

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996.

**KAT 241 - Kimia Analisis I**

[Masa : 3 jam]

---

Jawab **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 dan Lampiran (11 muka surat).

---

1. (a) Dalam kaedah spektrofotometri, keserapan (A) sesuatu larutan adalah berkadar terus dengan kepekatan spesies kimia. Daripada data berikut, dan dengan menggunakan kaedah statistik yang sesuai, kiralah kepekatan suatu anu yang mempunyai keserapan 0.467 .

**Keserapan, A****Kepekatan, M**

0.203

 $1.20 \times 10^{-5}$ 

0.411

 $2.40 \times 10^{-5}$ 

0.600

 $3.60 \times 10^{-5}$ 

0.819

 $4.80 \times 10^{-5}$ 

0.985

 $6.00 \times 10^{-5}$ 

(10 markah)

3. (a) Suatu larutan telah disediakan dengan menambahkan isipadu sama 0.040 M  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dan 0.20 M  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ . Seterusnya, satu tindak balas yang menghasilkan 8.0 mmol  $\text{OH}^-$  telah dilakukan di dalam 100 mL larutan tersebut. Kira pH larutan terhasil setelah tindak balas selesai.  
(8 markah)
- (b) Suatu larutan piawai telah disediakan dengan melarutkan 8.3018 g  $\text{AgNO}_3$  di dalam kelalang volumetri 1.000 L. Kiralah isipadu larutan ini yang diperlukan untuk mentitratkan  $\text{Cl}^-$  dalam 0.1948 g sampel  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  yang berketulenan 85.3% .  
(6 markah)
- (c) Dengan menggunakan satu contoh, terangkan bagaimana agen pengkompleksan boleh digunakan di dalam bidang perubatan.  
(6 markah)
4. (a) Ion kalium dalam 250.0 mL sampel air telah dimendakkan dengan natrium tetrafenilborat pada suhu  $50^\circ\text{C}$  :  

$$\text{K}^+ + (\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{B}^- \rightarrow \text{KB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4 \text{ (pepejal)}$$
Mendakan dituras, dibasuh dan dilarutkan di dalam pelarut organik. Pengolahan larutan organik dengan  $\text{Hg}(\text{II})$ -EDTA berlebihan menghasilkan tindak balas :  

$$4\text{HgY}^{2-} + (\text{C}_6\text{H}_5)_4\text{B}^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 + 4\text{C}_6\text{H}_5\text{Hg}^+ + 4\text{HY}^{3-} + \text{OH}^-$$
EDTA terbebas telah dititratkan dengan 0.0437 M  $\text{Zn}^{2+}$  dan memerlukan 28.73 mL untuk mencapai takat akhir.
- (i) Apakah kesannya terhadap penentuan  $\text{K}^+$  di atas jika terdapat  $\text{Li}^+$  di dalam larutan sampel?

6. (a) Nisbah taburan di antara n-heksana dan air bagi satu alkaloid ialah 6.25.
- (i) Kira peratus alkaloid yang masih berada dalam 25.0 mL air yang asalnya mengandungi 0.0600 M alkaloid setelah diekstrak sebanyak dua kali dengan 12.5 mL pelarut setiap kali.
  - (ii) Kira jumlah isipadu pelarut yang diperlukan untuk mengurangkan kepekatan alkaloid menjadi  $1.00 \times 10^{-5}$  M jika 40.0 mL 0.0200 M alkaloid diekstrak berulang kali menggunakan 25.0 mL pelarut setiap kali.

(10 markah)

- (b) Tulislah persamaan ion bagi tindak balas penunjuk bagi penentuan klorida secara argentometri :

- (i) Kaedah Fajans
- (ii) Kaedah Mohr

(6 markah)

- (c) Mengapakah pentitratan  $\text{Cl}^-$  mengikut kaedah Fajans perlu dilakukan di dalam bilik yang cahayanya tidak terlalu terang?

(4 markah)

**LAMPIRAN****Keupayaan Elektrod Piawai**

<b><u>Tindakbalas setengah</u></b>	<b><u>E° (V)</u></b>
$V^{3+} + e^{-} \rightleftharpoons V^{2+}$	-0.255
$VO^{2+} + 2H^{+} + e^{-} \rightleftharpoons V^{3+} + H_2O$	+0.337
$VO_2^{+} + 2H^{+} + e^{-} \rightleftharpoons VO^{2+} + H_2O$	+1.000
$Ce^{4+} + e^{-} \rightleftharpoons Ce^{3+}$	+1.70
SCE (elektrod kalomel tepu)	+0.245

**Pemalar pembentukan logam-EDTA**

<b><u>Logam</u></b>	<b><u>K<sub>f</sub></u></b>
Ag <sup>+</sup>	2.1 x 10 <sup>7</sup>
Ca <sup>2+</sup>	5.0 x 10 <sup>10</sup>
Cd <sup>2+</sup>	2.9 x 10 <sup>16</sup>
Cu <sup>2+</sup>	6.3 x 10 <sup>18</sup>
Fe <sup>3+</sup>	1.3 x 10 <sup>25</sup>
Hg <sup>2+</sup>	6.3 x 10 <sup>21</sup>
Zn <sup>2+</sup>	3.2 x 10 <sup>16</sup>

1. Nilai t bagi darjah kebebasan 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 F pada keyakinan 95%

	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	3.23	3.18	3.14	3.01	2.94	2.60
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

JADUAL BERKALA

		VIIIA 0 (17) (18)			
1	IA (1)	1	H	1	H
			1.0079		1.0079
2	IIA (2)	2	He	2	He
			4.0026		4.0026
3		3	Li	3	Li
			6.941		6.941
4		4	Be	4	Be
			9.0122		9.0122
5		5	B	5	B
			10.811		10.811
6		6	C	6	C
			12.011		12.011
7		7	N	7	N
			14.0067		14.0067
		8	O	8	O
			15.9994		15.9994
		9	F	9	F
			18.9984		18.9984
		10	Ne	10	Ne
			20.1797		20.1797
		11	Na	11	Na
			22.9898		22.9898
		12	Mg	12	Mg
			24.3050		24.3050
		13	Al	13	Al
			26.9815		26.9815
		14	Si	14	Si
			28.0855		28.0855
		15	P	15	P
			30.9738		30.9738
		16	S	16	S
			32.066		32.066
		17	Cl	17	Cl
			35.4527		35.4527
		18	Ar	18	Ar
			39.948		39.948
		19	K	19	K
			39.0983		39.0983
		20	Ca	20	Ca
			40.078		40.078
		21	Sc	21	Sc
			44.9559		44.9559
		22	Ti	22	Ti
			47.88		47.88
		23	V	23	V
			50.9415		50.9415
		24	Cr	24	Cr
			51.9961		51.9961
		25	Mn	25	Mn
			54.9380		54.9380
		26	Fe	26	Fe
			55.847		55.847
		27	Co	27	Co
			58.9332		58.9332
		28	Ni	28	Ni
			58.69		58.69
		29	Cu	29	Cu
			63.546		63.546
		30	Zn	30	Zn
			65.39		65.39
		31	Ga	31	Ga
			69.723		69.723
		32	Ge	32	Ge
			72.61		72.61
		33	As	33	As
			74.9216		74.9216
		34	Se	34	Se
			78.96		78.96
		35	Br	35	Br
			79.904		79.904
		36	Kr	36	Kr
			83.80		83.80
		37	Rb	37	Rb
			85.4678		85.4678
		38	Sr	38	Sr
			87.62		87.62
		39	Y	39	Y
			88.9059		88.9059
		40	Zr	40	Zr
			91.224		91.224
		41	Nb	41	Nb
			92.9064		92.9064
		42	Mo	42	Mo
			95.94		95.94
		43	Tc	43	Tc
			(98)		(98)
		44	Ru	44	Ru
			101.07		101.07
		45	Rh	45	Rh
			102.9055		102.9055
		46	Pd	46	Pd
			106.42		106.42
		47	Ag	47	Ag
			107.8682		107.8682
		48	Cd	48	Cd
			112.411		112.411
		49	In	49	In
			114.82		114.82
		50	Sn	50	Sn
			118.710		118.710
		51	Sb	51	Sb
			121.75		121.75
		52	Te	52	Te
			127.60		127.60
		53	I	53	I
			126.9045		126.9045
		54	Xe	54	Xe
			131.29		131.29
		55	Cs	55	Cs
			132.9054		132.9054
		56	Ba	56	Ba
			137.327		137.327
		57	La	57	La
			138.9055		138.9055
		58	Ce	58	Ce
			140.115		140.115
		59	Pr	59	Pr
			140.9076		140.9076
		60	Nd	60	Nd
			144.24		144.24
		61	Pm	61	Pm
			(145)		(145)
		62	Sm	62	Sm
			150.36		150.36
		63	Eu	63	Eu
			151.965		151.965
		64	Gd	64	Gd
			157.25		157.25
		65	Tb	65	Tb
			158.9253		158.9253
		66	Dy	66	Dy
			162.50		162.50
		67	Ho	67	Ho
			164.9303		164.9303
		68	Er	68	Er
			167.26		167.26
		69	Tm	69	Tm
			168.9342		168.9342
		70	Yb	70	Yb
			173.04		173.04
		71	Lu	71	Lu
			174.967		174.967
		72	Hf	72	Hf
			178.49		178.49
		73	Ta	73	Ta
			180.9479		180.9479
		74	W	74	W
			183.85		183.85
		75	Re	75	Re
			186.207		186.207
		76	Os	76	Os
			190.2		190.2
		77	Ir	77	Ir
			192.22		192.22
		78	Pt	78	Pt
			195.08		195.08
		79	Au	79	Au
			196.9665		196.9665
		80	Hg	80	Hg
			200.59		200.59
		81	Tl	81	Tl
			204.3833		204.3833
		82	Pb	82	Pb
			207.2		207.2
		83	Bi	83	Bi
			208.9804		208.9804
		84	Po	84	Po
			(210)		(210)
		85	At	85	At
			(210)		(210)
		86	Rn	86	Rn
			(221)		(221)
		87	Fr	87	Fr
			(223)		(223)
		88	Ra	88	Ra
			(226)		(226)
		89	Ac	89	Ac
			(227)		(227)

\*Lanthanide Series

58	Ce	140.115
59	Pr	140.9076
60	Nd	144.24
61	Pm	(145)
62	Sm	150.36
63	Eu	151.965
64	Gd	157.25
65	Tb	158.9253
66	Dy	162.50
67	Ho	164.9303
68	Er	167.26
69	Tm	168.9342
70	Yb	173.04
71	Lu	174.967

\*\* Actinide Series

90	Th	232.0381
91	Pa	231.0359
92	U	238.0289
93	Np	(237)
94	Pu	(244)
95	Am	(243)
96	Cm	(247)
97	Bk	(247)
98	Cf	(251)
99	Es	(252)
100	Fm	(257)
101	Md	(258)
102	No	(259)
103	Lr	(262)