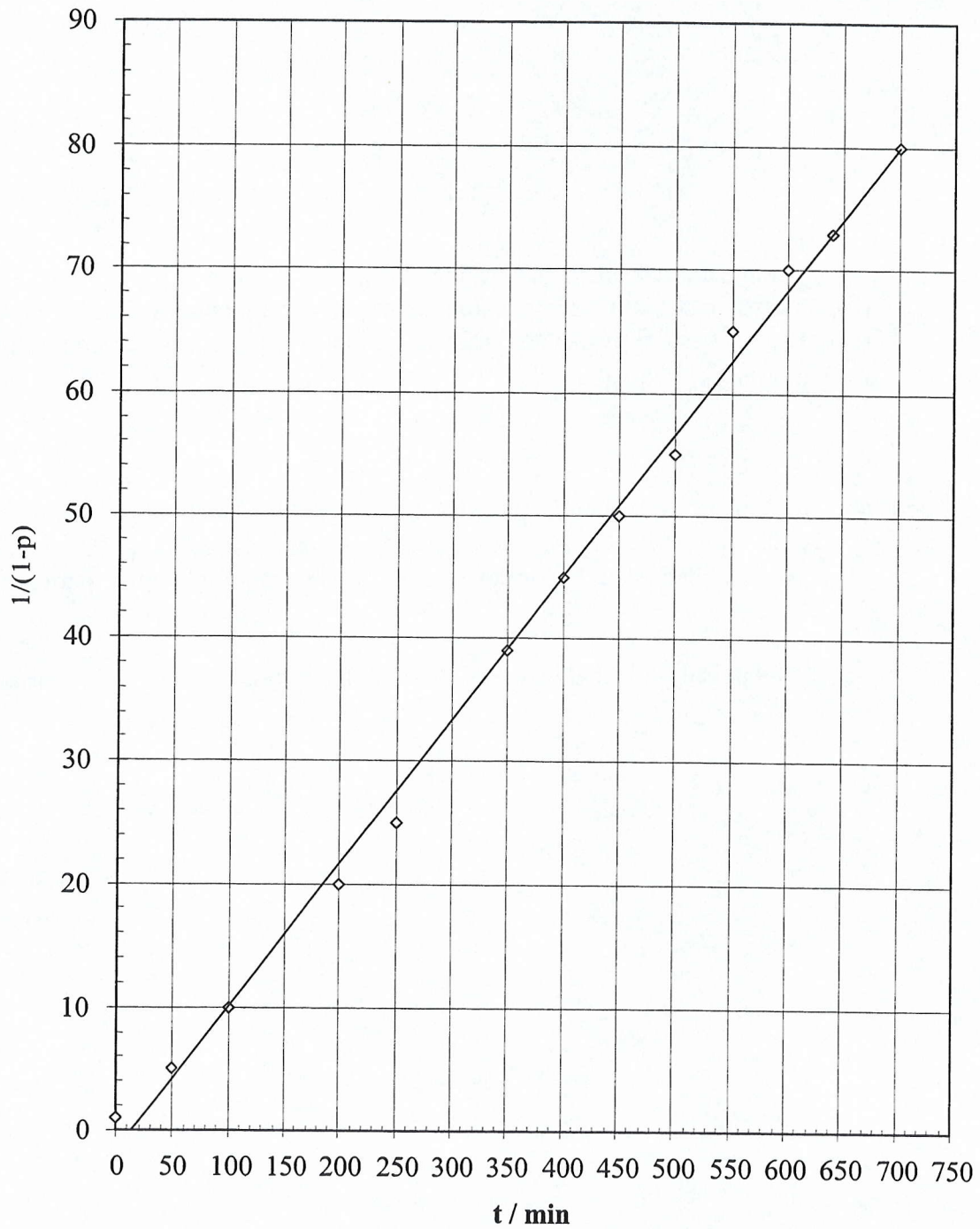
t = masa /minit

C_0 = kepekatan awal kumpulan berfungsi

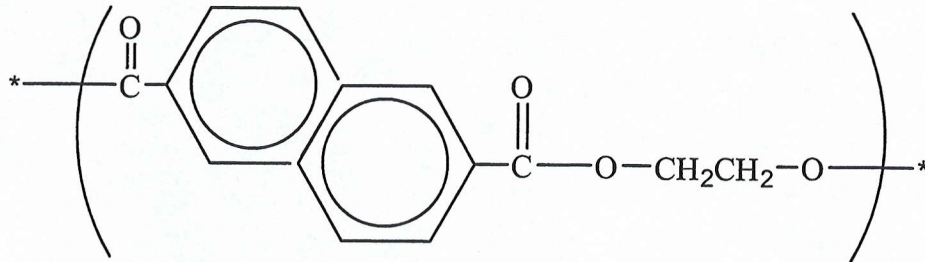
Dengan merujuk kepada graf (di bawah), hitunglah darjah pempolimeran purata, \bar{X}_n , jika pempolimeran dibiarkan berlangsung selama 450 minit.

(10 markah)

Polipengesteran bermangkin luar asid adipik dengan etilena glikol pada 382K – 0.4% mol toluena asid sulfonik.



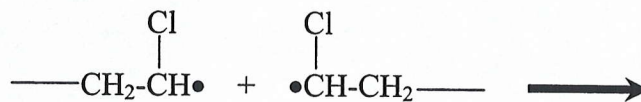
6. (a) **Poli(etilenanaftalat) PEN**, adalah sejenis polimer yang mempunyai suhu peralihan kaca, T_g , yang tinggi. Struktur unit ulangnya seperti berikut :



- (i) Terangkan maksud suhu peralihan kaca, T_g .
- (ii) Lukiskan struktur monomer-monomer yang membentuk **PEN**.
- (iii) Hitunglah nilai nisbah stoikiometri, r , jika $p = 1$ dan darjah pempolimeran purata, $\bar{X}_n = 5000$.

(10 markah)

- (b) (i) Senaraikan semua **agen pemindahan rantai**. Berikan kesan utama yang dapat diperhatikan akibat daripada proses pemindahan rantai. Berikan satu kebaikan dan satu keburukan yang diakibatkan oleh agen pemindahan rantai.
- (ii) Lengkapkan tindakbalas pengakhiran rantai secara disproposinasi berikut :



(10 markah)

Jadual 1

Pemalar Asas Kimia

Simbol	Keterangan	Nilai
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
R	Pemalar gas	$8.314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $82.05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.0821 \text{ liter.atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		760 mm Hg 101.325 kPa 76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ 101,325 N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25°C
	760 torr =	101.325 kPa
	1 Å =	10^{-8} cm
	pico =	10^{-12}

Jadual 2

PEMALAR DAN FAKTOR PERTUKARAN*

1 liter	1000.028 cm ³
1 atm	1.01325 × 10 ⁶ dynes cm ⁻² 760 mm raksa (Hg)
1 joule antarabangsa	1.00017 joule mutlak
1 cal (secara takrifan)	4.1833 joules antarabangsa 4.1833 volt-coulombs antarabangsa 4.1840 joules mutlak 0.041292 liter-atm 41.293 cc.-atm
1 liter-atm	1.0133 × 10 ⁹ ergs 1.0131 × 10 ² joules antarabangsa 24.218 cal
1 cc.-atm	0.024212 cal.
Isipadu molar gas unggul 0°C dan 1 atm	22.4140 cal.
Takat ais	273.16 K
Pemalar gas molar	8.3144 joules mutlak K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.3130 joules antarabangsa K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.9872 cal. K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082054 liter-atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 82.057 cc.-atm K ⁻¹ mol ⁻¹
Nombor Avogadro (N)	6.0228 × 10 ²³ mol ⁻¹
Pemalar Boltzmann (k=R/N)	1.3805 × 10 ¹⁶ erg K ⁻¹
Pemalar Planck (h)	6.6242 × 10 ⁻²⁷ erg sec.
Laju cahaya (c)	2.99776 × 10 ¹⁰ cm sec. ⁻¹
hc/k	1/4385 cm K
Faraday (F)	96,500 coulombs antarabangsa g.equav ⁻¹

* Kebanyakan daripada terbitan National Bureau of Standards, c.f.,
J.Res. Nat. Bur. Stand., 34, 143 (1945)