

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1988/89

KUA 112/3 - Kimia Am II

KUI 112/3 - Kimia Am II

Tarikh: 28 Oktober 1988

Masa: 2.45 petang - 5.45 petang  
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

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

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

1. (a) Untuk satu mol gas sahah persamaan van der Waals boleh juga ditulis sebagai

$$\frac{PV}{RT} = 1 + \left(b - \frac{a}{RT}\right) \frac{1}{V}$$

jika dianggap  $V/(V - b) \approx 1 + b/V$ . Dalam persamaan ini semua simbol mewakili kuantiti yang lazim. Suhu, yang mana gas sahah bersifat unggul, digelar suhu Boyle. Berdasarkan hal ini tentukan suhu Boyle daripada persamaan di atas dalam sebutan pemalar van der Waals  $a$  dan  $b$  bagi suatu gas sahah tertentu.

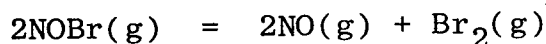
(10 markah)

- (b) Diameter molekul bagi CO ialah  $3.19 \times 10^{-8}$  cm. Pada 300 K dan tekanan 100 mmHg berapakah
- (i) bilangan molekul perlanggaran per  $\text{cm}^3$  per saat dan
- (ii) laluan bebas min bagi molekul ini.

(10 markah)

.../2

2. Sebatian gas NOBr mengurai mengikut persamaan



Pemalar keseimbangan,  $K_p$ , pada 350 K ialah 0.15.

(a) Tentukan nilai pemalar keseimbangan dalam sebutan kepekatan,  $K_c$ , dan pecahan mol,  $K_x$ .

(6 markah)

(b) Jika 0.50 atm NOBr, 0.40 atm NO dan 0.20 atm  $\text{Br}_2$  dicampurkan di dalam satu bekas tertutup pada suhu ini adakah berlaku suatu tindakbalas? Jika ya, tentukan sama ada  $\text{Br}_2$  digunakan atau dihasilkan?

(12 markah)

(c) Apakah pengaruh penambahan 0.10 atm helium ke atas tindakbalas di (b) jika ada?

(2 markah)

3. Satu larutan mengandungi 1.00 mol  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan 0.50 mol  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  di dalam 1 liter air. Untuk  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$ ,  $K_2 = 6.2 \times 10^{-8}$  dan  $K_3 = 1 \times 10^{-12}$ .

(a) Tuliskan semua persamaan keseimbangan yang wujud dalam larutan tersebut.

(6 markah)

(b) Tuliskan persamaan imbalan jisimnya. (2 markah)

(c) Tuliskan persamaan imbalan casnya. (2 markah)

(d) Berapakah pH larutan ini jika

(i) pengionan kedua dan ketiga bagi  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dianggap sangat kecil, dan

(ii) pengionan ketiga bagi  $\text{H}_3\text{PO}_4$  sahaja yang dianggap sangat kecil.

(10 markah)

4. Satu mol gas unggul monoatom mengalami proses edaran yang terdiri dari lintasan-lintasan berikut:

Lintasan I : pemampatan isotermal dari tekanan 2 atm dan isipadu 10 liter kepada tekanan 20 atm dan isipadu 1 liter.

Lintasan II : pengembangan isobarik untuk kembali kepada isipadu awal dengan perubahan suhu dari  $T_1$  kepada  $T_2$ .

Lintasan III : penyejukan isokorik untuk kembali kepada tekanan dan suhu awal.

Andaikan setiap lintasan merupakan perubahan berbalik dan  $C_p = 5/2R$ , kiralah

(a) Suhu  $T_1$  dan  $T_2$

(b)  $\Delta U$ ,  $q$  dan  $w$  untuk setiap lintasan dalam unit joule.

(20 markah)

5. (a) Bermula dari hukum termodinamik pertama dan takrifan-takrifan yang sehubungan dengannya, terbitkan ungkapan:

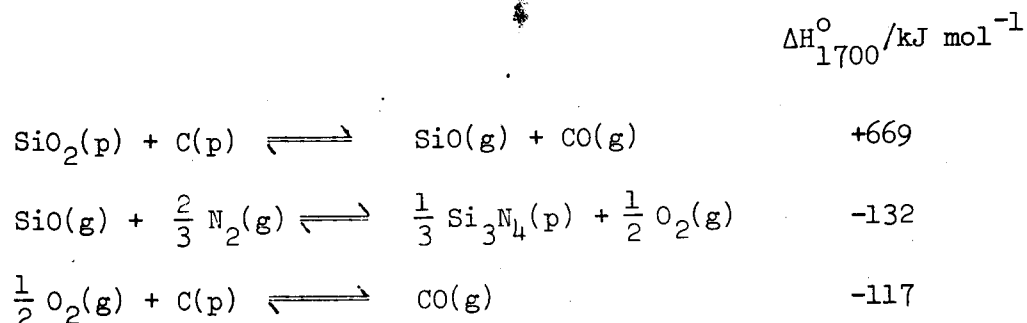
$$C_p - C_v = \left[ P + \left( \frac{\partial U}{\partial V} \right)_T \right] \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$$

dan seterusnya tunjukkan hubungan  $\gamma$  dengan  $C_v$  untuk gas unggul ialah  $\gamma = (nR)/C_v + 1$  yang mana  $\gamma$  ialah nisbah  $C_p$  terhadap  $C_v$ .

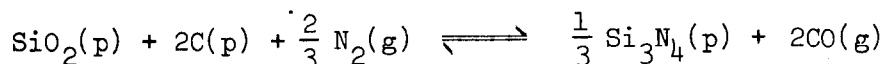
(12 markah)

.../4

- (b) Diberi nilai-nilai  $\Delta H_{1700}^{\circ}$  pada 1 atm untuk tindakbalas berikut:



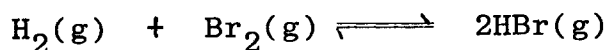
Kiralah haba pembentukan dan tenaga dalam untuk tindakbalas penurunan-penitridaan campuran silikon dioksida dan karbon pada 1700 K dan 1 atm;



dan berikan ulasan pendek tentang nilai haba pembentukan yang didapati.

(8 markah)

6. (a) Gas hidrogen bertindakbalas dengan gas bromin mengikut persamaan

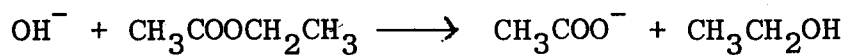


Tindakbalas dilakukan pada 298 K dan tekanan tetap  $10^5$  Pa dalam sebuah bom. Jika entalpi pembentukan hidrogen bromida pada 298 K ialah  $37.7 \text{ kJ mol}^{-1}$ , berapakah entalpi pembentukan pada suhu  $700^{\circ}\text{C}$ ? Muatan haba,  $C_p$  untuk semua gas ialah  $5/2R$ .

- (b) Andaikan pada mulanya 1 mol hidrogen dan 99 mol bromin meletup pada 298 K dalam bom yang tertutup, berapakah kenaikan suhu yang dijangkakan?

(20 markah)

7. Data berikut diperolehi pada 25 °C untuk tindakbalas



Masa/ks	$[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3]/\text{M}$	$[\text{OH}^-]/\text{M}$
0	0.02000	0.02000
0.3	0.01280	0.01280
0.9	0.00766	0.00766
1.5	0.00540	0.00540
2.1	0.00426	0.00426
3.3	0.00269	0.00269
7.2	0.00137	0.00137

- (a) Tentukan tertib tindakbalas.
- (b) Tuliskan ekspresi hukum kadar.
- (c) Bila suhu dinaikkan sebanyak 10 °C, kadar tindakbalas bertambah tiga kali ganda. Berapakah tenaga pengaktifan tindakbalas ini akibat dari kenaikan suhu tersebut?

(20 markah)

ooo0ooo

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 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	Ca = 40.1	