

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

DTM 254 - Konsep-Konsep Kimia Fizik

Masa : [2 jam]

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (7 muka surat).

1. (a) Nitrogen (II) oksida bertindakbalas dengan klorin bagi membentuk nitrosil klorida mengikut persamaan berikut :

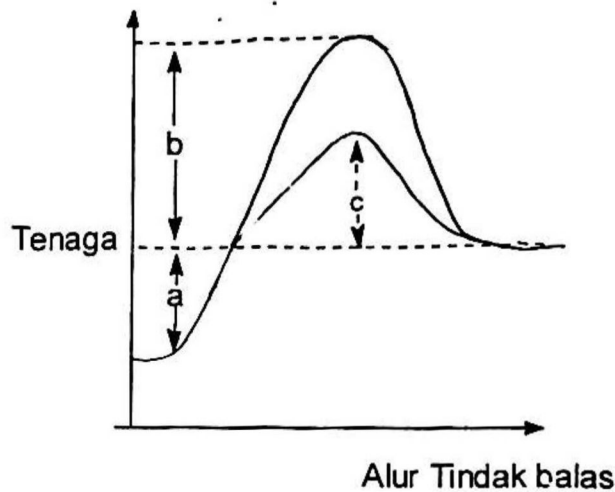


Eksperimen	Kepekatan Awal (mol dm ⁻³)		Kadar Awal NOCl (mol dm ⁻³ s ⁻¹)
	[Cl ₂]	[NO]	
1	0.10	0.10	0.0001
2	0.10	0.20	0.0004
3	0.10	0.30	0.0009
4	0.20	0.10	0.0002
5	0.30	0.10	0.0003

- Kira tertib tindak balas bagi NO.
- Kira tertib tindak balas bagi Cl₂.
- Apakah tertib keseluruhan tindak balas ini?
- Tulis persamaan kadar bagi tindak balas ini.
- Kira nilai pemalar kadar k, dan tulis unitnya.

(13 markah)

(b)



Merujuk kepada gambarajah di atas, nyatakan nilai (dalam sebutan a, b dan c) bagi

- (i) tenaga pengaktifan bagi tindak balas ke hadapan yang tidak bermangkin
- (ii) tenaga pengaktifan bagi tindak balas berbalik yang bermangkin
- (iii) perubahan entalpi bagi tindak balas ini

(3 markah)

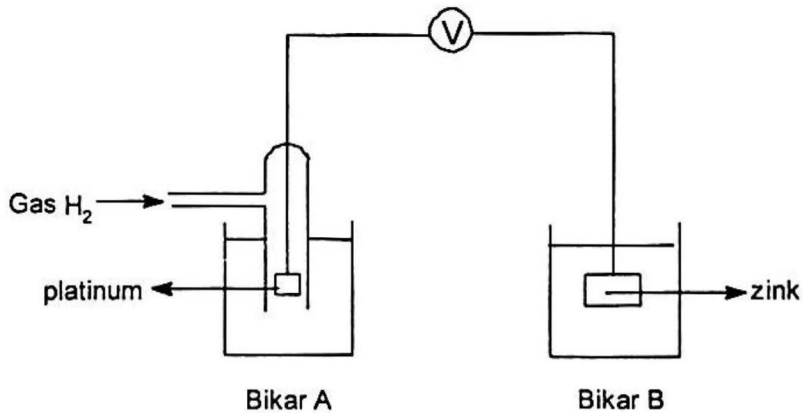
(c) Keputusan berikut diperolehi dari penguraian N_2O_5 pada suhu yang berbeza .

Suhu (k)	k/s^{-1}
298	1.74×10^{-5}
308	6.61×10^{-5}
318	2.51×10^{-4}
328	7.59×10^{-4}
338	2.40×10^{-3}

Kira tenaga pengaktifan E_a , dan pemalar Arrhenius A.

(9 markah)

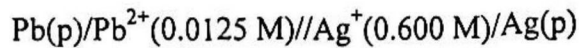
2. (a) Rajah berikut menunjukkan sebahagian dari peralatan yang digunakan bagi menentukan keupayaan elektrod piawai bagi zink, $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}(\text{ak})/\text{Zn}(\text{p})}$ pada suhu 25°C .



- (i) Namakan larutan yang boleh diisi di dalam bikar A dan nyatakan kepekatannya.
- (ii) Namakan larutan yang boleh diisi di dalam bikar B dan nyatakan kepekatannya.
- (iii) Satu bahagian penting di dalam sel ini tidak didapati di dalam rajah di atas. Namakan bahagian ini dan nyatakan kegunaannya.
- (iv) Bacaan pada voltmeter adalah -0.76 , berikan nilai keupayaan elektrod piawai bagi zink.
- (v) Tuliskan tindak balas separa dan tindak balas keseluruhan bagi sel ini.
- (vi) Keupayaan elektrod piawai bagi elektrod $\text{Cu}^{2+}(\text{ak})/\text{Cu}(\text{p})$ ialah $+0.34\text{V}$. Jika elektrod hidrogen di gantikan dengan elektrod kuprum, apakah nilai bacaan bagi voltmeter?

(13 markah)

(b) Bagi sel berikut :



Kira nilai-nilai berikut :

(i) Nisbah Kepekatan, Q.

(ii) ΔE° sel.

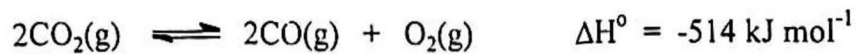
(iii) ΔE sel.

$$E^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0.13 \text{ V}$$

$$E^{\circ}_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}} = +0.80 \text{ V}$$

(12 markah)

3. (a) Pertimbangkan tindak balas berikut :-



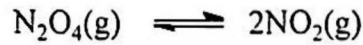
(i) Nyatakan faktor-faktor yang perlu bagi menghasilkan CO(g) yang maksimum.

(ii) Apakah kesan kenaikan suhu ke atas penceraian CO₂ .

(iii) Jika pemalar keseimbangan K_p bagi tindak balas ini pada 1200 °C ialah 1.0×10^{-15} atm berapakah nilai K_p pada 600 °C.

(12 markah)

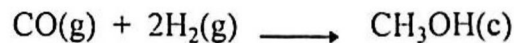
(b) Nitrogen tetraoksida tercerai menurut persamaan



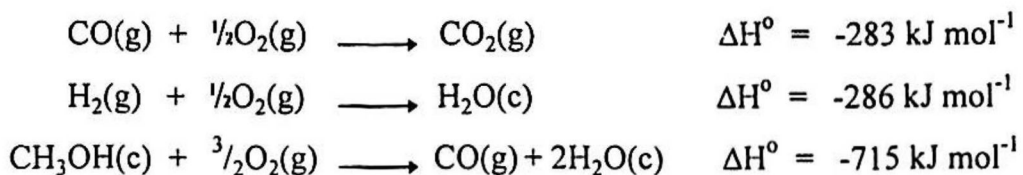
Pada 100 °C, didapati kepekatan N_2O_4 dan NO_2 ialah masing-masing 0.100 M dan 0.120 M.

- (i) Jika K_c tindak balas ini pada 100 °C ialah 0.212 M, adakah tindak balas ini berada dalam keseimbangan?
- (ii) Berdasarkan jawapan anda di bahagian b(i) ke arah mana tindak balas ini akan berganjak?
- (iii) Kira kepekatan N_2O_4 dan NO_2 pada keseimbangan.
- (vi) Kira tekanan separa N_2O_4 dan NO_2 pada keseimbangan.
(13 markah)

4. (a) (i) Nyatakan Hukum Hess.
(ii) Kira perubahan entalpi piawai bagi tindak balas berikut :-



Guna data berikut :-



(10 markah)

- (b) Karbon disulfida CS_2 terbakar di udara bagi membentuk CO_2 dan SO_2 . Kira haba pembentukan piawai bagi CS_2 .

Diberi haba pembakaran piawai $/\text{kJ mol}^{-1}$ bagi

$$\text{CS}_2(\text{c}) = -1075$$

$$\text{S}(\text{p}) = -297$$

$$\text{C}(\text{p}) = -394$$

(7 markah)

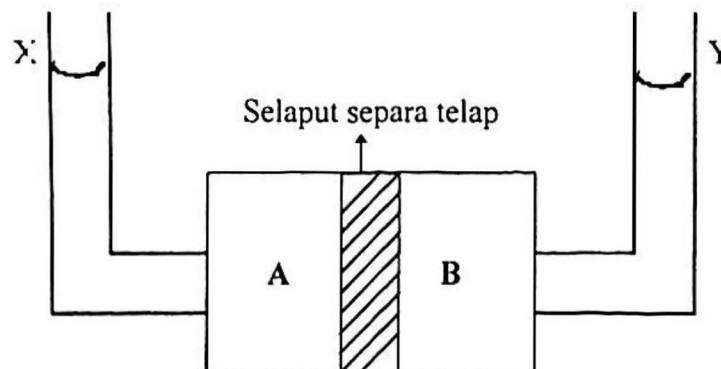
- (c) 5 g air disejatkan pada 100°C di bawah tekanan 1 atm. Jika haba pengewapan air ialah 2258 J g^{-1} .

Kiralah

- (i) jumlah haba yang diserapkan oleh air
- (ii) kerja yang dilakukan
- (ii) tenaga dalam ΔU .

(8 markah)

5. (a)



Rajah di atas menunjukkan radas tekanan osmotik yang mudah. A adalah pelarut organik dan B ialah larutan A yang mengandungi sebatik organik Q.

- (i) Alat di atas telah disediakan supaya paras X dan Y adalah sama dan dibiarkan sehingga mencapai keseimbangan pada 27°C . Terangkan apa akan terjadi kepada kedua-dua paras ini.

.../7..

- (ii) Pada keseimbangan tekanan osmotik B ialah 0.14 atm dan kepekatan Q dalam B ialah 1.19 g mL^{-1} . Kira jisim molekul relatif bagi Q.

(12 markah)

- (b) Larutan akueus etilena glikol $\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ telah digunakan sebagai anti-beku bagi radiator automobil. Etilena glikol tulen mempunyai ketumpatan 1.11 g mL^{-1} .

- (i) Kira kemolalan etilena glikol di dalam larutan akueus, sekiranya larutan ini beku pada suhu yang tidak melebihi -15°C .

- (ii) Kira isipadu etilena glikol yang perlu ditambah kepada 20.00 L air bagi menghasilkan kemolalan di atas.

(13 markah)

$$K_b = 1.86 \text{ Kg K mol}^{-1}$$

oooOooo

LAMPIRAN

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 / 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
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		