
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

KAE 345 – Tajuk Semasa Kimia Analisis

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab sekurang-kurangnya **DUA** soalan dari setiap bahagian.

Jawab **LIMA** soalan daripada 7 soalan yang diberikan.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

BAHAGIAN A: Statistik

1. (a) Terangkan secara ringkas kepentingan carta kawalan mutu dalam sesuatu industri dan bagaimana carta ini dihasilkan.
(6 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan keluk taburan normal dan apakah kaitannya dengan ralat? Berikan perbezaan di antara keluk taburan normal dan keluk taburan normal terpiawai.
(6 markah)
- (c) Kepekatan Pb dalam darah telah diukur daripada seramai 50 pelajar sebuah sekolah yang berdekatan dengan jalan raya yang sangat sibuk. Purata kandungan Pb adalah 10.12 ng/mL dan sisahan piawai adalah 0.64 ng/mL. Kira 95 % selang keyakinan bagi purata kepekatan Pb bagi semua pelajar dalam sekolah itu.
(5 markah)

.../2-

- (d) Berikan perbezaan di antara had keyakinan purata bagi sampel yang banyak dengan sampel yang sedikit.

(3 markah)

2. (a) Jika pentitratan berulang-ulang bagi 5.00 mL larutan 0.100 M HCl dengan 0.100 M NaOH, keputusan yang didapati adalah tertabur secara normal dengan purata 5.00 mL NaOH dan sisihan piawai 0.04 mL NaOH. Berapakah kebarangkalian pentitratan yang akan memberikan isipadu NaOH

(i) melebihi 4.95 mL, dan

(ii) di antara 4.90 dan 5.05 mL?

(6 markah)

- (b) Empat makmal A hingga D telah melakukan lima penentuan kandungan etil asetat ke atas satu sampel dari satu bekas yang sama. Purata peratus kandungan etil asetat yang didapati oleh makmal berkenaan di senaraikan seperti di bawah. Berikan penjelasan berhubung dengan purata kandungan daripada makmal-makmal berkenaan pada aras keyakinan 95 %.

Peratus etil asetat (%)				
Makmal				
Penentuan	A	B	C	D
1	73	74	68	71
2	75	74	69	72
3	73	75	69	72
4	75	74	70	71
5	73	74	69	73

(14 markah)

3. (a) Apakah tujuan melakukan analisis varians (ANOVA)? Berikan perbezaan di antara ANOVA satu hala dan dua hala.

(6 markah)

- (b) Tiga drum pelarut yang baru telah dibuat semasa pengujian suatu loji pengeluaran pelarut. Maklumat keberulangan bagi kandungan air diperlukan dan analisis telah dijalankan dalam suatu makmal kimia. Seorang penganalisis telah dipilih secara rawak daripada daripada setiap syif. Setiap penganalisis melakukan analisis sampel bagi satu drum yang berasingan menggunakan kaedah Karl Fisher untuk menentukan peratus kandungan air. Data yang didapati disenaraikan seperti di bawah.

Penganalisis	Peratus Kandungan Air (%)		
	Drum		
	1	2	3
A	1.35	1.40	1.49
B	1.13	1.23	1.46
C	1.06	1.26	1.40
D	0.98	1.22	1.35

Uji sama ada terdapat perbezaan yang bermakna pada aras keertian 0.05 bagi:

- (i) Peratus kandungan air yang didapati oleh penganalisis yang berbeza
- (ii) Peratus kandungan air yang didapati daripada drum yang berbeza

(14 markah)

BAHAGIAN B: Pengolahan Air Industri

4. (a) Terangkan secara ringkas dua cara bagaimana pengolahan air buangan industri dapat dilakukan secara pengolahan fizikal.
(6 markah)
- (b) Berikan perbezaan di antara proses penggumpalan dan pengelompokan. Berdasarkan gambarajah yang sesuai terangkan bagaimana kedua-dua proses ini dapat digunakan dalam pengolahan air.
(9 markah)
- (c) Bagaimanakah osmosis terbalik dapat digunakan dalam pengolahan air buangan industri untuk mengeluarkan pencemar organik dan tak organik?
(5 markah)
5. (a) Jelaskan secara ringkas model penjerapan Langmuir yang dapat digunakan bagi mengkaji keberkesanan penjerapan oleh sesuatu bahan penjerap dalam pengolahan air buangan industri.
(6 markah)
- (b) Kitosan adalah suatu polimer semulajadi yang dihasilkan daripada kulit udang. Ianya dapat digunakan bagi menjerap ion-ion logam. Data di bawah menunjukkan kepekatan awal Cu^{2+} sebelum penjerapan dan kepekatan akhir larutan selepas penjerapan pada pH 6.0 ke atas manik kitosan. Masa yang diperlukan untuk berlakunya penjerapan adalah selama 30 minit apabila larutan Cu^{2+} dikacau pada kelajuan 400 rpm. Isipadu bagi setiap larutan Cu^{2+} yang digunakan bagi kajian penjerapan ini adalah 100 mL dan berat manik kitosan yang digunakan adalah 0.0100 g. Tentukan muatan penjerapan manik kitosan.

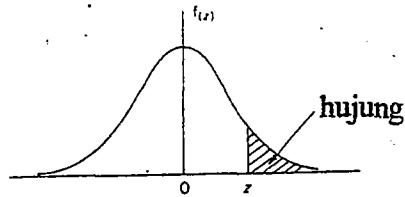
Kepekatan awal Cu^{2+} (mg/L)	Kepekatan akhir Cu^{2+} (mg/L)
2.00	0.11
4.00	0.37
6.00	0.74
8.00	1.52
10.00	3.00
12.00	4.60
14.00	6.85

(14 markah)

.../5-

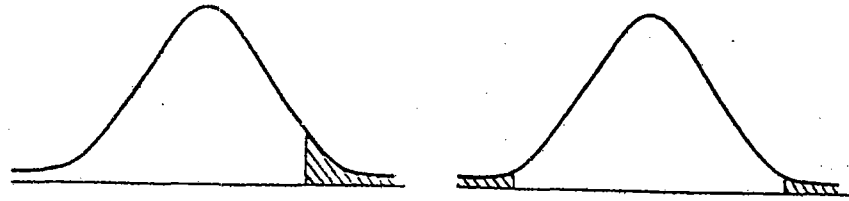
6. (a) Terangkan bagaimana pengolahan anaerob atau lagun anaerob dapat digunakan bagi pengolahan air buangan industri. Bagaimana kualiti air dapat ditingkatkan dalam pengolahan secara ini?
(8 markah)
- (b) Berikan catatan ringkas berhubung dengan lagun aerob atau kolam penstabilan.
(5 markah)
- (c) Mengapakah air dandang dalam industri perlu dirawat terlebih dahulu? Berikan secara am cara bagi mengatasi masalah air bagi keperluan dandang ini.
(5 markah)
7. (a) Jelaskan secara ringkas bagaimana dua jenis bahan perencat kakisan dapat berfungsi dalam mencegah kakisan dalam sistem pengolahan air pendinginan.
(10 markah)
- (b) Apakah komponen-komponen utama kerak? Berikan dua contoh bahan yang dapat digunakan bagi menghalang daripada berlakunya kerak.
(5 markah)
- (c) Bagaimanakah terhasilnya lendiran dalam air pendinginan dan apakah kesannya terhadap sistem tersebut?
(5 markah)

Jadual Taburan Normal Terpiawai



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
2.0	.02275	.02222	.02169	.02118	.02068	.02018	.01970	.01923	.01876	.01831
2.1	.01786	.01743	.01700	.01659	.01618	.01578	.01539	.01500	.01463	.01426
2.2	.01390	.01355	.01321	.01287	.01255	.01222	.01191	.01160	.01130	.01101
2.3	.01072	.01044	.01017	.00990	.00964	.00939	.00914	.00889	.00866	.00842
2.4	.00820	.00798	.00776	.00755	.00734	.00714	.00695	.00676	.00657	.00639
2.5	.00621	.00604	.00587	.00570	.00554	.00539	.00523	.00508	.00494	.00480
2.6	.00466	.00453	.00440	.00427	.00415	.00402	.00391	.00379	.00368	.00357
2.7	.00347	.00336	.00326	.00317	.00307	.00298	.00289	.00280	.00272	.00264
2.8	.00256	.00248	.00240	.00233	.00226	.00219	.00212	.00205	.00199	.00193
2.9	.00187	.00181	.00175	.00169	.00164	.00159	.00154	.00149	.00144	.00139

Jadual Taburan t



Ujian satu hujung

DF	P			
	0.005	0.01	0.05	0.1
1	63.7	31.8	6.31	3.08
2	9.92	6.96	2.92	1.89
3	5.84	4.54	2.35	1.64
4	4.60	3.75	2.13	1.53
5	4.03	3.36	2.01	1.48
6	3.71	3.14	1.94	1.44
7	3.50	3.00	1.89	1.42
8	3.36	2.90	1.86	1.40
9	3.25	2.82	1.83	1.38
10	3.17	2.76	1.81	1.37
11	3.11	2.72	1.80	1.36
12	3.05	2.68	1.78	1.36
13	3.01	2.65	1.77	1.35
14	2.98	2.62	1.76	1.34
15	2.95	2.60	1.75	1.34
16	2.92	2.58	1.75	1.34
17	2.90	2.57	1.74	1.33
18	2.88	2.55	1.73	1.33
19	2.86	2.54	1.73	1.33
20	2.85	2.53	1.72	1.32
21	2.83	2.52	1.72	1.32
22	2.82	2.51	1.72	1.32
23	2.81	2.50	1.71	1.32
24	2.80	2.49	1.71	1.32
25	2.79	2.48	1.71	1.32
26	2.78	2.48	1.71	1.32
27	2.77	2.47	1.70	1.31
28	2.76	2.47	1.70	1.31
29	2.76	2.46	1.70	1.31
30	2.75	2.46	1.70	1.31
40	2.70	2.42	1.68	1.30
60	2.66	2.39	1.67	1.30
120	2.62	2.36	1.66	1.29
∞	2.58	2.33	1.64	1.28

Ujian dua hujung

DF	P			
	0.005	0.01	0.05	0.1
1	127	63.7	12.7	6.31
2	14.1	9.92	4.30	2.92
3	7.45	5.84	3.18	2.35
4	5.60	4.60	2.78	2.13
5	4.77	4.03	2.57	2.01
6	4.32	3.71	2.45	1.94
7	4.03	3.50	2.36	1.89
8	3.81	3.36	2.31	1.86
9	3.69	3.25	2.26	1.83
10	3.58	3.17	2.23	1.81
11	3.50	3.11	2.20	1.80
12	3.43	3.05	2.18	1.78
13	3.37	3.01	2.16	1.77
14	3.33	2.98	2.14	1.76
15	3.29	2.95	2.13	1.75
16	3.25	2.92	2.12	1.75
17	3.22	2.90	2.11	1.74
18	3.20	2.88	2.10	1.73
19	3.17	2.86	2.09	1.73
20	3.15	2.85	2.09	1.72
21	3.14	2.83	2.08	1.72
22	3.12	2.82	2.07	1.72
23	3.10	2.81	2.07	1.71
24	3.09	2.80	2.06	1.71
25	3.08	2.79	2.06	1.71
26	3.07	2.78	2.06	1.71
27	3.06	2.77	2.05	1.70
28	3.05	2.76	2.05	1.70
29	3.04	2.76	2.05	1.70
30	3.03	2.75	2.04	1.70
40	2.97	2.70	2.02	1.68
60	2.91	2.66	2.00	1.67
120	2.86	2.62	1.98	1.66
∞	2.81	2.58	1.96	1.64

Nilai kritikal F bagi ujian satu hujung
(paras keyakinan 95% atau $P = 0.05$)

v_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45
3	10.13	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845	8.812	8.786	8.745	8.703	8.660
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041	5.999	5.964	5.912	5.858	5.803
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.678	4.619	4.558
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147	4.099	4.060	4.000	3.938	3.874
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726	3.677	3.637	3.575	3.511	3.445
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438	3.388	3.347	3.284	3.218	3.150
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230	3.179	3.137	3.073	3.006	2.936
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.913	2.845	2.774
11	4.844	3.982	3.587	3.357	3.204	3.095	3.012	2.948	2.896	2.854	2.788	2.719	2.646
12	4.747	3.885	3.490	3.259	3.106	2.996	2.913	2.849	2.796	2.753	2.687	2.617	2.544
13	4.667	3.806	3.411	3.179	3.025	2.915	2.832	2.767	2.714	2.671	2.604	2.533	2.459
14	4.600	3.739	3.344	3.112	2.958	2.848	2.764	2.699	2.646	2.602	2.534	2.463	2.388
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.475	2.403	2.328
16	4.494	3.634	3.239	3.007	2.852	2.741	2.657	2.591	2.538	2.494	2.425	2.352	2.276
17	4.451	3.592	3.197	2.965	2.810	2.699	2.614	2.548	2.494	2.450	2.381	2.308	2.230
18	4.414	3.555	3.160	2.928	2.773	2.661	2.577	2.510	2.456	2.412	2.342	2.269	2.191
19	4.381	3.522	3.127	2.895	2.740	2.628	2.544	2.477	2.423	2.378	2.308	2.234	2.155
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.278	2.203	2.124

Nilai kritikal F bagi ujian dua hujung
(paras keyakinan 95% atau $P = 0.05$)

v_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
1	647.8	799.5	864.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	976.7	984.9	993.1
2	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.43	39.45
3	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.34	14.25	14.17
4	12.22	10.65	9.979	9.605	9.364	9.197	9.074	8.980	8.905	8.844	8.751	8.657	8.560
5	10.01	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.525	6.428	6.329
6	8.813	7.260	6.599	6.227	5.988	5.820	5.695	5.600	5.523	5.461	5.366	5.269	5.168
7	8.073	6.542	5.890	5.523	5.285	5.119	4.995	4.899	4.823	4.761	4.666	4.568	4.467
8	7.571	6.059	5.416	5.053	4.817	4.652	4.529	4.433	4.357	4.295	4.200	4.101	3.999
9	7.209	5.715	5.078	4.718	4.484	4.320	4.197	4.102	4.026	3.964	3.868	3.769	3.667
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.621	3.522	3.419
11	6.724	5.256	4.630	4.275	4.044	3.881	3.759	3.664	3.588	3.526	3.430	3.330	3.226
12	6.554	5.096	4.474	4.121	3.891	3.728	3.607	3.512	3.436	3.374	3.277	3.177	3.073
13	6.414	4.965	4.347	3.996	3.767	3.604	3.483	3.388	3.312	3.250	3.153	3.053	2.948
14	6.298	4.857	4.242	3.892	3.663	3.501	3.380	3.285	3.209	3.147	3.050	2.949	2.844
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	2.963	2.862	2.756
16	6.115	4.687	4.077	3.729	3.502	3.341	3.219	3.125	3.049	2.986	2.889	2.788	2.681
17	6.042	4.619	4.011	3.665	3.438	3.277	3.156	3.061	2.985	2.922	2.825	2.723	2.616
18	5.978	4.560	3.954	3.608	3.382	3.221	3.100	3.005	2.929	2.866	2.769	2.667	2.559
19	5.922	4.508	3.903	3.559	3.333	3.172	3.051	2.956	2.880	2.817	2.720	2.617	2.509
20	5.871	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.676	2.573	2.464

v_1 = darjah kebebasan pengatas

v_2 = darjah kebebasan pembawah