

Jun 1994

KUA 114 - Kimia Am IV

KAI 211 - Kimia Analisis Dasar

[Masa : 2 jam]

Jawab 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 (9 muka surat).

1. (a) Satu replikat analisis kandungan alkohol dalam satu sampel darah memberikan data berikut :

% C₂H₅OH : 0.084, 0.089, 0.079, 0.059

- (i) Apakah perlu anda menolak datum terakhir di dalam analisis di atas? Lakukan pengolahan anda pada paras keyakinan 90% .
- (ii) Berdasarkan keputusan daripada (i), kira had keyakinan bagi analisis di atas pada paras keyakinan 95% .

(12 markah)

.../2-

- (b) Analisis pencemaran udara ke atas satu lokasi dalam kawasan perindustrian untuk kandungan SO_2 dilakukan selama dua hari berturut-turut. Keputusannya diberikan di bawah :

Hari	Purata SO_2 (g), ppm	Bilangan Analisis
1	8.63	6
2	8.84	5

Sisihan piawai bagi kaedah yang digunakan ialah 0.093 ppm SO_2 .

Apakah wujud perbezaan ketara bagi dua purata di atas pada paras keyakinan 95%?

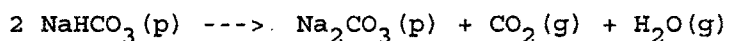
(13 markah)

2. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan masalah peptisasi dalam analisis gravimetri?
Bagaimanakah cara mengatasinya?
- (ii) Penepuan lampau relatif yang tinggi akan menjamin keberkesanan analisis gravimetri anda. Bagaimanakah cara memperolehinya?

(14 markah)

.../3-

- (b) NaHCO_3 pada suhu tinggi akan berubah secara kuantitatif kepada Na_2CO_3 melalui tindak balas :



Satu sampel 0.3529 g yang mengandungi NaHCO_3 dan bahan pencemar tak meruap memberikan residu sebanyak 0.2362 g selepas proses pembakaran. Kira peratus ketulenan sampel ini.

(11 markah)

3. (a) Berapakah berat $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ perlu ditambah kepada 500 mL 0.120 M Na_2HPO_4 bagi menghasilkan larutan tampan dengan pH 7.00?

Jisim molekul relatif $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 156$

$$\text{Asid } \text{H}_3\text{PO}_4 : K_{a_1} = 7.11 \times 10^{-3}$$

$$K_{a_2} = 6.34 \times 10^{-8}$$

$$K_{a_3} = 4.2 \times 10^{-13}$$

(9 markah)

- (b) (i) Satu larutan 50.0 mL, 0.100 M H_2B dititratkan dengan 0.100 M NaOH . Kiralah pH pada penambahan bes berikut :

0 mL, 50.00 mL dan 100.00 mL

- (ii) Lakarkan keluk pentitratan berdasarkan perkiraan pH di atas bersamaan beberapa pH pada takat-takat penambahan bes yang difikirkan perlu.

$$K_{a1}(\text{H}_2\text{B}) = 1.0 \times 10^{-3}$$

$$K_{a2}(\text{H}_2\text{B}) = 1.0 \times 10^{-7}$$

(16 markah)

4. (a) Perikan secara ringkas sebutan-sebutan di bawah :

- (i) Kelat
- (ii) Ligan
- (iii) Pemalar pembentukan bersyarat.

(6 markah)

- (b) Pemalar pembentukan K_f bagi CaY^{2-} adalah 5.0×10^{10} . Pada pH 10, α_4 adalah 0.35 serta pemalar pembentukan bersyarat K_f' adalah 1.8×10^{10} . Kira pCa dalam 100 mL larutan 0.100 M Ca^{2+} pada pH 10 yang dititratkan dengan 0.100 M EDTA selepas penambahan.

- (i) 50 mL EDTA.
- (ii) 100 mL EDTA.

(12 markah)

- (c) Suatu larutan EDTA disediakan dengan melarutkan 3.0 g $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dalam isipadu air lebih kurang 1 L. Kira kemolaran larutan ini sekiranya 32.22 mL diperlukan bagi mentitratkan 50.00 mL alikuot 0.004527 M Mg^{2+} .

Jisim molekul relatif $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 372

(7 markah)

5. (a) Satu larutan piawai disediakan dengan melarutkan 8.3018 g AgNO_3 dalam 1.000 L air. Kiralah

(i) Isipadu 0.1079 M KSCN yang diperlukan bagi mentitratkan 25.00 mL larutan ini.

(ii) Isipadu larutan ini yang diperlukan bagi mentitratkan Cl^{-1} dalam 0.1364 g NaCl tulen.

(10 markah)

- (b) Satu larutan 50.00 mL, 0.00500 M NaBr dititratkan dengan 0.0100 M AgNO_3 . Kira p_{Ag} pada takat-takat pentitratan berikut :

(i) Penambahan 5.00 mL AgNO_3

(ii) Takat kesetaraan

(iii) Penambahan 25.10 mL AgNO_3 .

$$K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 4.0 \times 10^{-13}$$

(15 markah)

oooOOOooo

Jadual 1: Nilai-nilai bagi paras keyakinan yang berbeza.

Darjah Kebebasan	Faktor t bagi paras keyakinan (peratus)				
	80	90	95	99	99.9
1	3.08	6.31	12.7	63.7	637
2	1.89	2.92	4.30	9.92	31.6
3	1.64	2.35	3.18	5.84	12.9
4	1.53	2.13	2.78	4.60	8.60
5	1.48	2.02	2.57	4.03	6.86
6	1.44	1.94	2.45	3.71	5.96
7	1.42	1.90	2.36	3.50	5.40
8	1.40	1.86	2.31	3.36	5.04
9	1.38	1.83	2.26	3.25	4.78
10	1.37	1.81	2.23	3.17	4.59
11	1.36	1.80	2.20	3.11	4.44
12	1.36	1.78	2.18	3.06	4.32
13	1.35	1.77	2.16	3.01	4.22
14	1.34	1.76	2.14	2.98	4.14
∞	1.29	1.64	1.96	2.58	3.29

Darjah kebebasan = $N - 1$ (N adalah bilangan penentuan).

Jadual 2: Nilai-nilai Q pada had keyakinan 90%

Bilangan Pemerhatian	Q
3	0.94
4	0.76
5	0.64
6	0.56
7	0.51
8	0.47
9	0.44
10	0.41

Jadual 3: Nilai F pada paras keyakinan 95%

Darjah Kebebasan (Pembawah)	Darjah Kebebasan (Pengatas)						
	3	4	5	6	12	20	∞
3	9.28	9.12	9.01	8.94	8.74	8.64	8.53
4	6.59	6.39	6.26	6.16	5.91	5.80	5.63
5	5.41	5.19	5.05	4.95	4.68	4.56	4.36
6	4.76	4.53	4.39	4.28	4.00	3.87	3.67
12	3.49	3.26	3.11	3.00	2.69	2.54	2.30
20	3.10	2.87	2.71	2.60	2.28	2.12	1.84
∞	2.60	2.37	2.21	2.10	1.75	1.57	1.00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18*		
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB		VIIIB		IB	IIIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA†		
1 H 1.008	2 He 4.003	Transition Elements														18 Ar 39.948			
3 Li 6.941	4 Be 9.012	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847	27 Co 58.933	28 Ni 58.69	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80		
11 Na 22.990	12 Mg 24.305	39 Y 88.906	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.4	47 Ag 107.868	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29		
19 K 39.098	20 Ca 40.08	55 Cs 132.905	56 Ba 137.33	57* La 138.905	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.966	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89† Ac 227.028	104 Uuq (261)	105 Uup (262)	106 Uuh (263)	The Nonmetals												103 Lr (260)	
The Active Metals			Inner Transition Metals															Noble Gases	
* Lanthanides			58 Ce 140.12	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967			
† Actinides			90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	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 (260)			

* New IUPAC and ACS group designations.
† Older group designations commonly in use in the USA.

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

$$S_p = \sqrt{\frac{\Sigma(X_{11} - \bar{X}_1)^2 + \Sigma(X_{12} - \bar{X}_2)^2 \dots \dots}{N - k}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\Sigma(D_1 - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

$$m = \frac{\Sigma X_1 Y_1 - [(\Sigma X_1 \Sigma Y_1)/n]}{\Sigma X_1^2 - [(\Sigma X_1)^2/n]}$$

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

$$r = \frac{n\Sigma X_1 Y_1 - \Sigma X_1 \Sigma Y_1}{\sqrt{[n\Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2][n\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2]}}$$