

Mac/April 1991

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 254 - Konsep-konsep Kimia Fizik

Masa : (2 jam)

Jawab EMPAT soalan sahaja.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

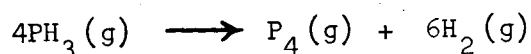
Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Terbitkan persamaan kadar dan masa setengah hayat $t_{1/2}$ bagi tindak balas tertib sifar dan tindak balas tertib kedua yang melibatkan satu jenis bahan tindak balas sahaja.

(10 markah)

- (b) Pada suhu 1000 K, fosfin PH_3 mengurai seperti berikut:



Penguraian ini dilakukan di dalam suatu bekas tertutup dan tekanan sistem diukur serentak dengan perubahan masa.

t (saat)	0	20	40	60	80	100	120
P (mmHg)	100	130	150	160	167	170	172

- (i) Tentukan tertib bagi tindak balas di atas.
(ii) Dapatkan nilai pemalar kadar tindak balas tersebut.

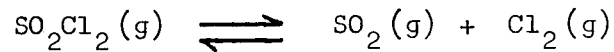
(15 markah)

...2/-

2. (a) Bincangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan tindak balas.

(10 markah)

- (b) Sulfuril klorida SO_2Cl_2 adalah suatu bahan yang reaktif, dan apabila dipanaskan akan mengurai seperti berikut:



Suatu sampel gas SO_2Cl_2 seberat 3.509 g dimasukkan ke dalam bekas berisipadu 1 l dan dipanaskan pada suhu 102°C . Apabila keseimbangan dicapai, tekanan total ialah 1.43 atm.

- (i) Kiralah kemolaran SO_2 , Cl_2 dan SO_2Cl_2 pada keseimbangan.
(ii) Kiralah nilai K_p bagi tindak balas penguraian tersebut.
(iii) Apakah kemolaran tiap-tiap gas apabila tekanan sistem dinaikkan kepada 2 atm, dan keseimbangan tercapai semula?

(15 markah)

3. (a) Berikan kesemua tindak balas yang mungkin berlaku dan terangkan apakah hasilnya, apabila larutan 0.1 M Na_2SO_4 dielektrolisiskan.

(7 markah)

- (b) Suatu larutan yang mengandungi ion Ag^+ dielektrolisiskan bagi penyaduran logam argentum kepada suatu dulang dengan aliran arus elektrik sebanyak 8.46 A selama 8 jam.

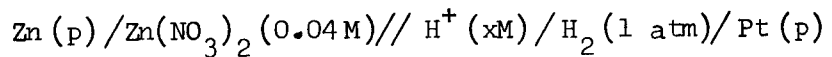
- (i) Kiralah jisim logam argentum yang telah disadurkan selepas elektrolisis tersebut.

...3/-

(ii) Jika ketumpatan logam argentum ialah 10.5 g cm^{-3} dan ketebalan saduran argentum tersebut ialah 0.0025 cm , kiralah luas bahagian yang telah disadurkan selepas elektrolisis tersebut selesai.

(10 markah)

(c) Sel berikut:



mempunyai emf $+0.7095 \text{ V}$ pada suhu 25°C . Berikan ungkapan untuk menentukan emf sel dan kiralah pH larutan bagi elektrod piawai hidrogen.

Keupayaan penurunan piawai pada suhu 25°C :

$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.763 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{H}^+/\text{H}_2} = +0.00 \text{ V}$$

(8 markah)

4. (a) Tekanan wap bagi larutan campuran yang mengandungi 400 g CCl_4 dan 43.3 g bahan X ialah 18.3 kPa pada suhu 30°C . Tekanan wap cecair tulen CCl_4 ialah 19.1 kPa pada suhu 30°C , manakala tekanan wap cecair tulen X pada suhu yang sama ialah 11.3 kPa . Apakah jisim molar bagi cecair X?

(8 markah)

(b) Peratus pengionan bagi larutan yang terdiri daripada 0.02 kg HF dan $1 \text{ kg H}_2\text{O}$ ialah 3% . Apakah takat beku bagi larutan tersebut? Bagi H_2O :

$$\Delta H_{\text{lakur}} = 6.01 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$$

$$T_{\text{beku}} = 0^\circ\text{C}$$

(7 markah)

(c) Suatu gas pada tekanan 1500 kPa dan isipadu 10 dm^3 dikembangkan secara isothermal melalui 2 langkah. Langkah pertama, tekanan luar ditetapkan pada 750 kPa dan pada langkah kedua tekanan luar ditetapkan pada 100 kPa . Dengan anggapan bahawa gas bersifat unggul, tentukan:

- (i) $q, w, \Delta U$ bagi setiap langkah,
- (ii) $q, w, \Delta U$ bagi keseluruhan proses pengembangan tersebut.

(10 markah)

5. (a) Pembentukan 1 mol cecair oktana C_8H_{18} daripada pepejal C dan gas H_2 pada suhu 25°C membebaskan haba sebanyak 208.4 kJ . Jika ketumpatan oktana ialah 0.703 g cm^{-3} :

- (i) Kiralah haba yang dibebaskan apabila 1 dm^3 cecair oktana mengalami pembakaran.
- (ii) Apakah jisim hidrogen yang perlu dibakar (untuk menghasilkan $\text{H}_2\text{O}(\text{c})$) bagi membebaskan haba dengan kuantiti yang sama seperti yang diperolehi di dalam (i).
- (iii) Kiralah isipadu yang akan dipenuhi oleh gas H_2 daripada soalan (ii) jika tekanannya dimampatkan kepada 170 atm pada suhu yang sama.

Diberikan: pada suhu 25°C :

Haba pembentukan $\text{H}_2\text{O}(\text{c})$ -286 kJ mol^{-1}

Haba pembentukan $\text{CO}_2(\text{g})$ -398 kJ mol^{-1}

(15 markah)

...5/-

- (b) Pembentukan kekisi hablur CsI dihasilkan daripada logam sesium Cs dan pepejal I_2 .
- (i) Berikan edaran Born-Haber bagi pembentukan pepejal CsI dengan menerangkan ΔH bagi tiap-tiap langkah.
- (ii) Kiralah haba pengatoman bagi pepejal I_2 .

Diberikan:

Haba pembentukan CsI (p)	-351 kJ mol^{-1}
Cita elektron bagi I	$-341.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga pengionan pertama Cs	$374.1 \text{ kJ mol}^{-1}$
Haba pemejalwapan Cs	79.9 kJ mol^{-1}
Tenaga kekisi CsI	$569.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

(10 markah)

-oooOooo-

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 dyn cm ⁻² $101,325$ N m ⁻²
2.303 $\frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Jisim Atom Relatif 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	