

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

KFT 333 - Kimia Fizik III

Masa : 3 jam

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Dalam suatu sistem koloid, interaksi tarikan dan tolakan di antara zarah-zarah berlaku. Lukis dan labelkan gambarajah skematik yang menunjukkan perubahan tenaga bebas kerana interaksi-interaksi itu sebagai fungsi jarak di antara zarah. Dengan menggunakan gambarajah itu terangkan bagaimana sistem koloid itu distabilkan.
- (8 markah)
- (b) Dua interaksi yang menyebabkan kestabilan sesuatu penyebaran ialah interaksi tolakan elektrostatik dan tolakan sterik. Bincangkan interaksi-interaksi itu dengan merujuk kepada kesan-kesan medium, kepekatan elektrolit dan penjerapan polimer.
- (12 markah)

2. Penyukatan tekanan osmosis larutan polimer boleh diguna untuk menentukan jisim molekul relatif polimer itu. Bermula dengan persamaan keupayaan kimia $\mu = \mu^\circ + RT \ln x$, terbitkan suatu hubungan di antara tekanan osmosis dengan kepekatan (berat/unit isipadu) bagi larutan cair.

Bagi larutan tak unggul, persamaan tersebut mempunyai bentuk berikut:

$$\frac{\pi}{C} = \frac{RT}{M} + BRT \frac{C}{M^2}$$

Berdasarkan persamaan itu, tentukan jisim molekul polymer PVC daripada data berikut:

C/g L ⁻¹	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
h/cm	0.28	0.71	2.01	5.10	8.00

Data itu diperolehi untuk larutan PVC dalam sikloheksana pada 298 K. Larutan ini mempunyai ketumpatan, $\rho = 0.980 \text{ g cm}^{-3}$ sedangkan tinggi larutan, h, mewakili tekanan osmosis.

(20 markah)

3. (a) Lakarkan gambarajah perubahan tegangan permukaan dan perubahan tekanan osmosis sebagai fungsi kepekatan suatu larutan surfaktan sebelum dan selepas kepekatan CMC. Terangkan perubahan-perubahan yang diperhatikan itu.

(8 markah)

- (b) (i) Huraikan sebutan "kepekatan lebih permukaan".
- (ii) Tuliskan hubungan di antara kepekatan lebih permukaan dengan kepekatan larutan-larutan cair. Terangkan apakah kuantiti-kuantiti yang perlu ditentukan bagi suatu larutan cair untuk menguji sama ada hubungan itu dipatuhi atau tidak.

(12 markah)

4. (a) Bincangkan mengapa vakum ultra-tinggi diperlukan untuk menjalankan analisis permukaan. (5 markah)
- (b) Lakarkan secara skematik spektrometer elektron Auger. Huraikan prinsip analisis permukaan ini. (10 markah)
- (c) Huraikan prinsip mikroskopi FIM. (5 markah)
5. (a) Terbitkan isoterma bagi penyerapan suatu molekul dwiatom secara bercerai pada suatu permukaan. Bincangkan (i) andaian-andaian yang telah dibuat dan (ii) sama ada isoterma penyerapan itu dipatuhi oleh penyerapan fizik atau kimia. (8 markah)

- (b) Isoterma penyerapan BET berbentuk berikut:

$$\frac{p}{V(p_0 - p)} = \frac{1}{V_m C} + \frac{(C-1)p}{V_m C p_0}$$

- (i) Nyatakan maknanya simbol-simbol dalam persamaan tersebut,
 (ii) kepentingan pemalar C, dan
 (iii) bagaimana luas permukaan spesifik bahan penyerapan dapat dikira.

(7 markah)

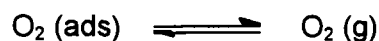
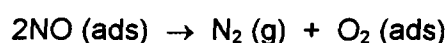
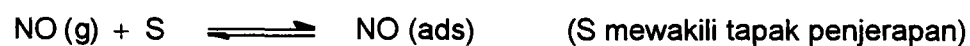
- (c) Terangkan, secara prinsipnya, bagaimana haba isosterik dapat dinilai daripada data penyerapan suatu gas pada suatu permukaan pepejal.

(5 markah)

6. Penceraian NO kepada N₂ dan O₂ yang dimungkinkan oleh Pt didapati mematuhi persamaan kadar berikut

$$\frac{dP_{\text{NO}}}{dt} = -k \frac{P_{\text{NO}}}{P_{\text{O}_2}}$$

- (a) Anggapan penjerapan gas mematuhi persamaan Langmuir, terbitkan persamaan di atas dengan mengandaikan mekanisme untuk tindak balas permukaan itu adalah seperti berikut:



(10 markah)

- (b) Dapatkan ungkapan tenaga pengaktifan nyata bagi tindak balas itu dalam sebutan tenaga pengaktifan benar, haba-haba penjerapan NO dan O₂.

(4 markah)

- (c) Bagi tindak balas tersebut didapati bahawa kadar penceraian NO meningkat empat kali ganda apabila suhu tindak balas dinaikkan daripada 200 °C kepada 245 °C, kirakan tenaga pengaktifan nyata bagi tindak balas itu.

(4 markah)

- (d) Jika haba penjerapan bagi NO dan O₂ pada julat suhu itu ialah masing-masing 83 kJ mol⁻¹ dan 103 kJ mol⁻¹, berapakah nilai tenaga pengaktifan sebenarnya?

(2 markah)

7. Tuliskan nota-nota ringkas terhadap empat tajuk berikut:

- (a) Mangkin asid-bes.
- (b) Oksida semikonduktor sebagai mangkin untuk tindak balas redoks.
- (c) Kecacatan permukaan.
- (d) Mekanisme penghidrogenan minyak tak tepu.
- (e) Prinsip spektroskopi fotoemisi sinar-X.

(20 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
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		76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyne cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V , atau volt, pada 25°C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		