
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

KFT 232 – Kimia Fizik II

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja, sekurang-kurangnya SATU soalan daripada Bahagian B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Lampiran: Pemalar Asas Dalam Kimia Fizik dilampirkan.

BAHAGIAN A

Jawab tidak melebihi **EMPAT** soalan sahaja.

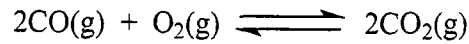
1. Hitunglah kerja yang dilakukan oleh sistem bagi pengembangan 1 mol suatu gas unggul daripada 0.0100 m^3 kepada 0.100 m^3 pada $25 \text{ }^\circ\text{C}$ dengan mengikut proses berikut:
 - (a) Melawan tekanan luar tetap pada 1 atm. (5 markah)
 - (b) Perubahan daripada 0.010 m^3 kepada 0.025 m^3 melawan tekanan luar tetap 0.33 atm, diikuti pengembangan kedua daripada 0.025 m^3 kepada 0.050 m^3 melawan tekanan tetap 0.200 atm, diikuti oleh pengembangan ketiga daripada 0.050 m^3 kepada 0.100 m^3 melawan tekanan tetap 0.100 atm. (7 markah)
 - (c) Suatu pengembangan berbalik. (5 markah)
 - (d) Beri ulasan terhadap kerja berdasarkan proses di atas. (3 markah)

2. Pertimbangkan suatu gas sejati terisi di dalam suatu silinder dan di pisahkan oleh suatu omboh adiabatik tanpa geseran kepada dua bahagian A dan B. Semua perubahan di dalam bahagian B adalah isothermal, maka suatu termosat membungkus B supaya suhu tetap. Terdapat 2.00 mol gas di setiap bahagian. Pada mulanya, $T_A = T_B = 300 \text{ K}$, $V_A = V_B = 2.00 \text{ L}$. Haba diberikan pada Bahagian A dan omboh bergerak kekanan secara berbalik sehingga isipadu di Bahagian B menjadi 1.00 L. Hitunglah:
 - (a) Perubahan entropi, ΔS_A dan ΔS_B (8 markah)
 - (b) Perubahan tenaga bebas Helmholtz, ΔA_A dan ΔA_B (4 markah)
 - (c) Perubahan tenaga bebas Gibbs, ΔG_B (4 markah)
 - (d) ΔS sistem keseluruhan dan ΔS sekitar. (4 markah)

Diberi: $C_V^m = 20.0 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

3. (a) Bagi suatu gas unggul, tunjukkan bahawa tenaga dalamnya adalah tidak bersandar kepada tekanan pada suhu tetap. (8 markah)

- (b) Bagi tindak balas



$$\Delta G^\circ = (-38,000 + 4.50 T \ln T - 2.10 \times 10^{-3} T - 25.02 T^2) \text{ J mol}^{-1}$$

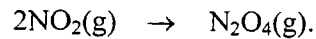
dengan T ialah suhu mutlak.

Terbitkan persamaan masing-masing untuk $\ln K_p$, ΔS° , ΔH° , ΔA° sebagai fungsi T. Hitunglah ΔS° , ΔA° pada 800 K.

(12 markah)

4. (a) Tunjukkan berdasarkan keupayaan kimia, perpindahan dari fasa A ke fasa B dalam suatu sistem tertutup berlaku secara spontan pada tekanan dan suhu tetap. (8 markah)

- (b) Sekiranya dimasukkan 1 mol $\text{NO}_2(\text{g})$ pada 298 K ke dalam bekas 1 L. $\text{NO}_2(\text{g})$ menjadi dimer membentuk $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ melalui tindak balas



Apabila sistem mencapai keseimbangan, bilangan mol $\text{NO}_2(\text{g})$ dan $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ masing-masing adalah 0.0530 mol dan 0.4735 mol. Hitunglah perubahan tenaga bebas Gibbs, ΔG , bagi proses dan bagaimanakah tindak balas tersebut berlaku.

Diberi: $\mu^\circ_{\text{NO}_2(\text{g})} = 5.131 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$; $\mu^\circ_{\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})} = 9.789 \times 10^4 \text{ J mol}^{-1}$

(12 markah)

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan fugasiti dan pekali fugasiti sesuatu gas?
Suatu gas tertentu mengikuti persamaan keadaan berikut:

$$P\bar{V} = RT + bP$$

dengan \bar{V} ialah isipadu molar dan b ialah pemalar. Terbitkan persamaan untuk menyatakan fugasiti dan pekali fugasiti gas tersebut.

(10 markah)

- (b) Tekanan wap cecair tulen A pada 300 K adalah 575 Torr dan demikian dengan cecair tulen B ialah 390 Torr. Kedua-dua sebatian ini membentuk cecair unggul dan campuran gas. Pertimbangkan komposisi keseimbangan suatu campuran dengan pecahan mol A di dalam wap ialah 0.350. Hitunglah tekanan total wap dan komposisi campuran cecair.

(10 markah)

BAHAGIAN B

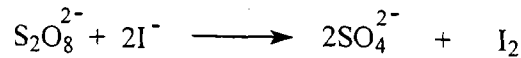
Jawab sekurang-kurangnya **SATU** soalan.

6. (a) Suatu larutan akueus pada 25 °C mengandungi 0.03 m CuSO₄ dan 0.18 m NaCl. Kirakan

- (i) Kekuatan ion dalam larutan;
 (ii) Kemolalan min Na₂SO₄ di dalam larutan;
 (iii) Keaktifan min Na₂SO₄ di dalam larutan.

(6 markah)

- (b) Kesan penambahan NaCl terhadap kadar tindak balas berikut telah dikaji:



Kepekatan awal kalium persulfat dan kalium iodida masing-masing ialah $1.50 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ dan $5.0 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$. Pemalar kadar, k_1 yang diperolehi adalah seperti berikut:

$k_1 / 10^{-5} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$	1.733	1.862	2.000	2.147
$C_{\text{NaCl}} / 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$	1.8	3.6	6.0	9.0

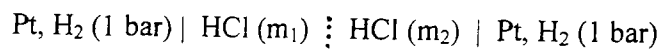
- (i) Terbitkan hubungan Brønsted-Bjerrum.
 (ii) Kirakan pemalar kadar, k_0 , apabila pekali keaktifan bernilai satu.

Diberi pemalar Debye-Hückel

$$A = 0.5091 \text{ kg}^{1/2} \text{ mol}^{-1/2}$$

(14 markah)

7. (a) (i) Pertimbangkan sel berikut:



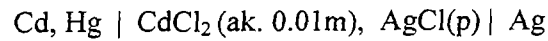
yang larutannya diasingkan dengan satu membran yang boleh ditelapkan oleh kedua-dua ion H⁺ dan Cl⁻. Terbitkan satu ungkapan bagi emf sel ini.

...6/-

- (ii) Jika $m_1 = 0.01$ m dan $m_2 = 0.01$ m, emf sel ini ialah 0.0190 V. Tentukan nilai nombor pindahan bagi ion H^+ dan ion Cl^- .

(14 markah)

- (b) Pada 298 K, emf bagi sel



ialah 0.7585 V. Emf piawai bagi sel ini ialah 0.5732 V.

- (i) Kirakan pekali keaktifan ion min, γ_{\pm} , bagi ion Cd^{2+} dan ion Cl^- .
- (ii) Bandingkan nilai, γ_{\pm} , ini dengan nilai yang dikira daripada hukum penghadan Debye-Hückel. Diberi pemalar Debye-Hückel

$$A = 0.5091 \text{ kg}^{1/2} \text{ mol}^{-1/2}$$

(6 markah)

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
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		