

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KFA 274 Kimia Fizik I

KFI 274 Kimia Fizik I

Masa : (3 jam)

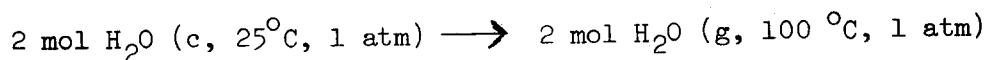
Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi tujuh soalan kesemuanya (6 muka surat).

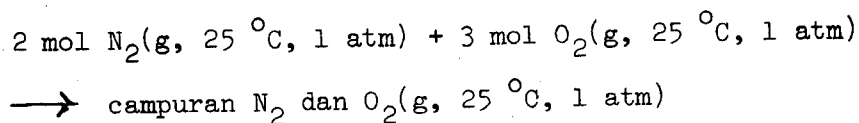
1. (a) Tentukan  $w$ ,  $\Delta U$ ,  $q$  dan  $\Delta S$  bagi proses



Muatan haba molar bagi air ialah  $75.5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  dan  $\Delta H_{\text{vap}}$  bagi air pada takat didih ialah  $40,670 \text{ J mol}^{-1}$ .

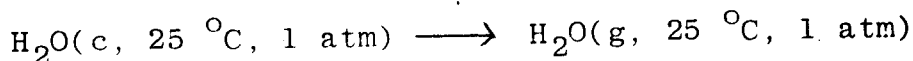
(7 markah)

- (b) Kiralah  $\Delta S$  dan  $\Delta G$  bagi proses



(7 markah)

- (c) Tekanan wap air pada  $25^\circ\text{C}$  ialah  $23.756 \text{ mmHg}$ . Berapakah  $\Delta G^\circ$  bagi proses

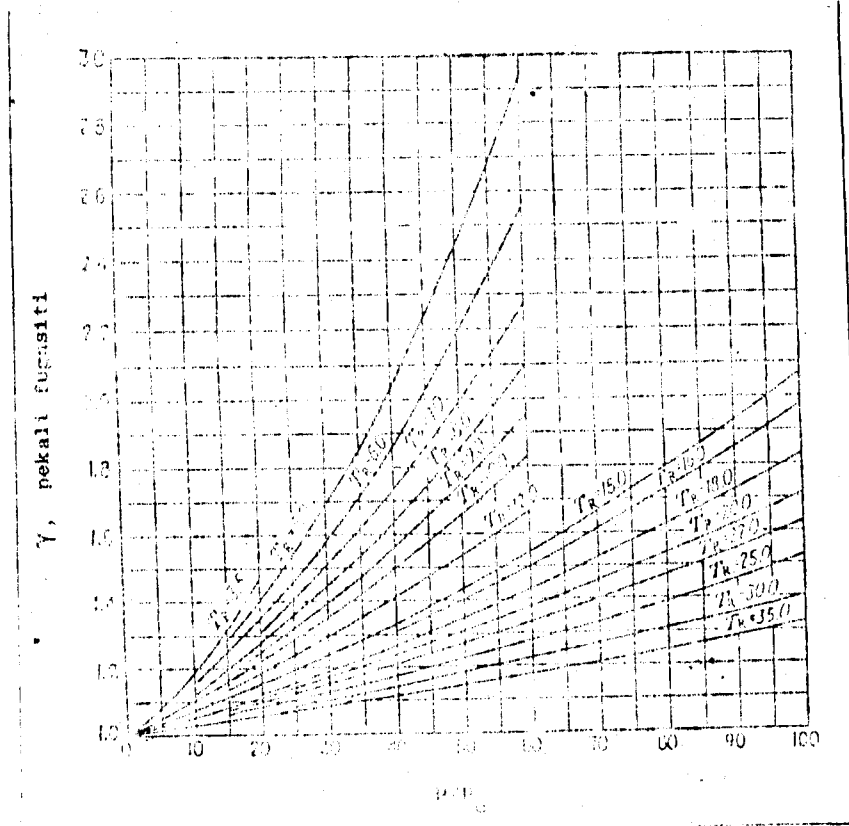
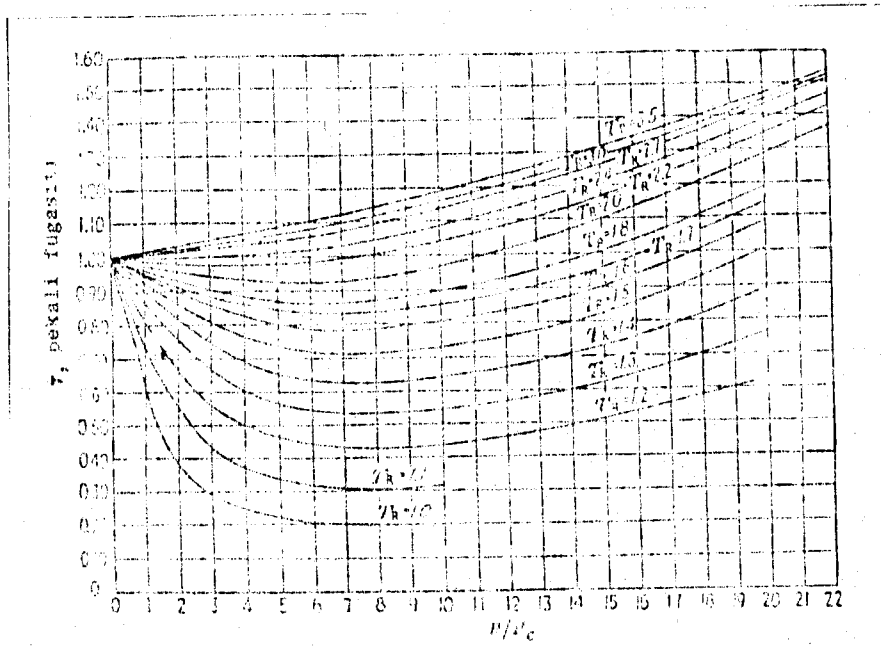


(6 markah)

2. (a) Tuliskan persamaan-persamaan asas U, H, A dan G bagi sistem tertutup dan terbitkan persamaan-persamaan Maxwell. (7 markah)
- (b) Dengan menggunakan persamaan-persamaan Maxwell tunjukkan bahawa  $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = \frac{a}{V_m^2}$  bagi gas van der Waals. (7 markah)
- (c) Tuliskan persamaan-persamaan asas U, H, A dan G jika sistem yang kita kaji ialah sistem terbuka. Berikan erti simbol yang digunakan. (6 markah)
3. (a) Takrifkan fugasiti. (5 markah)

.../3

(b) Dengan menggunakan carta R.H. Newton, tentukan fugasiti pada 50, 200, 500 dan 700 atm bagi  $N_2$  pada  $-15^\circ C$ . Bagi  $N_2$ , suhu genting dan tekanan genting ialah masing-masing 126 K dan 33.5 atm.



4. (a) Terbitkan persamaan Clausius-Clapeyron. (8 markah)

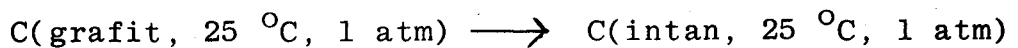
(b) Jika suatu gunung berapi yang berada 1 km di dasar laut meletup, apakah suhu air di puncak gunung berapi? Anda boleh menganggap bahawa ketumpatan air laut  $\rho = 1.1 \text{ g ml}^{-1}$  dan apabila gunung api meletup, air akan menjadi stim.

Diberikan  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ ,  $\Delta H_{\text{vap}} = 40,670 \text{ J mol}^{-1}$ .

Berikan anggapan anda dalam pengiraan anda.

(12 markah)

5. (a) Bolehkah tindakbalas



berlaku? Jelaskan dengan pengiraan anda.

(10 markah)

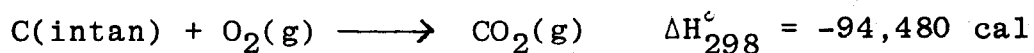
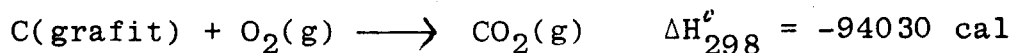
(b) Berapakah tekanan yang diperlukan untuk membentuk intan ( $\rho = 3.5 \text{ g m}^{-3}$ ) dari grafit ( $\rho = 2.25 \text{ g ml}^{-1}$ ) pada  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ?

(10 markah)

Diberikan

$$\bar{S}_{298}^{\circ}(\text{intan}) = 0.58 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\bar{S}_{298}^{\circ}(\text{grafit}) = 1.37 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$



.../5

6. (a) Elektrod-elektrod lengai digunakan untuk elektrolisis larutan argentum nitrat,  $\text{AgNO}_3$ . Lukiskan gambarajah bagi sel elektrolitik ini dengan menunjukkan arah aliran elektron dan ion. Jika sekiranya  $\text{Ag}(p)$  dan  $\text{O}_2(g)$  yang terhasil, berikan tindakbalas setengah untuk anod dan katod dan juga tindakbalas keseluruhan bagi sel ini. (6 markah)

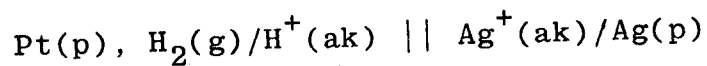
(b) Tiga buah sel elektrolitik yang masing-masing mengandungi elektrolit-elektrolit  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$  dan  $\text{CuSO}_4$  telah disambung secara bersiri. Satu arus tetap sebesar 1.50 A telah dialirkan melalui sel-sel ini sehingga 1.45 g Ag telah dimendakkan di katod sel kedua.

(i) Berapa lamakah arus itu mengalir?

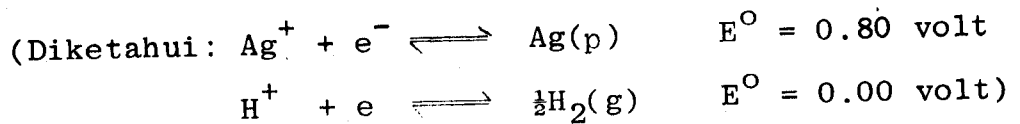
(ii) Berapakah berat Fe dan Cu yang termendak dalam sel pertama dan ketiga?

(8 markah)

(c) Tuliskan tindakbalas setengah di anod dan katod serta tindakbalas sel keseluruhan bagi sel galvanik berikut:



Kemudian kiralah  $E^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  dan pemalar keseimbangan,  $K_c$  bagi sel di atas dengan menganggap bahawa semua bahan adalah di bawah keadaan piawai.



(6 markah)

.../6

7. (a) Nyatakan keaktifan,  $\alpha$ , garam KCl, FeCl<sub>3</sub>, dan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> berdasarkan kemolalan,  $m$  dan pekali keaktifan purata,  $\gamma_{\pm}$ .
- (4 markah)
- (b) Kirakan kekuatan ion bagi suatu larutan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> akueus 0.005 mol kg<sup>-1</sup> pada 298 K dan dengan menggunakan hukum penghadan Debye-Hückel, kiralah pekali keaktifan purata bagi larutan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ini.
- Pemalar A di dalam persamaan Debye-Hückel untuk larutan akueus pada 298 K ialah 0.509 kg<sup>1/2</sup> mol<sup>-1/2</sup>.
- (6 markah)
- (c) Kekonduksian molar penghadan larutan NH<sub>4</sub>Cl ialah 149.7 Ω<sup>-1</sup> cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup> pada 25 °C, untuk larutan NaOH ialah 247.8 Ω<sup>-1</sup> cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>. Kira kekonduksian molar penghadan larutan NH<sub>4</sub>OH.
- (4 markah)
- (d) Kekonduksian molar penghadan larutan NaOH ialah 247.8 Ω<sup>-1</sup> cm<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>. Dengan menggunakan maklumat dari bahagian (c) di atas, kirakan kekonduksian molar bagi satu mol air yang terion sepenuhnya pada pencairan tak terhingga dalam pelarut air pada 25 °C.
- (6 markah)

oooOooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Number Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$F$	Pemalar Faraday	96,500 C mol <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
$e$	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
$h$	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
$c$	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
$R$	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $0.082$ l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $1.987$ cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
$k$	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
$g$		981 cm s <sup>-2</sup> 9.81 m s <sup>-2</sup>
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyn cm <sup>-2</sup> $101,325$ N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	Ce = 140.1	