

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1988/89

KFE 271/2 - Matematik Untuk Kimia I

Tarikh: 2 November 1988

Masa: 2.15 petang - 4.15 petang
(2 jam)

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi lima soalan semuanya (4 muka surat).

1. (a) Bagi suatu gas yang mematuhi persamaan keadaan van der Waals

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right) (V - b) = RT ,$$

carilah terbitan separa $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_V$, $\left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T$ dan $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

Bagi persamaan di atas, R, a dan b masing-masing adalah pemalar. Tunjukkan bahawa

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_V \left(\frac{\partial P}{\partial V}\right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = -1$$

(13 markah)

- (b) Jika $w = f(u) + g(v)$ dan $u = x - at$, $v = x + at$, tunjukkan bahawa

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2}$$

Bagi persamaan di atas, a adalah pemalar.

(12 markah)

.../2

2. (a) Carilah nilai ekstremum, jika ada, bagi $f(x,y) = \sin x + \cos y$,

$$0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} ; \quad 0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$$

(6 markah)

- (b) Carilah ekstremum bagi fungsi

$$f(x,y) = x^2 - 6x + y^2 - 8y + 7$$

pada daerah $S = \{(x,y) : x^2 + y^2 \leq 1\}$.

Tunjukkan di manakah berlakunya ekstremum itu.

(12 markah)

- (c) Hasil tambah bagi tiga nombor yang positif adalah 120. Apakah nilai maksimum yang mungkin bagi hasil darab nombor-nombor itu?

(7 markah)

3.

(a)

Nilaikan $\int_0^1 \int_0^{x^3} e^{y/x} dy dx$

(6 markah)

- (b) Dengan menukarkan tertib pengkamiran, nilaikan

$$\int_{-1}^3 \int_{x^2}^{2x+3} x dy dx$$

(12 markah)

- (c) Dengan mengubahkan koordinat kepada koordinat kutub, nilaikan

$$\int_0^1 \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \frac{dydx}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$$

(7 markah)

4. (a) Jika $F = x^3y$, carilah $\frac{dF}{dt}$ jika $x^5 + y = t$; $x^2 + y^3 = t^2$.

(6 markah)

- (b) Jika $z = \exp(x^2 - y^2)$, carilah $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ pada (1, 1).

(6 markah)

- (c) Carilah isipadu pepejal yang dibatasi oleh permukaan sferis $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ di atas dan paraboloid $z = x^2 + y^2$ di bawah.

(13 markah)

5. (a) Selesaikan

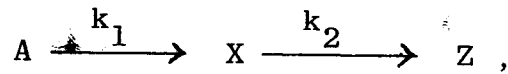
(i) $(x^2 + 1)dy + (3xy - 6x)dx = 0$

(ii) $(x - 2y)dx + (4y - 2x)dy = 0$

(13 markah)

.../4

(b) Bagi tindakbalas berturutan



kadar pembentukan X ialah

$$\frac{dx}{dt} = k_1 a e^{-k_1 t} - k_2 x.$$

Bagi persamaan di atas, k_1 dan k_2 adalah pemalar; pembolehubah x adalah kepekatan X pada masa t manakala a adalah kepekatan awal bagi A. Selesaikan persamaan di atas untuk mendapat x sebagai fungsi dari t . Pada masa $t = 0$, $x = 0$.

(12 markah)

ooo0ooo

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 $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	