

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1987/88

EBS 114 KIMIA AM II

Tarikh: 25 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan 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/-

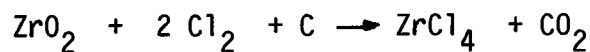
1. a) Kira perubahan entalpi pembentukan piawai pada 298 K bagi

CS₂(c) dari data berikut:-

	ΔH°_{298} (kJ mol ⁻¹)
CS ₂ (c) + 3 O ₂ (g) → CO ₂ (g) + 2SO ₂ (g)	- 1113
C (p) + O ₂ (g) → CO ₂ (g)	- 407
S (p) + O ₂ (g) → SO ₂ (g)	- 298

(6 markah)

b) Kira haba tindakbalas bagi penklorinan zirkonium oksida pada 777^o C berdasarkan tindakbalas berikut:



Data:

Nilai ΔH°_{298} (kkaI mol⁻¹) untuk:

ZrCl ₄	CO ₂	ZrO ₂
-234.7	-94.05	-259.5

Nilai Cp (kaI/deg/mol)

$$\text{ZrCl}_4 : C_p = 31.92 - 2.91 \times 10^5 T^{-2}$$

$$\text{CO}_2 : C_p = 10.55 + 2.16 \times 10^{-3}T - 2.05 \times 10^5 T^{-2}$$

$$\text{ZrO}_2 : C_p = 16.64 + 1.80 \times 10^{-3}T - 3.36 \times 10^5 T^{-2}$$

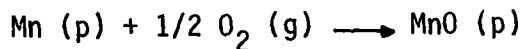
$$\text{Cl}_2 : C_p = 8.82 - 0.06 \times 10^{-3}T - 0.68 \times 10^5 T^{-2}$$

$$\text{C} : C_p = 4.10 - 1.02 \times 10^{-3}T - 2.10 \times 10^5 T^{-2}$$

(14 markah)

...3/-

2. Kirakan perubahan tenaga bebas piawai bagi tindakbalas:



pada 400° C daripada data berikut:

$$\Delta H_{298}^{\circ}, \text{MnO (p)} = -92 \text{ kilokal/mol}$$

$$\Delta S_{298}^{\circ}, \text{Mn (p)} = 7.65 \text{ kal/deg/mol}$$

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

$$\Delta S_{298}^{\circ}, \text{MnO (p)} = 14.3 \text{ kal/deg/mol}$$

$$C_p, \text{Mn (p)} = 5.33 + 2.45 \times 10^{-3}T - 0.103 \times 10^5 T^{-2} \text{ kal/deg/mol}$$

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

$$C_p, \text{MnO (p)} = 11.11 + 1.94 \times 10^{-3}T - 0.88 \times 10^3 T^{-2} \text{ kal/deg/mol}$$

(20 markah)

3. a) Buktikan bahawa masa yang diperlukan untuk sesuatu pecahan kuantiti awal bahan bertindakbalas tidak bersandar kepada kepekatan awal bagi tindakbalas tertib pertama, tetapi berubah dengan kepekatan awal untuk tindakbalas tertib kedua.

(12 markah)

b) Dua tindakbalas tertib kedua mempunyai faktor frekuensi A yang sama dan tenaga pengaktifan berbeza sebanyak 8 kkal/mol.

Kirakan nisbah pemalar kadar pada suhu 227° C.

(8 markah)

...4/-

4. Data berikut diperolehi dari kinetik penurunan FeO dalam jermang oleh karbon dalam peleburan besi jongsong pada suatu suhu:

Kepekatan FeO dalam jermang, % berat	20.00	11.50	9.35	7.10	4.40
Masa, minit	0	1.0	1.5	2.0	3.0

Apakah tertib tindakbalas ini merujuk kepada FeO? Juga dapatkan pemalar kadar tindakbalas.

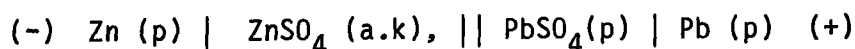
(20 markah)

5. a) Elektropenyaduran emas, Au, dijalankan dari larutan KCN yang mengandungi ion kompleks $\text{Au}(\text{CN})_4^-$. Tuliskan persamaan seimbang untuk tindakbalas katod. Jika Au reaktif digunakan sebagai anod, tuliskan persamaan seimbang untuk tindakbalas anod. Berapa jamkah yang diperlukan untuk 80 A arus mengendapkan 15 g Au.

J.A.R. Au: 196.97

(6 markah)

b) D.g.e. piawai bagi sel berikut



adalah 0.4055 V pada 298 K. Apabila kepekatan zink sulfat $0.001 \text{ mol kg}^{-1}$, d.g.e sel adalah 0.595 V.

i) Kira pekali keaktifan ion purata bagi $0.001 \text{ mol kg}^{-1}$ zink sulfat pda 298 K.

...5/-

ii) Bandingkan nilai yang diperolehi dari (i) dengan nilai yang dikira dari Hukum penghadan Debye - Huckel.

Pemalar Debye-Huckel $A = 0.509 \text{ mol}^{-\frac{1}{2}} \text{ kg}^{\frac{1}{2}}$ (14 markah)

6. a). Berikan dua jenis penjerapan gas dan terangkan dengan ringkas perbezaannya.

(5 markah)

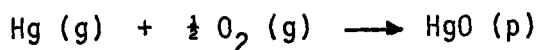
b) Data berikut merujuk kepada penjerapan ammonia pada karbon teraktif pada 0°C:

Tekanan (mm Hg)	50	100	200	400
Isipadu NH ₃ (cm ³ g ⁻¹) (pada s.t.p)	74	111	147	177

Tunjukkan bahawa penjerapan ini mematuhi persamaan Langmuir dan dapatkan nilai V_m dan b.

(15 markah)

7. a) Kira pemalar keseimbangan pada 600 K bagi tindakbalas



diberikan $K_{298} = 1.72 \times 10^{10}$ dan perubahan entalpi piawai tindakbalas ΔH_{600}° adalah 48.6 kJ.

(5 markah)

b) Kirakan ΔG° bagi pembentukan TiO₂ pada 1373 K jika tekanan penceraian pada suhu ini adalah 10^{-26} atm.

(3 markah)

...6/-

c) Senaraikan keburukan gambarajah Ellingham (gambarajah $\Delta G^{\circ} - T$)

(6 markah)

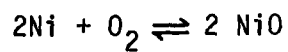
d) Soalan berikut perlu merujuk gambarajah $\Delta G^{\circ} - T$ pada LAMPIRAN A

i) Anggarkan perubahan tenaga bebas piawai bagi penurunan

Al_2O_3 oleh Mg pada $1000^{\circ} C$.

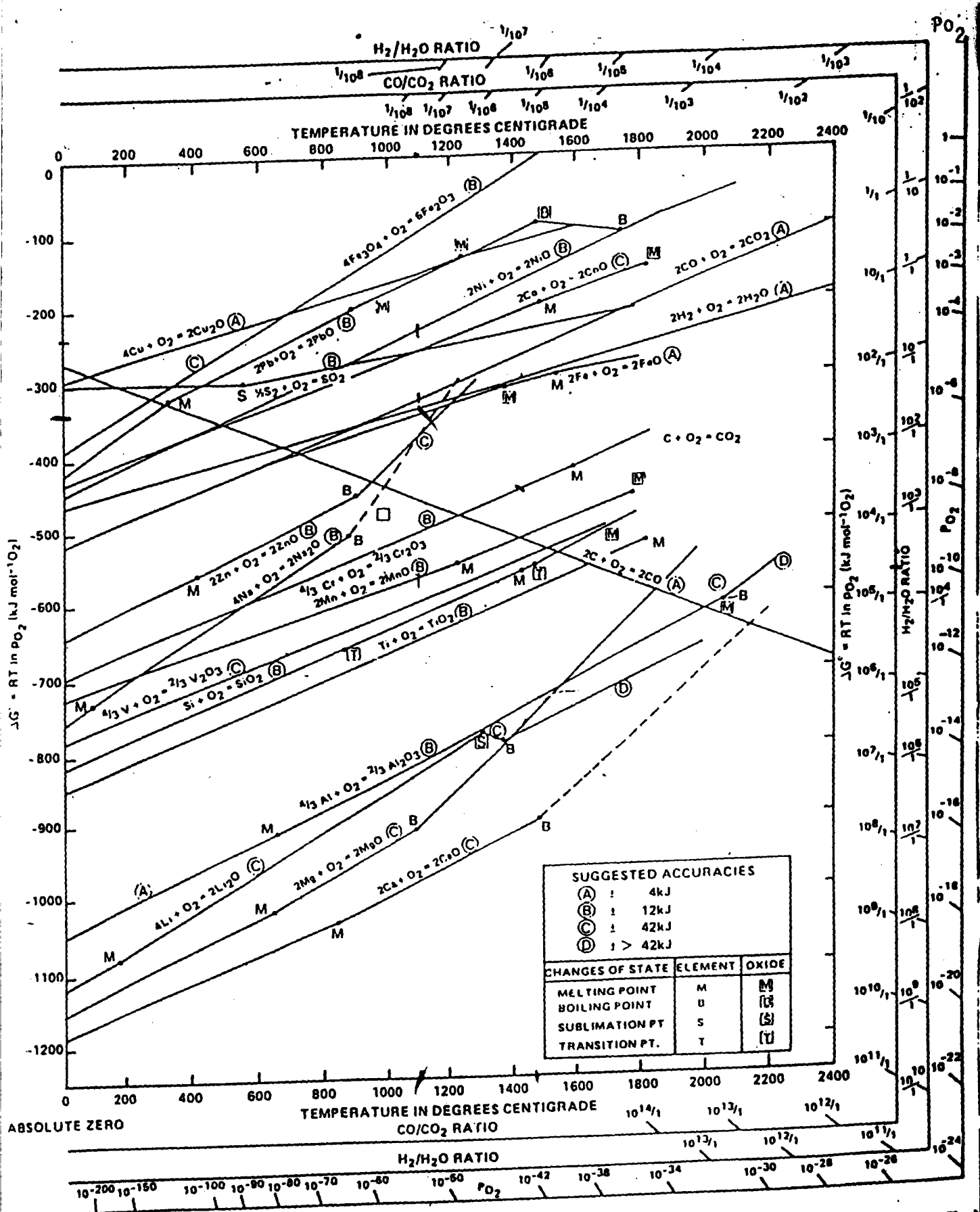
(4 markah)

ii) Anggarkan tekanan oksigen keseimbangan pada $1025^{\circ} C$ bagi tindakbalas:



(2 markah)

ooo0ooo



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	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		9.81 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cm Hg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
2.303 RT F		0.0591 V, atau volt, pada 25° C
R_H	Angkatap Rydbergs	$109,678 \text{ cm}^{-1}$

...2/-

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