

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1986/87

KFE 384/4 - Kimia dan Pencemaran Alam Sekitar

Tarikh: 6 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.  
(3 jam)

Jawab LIMA soalan sahaja.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi tujuh soalan semuanya (4 muka surat).

1. (a) Hasil BOD yang berikut diperolehi bagi suatu sampel air buangan pada 20°C:

t/hari	0	1	2	3	4	5
BOD/mg $l^{-1}$	0	65	109	138	158	172

Kiralah pemalar kadar, k dan BOD terakhir.

(10 markah)

- (b) Satu analisis BOD yang terbenih dilakukan untuk sejenis air buangan. Untuk menentukan keperluan oksigen terlarut bagi benih, sepuluh milliliter benih telah digunakan dalam penyediaan botol BOD yang berisipadu 300 ml. Botol BOD bagi sampel yang terbenih mengandungi 2.7 ml air buangan dan 1.0 ml benih. Oksigen terlarut yang awal dan selepas 5 hari bagi ujian benih masing-masing adalah 7.8 mg  $l^{-1}$  dan 5.7 mg  $l^{-1}$ . Oksigen terlarut yang awal dan selepas 5 hari bagi ujian sampel masing-masing adalah 8.1 mg  $l^{-1}$  dan 2.5 mg  $l^{-1}$ . Tentukan BOD 5-hari bagi air buangan itu.

(10 markah)

2. (a) Terbitkan persamaan perekabentukan untuk kolam yang aliran hidrauliknya bercorak pencampuran lengkap. (10 markah)
- (b) Sebuah kolam yang bercorak pencampuran lengkap digunakan untuk mengolahkan sejenis air buangan. Pemalar kadar  $k$  pada  $20^{\circ}\text{C}$  dan pekali suhu  $\theta$  masing-masing bernilai 0.70 dan 1.035. Apakah pengurangan BOD pada  $20^{\circ}\text{C}$  jika masa retensi adalah 4 hari? Jika suhu air buangan adalah  $10^{\circ}\text{C}$ , kiralah masa retensi yang diperlukan untuk mencapai darjah pengolahan yang sama. (10 markah)
3. (a) Huraikan sistem pengolahan penuras leleh. (10 markah)
- (b) Sejenis air buangan yang BODnya bernilai  $160 \text{ mg } \ell^{-1}$  diolahkan dengan sebuah penuras leleh dengan dalamnya 7 m. Pemalar  $n$  dan  $k$  bagi media plastik masing-masing bernilai 0.50 dan  $0.088 \text{ min}^{-1}$ . Kiralah garis pusat bagi penuras leleh itu jika BOD efluen ditetapkan pada  $20 \text{ mg } \ell^{-1}$  dan aliran air buangan adalah  $400 \ell \text{ s}^{-1}$ . Andaikan nisbah pengembalian bernilai 0.8. (10 markah)
4. (a) Bincangan kesan penambahan air yang panas ke dalam sungai. (10 markah)
- (b) Terbitkan satu ungkapan bagi kadar perubahan suhu adiabatik yang kering dari Hukum Pertama Termodinamik. (10 markah)

5. Mengikut model penyerakan Gaussian, persamaan kepekatan bagi satu punca yang ditinggikan dengan pembalikan diberikan dengan

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \left[ \exp\left(\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right) \right] \left\{ \exp\left[\frac{-(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[\frac{-(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

Bagi persamaan di atas, Q merupakan kadar pemancaran, u adalah laju angin ke arah x dan H adalah tinggi berkesan cerobong. Parameter  $\sigma_y$  dan  $\sigma_z$  adalah berkaitan dengan kedayabauran jisim. Terbitkan persamaan kepekatan pada paras bumi dan di sepanjang garis pusat.

Gas karbon disulfida ( $CS_2$ ) dipancarkan dari suatu cerobong yang tingginya 30 m. Kadar pemancaran adalah 200 kg  $CS_2$  satu jam. Apakah kepekatan  $CS_2$  di sebuah kampung yang berjarak 1000 m 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. Bagi persamaan di atas,  $\sigma_y$  dan  $\sigma_z$  berunit meter jika x berunit kilometer. Laju angin bernilai 16 km jam<sup>-1</sup>.

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

(20 markah)

6. (a) Tentukan nisbah udara/bahanapi stoikiometrik bagi oktana ( $C_8H_{18}$ ).  
(8 markah)
- (b) Huraikan kaedah-kaedah untuk mengurangkan pemancaran CO,  $NO_x$  dan hidrokarbon secara serentak dalam gas buangan motokar yang berenjin petrol.

(12 markah)

7. Dengan menggunakan persamaan-persamaan yang sesuai, terangkan mekanisme pembentukan asbut.

(20 markah)

- 0000000 -

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

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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	