

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1995/96**

Jun 1996

FPC 114 - Kimia Am

Masa: 3 Jam

Kertas ini mengandungi ENAM (6) soalan dan 12 muka surat yang bertaip.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti di jawab di dalam Bahasa Malaysia.

.....2/-

- I. (A) Tenaga-tenaga pengionan pertama (eV) bagi unsur-unsur kala 2 adalah seperti berikut:

Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
5.4	9.3	8.3	11.3	14.5	13.6	17.4	21.6

Terangkan:

- (i) Mengapa pada amnya tenaga pengionan meningkat dari kiri ke kanan?
- (ii) Mengapa tenaga pengionan B lebih rendah berbanding Be dan tenaga pengionan O lebih rendah berbanding N?

(7 markah)

- (B) Berdasarkan Prinsip Pemencilan Pauli, tunjukkan bilangan maksimum elektron di dalam sesuatu nombor kuantum prinsipal (n) mengikuti persamaan $2n^2$.

(7 markah)

.....3/-

(FPC 114)

- (C) Berdasarkan kaedah VSEPR, bagi setiap ion ClO_4^- dan I_3^- tunjukkan:
- (i) Bilangan pasangan elektron valens di sekeliling atom pusat.
 - (ii) Geometri susunan pasangan elektron valens di sekeliling atom pusat.
 - (iii) Orbital hibrid diguna oleh atom pusat ion.
 - (iv) Bilangan pasangan tersendiri dan bentuk ion.

(6 markah)

2. (A) 0.527g sebatian X yang berformula empiris $(\text{C}_5\text{H}_4)_n$ dilarutkan di dalam 40.19g CHCl_3 . Larutan terbentuk didapati mendidih 0.392° lebih tinggi berbanding pelarut tulen CHCl_3 . Sebatian X tidak berpadu dan bercerai di dalam larutan kloroform. Tentukan formula molekul dan berat molekul sebenar sebatian X.

Diberikan pemalar kenaikan takat didih molal, K_b , CHCl_3 ialah $3.63 \text{ kg.K.mol}^{-1}$.

(8 markah)

.....4/-

(FPC 114)

- (B) Dua cecair M dan N apabila dicampurkan membentuk larutan unggul. Suatu larutan yang terdiri dari campuran M dan N dengan pecahan mol M 0.256 disediakan pada suhu 30°C. Pada fasa wap yang berada di dalam keseimbangan dengan larutan, pecahan mol wap M ialah 0.318 manakala jumlah tekanan fasa wap ialah 673 mm Hg.
- (i) Kirakan masing-masing tekanan separa M dan N di dalam fasa wap.
- (ii) Kirakan masing-masing tekanan wap tulen cecair M dan N pada suhu 30°C.

(8 markah)

- (C) Tuliskan persamaan Hukum Raoult yang mengkaitkan tekanan wap pelarut di atas larutan yang mengandungi zat larutan tak meruap.

Berdasarkan persamaan tersebut, terbitkan persamaan berikut:

$$\Delta P = P_1^0 X_2 = P_1^0 \left(\frac{n_2}{n_1 + n_2} \right)$$

ΔP = penurunan tekanan wap

P_1^0 = tekanan wap pelarut tulen

n_2 = bilangan mol zat larutan tak meruap

n_1 = bilangan mol pelarut tulen.

(4 markah)

.....5/-

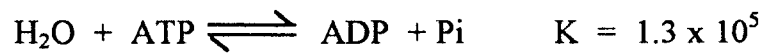
(FPC 114)

3. (A) Bincangkan:

- (i) ciri-ciri bagi keadaan keseimbangan.
- (ii) faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan ion dalam proses mendiscas dalam sistem elektrolit.

(10 markah)

(B) Pemalar keseimbangan bagi hidrolisis ATP pada 310 K ialah 1.3×10^5 .



Jika $\Delta H^\circ = -20 \text{ kJ mol}^{-1}$, tentukan K pada 290 K dan 320 K.

(6 markah)

(C) Terangkan pengaruh haba terhadap kekonduksian suatu logam.

(4 markah)

.....6/-

(FPC 114)

4. (A) Terangkan sebutan-sebutan berikut yang berkenaan dengan kinetik kimia.

- (i) Kadar tindak balas.
- (ii) Hukum tindak balas.
- (iii) Tertib tindak balas.
- (iv) Pemalar kadar.

(8 markah)

(B) Terbitkan perhubungan antara tempoh setengah hayat dan pemalar kadar bagi:

- (i) Tindak balas tertib sifar.
- (ii) Tindak balas tertib pertama

(4 markah)

(C) Apakah kesimpulan yang anda dapati daripada B(i) dan (ii)?

(2 markah)

(D) Pada 25°C dan pH 2.5, didapati bahawa pemalar kadar untuk aspirin ialah 5×10^{-7} saat⁻¹. Tentukan tempoh setengah hayat untuk drug ini.

(2 markah)

.....7/-

(FPC 114)

- (E) Salah satu tindak balas yang berlaku dalam pencemaran udara di kawasan bandar ialah $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$. Adalah difahamkan bahawa satu spesies dengan formula NO_3 terlibat dalam mekanisme ini dan hukum kadar yang diperhatikan ialah $R = k[\text{NO}_2][\text{O}_3]$. Cadangkan satu mekanisme yang sesuai untuk tindak balas ini.

(4 markah)

5. (A) (i) Bincangkan teori Brønsted bagi asid-asid dan bes-bes.

(3 markah)

- (ii) Apakah bes konjugat bagi NH_3 , H_3PO_4 dan NH_4^+ ?

(3 markah)

- (B) Natrium benzoat digunakan sebagai pengawet untuk sediaan farmaseutikal. Tentukan pH 0.20M larutan natrium benzoat. (Diberikan K_a untuk asid benzoik ialah 6.5×10^{-5}).

(4 markah)

- (C) Larutan Ringer ialah larutan garam fisiologis untuk sediaan tisu terasing. Tentukan kekuatan ionik, I , larutan ini jika ia mengandungi $0.9\% \frac{\text{w}}{\text{v}}$ NaCl, $0.3\% \frac{\text{w}}{\text{v}}$ KCl dan $0.3\% \frac{\text{w}}{\text{v}}$ $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam air tulen.

(4 markah)

.....8/-

- (D) Nyatakan apakah yang dimaksudkan dengan kapasiti tampan. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi kapasiti tampan.

(2 markah)

- (E) Tentukan perubahan pH apabila 0.02 mol HCl ditambahkan kepada 1 liter tampan yang mengandungi 0.60 M HAc dan 0.60 M NaAc. (Diberikan, K_a untuk HAc ialah 1.8×10^{-5}).

(4 markah)

6. A. Nyatakan:

- (i) Hukum pertama Termodinamik.
- (ii) Hukum kedua Termodinamik.
- (iii) Hukum ketiga Termodinamik.
- (iv) Hukum keabadian tenaga.
- (v) Hukum Hess.

(10 markah)

- (B) Bersabit dengan termodinamik, bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi entropi sesuatu sistem.

(6 markah)

- (C) Apabila satu mol ais melebur pada 0°C dan tekanan malar sebanyak 1 atm, 1440 kal haba akan diserap oleh sistem. Diberikan isipadu molar ais dan air masing-masing bernilai 0.0196 dan 0.0180 liter. Tentukan ΔH dan ΔE .

(4 markah)

.....9/-

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

Simbol	Kuantiti Fisikal	
N	Nombor Avagadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} koulomb
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
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 0.08206 l-atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 kal 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	graviti	981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		760 mm-Hg 1.013×10^6 dine cm ⁻² 1.013×10^5 N m ⁻²
RT		0.0257 volt pada 25°C

F		
2.303	RT ---	0.0591 volt pada 25°C
	F	
a_0	jejari Bohr	0.529×10^{-8} cm
K_f	pemalar takat beku air	1.86
K_b	pemalar takat didih air	0.51

Faktor-faktor penukar

1 esu = $1/300 \times 10^7$ koulomb
 1 kalori = 4.184 J
 1 l-atm = 101.32 J
 1 eV = 96,500 J/mol = 23.06 kkal/mol = 1.6×10^{-12} erg/elektron

Jadual 1.2 Berat-berat Atom ($^{12}\text{C} = 12.0000 \text{ amu}$)

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminium	Aluminum	Al	13	26.98154
Amersium	Americium	Am	95	[243]
Antimoni	Antimony	Sb	51	121.75
Argentum, perak	Silver	Ag	47	107.868
Argon	Argon	Ar	18	39.948
Arsenik	Arsenic	As	33	74.9216
Arum, emas	Gold	Au	79	196.9665
Astatin	Astatine	At	85	[210]
Barium	Barium	Ba	56	137.33
Berilium	Beryllium	Be	4	9.01218
Berkelium	Berkelium	Bk	97	[247]
Bismut	Bismuth	Bi	83	208.9804
Boron	Boron	B	5	10.81
Bromin	Bromine	Br	35	79.904
Disprosium	Dysprosium	Dy	66	162.50
Einsteinium	Einsteinium	Es	99	[254]
Erbium	Erbium	Er	68	167.26
Europium	Europium	Eu	63	151.96
Fermium	Fermium	Fm	100	[257]
Ferum, besi	Iron	Fe	26	55.847
Fluorin	Fluorine	F	9	18.998403
Fosforus	Phosphorus	P	15	30.97376
Fransium	Francium	Fr	87	[223]
Gadolinium	Gadolinium	Gd	64	157.25
Galium	Gallium	Ga	31	69.72
Germanium	Germanium	Ge	32	72.59
Hafnium	Hafnium	Hf	72	178.49
Helium	Helium	He	2	4.0026
Hidrogen	Hydrogen	H	1	1.0079
Holmium	Holmium	Ho	67	164.9304
Indium	Indium	In	49	114.82
Iodin	Iodine	I	53	126.9045
Iridium	Iridium	Ir	77	192.22
Iterium	Ytterbium	Yb	70	173.04
Itrium	Yttrium	Y	39	88.9059
Kadium	Cadmium	Cd	48	112.41
Kalifornium	Californium	Cf	98	[251]
Kalium	Potassium	K	19	39.0983
Kalsium	Calcium	Ca	20	40.08
Karbon	Carbon	C	6	12.011
Klorin	Chlorine	Cl	17	35.453
Kobalt	Cobalt	Co	27	58.9332
Kripton	Krypton	Kr	36	83.80
Kromium	Chromium	Cr	24	51.996
Kuprum	Copper	Cu	29	63.546
Kurium	Curium	Cm	96	[247]
Lantanum	Lanthanum	La	57	138.9055
Lawrensium	Lawrencium	Lr	103	[260]
Litium	Lithium	Li	3	6.941
Lutetium	Lutetium	Lu	71	174.97
Magnesium	Magnesium	Mg	12	24.305

.....11/-

<u>Unsur</u>	<u>Element</u>	<u>Simbol</u>	<u>Nombor</u>	<u>Berat</u>
Mangan	Manganese	Mn	25	54.9380
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59
Molibdenum	Molybdenum	Mo	42	95.94
Natrium	Sodium	Na	11	22.98977
Neodimium	Neodymium	Nd	60	144.24
Neon	Neon	Ne	10	20.179
Neptunium	Neptunium	Np	93	237.0482
Nikel	Nickel	Ni	28	58.70
Niobium	Niobium	Nb	41	92.9064
Nitrogen	Nitrogen	N	7	14.0067
Nobelium	Nobelium	No	102	[259]
Oksigen	Oxygen	O	8	15.9994
Osmium	Osmium	Os	76	190.2
Paladium	Palladium	Pd	46	106.4
Platinum	Platinum	Pt	78	195.09
Plumbum,	Lead	Pb	82	207.2
Plutonium	Plutonium	Pu	94	[244]
Polonium	Polonium	Po	84	[209]
Prometium	Promethium	Pm	61	[145]
Prasedimium	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Protaktinium	Protactinium	Pa	91	231.0359
Radium	Radium	Ra	88	266.0254
Radon	Radon	Rn	86	[222]
Renium	Rhenium	Re	75	186.207
Rodium	Rhodium	Rh	45	102.9055
Rubidium	Rubidium	Rb	37	85.4678
Rutenium	Ruthenium	Ru	44	101.07
Samarium	Samarium	Sm	62	150.4
Selenium	Selenium	Se	34	78.96
Serium	Cerium	Ce	58	140.12
Sesium	Caesium	Cs	55	132.9054
Silikon	Silicon	Si	14	28.0855
Skandium	Scandium	Sc	21	44.9559
Stanium, timah	Tin	Sn	50	118.69
Strontium	Strontium	Sr	38	87.62
Sulfur, belerang	Sulfur	S	16	32.06
Talium	Thallium	Tl	81	204.37
Tantalum	Tantalum	Ta	73	180.9479
Teknetium	Technetium	Tc	43	[97]
Telurium	Tellurium	Te	52	127.60
Terbium	Terbium	Tb	65	158.9254
Titanium	Titanium	Ti	22	47.90
Torium	Thorium	Th	90	232.0381
Tulium	Thulium	Tm	69	168.9342
Tungsten	Tungsten	W	74	183.85
Uranium	Uranium	U	92	238.029
Vanadium	Vanadium	V	23	50.914
Xenon	Xenon	Xe	54	131.30
Zink	Zinc	Zn	30	65.38
Zirkonium	Zirconium	Zr	40	91.22

 nilai dalam kurungan menunjukkan nombor jisim bagi isotop yang paling stabil.

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
$\frac{1}{3}\text{I}_3 + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{I}^-$	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
$\frac{1}{8}\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}$	2.05

Kekuatan yang menambah sebagai agen pengoksidaan

Kekuatan yang menambah sebagai agen penurunan