

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KAA 434 Kimia Analisis Lanjutan I

Masa : 3 Jam

Jawab sebarang LIMA soalan.

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 +5 lampiran).

1. (a) Seorang penganalisis menggunakan empat kaedah yang berbeza bagi penentuan suatu bahan dalam suatu sampel. Beliau membuat lima ulangan ujian bagi setiap kaedah. Hasil ujian yang diperolehi dijadualkan di bawah.

Kaedah	kepekatan/ppm				
	i	ii	iii	iv	v
A	1	3	4	2	4
B	1	1	1	2	2
C	2	4	3	5	6
D	4	5	3	2	4

Daripada data diatas,

- (i) tentukan varians eksperimen,
- (ii) tentukan varians antara kaedah dan
- (iii) buatlah suatu kesimpulan mengenai kesetaraan kaedah-kaedah yang digunakan.

(10 markah)

- (b) Kaedah analisis secara kinetik bagi tindak balas bermangkin mempunyai had pengesanan yang jauh lebih rendah daripada tindak balas tak bermangkin. Bincangkan.

(10 markah)

.../2-

2. (a) Berikan penerangan yang ringkas mengenai
- (i) kumpulan berfungsi analisis,
 - (ii) kumpulan spesifik,
 - (iii) kumpulan kepilihan,
 - (iv) tindak balas sampingan dan
 - (v) fungsi pembentukan Bjerrum.
- (10 markah)
- (b) Dalam kaedah analisis secara kinetik, kepekatan sesuatu spesies yang diikuti semasa tindak balas berlangsung boleh dilakukan secara kimia atau pun secara fizik. Bincangkan kebaikan-kebaikan dan had-had penggunaan cara-cara sedemikian berserta contoh-contoh yang sesuai.
- (10 markah)
3. (a) Bincangkan pengaruh ion pusat terhadap kestabilan kompleks.
- (15 markah)
- (b) Jika kepekatan molar A dan B di dalam suatu larutan yang hendak dianalisis adalah sama, anggarkan nilai minimum nisbah kadar; $k_A:k_B$; ($k_A > k_B$), yang perlu untuk mengawal ralat penentuan A di bawah 1%.
- (5 markah)
4. (a) Bincangkan penggunaan carta pengawalan dalam proses pengeluaran atau penyelidikan.
- (10 markah)
- (b) Until dibuat dengan suatu proses, mempunyai min kandungan klorin 30% dan sisihan piawai 0.42%. Suatu carta pengawalan purata akan digunakan untuk mengawal kandungan klorin.
- (i) Kiralah had-had pengawalan bagi sampel-sampel bersaiz lima.
 - (ii) Lukiskan carta pengawalan tersebut.
- (10 markah)

.../3-

5. (a) Hg^{2+} membentuk suatu siri kompleks klorida HgCl^+ , HgCl_2 , HgCl_3^- dan HgCl_4^{2-} . $K_{\text{HgCl}} = 10^{6.7}$, $K_{\text{HgCl}_2} = 10^{6.5}$, $K_{\text{HgCl}_3^-} = 10^{0.9}$ dan $K_{\text{HgCl}_4^{2-}} = 10^{1.0}$.

(i) Apakah pekali $\alpha_{\text{Hg}^{2+}(\text{Cl}^-)}$ dalam suatu larutan 0.1 M klorida?

(ii) Adakah suatu larutan 1×10^{-3} M H_2^+ dalam kepekatan awal 1×10^{-1} M HCl akan memendakkan hidroksida pada pH 6? $K_{\text{So}(\text{Hg}(\text{OH})_2)} = 10^{-25.0}$. Buktikan jawapan anda.

(14 markah)

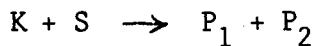
- (b) Cd^{2+} akan membentuk kompleks dengan I^- , Ac^- dan Y^{2-} . Kiralah pekali $\alpha_{\text{Cd}^{2+}}$ bagi kompleks yang paling stabil.

$$([\text{Y}^{2-}] = 1 \times 10^{-4} \text{ M}, [\text{I}^-] = 1 \times 10^{-1} \text{ M}, [\text{Ac}^-] = 1 \text{ M})$$

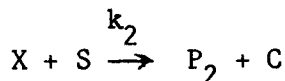
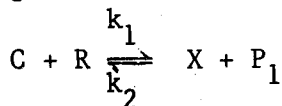
$$\beta_{2\text{CdI}_2} = 10^{3.4}, \beta_{2\text{Cd}(\text{Ac})_2} = 10^{1.9} \text{ dan } \beta_{2\text{CdY}} = 10^{16.5}.$$

(6 markah)

6. Jika tindak balas



dimungkinkan oleh C dan mekanisme tindak balas bermungkin adalah



yang mana X adalah suatu spesies perantara aktif. Tunjukkan bahawa persamaan kadar akan berbeza, bergantung kepada nilai-nilai relatif pemalar-pemalar kadar tindak balas K_1 , K_{-1} dan K_2 . Gunakan persamaan kadar yang diterbitkan, jelaskan 2 kaedah pembinaan kelok tentukuran untuk penentuan kepekatan mungkin, $[\text{C}]_{\text{total}}$. Apakah kesan tindak balas tak bermungkin?

(20 markah)

.../4-

7. (a) Nyatakan kegunaan kajian kinetik dalam kimia analisis.
(5 markah)
- (b) Suatu sistem penapis ion Pb^{2+} untuk air buangan telah dicipta. Dari ujian sebanyak 200 kali yang dilakukan, didapati min muatan penapis tersebut terhadap Pb^{2+} adalah 100 ppm dengan sisihan piawai 15 ppm. Kiralah
- (i) kebarangkalian untuk mendapatkan muatan 120 ppm.
 - (ii) kebarangkalian untuk mendapatkan muatan kurang dari 80 ppm.
- (10 markah)
- (c) Nyatakan kegunaan tindak balas penopengan kompleks dalam kimia analisis.
(5 markah)

ooo000ooo

LAMPIRAN I

Jadual Analisis Varian

Punca ubahan	Darjah	Jumlah kuasa dua	min kuasa dua	nilai anggaran oleh min kuasa dua
antara kumpulan	$k-1$	$\frac{1}{n}\sum T^2 - \frac{G^2}{kn}$	$\frac{(\frac{1}{n}\sum T^2 - \frac{G^2}{kn})}{(k-1)}$	$\sigma_o^2 + n\sigma_m^2$
Ralat	$k(n-1)$	$\sum X^2 - \frac{1}{n}\sum T^2$	$\frac{(\sum X^2 - \frac{1}{n}\sum T^2)}{k(n-1)}$	σ_o^2

T = Jumlah bagi setiap kumpulan

G = Jumlah keseluruhan cerapan

G^2/kn = Faktor pembedahan.

Jadual F

		ϕ_1												
		ϕ_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	∞
0.10	1	39.9	49.5	53.6	55.8	57.2	58.2	58.9	59.4	59.9	60.2	61.2	63.3	
0.05		161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	246	254	
0.01		4,052	4,999	5,403	5,625	5,764	5,859	5,928	5,982	6,022	6,056	6,157	6,366	
0.10	2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.38	9.39	9.39	9.42	9.49	
0.05		18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	
0.01		98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	
0.10	3	5.45	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.20	5.13	
0.05		10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.53	
0.01		34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	26.9	26.1	
0.10	4	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.87	3.76	
0.05		7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.63	
0.01		21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.2	13.5	
0.10	5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.24	3.10	
0.05		6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.36	
0.01		16.3	13.3	12.1	11.4	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.1	9.72	9.02	
0.10	6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.87	2.72	
0.05		5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.67	
0.01		13.7	10.9	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.56	6.88	
0.10	7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.63	2.47	
0.05		5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.23	
0.01		12.2	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.31	5.65	
0.10	8	3.49	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.46	2.29	
0.05		5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	2.93	
0.01		11.3	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.52	4.86	
0.10	9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.34	2.16	
0.05		5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.01	2.71	
0.01		10.6	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	4.96	4.31	
0.10	10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.24	2.06	
0.05		4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.54	
0.01		10.0	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.56	3.91	

0.10	12	3.18	2.18	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.10	1.90
0.05		4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.19	2.85	2.80	2.75	2.62	2.30
0.01		9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.01	3.36
0.10	15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	1.97	1.76
0.05		4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.07
0.01		8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.52	2.87
0.10	16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	1.94	1.72
0.05		4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.35	2.01
0.01		8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.41	2.75
0.10	24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.78	1.53
0.05		4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.11	1.73
0.01		7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	2.89	2.21
0.10	60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.60	1.29
0.05		4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.84	1.39
0.01		7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.35	1.60
0.10	∞	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.49	1.00
0.05		3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.67	1.00
0.01		6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.04	1.00

Jadual taburan-u

$$u = u_1, \text{ i.e. } \frac{1}{\sqrt{(2\pi)}} \int_{u_1}^{\infty} e^{-u^2/2} du$$

u_1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.00990	0.00964	0.00939	0.00914	0.00889	0.00866	0.00842
2.4	0.00820	0.00798	0.00776	0.00755	0.00734	0.00714	0.00695	0.00676	0.00657	0.00639
2.5	0.00621	0.00604	0.00587	0.00570	0.00554	0.00539	0.00523	0.00508	0.00494	0.00480
2.6	0.00466	0.00453	0.00440	0.00427	0.00415	0.00402	0.00391	0.00379	0.00368	0.00357
2.7	0.00347	0.00336	0.00326	0.00317	0.00307	0.00298	0.00289	0.00280	0.00272	0.00264
2.8	0.00256	0.00248	0.00240	0.00233	0.00226	0.00219	0.00212	0.00205	0.00199	0.00193
2.9	0.00187	0.00181	0.00175	0.00169	0.00164	0.00159	0.00154	0.00149	0.00144	0.00139

Jadual taburan-t

ϕ	50%	20%	10%	5%	2%	1%	0.5%	0.1%
1	1.00	3.08	6.31	12.7	31.8	63.7	127	637
2	0.816	1.89	2.92	4.30	6.97	9.92	14.1	31.6
3	0.765	1.64	2.35	3.18	4.45	5.84	7.45	12.9
4	0.741	1.53	2.13	2.78	3.75	4.60	5.60	8.61
5	0.727	1.48	2.01	2.57	3.37	4.03	4.77	6.87
6	0.718	1.44	1.94	2.45	3.14	3.71	4.32	5.96
7	0.711	1.42	1.89	2.36	3.00	3.50	4.03	5.41
8	0.706	1.40	1.86	2.31	2.90	3.36	3.83	5.04
9	0.703	1.38	1.83	2.26	2.82	3.25	3.69	4.78
10	0.700	1.37	1.81	2.23	2.76	3.17	3.58	4.59
11	0.697	1.36	1.80	2.20	2.72	3.11	3.50	4.44
12	0.695	1.36	1.78	2.18	2.68	3.05	3.43	4.32
13	0.694	1.35	1.77	2.16	2.65	3.01	3.37	4.22
14	0.692	1.35	1.76	2.14	2.62	2.98	3.33	4.14
15	0.691	1.34	1.75	2.13	2.60	2.95	3.29	4.07
16	0.690	1.34	1.75	2.12	2.58	2.92	3.25	4.01
17	0.689	1.33	1.74	2.11	2.57	2.90	3.22	3.96
18	0.688	1.33	1.73	2.10	2.55	2.88	3.20	3.92
19	0.688	1.33	1.73	2.09	2.54	2.86	3.17	3.88
20	0.687	1.33	1.72	2.09	2.53	2.85	3.15	3.85
21	0.686	1.32	1.72	2.08	2.52	2.83	3.14	3.82
22	0.686	1.32	1.72	2.07	2.51	2.82	3.12	3.79
23	0.685	1.32	1.71	2.07	2.50	2.81	3.10	3.77
24	0.685	1.32	1.71	2.06	2.49	2.80	3.09	3.74
25	0.684	1.32	1.71	2.06	2.49	2.79	3.08	3.72
26	0.684	1.32	1.71	2.06	2.48	2.78	3.07	3.71
27	0.684	1.31	1.70	2.05	2.47	2.77	3.06	3.69
28	0.683	1.31	1.70	2.05	2.47	2.76	3.05	3.67
29	0.683	1.31	1.70	2.05	2.46	2.76	3.04	3.66
30	0.683	1.31	1.70	2.04	2.46	2.75	3.03	3.65
40	0.681	1.30	1.68	2.02	2.42	2.70	2.97	3.55
60	0.679	1.30	1.67	2.00	2.39	2.66	2.91	3.46
120	0.677	1.29	1.66	1.98	2.36	2.62	2.86	3.37
∞	0.674	1.28	1.64	1.96	2.33	2.58	2.81	3.29