
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIK 221 – Kimia Am III

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

...2/-

1. (a) Lukiskan struktur Lewis bagi ozon, O_3 . Jelaskan mengapa ikatan O – O di dalam ozon (1.28 Å) lebih panjang daripada ikatan O – O di dalam O_2 (1.21 Å) ?
(5 markah)

- (b) Berikan penjelasan kepada tren jejari ion yang berikut:

Ion	As^{3-}	Se^{2-}	Br^-	Rb^+	Sr^{2+}	Y^{3+}
Jejari (Å)	2.22	1.98	1.95	1.48	1.13	0.93
Z	33	34	35	37	38	39

(7 markah)

- (c) Daripada data berikut:

Unsur	Tenaga Pengionan Pertama	Tenaga Pengionan Kedua
Sr (z = 38)	5.69 eV	10.98 eV
Rb (z = 37)	4.18 eV	27.36 eV

Jelaskan mengapa perbezaan di antara tenaga pengionan pertama dengan tenaga pengionan kedua Rubidium, lebih besar daripada perbezaan bagi tenaga pengionan pertama dengan tenaga pengionan kedua Strontium.

(8 markah)

2. (a) Sudut ikatan H-X-H dalam molekul metana, ammonia dan air ialah masing-masing 109.5° , 107° dan 104.5° . Jelaskan perbezaan tersebut dengan terperinci.
(4 markah)

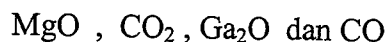
- (b) Unsur pertama sesuatu kumpulan dalam jadual berkala selalunya berbeza daripada unsur lain dalam kumpulan tersebut. Jelaskan fenomena ini dengan menggunakan contoh yang sesuai dari satu kumpulan tertentu.
(6 markah)

...3/-

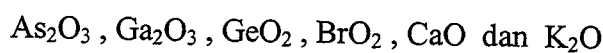
- (c) Unsur hidrogen boleh digolongkan ke dalam kumpulan 1 bersama dengan logam alkali, atau dalam kumpulan 17 bersama halogen. Bincangkan.

(4 markah)

- (d) (i) Golongkan sebatian berikut kepada oksida bes, oksida asid, oksida neutral, atau oksida amfoterik dan tuliskan persamaan yang sesuai untuk menyokong jawapan anda:



- (ii) Susun sebatian berikut mengikut turutan kebesaran yang meningkat:



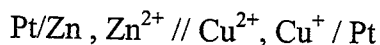
(6 markah)

3. (a) Terangkan perbezaan antara kaedah iodimetri dan iodometri dengan merujuk kepada perkara-perkara berikut:

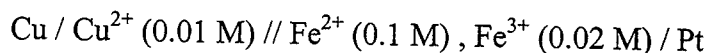
- (i) proses langsung (*direct method*) dan proses tak langsung (*indirect method*).
- (ii) penentuan H_2S secara iodimetri.
- (iii) penentuan Ce^{4+} secara iodometri.

(10 markah)

- (b) (i) Kira E_{sel}° bagi sel di bawah (semua bahan berada dalam keadaan piawai):



- (ii) Tuliskan tindak balas kimia yang terlibat dalam sel di bawah dan kira keupayaan (E_{sel}) bagi sel ini:



(10 markah)

...4/-

4. Suatu proses penitratan redoks melibatkan penitratan 25.0 ml 0.100 M FeSO_4 dengan 0.100 M $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$.

(a) Kira keupayaan (E) pada takat-takat berikut:

- (i) Selepas 5.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (ii) Selepas 15.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iii) Selepas 25.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah
- (iv) Selepas 28.00 ml $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ditambah

(16 markah)

(b) Lakarkan kelok penitratan yang terhasil daripada penitratan di atas.

(4 markah)

5. (a) 15.0 g ais disejatkan pada 100°C pada tekanan 1 atm. Jika haba pengwapan air ialah 2300 J g^{-1} . Dengan menganggap stim bersifat gas unggul, kira Q, W dan ΔU .

(10 markah)

(b) Kira A, W dan ΔU apabila stim bersifat gas sejati dan mematuhi persamaan van der Waals.

$$P = \frac{nRT}{V - b} - \frac{an^2}{V^2}$$

Diketahui,

$$R = 0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$a = 6.5 \text{ atm l}^2 \text{ mol}^{-2}$$

$$b = 0.056 \text{ l mol}^{-1}$$

(10 markah)

...5/-

6. Dua mol gas unggul pada 25°C dalam satu silinder di tahan oleh piston pada tekanan 10^9 Nm^{-2} . Tekanan piston dilepaskan dalam empat peringkat,
- (i) ke $5 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$
 - (ii) ke 10^8 Nm^{-2}
 - (iii) ke 10^7 Nm^{-2}
 - (iv) ke 10^6 Nm^{-2} .

Kira

- (a) kerja dilakukan oleh gas semasa pengembangan isothermal takberbalik ini.
(12 markah)
- (b) kerja total dilakukan semasa pengembangan isothermal berbalik dari 10^9 Nm^{-2} ke 10^6 Nm^{-2} pada 25°C . Bandingkan dengan jawapan (a) dan beri komen anda.

(8 markah)

Jadual 3.1 Keupayaan Piawai

Tindak balas Setengah	E° , V
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1.77
$\text{MnO}_4^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e} \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.695
$\text{Ce}^{4+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.61
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.51
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.33
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1.23
$2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+ + 10\text{e} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{OH}^-$	0.88
$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- + \text{e} \rightleftharpoons \text{CuI}$	0.86
$\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	0.682
$\text{I}_2(\text{ak}) + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0.6197
$\text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{HAsO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0.559
$\text{I}_3^- + 2\text{e} \rightleftharpoons 3\text{I}^-$	0.5355
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.154
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 3\text{e} \rightleftharpoons 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	0.08
$2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2$	0.00
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0.763
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.828

Nilai t bagi derajat pembebasan pada berbagai paras keyakinan

v	Paras Keyakinan %			
	90%	95%	99%	99.5%
1	6.314	12.706	63.657	127.32
2	2.920	4.303	9.925	14.089
3	2.353	3.182	5.481	7.453
4	2.132	2.776	4.604	5.598
5	2.015	2.571	4.032	4.773
6	1.943	2.447	3.707	4.317
7	1.895	2.365	3.500	4.029
8	1.860	2.306	3.355	3.832
9	1.833	2.262	3.250	3.690
10	1.812	2.228	3.169	3.581
15	1.753	2.131	2.947	3.252
20	1.725	2.086	2.845	3.153
25	1.708	2.060	2.787	3.078
	1.645	1.960	2.576	2.807

Nilai Genting untuk Penolakan Q

Bilangan Pemerhatian (N)	Paras Keyakinan (CL)	
	95% (1 sisi) = 90% (2 sisi)	99% (1 sisi) = 98% (2 sisi)
3	0.94	0.99
4	0.76	0.93
5	0.64	0.82
6	0.56	0.74
7	0.51	0.68
8	0.47	0.63
9	0.44	0.60
10	0.41	0.57