

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

KUA 114 Kimia Am IV

KAI 211 Kimia Analisis Dasar

Masa : [2 jam]

Jawab sebarang EMPAT soalan sahaja.

Hanya EMPAT Jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (4 muka surat).

1. (a) Seorang ahli kimia analisis telah diminta untuk menentukan kandungan kuprum di dalam dua sampel aloi. Berdasarkan dari keputusan berikut, adakah sampel ini serupa pada paras keyakinan 95%. Beri penjelasan anda.

<u>% Kuprum</u>	
<u>Sample X</u>	<u>Sampel Y</u>
92.61	93.08
92.85	92.87
92.77	92.91
92.61	93.03
92.65	93.06
92.69	

(10 markah)

- (b) (i) Kiralah pemalar pembentukan bersyarat untuk Fe^{3+} dengan EDTA pada pH 6.0 jika $K_f = 1.3 \times 10^{25}$.
Pemalar penceraian EDTA : $K_{a1} = 1.00 \times 10^{-2}$;
 $K_{a2} = 2.16 \times 10^{-3}$; $K_{a3} = 6.92 \times 10^{-7}$; $K_{a4} = 5.50 \times 10^{-11}$
(10 markah)

- (ii) Apakah kesan pH terhadap proses pengkompleksan di atas?

(5 markah)

.../2-

2. (a) Dalam suatu analisis gravimetrik, berapakah jisim sampel yang mengandungi 8.00% Fe₃O₄ yang perlu digunakan untuk menghasilkan mendakan Fe(OH)₃ yang seterusnya dibakar menjadi 150 mg Fe₂O₃?
(Jisim molekul relatif, JMR : Fe₂O₃,159.7; Fe₃O₄,231.5)
(7 markah)
- (b) Sel yang berikut mempunyai keupayaan bersamaan dengan 0.672 V pada 25°C. Kiralah pemalar penguraian asid HA. Pt/H₂(1 atm)/HA(0.20 M), A⁻(0.30 M)//SCE.
(Elektrod kalomel tepu, SCE, E^o = 0.242 V; 2H⁺ + 2e⁻ ⇌ H₂, E^o = 0.000 V pada 25°C).
(10 markah)
- (c) Beri penerangan ringkas mengenai perkara berikut:
- (i) Analisis Kjeldahl.
 - (ii) Piawai primer.
 - (iii) Pentitratan Volhard.
 - (iv) Pentitratan balik.
- (8 markah)

3. (a) Na₂CO₃ boleh wujud samada bersama dengan NaOH atau NaHCO₃, tetapi tidak boleh wujud serentak bersama dengan NaOH dan NaHCO₃ memandangkan NaHCO₃ dan NaOH akan bertindakbalas.
- $$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$$
- Suatu campuran samada NaOH dan Na₂CO₃ (Campuran A) atau Na₂CO₃ dan NaHCO₃ (Campuran B) dititratkan dengan HCl. Takat akhir fenolftalein berlaku setelah penambahan 15.0 mL bes dan takat akhir metil oren berlaku pada 50.0 mL (35.0 mL selepas takat akhir pertama) bes. HCl diapiawaikan dengan mentitratkan 0.477 g Na₂CO₃ dan memerlukan 30.0 mL asid untuk mencapai takat akhir metil oren. Campuran manakah yang telah dititratkan dan kiralah milimol setiap jujuk yang terdapat di dalam campuran tersebut.

<u>Petunjuk</u>	<u>Julat Pemunjuk</u>
Metil oren	3.1 - 4.4
Fenolftalein	8.0 - 9.8

(JMR : NaOH,40.00; Na₂CO₃,105.99; NaHCO₃,84.01) .

(10 markah)

- (b) Dalam penentuan gravimetrik sulfur sebagai $BaSO_4$, sebanyak 0.8863 g mendakan didapati mengandungi 7.71 mg Na_2SO_4 yang disepemendakan. Kiralah peratus ralat dalam penentuan disebabkan oleh kehadiran Na_2SO_4 .

(JMR : $BaSO_4$, 233.4; Na_2SO_4 , 142.0).

(10 markah)

- (c) Senaraikan syarat-syarat kimia penting yang mesti dipenuhi agar sesuatu pentitratan boleh dijalankan dengan jayanya.

(5 markah)

4. (a) Kiralah keupayaan teoritis untuk sel di bawah
 $Bi | BiO^+(0.08), H^+(0.01 M) || I^-(0.10 M), AgI(tepu) | Ag$
 $(BiO^+ + 2H^+ + 3e^- \rightarrow Bi + H_2O, E^0 = 0.334 V;$
 $AgI + e^- \rightarrow Ag^0 + I^-, E^0 = -0.15 V, \text{ pada } 25^\circ C)$

(8 markah)

- (b) Semasa pentitratan 50.00 mL sampel yang mengandungi ion kadmium dan plumbum, sebanyak 40.09 mL 0.004870 M EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir. Sebanyak 75.00 mL sampel yang sama dijadikan bes dan dicampurkan dengan KCN berlebihan untuk menopenangkan kadmium sebagai $Cd(CN)_4^{2-}$. Larutan ini memerlukan 31.44 mL EDTA untuk mencapai takat akhir. Kiralah kepekatan Cd^{2+} dan Pb^{2+} dalam sampel dengan sebutan bahagian per juta.

(Jisim atom relatif, JAR : Cd, 112.4; Pb, 207.2)

(10 markah)

- (c) Kiralah pH larutan apabila 15.0 g $H_2C_2O_4$ dicampurkan dengan 5.00 g NaOH dan seterusnya dicairkan ke 250 mL dengan air suling. Bagi $H_2C_2O_4$, $Ka_1 = 6.5 \times 10^{-2}$, $Ka_2 = 6.1 \times 10^{-5}$.

(JMR : $H_2C_2O_4$, 90.0; NaOH, 40.0) .

(7 markah)

.../4-

5. (a) Data berikut telah diperolehi bagi penentuan parakuat dalam sampel sayur : 28.4, 26.1, 26.7, 29.0, 28.3, 27.5 dan 27.7 ppm.
- (i) Kiralah julat keyakinan purata pada paras keyakinan 95%.
 - (ii) Jika diandaikan tiada perubahan di dalam sisihan piawai, berapa banyakkah penyukatan yang mesti dilakukan supaya julat keyakinan ialah $\pm 0.77\%$?
- (8 markah)
- (b) Di dalam pentitratan 20.00 mL 0.10 M asid malonik dengan 0.10 M natrium hidroksida, kiralah pH setelah penambahan 10, 20, 30 dan 40 mL bes. Bagi asid malonik, $pK_{a_1} = 2.85$ dan $pK_{a_2} = 5.66$.
- (10 markah)
- (c) Jika nilai K_{a_1} dan K_{a_2} bagi asid sulfurus adalah masing-masing 1.2×10^{-2} dan 6.6×10^{-8} ,
- (i) kiralah pH larutan 0.100 M H_2SO_3 , dan
 - (ii) kiralah pH larutan 0.100 M Na_2SO_3
- (7 markah)

ooo000ooo

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p} \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}}$$

$$S_p = \sqrt{\frac{\Sigma(X_{i1} - \bar{X}_1)^2 + \Sigma(X_{i2} - \bar{X}_2)^2 + \dots}{N - k}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\Sigma(D_i - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

$$m = \frac{\Sigma X_i Y_i - [(\Sigma X_i \Sigma Y_i)/n]}{\Sigma X_i^2 - [(\Sigma X_i)^2/n]}$$

$$b = \bar{Y} - m\bar{X}$$

$$r = \frac{n\Sigma X_i Y_i - \Sigma X_i \Sigma Y_i}{\sqrt{[n\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2][n\Sigma Y_i^2 - (\Sigma Y_i)^2]}}$$

Nilai t bagi darjah kebebasan pada berbagai paras keyakinan

Paras keyakinan v	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	5.841	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 F pada keyakinan 95%

v1 v2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
2	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5
3	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62
4	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75
5	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50
6	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81
7	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38
8	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08
9	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.29	3.18	3.14	3.01	2.94	2.86
10	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.77	2.70
15	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.33	2.25
20	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.20	2.12	2.04
30	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.01	1.93	1.84

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92
Oktober/November 1991
KUJH 111 Kimia Takorganik Am I
Masa : [3 jam]

Jawab sebarang 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 (4 muka surat).

Jadual berat atom dilampirkan.

1. (a) 2.500 g sampel yang mengandungi unsur litium, klorin dan oksigen dipanaskan sehingga kesemua kandungan oksigennya dikeluarkan. Berat sampel tersebut selepas pemanasan (anggap hanya oksigen dikeluarkan) ialah 1.172 g. Selepas itu, hasil tersebut dilarutkan ke dalam air dan, seterusnya, dimasukkan ke dalam larutan akueus $\text{Ag}(\text{NO}_3)$. Didapati 3.963 g mendak AgCl terbentuk. Tentukan formula molekul sampel ini jika jisim molekul relatifnya ialah 271.5 .

(10 markah)

- (b) Sebanyak 25.00 mL 0.330 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ telah dicampurkan dengan 40.00 mL 0.270 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

- (i) Kirakan kemolaran spesies-spesies (ion-ion) yang terdapat di dalam larutan selepas pendedakan BaSO_4 berlaku?
- (ii) Jika sebanyak 13.00 mL CaSO_4 dengan kepekatan 0.20 M dimasukkan ke dalam larutan campuran tersebut, kirakan kemolaran setiap spesies di dalam larutan yang baru ini.

(10 markah)

2. (a) Jika 100.00 mL 0.200 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dimasukkan ke dalam 100.00 mL 0.300 M HNO_3 , adakah larutan yang terhasil menjadi bes atau asid? Kirakan kepekatan H^+ (atau OH^- jika bersifat bes) di dalam larutan tersebut.

(10 markah)

- (b) Berapakah isipadu larutan 0.600 M KOH yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 500.00 mL 0.340 M H_3PO_4 bagi menghasilkan (i) K_3PO_4 ; (ii) K_2HPO_4 ; dan (iii) KH_2PO_4 ?

(10 markah)

3. (a) Jelaskan perkara-perkara berikut :

- (i) Perbezaan antara ikatan kovalen biasa dengan ikatan kovalen koordinat.
- (ii) Kenapa konsep resonans perlu diguna dalam teori ikatan valens?
- (iii) Bagaimana konsep resonans dapat dihindarkan dalam teori orbital molekul?

(12 markah)

- (b) Lukiskan kesemua struktur resonans molekul-molekul dan ion-ion berikut :

- (i) N_2O_4 (ii) SO_3 (iii) ClO_4^- (iv) CO_3^{2-}

(8 markah)

4. (a) Tentukan jarak gelombang dan tenaga bagi satu foton yang mempunyai frekuensi 3×10^{15} Hz. [halaju cahaya, $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$; pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$]

(5 markah)

- (b) Tunjukkan pengisian elektron di dalam orbital-orbital keadaan asas bagi atom Nitrogen, Florin dan Kuprum.

(6 markah)

- (c) Ramalkan kestabilan relatif bagi spesies O_2^+ , O_2 dan O_2^- .

(6 markah)

- (d) Boron yang wujud semulajadi mempunyai dua isotop, ^{10}B dengan jisim 10.01294 dan ^{11}B dengan jisim 11.00931 . Kelimpahan bagi ^{10}B adalah 19.6% dan ^{11}B adalah 80.4%. Kirakan berat atom bagi B.

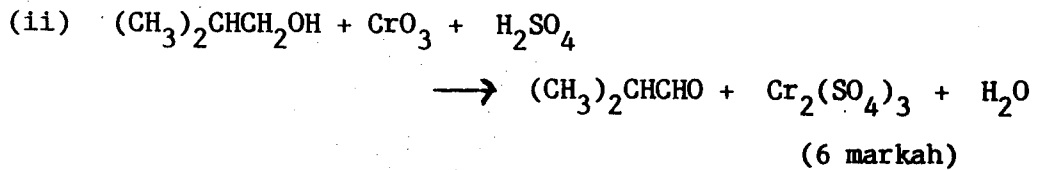
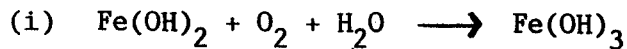
(3 markah)

5. (a) Jelaskan secara ringkas apakah dia pengoksidaan, penurunan, agen pengoksidaan dan agen penurunan.

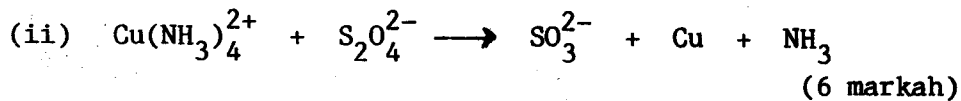
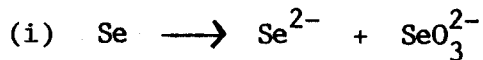
(2 markah)

.../3-

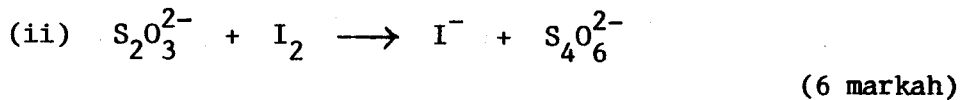
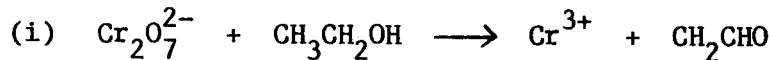
- (b) Imbangkan persamaan berikut dengan kaedah perubahan nombor pengoksidaan.



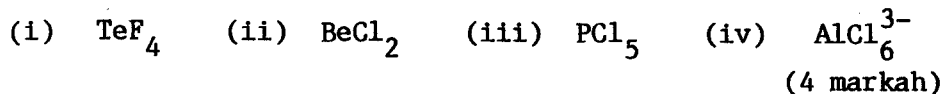
- (c) Imbangkan persamaan-persamaan berikut dengan kaedah ion-elektron. Semua tindak balas adalah di dalam larutan berbes.



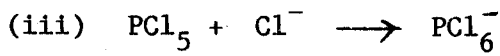
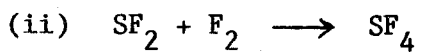
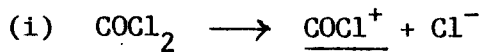
- (d) Imbangkan persamaan-persamaan berikut dengan kaedah ion-elektron. Semua tindak balas adalah di dalam larutan berasid.



6. (a) Ramalkan rupabentuk bagi setiap spesies yang berikut :



- (b) Sebutkan pertukaran rupabentuk atau geometri molekul-molekul yang bergaris dalam setiap tindak balas berikut:

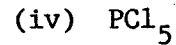
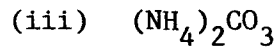
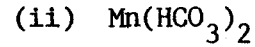
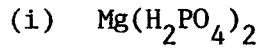


(8 markah)

- (c) Kirakan gram NaBiO_3 yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 0.500 g $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ bagi menghasilkan NaMnO_4 dan $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$?
- (8 markah)

.../4-

7. (a) Berikan nama yang sesuai pada sebatian-sebatian berikut :



(6 markah)

(b) Jelaskan kenapa NF_3 dan OF_3 mempunyai momen dwikutub tetapi molekul BeF_2 dan BF_3 pula tidak mempunyai momen dwikutub.

(6 markah)

(c) Bagaimana teori orbital molekul berbeza daripada teori ikatan valens?

(8 markah)

ooo000ooo

Jadual Berat Atom

Unsur	Simbol	Nombor Atom	Berat Atom	Unsur	Simbol	Nombor Atom	Berat Atom
Aktinium	Ac	89	(227) ^a	Mendelevium	Md	101	(258)
Aluminaum	Al	13	26.98154	Molibdenum	Mo	42	95.94
Amerisium	Am	95	(243)	Neodimium	Nd	60	144.24
Antimoni	Sb	51	121.75	Neon	Ne	10	20.179
Argon	Ar	18	39.948	Neptunium	Np	93	237.0482
Arsenik	As	33	74.9216	Nikel	Ni	28	58.71
Astafis	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.9064
Aurum (Emas)	Au	79	196.9665	Nitrogen	N	7	14.0067
Barium	Ba	56	137.34 ^c	Nobelium	No	102	(255)
Berkelium	Bk	97	(247)	Osmium	Os	76	190.2
Berilium	Be	4	9.01218	Oksigen	O	8	15.9994
Bismut	Bi	83	208.9804	Paladium	Pd	46	106.4
Boron	B	5	10.81	Platinum	Pt	78	195.09
Bromin	Br	35	79.904	Plumbum	Pb	82	207.19
Disprosium	Dy	66	162.50	Plutonium	Pu	94	(244)
Einsteinium	Es	99	(254)	Polonium	Po	84	(210)
Erbium	Er	68	167.26	Potassium	K	19	39.098
Europium	Eu	63	151.96	Praseodimium	Pr	59	140.9077
Fermium	Fm	100	(257)	Prometium	Pm	61	(147)
Fluorin	F	9	18.99840	Protaktinium	Pa	91	231.0359
Francium	Fr	87	(223)	Raksa	Hg	80	200.59
Ferum	Fe	26	55.847	Radium	Ra	88	226.0254
Fosforus	P	15	30.97376	Radon	Rn	86	(222)
Gadolinium	Gd	64	157.25	Renium	Re	75	186.2
Gallium	Ga	31	69.72	Radium	Ra	88	226.0254
Germanium	Ge	32	72.59	Rubidium	Rb	37	85.4678
Hafnium	Hf	72	178.49	Rutenium	Ru	44	101.07
Hahnium	Ha	105	(260) ^b	Selenium	Se	34	78.96
Helium	He	2	4.00260	Samarium	Sm	62	150.4
Holmium	Ho	67	164.9304	Serium	Ce	58	140.12
Hidrogen	H	1	1.00797	Sesium	Cs	55	132.5054
Indium	In	49	114.82	Skandium	Sc	21	44.9559
Iodin	I	53	126.9045	Silicon	Si	14	28.086
Iridium	Ir	77	192.22	Silver	Ag	47	107.868
Iterbium	Yb	70	173.04	Sodium	Na	11	22.98977
Itrium	Y	39	88.9059	Strantium	Sr	38	87.62
Kadmium	Cd	48	112.40	Sulfur	S	16	32.06
Kalsium	Ca	20	40.08	Talium	Tl	81	204.37
Kalifornium	Cf	98	(251)	Tantalum	Ta	73	180.9479
Karbon	C	6	12.01115	Telurium	Te	52	127.60
Klorin	Cl	17	35.453	Terbium	Tb	65	158.9254
Kobalt	Co	27	58.9332	Teknetium	Tc	43	98.9062
Kuprum	Cu	29	63.546	Timah	Sn	50	118.69
Kripton	Kr	36	83.80	Titanium	Ti	22	47.90
Kromium	Cr	24	51.996	Torium	Th	90	232.0381
Kurium	Cm	96	(247)	Tulium	Tm	69	168.9342
Kurcatovium	Ku	104	(260) ^c	Tungsten	W	74	183.85
Lantanum	La	57	138.9055	Uranium	U	92	238.029
Lawrensium	Lr	103	(256)	Vanadium	V	23	50.9414
Lithium	Li	3	6.941	Xenon	Xe	54	131.30
Lutetium	Lu	71	174.97	Zink	Zn	30	65.38
Magnesium	Mg	12	24.305	Zirkonium	Zr	40	91.22
Manganum	Mn	25	54.9380				

^a Nilai dalam kurungan ialah nombor jisim isotop yang paling stabil atau paling dikenali.

^b Cadangan dari ahli Sains America tetapi belum diterima di peringkat antarabangsa.

^c Cadangan dari Russia. Cadangan dari America ialah nama Rutherfordium.