

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1991/92

Mac/April 1992

KAE 442 - Kimia dan Pencemaran Alam Sekitar

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Pemusnahan BOD di dalam air buangan selalunya dianggap mengikuti kinetik tertib pertama. Terbitkan satu persamaan yang menghubungkan BOD terkahir, L_u dan BOD pada sebarang masa t , y . Apakah kesan suhu terhadap BOD?

(8 markah)

- (b) Lakarkan kelok gerak maju BOD peringkat pertama yang tipikal. Bincangkan kelok itu dengan membahagikannya kepada lima zon.

(6 markah)

- (c) Data BOD yang berikut diperolehi bagi suatu sampel air buangan pada 20 °C.

t/hari	2	4	6	8	10
BOD/mg l^{-1}	11	18	22	24	26

Dengan menggunakan Kaedah Thomas, kiralah pemalar kadar k dan BOD terakhir, L_u .

(6 markah)

2. (a) Terbitkan persamaan perekabentukan untuk kolam yang aliran hidrauliknya bercorak pencampuran lengkap.
(8 markah)
- (b) Buktikan bahawa kecekapan pengolahan bagi dua kolam bersiri itu maksimum jika masa retensi bagi setiap kolam itu adalah sama. Nyatakan andaian-andaian yang digunakan.
(6 markah)
- (c) Bincangkan kebaikan-kebaikan kolam penstabilan sebagai satu sistem pengolahan biologis.
(6 markah)
3. (a) Bincangkan dengan ringkas tindak-tindak balas yang berlaku dalam kolam anaerobik.
(8 markah)

.../3

- (b) Rekabentukkan satu sistem kolam penstabilan untuk mengolah najis rumahtangga yang BOD_5 nya ialah 630 mg l^{-1} . Suhu perekabentukan ialah 20°C dan piawai efluen yang diperlukan ialah $BOD_5 < 25 \text{ mg l}^{-1}$ dan $FC < 5000/100 \text{ ml}$.

Parameter perekabentukan:

k_1 (pemalar kadar tertib pertama bagi pemusnahan BOD) = 0.3 hari^{-1} pada 20°C

k_b (pemalar kadar tertib pertama bagi pemusnahan FC) = 2.6 hari^{-1} pada 20°C

Kriteria perekabentukan:

Kolam Anaerobik
dalamnya = 3 m
masa retensi = 5 hari

Kolam Fakultatif
dalamnya = 1.5 m
 BOD_5 influen = 70% kekurangan di dalam kolam anaerobik

Kolam tersier
dalamnya = 1.5 m
masa retensi = 7 hari
 N_i (bilangan FC/100 ml dalam influen) = 4×10^7

(12 markah)

4. (a) Bincangkan kesan karbon monoksida terhadap kesihatan manusia.

(7 markah)

(b) Piawai kualiti udara bagi karbon monoksida (CO) di Malaysia ialah 3 ppm, iaitu kepekatan purata dalam tempoh 24 jam. Kiralah kepekatan setara dalam unit mg m^{-3} pada suhu 25°C ?
(6 markah)

(c) Tentukan nisbah udara/bahanapi stoikiometri bagi pembakaran formaldehid (CH_2O).
(7 markah)

5. (a) Bincangkan punca, kesan dan cara untuk memonitor sulphur dioksida dalam pencemaran udara.
(12 markah)

(b) Cadangkan langkah-langkah untuk mengurangkan kepekatan sulphur dioksida pada paras permukaan bumi.
(8 markah)

.../5

6. (a) Mengikuti model penyerakan Gaussian, persamaan kepekatan pada paras bumi dan di sepanjang garis pusat untuk satu punca yang ditinggikan kerana pembalikan ialah

$$C(x) = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(\frac{-H^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Di dalam persamaan itu, Q ialah kadar pemancaran, u , laju angin ke arah x dan H , tinggi cerobong berkesan. Parameter σ_y dan σ_z adalah kedayabauran jisim.

Tunjukkan bahawa kepekatan pencemar yang maksimum menurut arah angin di sepanjang garis pusat dan pada paras bumi ialah

$$C_{\text{maks}} = \frac{0.1171 Q}{u \sigma_y \sigma_z}$$

Nyatakan andaian yang anda buat.

(10 markah)

- (b) Gas karbon disulfida (CS_2) dipancarkan pada kadar 200 kg jam^{-1} dari suatu cerobong yang tingginya 30 m. Apakah kepekatan CS_2 di sebuah kampung yang berjarak 1 km dari cerobong itu mengikut arah angin di sepanjang garis pusat?

Gunakan

$$\sigma_y = 213 x^{0.894}; \quad \sigma_z = 440.8 x^{1.941} + 9.27$$

untuk keadaan atmosfera itu. Laju angin ialah 16 km jam^{-1} .

Bolehkah bau busuk dikesani oleh penduduk-penduduk kampung itu? Nilai ambang bau bagi CS_2 ialah 0.21 ppm.

(10 markah)

7. Bincangkan perkara-perkara berikut:

(a) Bagaimana satu songsangan suhu boleh menjadikan keadaan pencemaran udara lebih buruk.

(6 markah)

(b) Cara-cara untuk mencegah pengeluaran bau busuk dari kolam anaerobik.

(6 markah)

(c) Kesan penambahan air yang panas ke dalam sungai.

(8 markah)

ooo0ooo

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 dyn 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	