

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1989/90

Mac/April 1990

KUA 114 Kimia Am IV

KAI 211 Kimia Analitis Dasar

Masa : [2 jam]

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (5 muka surat).

1. [a] Bezakan

[i] Kejituan dan kepersisan

[ii] Ralat tentu dan ralat rawak

(4 markah)

[b] Botol A dan B yang dijumpai hanya diketahui mengandungi kalsium karbonat. Keputusan berikut diperolehi hasil analisis kalsium.

	Peratus, Ca			
Botol A	40.07,	39.99,	40.00	
Botol B	39.78,	39.70,	39.78,	39.78

Apakah keputusan di atas berbeza pada aras keyakinan 95% ?

(11 markah)

[c] Data berikut diperolehi di dalam penentuan besi dengan kaedah spektrofotometri.

Fe, ppm	A
1.0	0.240
2.0	0.460
3.0	0.662
4.0	0.876

[i] Tunjukkan bagaimana garis lurus terbaik boleh diperolehi secara kaedah kuasa dua terkecil.

[ii] Tentukan kepekatan besi di dalam larutan yang memberikan bacaan 0.452 .

(10 markah)

.../2-

2. [a] Untuk suatu larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4^-$ dengan kepekatan analisis, C_A , tunjukkan bahawa

$$[\text{HC}_2\text{O}_4^-] = \frac{K_1[\text{H}^+]C_A}{[\text{H}^+]^2 + K_1[\text{H}^+] + K_1K_2} \quad (5 \text{ markah})$$

- [b] Kiralah pH larutan hasil campuran larutan 0.200 M NaOH, 0.160 M HCl, 0.120 M Na_2HPO_4 dan 0.120 M NaH_2PO_4 dengan isipadu yang sama.

(10 markah)

- [c] Suatu sampel terdiri daripada campuran CaC_2O_4 dan CaO sahaja. Jika 1.200 g sampel tersebut yang dipanaskan hingga 900°C untuk mendapatkan CaO memberikan berat 0.8400 g, kiralah peratus CaC_2O_4 dan CaO di dalam sampel.

(10 markah)

3. [a] Larutan tepu H_2S pada 25°C dan tekanan 1 atm akan berkepekatan 0.10 M. Tentukan kepekatan H^+ , OH^- , H_2S , HS^- dan S^{2-} di dalam larutan tersebut. Jelaskan andaian-andaian yang anda gunakan.

(10 markah)

- [b] Lukiskan kelok pentitratan 50.0 mL 1.00×10^{-3} M Ca^{2+} dengan 0.0500 M EDTA pada pH 10.0 (penimbang $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$)

(15 markah)

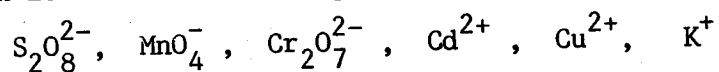
4. [a] Jika diketahui penunjuk fenolftalein bertukar warna pada pH 8.0, dan metil jingga pada pH 4.0, tentukan penunjuk yang sesuai untuk pentitratan 0.100 M NH_3 dengan 0.100 M HCl. Kukuhkan jawapan anda secara perhitungan kuantitatif.

(12 markah)

- [b] Suatu sampel seberat 0.2400 g yang mengandungi NaOH dan Na_2CO_3 , dengan nisbah mol 2:1 dilarutkan ke dalam air dan dititratkan dengan 0.1000 M HCl. Kiralah isipadu asid pada titik akhir fenolftalein dan metil jingga.

(13 markah)

5. [a] Susun ion-ion berikut mengikut tertib pengurangan kekuatan pengoksidaan.



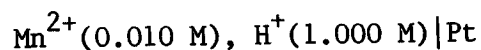
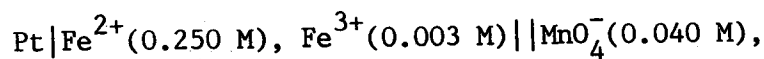
(6 markah)

- [b] Susun zat-zat berikut mengikut tertib pertambahan kekuatan penurunan.



(6 markah)

- [c] Suatu sel galvanik



mengandungi larutan-larutan yang ditunjukkan di dalam isipadu yang sama bagi kedua-dua sel-setengah. Kiralah

- [i] daya gerak letrik sel,
- [ii] keupayaan kedua-dua sel setengah pada keadaan keseimbangan dan
- [iii] kepekatan semua ion pada keadaan keseimbangan.

(13 markah)

ooo000ooo

1. Jisim atom relatif berkaitan:

H, 1.0; C, 12.0; N, 14.0; O, 16.0; Cl, 35.5; S, 32.2; Ca, 40.1;
Na, 23.0; Fe, 55.8; Mn, 54.9 .

2. Nilai-nilai t bagi aras keyakinan yang berbeza.

Darjah Kebebasan	Faktor t bagi aras keyakinan (%)				
	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	5.48	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	2.04

3. Keupayaan Elektrod Piawai

<u>Tindakan setengah</u>	<u>E⁰(V)</u>
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd}(p)$	-0.407
$\text{H}^+ + e \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2$	0.000
$\text{Br}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	1.087
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.510
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}$	2.010
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.330
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{K}^+ + e \rightleftharpoons \text{K}$	-2.925
$\text{Ce}^{4+} + e \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.700
$\text{Cl}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1.359
$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0.250
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$	0.153

4. Pemalar Peruraian

[i] H_3PO_4 ,

$$K_1 = 7.5 \times 10^{-3}, \quad K_2 = 6.2 \times 10^{-8},$$

$$K_3 = 1.0 \times 10^{-12}$$

[ii] H_2S ,

$$K_1 = 1.0 \times 10^{-7}, \quad K_2 = 1.0 \times 10^{-14}$$

[iii] EDTA,

$$K_1 = 1.0 \times 10^{-2}, \quad K_2 = 2.2 \times 10^{-3}.$$

$$K_3 = 6.9 \times 10^{-7}, \quad K_4 = 5.5 \times 10^{-11}$$

5. Pemalar pembentukan, K_f , $\text{CaY}^{2-} = 5.0 \times 10^{10}$