

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

KUA 112 - Kimia Am II

KUI 112 - Kimia Am II

Masa : (3 jam)

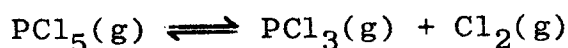
Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (8 muka surat).

1. (a) Keseimbangan bagi penguraian gas PCl_5 pada 250°C adalah menurut persamaan



Suatu bekas yang mengandungi sistem ini pada keseimbangan adalah terdiri daripada 1.000 M PCl_5 , 0.204 M PCl_3 dan 0.204 M Cl_2 . Jika isipadu bekas ini diubahkan menjadi dua kali lebih besar, apakah nilai kepekatan baru bagi setiap komponen setelah sistem berada pada keseimbangan yang baru?

(8 markah)

- (b) Penguraian gas N_2O_4 kepada NO_2 telah dilakukan pada 25°C .

Setelah mencapai keseimbangan, didapati sebanyak 48.3% N_2O_4 telah mengurai dan tekanan jumlah sistem ialah 0.079 atmosfera.

- (i) Kira pemalar keseimbangan, K_c , untuk penguraian N_2O_4 .
- (ii) Berapakah tekanan jumlahnya jika penguraian N_2O_4 adalah 10.0%?

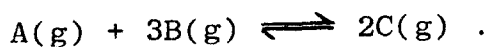
(12 markah)

2. (a) Kira pH larutan yang terhasil apabila 40 cm³ larutan 0.100 M NH₃;
- (i) dicairkan kepada 60 cm³ dengan air suling;
 - (ii) dicampurkan dengan 20 cm³ larutan 0.200 M HCl.
- $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$
- (6 markah)

- (b) 5.01 g HCl dicampur dengan 6.74 g NaCN dalam cukup air untuk menghasilkan 0.275 liter larutan. Hidrogen sianida yang dihasilkan adalah asid lemah dengan $K_a = 4 \times 10^{-10}$. Berapakah kemolaran H₃O⁺, CN⁻ dan HCN dalam larutan itu?
- (6 markah)

- (c) Daripada dua larutan, iaitu 1.00 liter larutan 1.50 M NH₄Cl dan 1.00 liter larutan 1.50 M NH₃, kira isipadu tiap-tiap satu dari kedua-dua larutan ini yang mesti dicampur supaya jumlah isipadu menjadi 0.200 liter dan pH larutan campuran bernilai 7.00. K_b untuk NH₃ = 1.8×10^{-5} .
- (8 markah)

3. (a) Suatu keseimbangan digambarkan oleh persamaan berikut:



- (i) Tuliskan unit dan ungkapan pemalar keseimbangan K_p untuk tindak balas di atas.
- (ii) Tuliskan unit dan ungkapan pemalar keseimbangan K_x untuk tindak balas yang sama.
- (iii) Terbitkan hubungan antara K_p dengan K_x untuk tindak balas di atas.

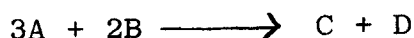
(6 markah)

- (b) Tuliskan persamaan-persamaan untuk tindak balas di antara asid hidrofluorik (HF) dan bes konjugatnya, ion fluorida, dengan air.

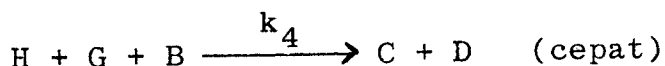
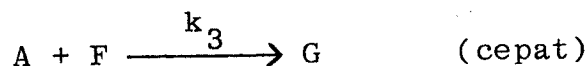
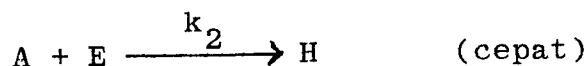
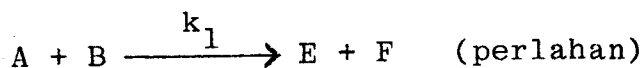
Dengan menggunakan persamaan di atas, buktikan pernyataan: makin kuat sesuatu asid itu, makin lemah pula bes konjugatnya.

(6 markah)

- (c) Terangkan dua kaedah anggaran untuk mendapatkan hukum kadar dari mekanisme tindak balas. Jawapan anda perlu dirujuk kepada mekanisme untuk tindak balas keseluruhan,



seperti berikut:



(8 markah)

4. Komposisi suatu tindak balas $2A \longrightarrow 2B + C$ dalam fasa cecair telah dikaji sebagai fungsi masa oleh suatu kaedah spektroskopi dan hasilnya adalah berikut:

t/min	0	10	20	30	40	∞
[C]/mol dm ⁻³	0	0.089	0.153	0.200	0.230	2.00

- (a) Tentukan tertib tindak balas itu.
- (b) Berapakah pemalar kadar dan setengah hayat bagi tindak balas itu?

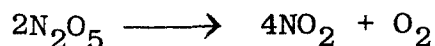
(20 markah)

.../4

5. (a) Bagi tindak balas $A \longrightarrow C + D$, kepekatan awal A ialah 0.010 M. Sesudah 100 saat, kepekatan A menjadi 0.0010 M. Pemalar kadar tindak balas mempunyai nilai angka 9.0. Berapakah tertib tindak balas itu?

(6 markah)

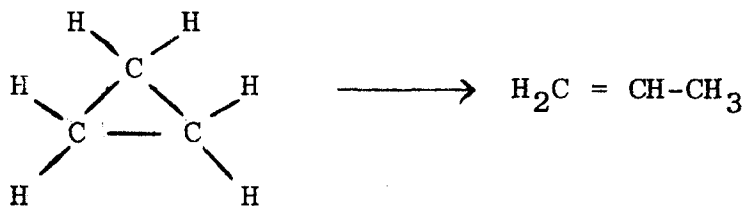
(b) Dalam pelarut karbon tetraklorida, N_2O_5 terurai mengikut tindak balas tertib pertama. Persamaan tindak balasnya ialah:



Tindak balas ini dimulakan dengan kepekatan awal N_2O_5 sebanyak 1.00 M pada 45 °C. Selepas 3 jam, kepekatan N_2O_5 berkurang menjadi 1.2×10^{-3} M. Berapakah setengah hayat bagi N_2O_5 , dalam unit saat, pada 45 °C?

(6 markah)

(c) Pada 300 °C, pemalar kadar, k, untuk tindak balas

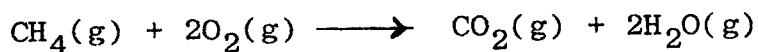


ialah $2.41 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$. Pada 400 °C, $k = 1.16 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$. Kira tenaga pengaktifan, E_a (dalam kJ mol^{-1}) dan A untuk tindak balas ini.

(8 markah)

.../5

6. (a) Hitung ΔH° pada 1000 K untuk tindak balas



Gunakan maklumat berikut:

$$\bar{C}_p(\text{CH}_4) = 3.422 + 17.84 \times 10^{-3} T - 41.65 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{O}_2) = 6.095 + 3.25 \times 10^{-3} T - 10.17 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{CO}_2) = 6.396 + 10.19 \times 10^{-3} T - 35.33 \times 10^{-7} T^2$$

$$\bar{C}_p(\text{H}_2\text{O}) = 7.187 + 2.37 \times 10^{-3} T - 2.08 \times 10^{-7} T^2$$

Nilai-nilai \bar{C}_p tersebut adalah dalam unit $\text{cal K}^{-1} \text{mol}^{-1}$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})_{\text{g}} = -57.79 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -94.05 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4) = -17.89 \text{ kcal mol}^{-1}$$

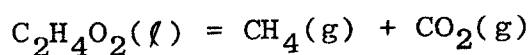
(8 markah)

(b) Diberikan keterangan-keterangan berikut:

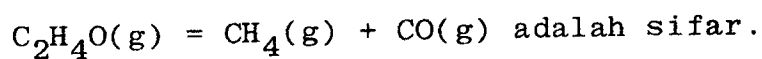
haba pembentukan pada 298 K:

$\text{CO}_2(\text{g})$	-94 kcal
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ (asid asetik)	-116.4 kcal
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-57.8 kcal
haba pembakaran $\text{CH}_4(\text{g})$ untuk memberikan $\text{CO}_2(\text{g})$ dan $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	-192.7 kcal
\bar{C}_p (cal $\text{K}^{-1} \text{mol}^{-1}$): $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g})$ asetaldehid:	12.5
$\text{CO}(\text{g})$:	7.5
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$:	7.3
$\text{CH}_4(\text{g})$:	9.0
$\text{H}_2\text{O}(\ell)$:	18.0

(i) Kira $\Delta H_{298 \text{ K}}$ untuk tindak balas:



(ii) Kira suhu apabila ΔH untuk tindak balas:

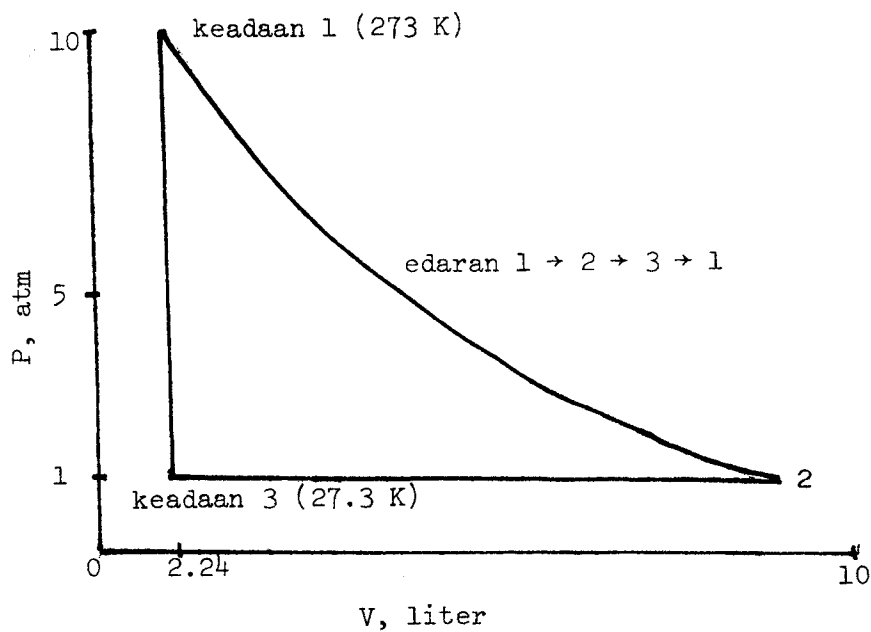


$\Delta H_{298 \text{ K}}$ adalah -4.0 kcal.

(12 markah)

.../7

7. 1 mol gas unggul monoatom pada mulanya berada pada keadaan 1 pada 273 K dan tekanan 10 atmosfera. Ia dibiarkan melalui kitaran terbalikkan seperti rajah di bawah:



- (a) Untuk pengembangan adiabatik dari keadaan 1 ke keadaan 2 pada 1 atmosfera, kira

- (i) w
- (ii) q
- (iii) ΔU
- (iv) ΔH

- (b) Untuk penyejukan isobarik dari keadaan 2 ke keadaan 3 ke 2.24 liter, kira

- (i) w
- (ii) q
- (iii) ΔU
- (iv) ΔH

(c) Untuk pemanasan isokorik dari keadaan 3 ke keadaan 1 ke 273 K, 10 atmosfera dan 2.24 liter, kira

- (i) w
- (ii) q
- (iii) ΔU
- (iv) ΔH

Diberikan: Nilai C_v dan C_p untuk gas unggul monoatom adalah masing-masing $\frac{3}{2}R$ dan $\frac{5}{2}R$.

(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 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
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		76 cmHg 1.013×10^6 dyne cm ⁻² 101,325 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