

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tahun Pertama Dalam Sains Farmasi

Semester Tambahan, Sidang 1986/87

Ilmu Kimia Fizik Asas

FPC 112.40

Tarikh: 22 Jun 1987

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

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Soalan I

(A) (a) Nyatakan Hukum Henry.

(2 markah)

(b) Pemalar Hukum Henry bagi CO_2 dalam air adalah 1.25×10^6 pada 25°C . Tentukan keterlarutan CO_2 dalam air pada tekanan 1 atm. dan suhu 25°C dalam sebutan mol per liter, dengan mengandaikan bahawa satu liter larutan mengandungi 1000 g air.

(6 markah)

(B) (a) Jelaskan apa yang dimaksud oleh istilah-istilah berikut:-

pecahan mol, kemolaran dan kemolalan.

(3 markah)

(b) Suatu jenis wain mengandungi 12% alkohol mengikut isipadu. Kandungan utama dalam wain adalah H_2O dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dan juzuk surih adalah perasa. Dengan mempertimbangkan hanya $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dan H_2O dalam wain, hitungkan setiap berikut:-

(i) Pecahan mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(ii) Kemolaran $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(iii) Kemolalan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Ketumpatan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ tulen ialah 0.789 g/ml; ketumpatan 12% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dalam air mengikut isipadu ialah 0.983 g/ml.

(9 markah)

68

...3/-

Soalan II

- (A) Dalam kaedah penepuan gas untuk menyukat tekanan wap, suatu arus udara kering atau gas lain yang telah disukat dibuihkan secara perlahan melalui suatu jumlah cecair atau pepejal yang tertimbang di mana tekanan wapnya akan ditentukan, supaya aliran gas menjadi tepu. Cecair atau pepejal dikawal pada suhu malar, dan kehilangan beratnya disukat, atau wap boleh dikeluarkan dari aliran gas dalam suatu tiub penyerapan dan ditimbang. Tunjukkan bahawa jika isipadu v' bagi gas lengai (disukat sebelum penepuan dan pada tekanan barometer P) menyerap g gram wap dengan berat molekul M , tekanan wap p bagi cecair diberikan oleh formula

$$P = \frac{gRT/Mv'}{1 + (gRT/Mv'P)}$$

(5 markah)

- (B) Apabila bromobenzena cecair diwapkan pada 30.0°C dengan mengalirkan 20.00 liter udara kering melaluinya, kehilangan berat cecair adalah 0.9414 g. Tekanan barometer adalah 760 mm. Berat molekul bromobenzena adalah 157.0. Apakah tekanan wap secara kasar pada suhu ini?

(3 markah)

- (C) Haba pengewapan eter adalah 88.39 kal g^{-1} pada takat didihnya, 34.5°C . a) Hitungkan kadar perubahan tekanan wap dengan suhu, dP/dT , pada takat didihnya. b) Apakah takat didih pada 750mm? c) Tentukan tekanan wap pada 36.0°C .

(12 markah)

Soalan III

(A) Jelaskan sebutan pemalar hasildarab keterlarutan.

(2 markah)

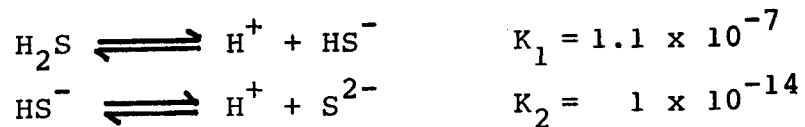
(B) a) Jika keterlarutan magnesium hidroksida adalah 2.7×10^{-3} g per 300 ml larutan pada 25°C , apakah hasildarab keterlarutan pada suhu ini?

(3 markah)

b) Natrium sulfat ditambah secara perlahan ke dalam suatu larutan yang mengandungi 0.10M Ca^{2+} dan 0.10M Ba^{2+} . Hasildarab keterlarutan bagi CaSO_4 dan BaSO_4 adalah 2.4×10^{-5} dan 1.1×10^{-10} masing-masing. Apakah kepekatan ion sulfat pada ketika mendakan pertama dilihat? Apakah mendakan ini? Dengan mengabaikan pencairan, hitung kepekatan ion barium apabila pemendakan CaSO_4 mula-mula berlaku. Adakah pengasingan Ca^{2+} dan Ba^{2+} secara pemendakan selektif sebagai sulfat boleh dilakukan?

(9 markah)

c) Hidrogen sulfida bercerai seperti berikut:-



Hitungkan kepekatan ion sulfida dalam suatu 0.060M larutan hidrogen sulfide yang juga mengandungi 0.050M HCl . Hitungkan nilai pH bagi larutan ini. Suhunya ialah 25°C .

(6 markah)

Soalan IV

- (A) Tindak balas $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$ menunjukkan hukum kadar tertib ketiga seperti

$$-\frac{d[\text{O}_2]}{dt} = k[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$$

Yang mana dari mekanisme-mekanisme berikut adalah bersesuaian dengan hukum kadar di atas? Berikan alasan anda.

- (a) $\text{NO} + \text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2$ (keseimbangan cepat)
 $\text{N}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$ (lambat)
- (b) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{OONO}$ (keseimbangan cepat)
 $\text{NO} + \text{OONO} \longrightarrow 2\text{NO}_2$ (lambat)

(10 markah)

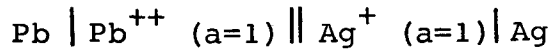
- (B) Pada takat lebur normalnya 5.53°C , benzena (B.M. = 78.11) menunjukkan suatu ketumpatan 0.8786 g/ml dalam keadaan cecair dan 0.9934 g/ml dalam keadaan pejal. Jika haba pelakuran ialah 127.4 J/g, hitungkan nilai ΔE dan ΔH per mol untuk proses pelakuran.

(10 markah)

...6/-

Soalan V

Anda diberi sel pada 25°



- (A) Hitungkan voltan sel
- (B) Tuliskan tindak balas sel
- (C) Hitungkan perubahan tenaga bebas bagi tindak balas sel yang anda tulis dalam B
- (D) Jika $a_{\text{Pb}^{++}} = 0.1\text{m}$ dan $a_{\text{Ag}^+} = 0.01\text{m}$ bagi sel di atas, apakah jawapan bagi soalan dalam A, B dan C?

$$\text{Anda diberi } E^\circ(\text{Pb}^{++}, \text{Pb}) = -0.126 \text{ v}$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+, \text{Ag}) = 0.799 \text{ v}$$

(5 markah
setiap bahagian)

...7/-

Soalan VI

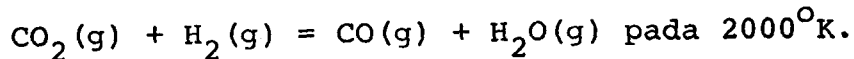
(A) Propena mempunyai tekanan-tekanan wap yang berikut:-

T, °K	150	200	250	300
P, mm	3.82	198.0	2074	10,040

Dari data ini, hitung (a) haba pengewapan dan
(b) tekanan wap pada 225°K.

(8 markah)

(B) Suatu campuran yang hanya mengandungi 1.000 mol H₂ dan 2.000 mol CO₂ dimasuk di dalam suatu 10.0 liter kelalang pada 2000°K. Apabila keseimbangan dicapai, hanya terdapat 14.5% hidrogen dalam sistem. Hitungkan pemalar keseimbangan bagi tindak balas



(4 markah)

(C) Pemalar keseimbangan bagi tindak balas



ialah 0.10 pada 690°K. Apakah tekanan keseimbangan bagi setiap sebatian dalam suatu campuran yang disediakan dengan mencampurkan 0.50 mol CO₂ dan 0.50 mol H₂ dalam suatu 5-liter kelalang pada 690°K?

(8 markah)

...8/-

Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

<u>Simbol</u>	<u>Kuantiti Fisikal</u>	
N	Nombor Avagadro	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$
m_e	Jisim elektron	$1.60 \times 10^{-19} \text{ koulomb}$
m_p	Jisim proton	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$
h	Pemalar Planck	$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
c	Halaju cahaya	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$
R	Pemalar Gas	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
k	Pemalar Boltzman	$6.623 \times 10^{-27} \text{ erg s}$
g		$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$
1 atm		$3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
RT		$8.314 \times 10^{-7} \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
2.303	--	$8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
F		$0.08205 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$1.987 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
		$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
		$1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
		981 cm s^{-2}
		9.81 m s^{-2}
		76 cm Hg
		$1.013 \text{ dine cm}^{-2}$
		$101,325 \text{ N m}^{-2}$
		0.0591 volt pada 25°C

Faktor Penukaran Bagi Tenaga

1 kalori	=	4.184 Joul
1 l-atm	=	101.32 Joul
1 eV	=	96.488 kJ/mol = 23.06 kkal/mol

Berat-Berat Atom Yang Berguna

H = 1.008	Na = 22.990	Ar = 39.948	Ag = 107.870
He = 4.003	Al = 26.981	Fe = 55.847	I = 126.904
C = 12.011	S = 32.064	Cu = 63.54	Pb = 207.19
N = 14.007	Cl = 35.453	Zn = 65.37	P = 30.974
O = 16.000	K = 39.102	Br = 79.909	

Beberapa Setengah Tindak Balas dan Keupayaan Penurunan Piawainya

Setengah Tindak Balas	Keupayaan Penurunan Piawai, V
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.045
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2.924
$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Ca}$	-2.76
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.712
$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Mg}$	-2.375
$\frac{1}{2}\text{Be}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Be}$	-1.85
$\frac{1}{3}\text{Al}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{3}\text{Al}$	-1.706
$\frac{1}{2}\text{Zn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Zn}$	-0.763
$\frac{1}{2}\text{Fe}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Fe}$	-0.409
$\frac{1}{2}\text{Cd}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cd}$	-0.403
$\text{AgI} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.152
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}$	-0.136
$\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$	0
$\text{AgBr} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^-$	0.071
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}^{2+}$	0.139
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	0.158
$\text{AgCl} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.2223
$\frac{1}{2}\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cu}$	0.340
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.522
$\frac{1}{2}\text{I}_3^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{I}^-$	0.534
$\frac{1}{2}\text{I}_2 + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{I}^-$	0.535
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.770
$\frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	0.799
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	0.7996
$\text{Hg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+}$	0.905
$\frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{l}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Br}^-$	1.065
$\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.229
$\frac{7}{3}\text{H}^+ + \frac{1}{6}\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{7}{6}\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{3}\text{Cr}^{3+}$	1.33
$\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^-$	1.3583
$\frac{8}{5}\text{H}^+ + \frac{1}{5}\text{MnO}_4^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{4}{5}\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{5}\text{Mn}^{2+}$	1.491
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.443
$\frac{1}{2}\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}$	2.05

Kekuatan yang menambah sebagai agen pengoksidaan

Kekuatan yang menambah sebagai agen penurunan