

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1987/88

EBS 114—KIMIA AM II

Tarikh: 9 April 1988

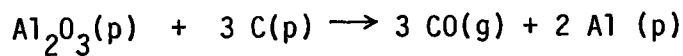
Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

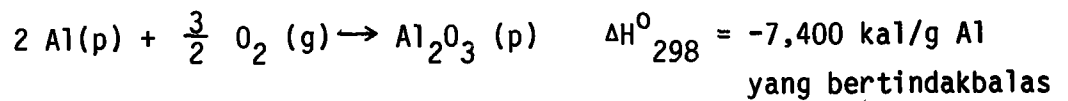
1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat bercetak sebelum anda peperiksaan ini.
2. Jawab sebarang LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua jawapan MESTILAH dijawab pada mukasurat yang berasingan.
4. Semua jawapan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.
5. Kertas soalan ini mengandungi 7 soalan semuanya.

...2/-

1. (a) Kirakan haba tindakbalas bagi proses Hall-Heroult



pada 25⁰ C dari data berikut:



(6 markah)

(b) Ti (α) menjelma kepada Ti (β) pada 882⁰ C dengan haba penjelmaan bersamaan dengan 830 kal/mol. Kira haba tindakbalas apabila Ti (β) dioksidkan oleh gas oksigen tulen kepada TiO₂ pada 1400⁰ C.

Diberi:



$$C_p, \text{Ti}(\alpha) = 5.28 + 2.4 \times 10^{-3} T \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{Ti}(\beta) = 6.91 \text{ kal/deg/mol}$$

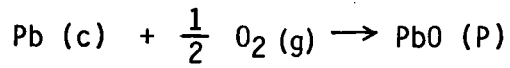
$$C_p, \text{TiO}_2 = 18.0 + 0.28 \times 10^{-3} T - 4.35 \times 10^{-5} T^2 \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{O}_2 = 7.16 + 1.0 \times 10^{-3} T - 0.4 \times 10^{-5} T^2 \text{ kal/deg/mol}$$

(14 markah)

...3/-

2. Kirakan perubahan tenaga bebas piawai bagi tindakbalas



pada 527^o C dari data berikut:

$$\Delta H_{298}^{\circ}, \text{ PbO (p)} = -52,400 \text{ kal/mol}$$

$$S_{298}^{\circ}, \text{ PbO (p)} = 16.20 \text{ kal/deg/mol}$$

$$S_{298}^{\circ}, \text{ Pb (p)} = 15.50 \text{ kal/deg/mol}$$

$$S_{298}^{\circ}, \text{ O}_2 \text{ (g)} = 49.02 \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{ PbO (p)} = 10.60 + 4.0 \times 10^{-3} T \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{ Pb (p)} = 5.63 + 2.33 \times 10^{-3} T \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{ Pb (c)} = 7.75 - 0.74 \times 10^{-3} T \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{ O}_2 \text{ (g)} = 7.16 + 1.0 \times 10^{-3} T - 0.4 \times 10^5 T^{-2} \text{ kal/deg/mol}$$

$$\text{Takat lebur Pb, } T_m = 327^{\circ} \text{ C}$$

$$\text{Haba dpendam pelakuran Pb, } L_f = 1,150 \text{ kal/mol}$$

(20 markah)

...4/-

3. Kepekatan sulfur dalam besi jongkong selepas penyahsulfuran dengan suatu jermang berbes pada 1470°C dalam beberapa selang masa adalah seperti berikut:

Masa (minit)	0	9	20	40	64
Kepekatan sulfur (g/cm^2 antara muka)	8.71	5.74	3.02	1.00	0.275

Buktikan bahawa penyahsulfuran adalah tindakbalas tertib pertama.

(20 markah)

4. (a) Pemalar kadar suatu tindakbalas tertib pertama adalah 4.8×10^{-5} saat^{-1} . Kepekatan awal bahan tindakbalas adalah 0.2 mol/liter . Kira kadar awal dalam $\text{mol}/\text{c.c.}/\text{min}$.

(3 markah)

- (b) Tindakbalas antara FeO dalam jermang dan karbon dalam besi jongkong boleh dianggarkan sebagai tertib pertama. Pada suatu suhu, tindakbalas telah berlangsung sebanyak 50 peratus dalam masa 90 minit (5400 saat). Berapa minitkah yang diperlukan untuk tindakbalas berlangsung sebanyak 90 peratus pada suhu yang sama? Kira pemalar kadar tindakbalas.

(7 markah)

- (c) Pemalar kadar (k) bagi pengurusan galena dalam suatu medium akues yang mengandungi ammonium asetat di bawah tekanan oksigen pada pelbagai suhu adalah seperti berikut:

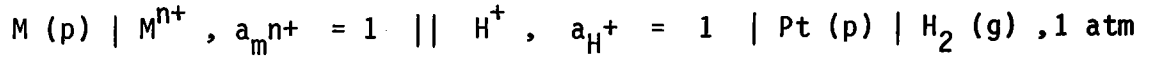
$\log k$	-10.9	-11.1	-11.2	-11.5	-12.1	-12,6
$\frac{1}{T} \times 10^3$	2.30	2.35	2.38	2.45	2.61	2.75

T dalam Kelvin dan k dalam $\text{mol}^2/\text{cm}^4/\text{min}$

Kira tenaga pengaktifan bagi proses pengurusan ini. (10 markah)

...5/-

5. (a) Terbitkan persamaan Nernst dari isotherm van't Hoff dengan mempertimbangkan suatu sel yang digunakan untuk menyukat keupayaan elektrode piawai suatu logam M:



Nyatakan sebarang keadaan dan anggapan yang digunakan dengan jelas.

(12 markah)

- (b) Kirakan keupayaan elektrod ferum pada 298 K bila mana keaktifan Fe^{2+} adalah 0.02. Keupayaan elektrod piawai bagi ferum adalah - 0.44 V pada 298 K.

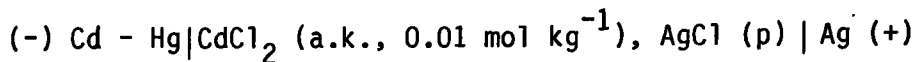
(3 markah)

- (c) Takrifkan kecekapan arus.

Tentukan kecekapan arus suatu sel penyaduran kromium yang mana apabila 10 A arus mengalir selama 80 minit, 0.9 g kromium telah dimendapkan dari elektrolit asid kromik yang mengandungi ion Cr^{6+} .

(5 markah)

6. (a) Pada 298 K d.g.e. bagi sel di bawah adalah 0.7585 V:



D.g.e piawai bagi sel adalah 0.5732 V. Kira (i) pekali keaktifan ion purata stoikiometri bagi kadmium klorida dalam larutan yang mengandungi 0.01 mol kg^{-1} bahan ini.

- (ii) bandingkan nilai ini dengan nilai yang diperolehi dari pengiraan menggunakan hukum terhad Debye-Huckel.

(10 markah)

...6/-

- (b) i) Terbitkan isotherm Langmuir bagi penjerapan ekalapisan suatu gas,

$$\theta = \frac{bp}{1 + bp}$$

yang mana,

θ = pecahan permukaan yang dipenuhi oleh molekul terjerap.

p = tekanan gas

b = k_a/k_d

k_a = kadar penjerapan

k_d = kadar penyahjerapan

Dapatkan bentuk linear isotherm Langmuir

- ii) Pada 90 K, N_2 terjerap pada permukaan mika sebanyak 74% daripada luas permukaannya dengan tekanan N_2 1 atm. Kirakan nilai θ apabila tekanan N_2 adalah 0.03 atm.

(10 markah)

7. (a) Takat didih mangan di bawah keadaan normal adalah 2097°C . Kirakan tekanan wap mangan pada 1600°C diberikan haba pendam pengwapan sebagai 225 kJ mol^{-1} .

(4 markah)

- (b) Pemalar kadar spesifik suatu tindakbalas pada 400°C adalah 2 kali ganda nilai pada 300°C . Kira tenaga pengaktifan tindakbalas.

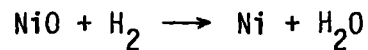
(6 markah)

...7/-

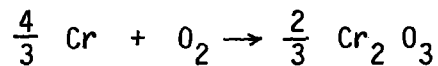
(c) Soalan berikut perlu merujuk lampiran A untuk menjawab.

i) Pada suhu berapakah dianggarkan karbon akan menurunkan SiO_2 dan MnO ?

ii) Anggarkan perubahan tenaga bebas piawai untuk tindakbalas berikut pada 1200 K:

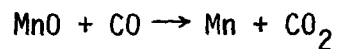


iii) Pada suhu apakah tindakbalas



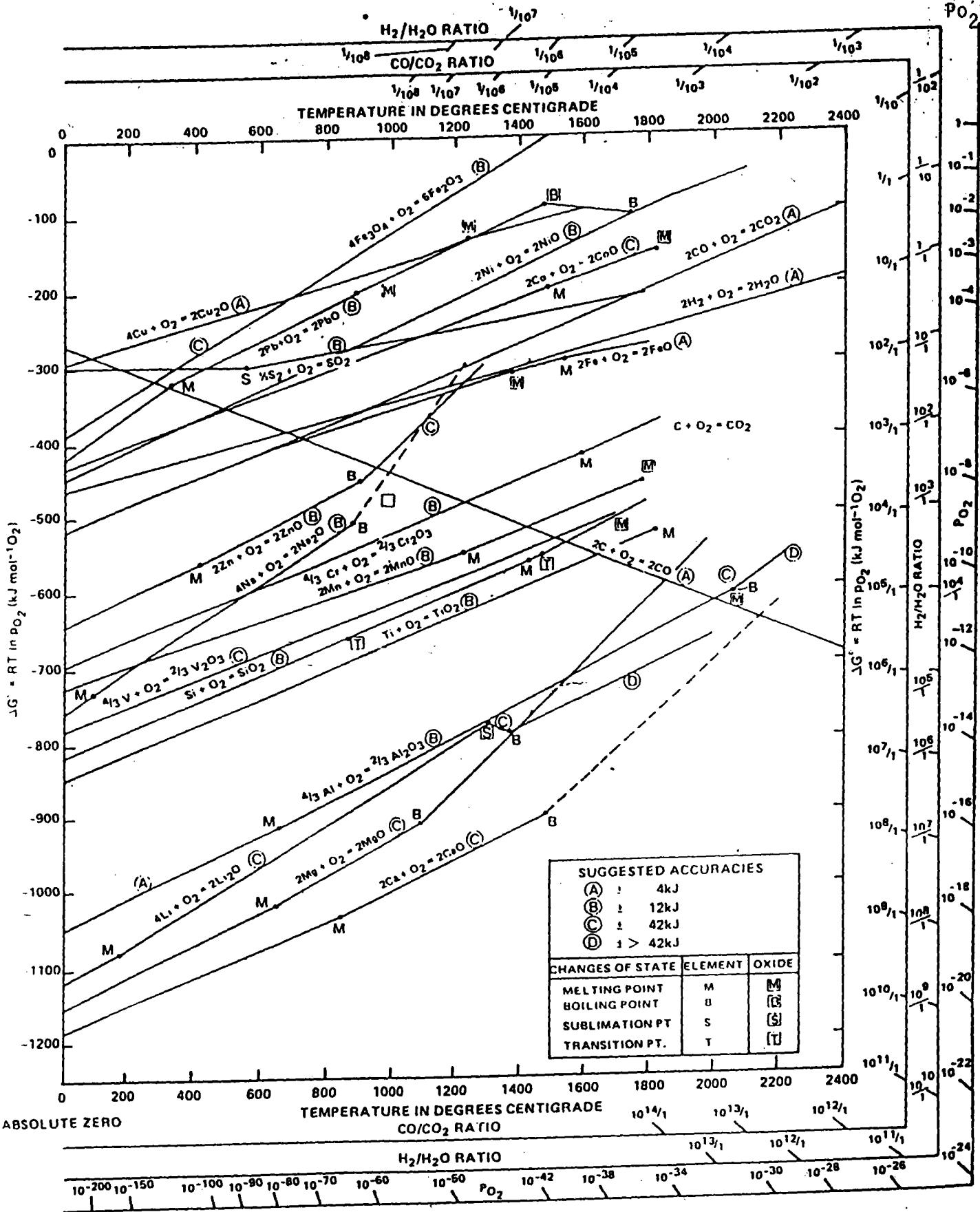
berada dalam keseimbangan bila $P_{\text{O}_2} = 10^{-14}$ atm?

iv) Apakah nisbah keseimbangan CO/CO_2 pada 1100°C bagi tindakbalas berikut?



(10 markah)

oooo0oooo



The standard free energies of formation of metal oxides as a function of temperature (Richardson and Jeffes)
 (Copyright Iron and Steel Inst.)

LAMPIRAN B

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
 Pusat Pengajian Kejuruteraan Bahan Dan Sumber Mineral
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 $\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 8.314 J $\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 0.082 l atm $\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg $\text{K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ 1.380×10^{-23} J $\text{K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		9.81 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cm Hg 1.013×10^6 dyn cm^{-2} 101, 325 N m^{-2}
2.303 RT F		0.0591 V, atau volt, pada 25° C
R_H	Angkatap Rydbergs	$109,678 \text{ cm}^{-1}$

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	Hg = 200.5
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	
Cr = 51.9				

oooo0oooo