

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

KUH 112 - Kimia Fizik Am I

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 (7 muka surat).

1. (a) Terangkan setiap tajuk berikut:

(i) Tenaga pengaktifan dan hubungannya dengan pemalar kadar tindak balas.

(ii) Setengah-hayat tindak balas dan hubungannya dengan pemalar kadar bagi tindak balas tertib pertama.

(iii) Pemangkinan homogeneous dan heterogeneous.

(10 markah)

(b) Kadar pendimeran gas butadiena, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, telah dikaji pada 326°C . Data berikut diperolehi untuk tekanan butadiena (P_B) sebagai fungsi masa (t).

t/min	0.00	17.30	42.50	55.08	68.05	90.05	119.0
P_B /atm	0.832	0.661	0.509	0.458	0.417	0.361	0.3

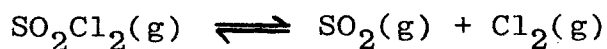
Tentukan tertib dan pemalar kadar tindak balas ini.

(10 markah)

.../2

2. (a) Bincangkan keseimbangan fizik dan keseimbangan kimia dengan menggunakan contoh yang sesuai. (8 markah)

- (b) Sulfuril klorida, SO_2Cl_2 , ialah sebatian gas yang sangat reaktif. Apabila dipanaskan ia mengurai seperti berikut:

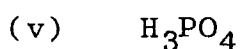
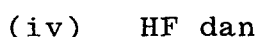
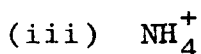


Sebanyak 3.509 g SO_2Cl_2 diisikan di dalam satu bekas yang berisipadu 1 liter dan suhu ditingkatkan kepada 375 K.

- (i) Jika penguraian SO_2Cl_2 tidak berlaku, kiralah tekanan di dalam bekas.
- (ii) Apabila sistem tindak balas tersebut mencapai keseimbangan pada 375 K, tekanan total di dalam bekas ialah 1.43 atm. Kiralah tekanan separa bagi gas SO_2 , Cl_2 dan SO_2Cl_2 pada keadaan keseimbangan dan suhu 375 K.
- (iii) Kiralah juga pemalar keseimbangan, K_p , pada 375 K.

(12 markah)

3. (a) Tulislah formula dan nama untuk bes konjugat bagi setiap asid berikut:



(4 markah)

(b) Hasil darab keterlarutan plumbum iodat, $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ ialah 2.6×10^{-13} pada 25°C . Kiralah keterlarutan molar $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$ dalam air pada 25°C .

(4 markah)

(c) Suatu larutan mengandungi 0.080 M ion Ca^{2+} dan 0.060 M ion Mg^{2+} dan ditambahkan ion CO_3^{2-} .

(i) Adakah kemungkinan untuk memendakkan 99.9% ion Ca^{2+} sebagai CaCO_3 tanpa pemendakan sebarang MgCO_3 ? Jelaskan dengan perkiraan.

(ii) Apakah had atas kepekatan ion CO_3^{2-} di dalam larutan itu supaya dapat mencegah sebarang MgCO_3 dari pemendakan?

(iii) Jika kepekatan ion CO_3^{2-} dikekalkan pada had atas kepekatan itu, kiralah kepekatan ion Ca^{2+} di dalam larutan pada akhir pemisahan.

$$[K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 4.8 \times 10^{-9}$$

$$K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3) = 4.0 \times 10^{-5} \text{ pada suhu } 25^\circ\text{C}]$$

(12 markah)

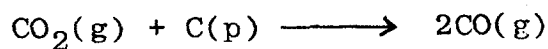
4. Pada 273 K dan 1 atm , gas nitrogen mengembang secara berbalik dan adiabatik dari isipadu 1 liter hingga 2 liter . Muatan haba C_v dan C_p masing-masing ialah 20.8 dan $29.1\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$.

(a) Dengan menganggapkan bahawa gas nitrogen berkelakuan sebagai gas unggul, kiralah suhu dan tekanan akhir proses itu.

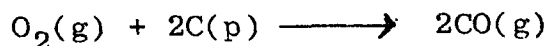
- (b) Kiralah bilangan mol gas itu.
- (c) Kiralah juga perubahan tenaga dalam, ΔU dan perubahan entalpi, ΔH dalam gas itu.

(20 markah)

5. Gas karbon monoksida boleh dihasilkan daripada gas CO_2 atau O_2 dengan tindakan karbon panas mengikut tindak-tindak balas berikut:



atau



- (a) Kiralah perubahan entalpi untuk setiap tindak balas pada suhu 1200 K. (10 markah)

- (b) Tindak-tindak balas itu boleh dilakukan serentak dengan melalukan suatu campuran gas CO_2 dan O_2 ke atas arang panas.

- (i) Kiralah nisbah antara mol CO_2 dengan mol O_2 di dalam suatu aliran gas yang telah dipanaskan terlebih dahulu kepada suhu 1200 K untuk memberi suatu tindak balas net supaya pemanasan atau pendinginan tidak diperlukan.

.../5

- (ii) Kiralah juga nisbah antara mol CO_2 dengan mol O_2 jika aliran gas dimasukkan ke dalam bekas tindak balas pada 298 K tanpa dipanaskan terlebih dahulu.

Diberi data-data berikut pada 298 K.

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}) = -110.52 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2) = -393.51 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{CO}} = 28.41 + 4.10 \times 10^{-3} T - 0.46 \times 10^5 T^{-2}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{CO}_2} = 44.22 + 8.79 \times 10^{-3} T - 8.62 \times 10^5 T^{-2}$$

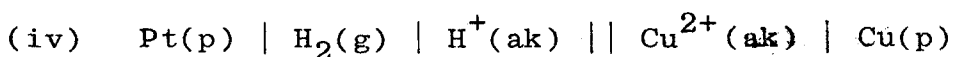
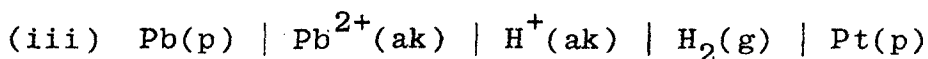
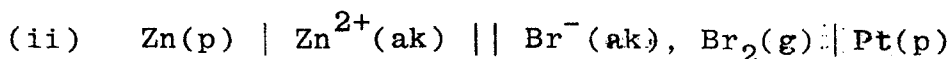
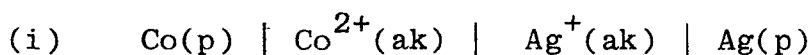
$$(\bar{C}_p)_{\text{C}} = 16.86 + 4.77 \times 10^{-3} T - 8.54 \times 10^5 T^{-2}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{O}_2} = 29.96 + 4.18 \times 10^{-3} T - 1.67 \times 10^5 T^{-2}$$

(Semua unit \bar{C}_p di dalam unit $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$)

(10 markah)

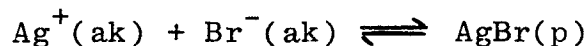
6. (a) Untuk sel kepekatan berikut, tulislah tindak-tindak balas anod, katod dan sel keseluruhan.



(8 markah)

.../6

- (b) Rekakan suatu sel kepekatan yang mana tindak balas sel keseluruhan ialah



- (i) Kiralah emf, E° , bagi sel pada 25 °C.
- (ii) Kiralah ΔG° dan pemalar keseimbangan untuk tindak balas sel.
- (iii) Kiralah keterlarutan $\text{AgBr}(\text{p})$ dalam air.

Diberi data-data berikut:

$$E^\circ_{\text{Ag}^+(\text{ak})/\text{Ag}(\text{p})} = 0.7992 \text{ V}$$

dan

$$E^\circ_{\text{Br}^-(\text{ak})/\text{AgBr}(\text{p})/\text{Ag}(\text{p})} = 0.0732 \text{ V.}$$

Pekali keaktifan min, $\gamma_{\pm} = 1$.

(12 markah)

7. (a) Lakar dan bincangkan isoterm-isoterm tekanan(p) melawan isipadu(V) bagi gas van der Waals CO_2 pada suhu-suhu yang berhampiran dengan suhu genting, 31.013 °C.

(8 markah)

.../7

(b) Suatu campuran tindak balas untuk pembakaran SO_2 disediakan dengan membuka suatu penutup yang menyambungkan dua kebek yang berasingan. Satunya mempunyai isipadu 2.125 liter dan diisikan dengan gas SO_2 pada 0.750 atm dan suhu 80°C . Satu lagi berisipadu 1.500 liter dan diisikan dengan O_2 pada 0.500 atm dan suhu yang sama.

(i) Kiralah pecahan mol SO_2 , tekanan total dan tekanan separa gas-gas tersebut di dalam campuran.

(ii) Jika campuran tersebut dibenarkan melalui suatu mangkin yang mempercepatkan penghasilan SO_3 dan kemudian dimasukkan balik ke dalam kedua-dua kebek tersebut, kiralah pecahan mol dalam campuran akhir dan juga tekanan total akhir. Semua O_2 telah digunakan untuk pertukaran SO_2 kepada SO_3 .

(12 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