

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang 1997/98

April 1998

KAT 444 - Kimia Persekitaran

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) + 3 lampiran.

1. Satu air buangan mengandungi 250 mg/L COD. Anda telah diarahkan oleh pihak pengurusan untuk menurunkan nilai COD kepada 30 mg/L sebelum ia boleh dilepaskan. Anda telah memutuskan untuk menggunakan karbon teraktif bagi tujuan perawatan dan hasil ujian penjerapan ditunjukkan di bawah:

No. Kelalang	m, berat karbon (mg)	Isipadu dalam kelalang (mL)	c, kepekatan akibat COD (mg/L)	Berat Zat terjerap (mg)
1	804	200	4.70	49.06
2	668	200	7.0	48.6
3	512	200	9.31	48.1
4	393	200	16.6	46.7
5	313	200	32.5	43.5
6	238	200	62.8	37.4
7	0	200	250	0

Plot isoterma Freundlich berdasarkan data di atas dan tentukan:

- (a) Samada nilai kualiti efluen boleh dicapai dengan mudah menggunakan kaedah ini.
- (b) Muatan penjerapan karbon pada paras kualiti efluen ini.
- (c) Tentukan muatan ultimat karbon untuk air buangan ini.

- (d) Kira nilai pemalar K dan n.

Persamaan Freundlich ialah: $\log \frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n} \log c.$

(20 markah)

2. Satu loji pengolahan air najis melepaskan efluennya ke dalam satu sungai yang mengalir pada kadar 7.08 m^3 per saat dengan kelajuan 0.36 m per saat dan purata kedalamannya 1.2 m . Suhu air sungai ialah $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Air sungai ini mengalami 95% ketepuan oksigen dan mempunyai nilai BOD 4.0 mg/L . Sekiranya nilai BOD efluen loji ialah 30 mg/L , suhunya $28 \text{ }^\circ\text{C}$, oksigen terlarut (DO) 1.8 mg/L dan pemalar penyahoksigen K, (dasar e) 0.50 pada $20 \text{ }^\circ\text{C}$, tentukan perkara-perkara berikut:

- (a) Jarak dihilir sungai bagi lokasi paras minimum DO.
- (b) Nilai minimum DO pada lokasi tersebut.
- (c) Lakarkan keluk kenduran oksigen bagi kes ini.
- (d) Nyatakan kesan daripada situasi ini ke atas kehidupan akuatik yang berada di sekitar kawasan ini.

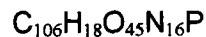
(20 markah)

3. (a) Satu tasik menerima aliran air alur masuk dan keluar pada kadar yang sama iaitu $0.2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Bagaimanapun nilai kandungan fosfat dalam aliran masuk ialah 20 mg L^{-1} manakala dalam aliran keluar ialah 5 mg L^{-1} .

- (i) Kira amoun bebanan fosfat yang tertinggal di dalam tasik tersebut.
- (ii) Berikan beberapa kemungkinan ke mana pergi fosfat di atas dengan merujuk kepada kitaran fosfat.
- (iii) Apakah masalah utama yang berkemungkinan berlaku kepada tasik ini dan jelaskan aspek menyeluruh masalah tersebut.

(16 markah)

- (b) Komposisi kimia melalui berat algae dipersetujui sebagai :



Satu analisis air tasik didapati memberikan nilai berikut:

$$C = 62 \text{ mg L}^{-1}; \quad N = 7.0 \text{ mg L}^{-1}; \quad P = 2.0 \text{ mg L}^{-1}.$$

Berdasarkan data di atas, nyatakan melalui perkiraan, unsur manakah yang menjadi penghad kepada pertumbuhan algae di dalam tasik tersebut.

(4 markah)

4. (a) Anda telah diminta untuk monitor pencemaran logam ke atas satu sungai yang terletak berhampiran dengan sebuah kilang bateri kereta. Berikan dan jelaskan kesemua langkah-langkah berkaitan yang perlu anda pertimbangkan di dalam:

- (i) pensampelan sampel air sungai ;
- (ii) pengawetan sampel air tersebut ;
- (iii) penyediaan sampel untuk analisis logam melalui kaedah spektroskopi penyerapan atom dan ini termasuklah kaedah prapekat.

(15 markah)

- (b) Jelaskan kaedah prapekat yang bersesuaian bagi tujuan analisis kromatografi gas untuk air sungai dalam soalan (a) di atas bagi memonitor kandungan bahan organik mikro yang separa meruap.

(5 markah)

5. (a) Nyatakan benar atau salah bagi perkara-perkara di bawah. Bagi perkara yang salah, sila berikan dengan ringkas jawapan yang sebenar.

- (i) Dalam menentukan TOC, pengesanan yang digunakan ialah pengesanan UV.
- (ii) Eutrofikasi adalah fenomena pencemaran akuatik oleh bahan berkarbon.
- (iii) Kepekatan ammonia yang tinggi dalam air boleh menyebabkan penyakit methemoglobinemia pada bayi.
- (iv) Nilai BOD yang rendah dalam sampel air buangan industri bererti ia juga mempunyai nilai COD yang rendah.

- (v) kehadiran bahan organik terlarut di dalam sesuatu sampel air boleh meningkatkan kesan penjerapan logam oleh partikel terampai.

(15 markah)

- (b) Dalam satu ujian BOD, 6 mL air buangan dicairkan dengan 294 mL air pencairan yang mengandungi 8.0 mg/L oksigen terlarut. Selepas tempoh pengeringan selama lima hari pada suhu 20 °C, hanya 6 mg/L oksigen terlarut tinggal dalam botol BOD. Andaikan bahawa oksigen terlarut awal bagi air buangan itu adalah sifar dan pemalar kadar k (dasar e) bernilai 0.23 per hari pada suhu 20 °C. Kiralah BOD₅ air buangan itu.

(5 markah)

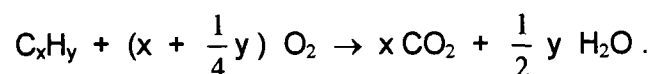
6. (a) Bincangkan perkara-perkara yang membawa kesan kepada pemanasan atmosfera bumi.

(8 markah)

- (b) Nyatakan beberapa bahan kimia yang mengakibatkan pemusnahan ozon berserta dengan tindak-tindak balas yang terlibat.

(8 markah)

- (c) Jumlah O₂ yang diperlukan untuk pembakaran lengkap bahanapi diberikan sebagai :



Kiralah nisbah A/F campuran stoikiometrik sekiranya bahanapi mengandungi 1.85 atom H per atom C.

(4 markah)

7. Atmosfera yang menerima kemasukan hidrokarbon dan NO_x dalam kehadiran sinaran matahari dan udara mati akan mewujudkan asbut. Bincangkan proses pembentukkan asbut ini dan kesan-kesannya dalam pencemaran udara.

(20 markah)

ooo0ooo

1. Jadual Pencaliran Analisis BOD

Melalui Penyukatan Terus

Melalui Percampuran
[Isipadu Air Buangan]
[Isipadu Total Campuran]

Air Buangan (ml)	Julat BOD (mg/L)	Peratus Campuran	Julat BOD (mg/L)
0.20	3000 - 10,500	0.10	2000 - 7000
0.50	1200 - 4200	0.20	1000 - 3500
1.0	600 - 2100	0.50	400 - 1400
2.0	300 - 1050	1.0	200 - 700
5.0	120 - 420	2.0	100 - 350
10.0	6 - 210	5.0	40 - 140
20.0	30 - 105	10.0	20 - 70
50.0	12 - 42	20.0	10 - 35
100	6 - 21	50.0	4 - 14

2. Jadual Nilai DO Tepu Bagi Air Pada Suhu Yang Berbeza.

<u>Suhu (°C)</u>	<u>DO(mg/L)</u>
18	9.5
19	9.4
20	9.2
21	9.0
22	8.8
23	8.7
24	8.5
25	8.4
26	8.2

$$3. \quad \text{Log } r = \log(\text{LoK}) - K_{10} t$$

$$L_t = L_0 e^{-K_1 t}$$

$$D_t = \frac{K_1 L_0}{K_2 - K_1} (e^{-K_1 t} - e^{-K_2 t}) + D_0 e^{-K_2 t}$$

$$t_c = \left(\frac{1}{K_2 - K_1} \right) \ln \left[\frac{K_2}{K_1} \left(1 - D_0 \frac{K_2 - K_1}{L_0 K_1} \right) \right]$$

$$C = \frac{C_1 \times Q_1 + C_2 \times Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

$$K_2 = 2.2 \frac{V}{H^{1.35}}$$

$$K_T = K_{20} \times 1.047^{T-20}$$

$$K_T = K_{20} \times 1.022^{T-20}$$

$$\text{BOD} = \frac{(D_1 - D_2)}{P}$$

$$\text{BOD} = \frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2)f}{P}$$

$$E = \frac{100}{1 + 0.443 \frac{W}{F}^{0.5}}$$

$$F = \frac{1 + R}{(1 + 0.1R)^2}$$

$$F = 100 - 100 \left[\left(1 - \frac{35}{100} \right) \left(1 - \frac{E_1}{100} \right) \left(1 - \frac{E_2}{100} \right) \right]$$

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		76 cmHg 1.013×10^6 dyne cm ⁻² $101,325$ N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		