
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

JAP 512/4 – Kejuruteraan Persekitaran Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Berikan satu contoh melalui bantuan gambarajah yang menerangkan bagaimana gelombang bunyi terbentuk. (5 markah)
 - (b) Apakah perbezaan di antara Paras Tekanan Bunyi dan Paras Kuasa Bunyi. (5 markah)
 - (c) Tambahkan Paras Kuasa Bunyi serta Paras Tekanan Bunyi bagi data lapangan yang berikut, 100 dB, 75 dB dan 64 dB menggunakan formula. (5 markah)
 - (d) Suatu tembok konkrit mempunyai pekali penghantaran, $\tau = 3.0 \times 10^{-2}$. Suatu tembok yang lain (mortar) pula mempunyai pekali penghantaran, $\tau = 2.5 \times 10^{-5}$. Kira pengurangan hingar dalam dB untuk kedua-dua tembok tersebut. (5 markah)
2. (a) Terangkan secara ringkas pengertian Paras Hingar (Phon). (5 markah)
 - (b) Kirakan nilai L_{eq} , L_{10} dan L_{90} untuk keputusan pemantauan bunyi di bawah :

Masa (Minit)	Paras Bunyi dB (A)
10	71
20	75
30	70
40	78
50	80
60	84
70	60
80	66
90	67
100	70
110	65
120	67

(10 markah)

- (c) Terangkan **LIMA (5)** kaedah yang biasanya diaplikasikan dalam mengawal pelepasan bunyi dari aktiviti pembinaan. (5 markah)
3. (a) Berikan **DUA (2)** sumber karbon monoksida dan kesannya terhadap kesihatan manusia. (3 markah)
 - (b) Penyerakan seragam sfera sebanyak 500 zarah/cm³ mengurangkan satu sumber cahaya sebanyak 15% untuk jarak 1.0 km yang diuji. Ketumpatan zarah tersebut ialah 1.50 g/cm³, kepekatan zarah di dalam udara pula ialah 500µg/m³ dan garis pusatnya adalah 0.8 µm. Tentukan :

- i. pekali serakan, jika pekali serapan ialah sama dengan pekali serakan
- ii. nisbah luas serakan (K)
- iii. jarak penglihatan, L_v dalam meter.

(8 markah)

(c) Berikan nota ringkas mengenai perkara berikut :-

- i. penipisan lapisan ozon
- ii. kesan zarah terhadap kesihatan manusia
- iii. kesan MIE

(9 markah)

4. (a) Sebuah stesen jana kuasa telah mengeluarkan SO_2 pada kadar 125g/s pada kestabilan atmosfera C dan kelajuan angin pada bahagian atas serombong ialah 5 m/s. Ketinggian efektif serombong pula ialah 120 m. Tentukan :

- i. jarak dari tapak serombong ketika kepekatan maksimum berlaku
- ii. kepekatan maksimum SO_2 pada permukaan bumi

(8 markah)

(b) Satu ruang udara mengandungi 1.2 % menurut isipadu NO_2 pada suhu 30°C dan tekanan ialah 1.5 atmosfera. Tentukan kepekatan gas dalam mg/m^3 dan jarak penglihatan, L_v dalam ruang udara tersebut. Diberikan $R = 0.0821 \text{ atm./mol}^\circ \text{K}$. $N = 14$, $O = 16$.

(4 markah)

(c) Bincangkan **SATU (1)** kaedah yang dapat mengawal pencemaran gas dan **SATU (1)** kaedah untuk mengawal pencemaran zarah. Berikan kelebihan dan kekurangan setiap kaedah yang dipilih.

(8 markah)

5. (a) Terangkan secara ringkas fungsi serta aplikasi tangki keseimbangan dalam olahan air sisa industri.

(4 markah)

(b) Berikan **TIGA (3)** kriteria reka bentuk tangki keseimbangan.

(3 markah)

(c) Suatu aliran organik air sisa industri yang diukur di lapangan memberikan data seperti di Jadual 1.0:

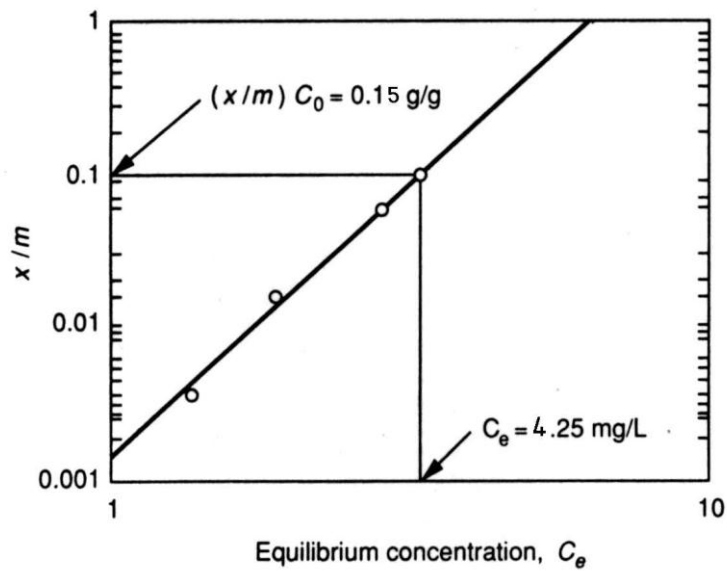
Jadual 1.0: Data air sisa

Masa	Kadar alir Purata (m³/saat)	Masa	Kadar alir Purata (m³/saat)
0000-0100	9.7	1200-1300	15.0
0100-0200	7.8	1300-1400	14.3
0200-0300	5.8	1400-1500	13.6
0300-0400	4.6	1500-1600	12.4
0400-0500	3.7	1600-1700	11.5
0500-0600	3.5	1700-1800	11.5
0600-0700	4.2	1800-1900	11.6
0700-0800	7.2	1900-2000	12.9
0800-0900	12.5	2000-2100	14.1
0900-1000	14.5	2100-2200	14.1
1000-1100	15.0	2200-2300	13.4
1100-1200	15.2	2300-2400	12.2

- i. Tentukan isipadu tangki keseimbangan yang sesuai. (4 markah)
- ii. Tentukan kadar pam keluar yang sesuai dari tangki ini. (3 markah)
- iii. Kirakan masa tahanan tangki ini. (2 markah)
- iv. Sekiranya nilai BOD₅ air sisa di atas adalah 1,000 mg/L, kirakan nilai Beban Organik tangki dalam kg/m³. (4 markah)

6. (a) Berikan **TIGA (3)** parameter utama reka bentuk loji penjerapan. (3 markah)

(b) Tuliskan persamaan penjerapan 'Isotherm Freundlich' berdasarkan data yang diberi dalam Rajah 1.0, jika persamaan asal Freundlich adalah $(x/m) = KfC_e^{1/n}$.



Rajah 1.0: Penjerapan Freundlich

(6 markah)

(c) Berikan definisi Pengeluaran Lebih Bersih (CP). Dengan memberi satu contoh, terangkan secara ringkas bagaimana kaedah modifikasi produk dapat dilaksanakan.

(6 markah)

(d) Berikan salah satu opsyen olahan air sisa industri mengandungi logam berat.

(5 markah)

LAMPIRAN

Formula berguna :

- 1) $I = w/s$
- 2) $L_p = 20 \log_{10} (P/P_0), = 20 \mu Pa$
- 3) $L_w = 10 \log_{10} (w/10^{-12})$
- 4) $L_{eq} = 10 \log_{10} \sum t_i 10^{L_i/10}$
- 5) $L_{wp} = 10 \log_{10} 1/N \sum 10^{(L_j/10)}$
- 6) $L_{pp} = 20 \log^{10} 1/N \sum 10^{(L_j/20)}$
- 7) $T_L = 10 \log_{10} \left\{ \frac{s}{\tau_1 s_1 + \dots + \tau_2 s_2} \right\}$
- 8) $T_L = 10 \log_{10} 1/\tau$

LAMPIRAN

Senarai Persamaan-persamaan yang mungkin berguna:

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \{(\text{berat molekul}) / (\text{RT/P})\} \times \text{ppm} \times 10^3$$

$$C_{xy} = (Q/\pi\sigma_z\sigma_y) \exp [-(1/2)(H/\sigma_z)^2] \exp [-(1/2)(y/\sigma_y)^2]$$

$$d_p^2 = (18\mu HV_h) / g\rho_p L$$

$$L_v = (5.2 \rho r) / (KC)$$

$$\sigma = \sum_{(m)}^n N_i K_i \pi r^2$$

$$d_{50} = \{ (9\mu b) / (2\pi N_e V_i \rho_p) \}^{0.5}$$

$$I = I_o \exp (-\sigma d)$$

$$\mu = 1 - \exp \{ -AW/Q \}$$

$$\eta = 1 - \exp \{ (V_t L) / (V H) \}$$

$$V_t = (V_h H) / (n L)$$

$$s = NK \pi r^2$$

$$\% \text{COHb} = 0.005 [\text{CO}]^{0.85} (\alpha t)^{0.63}$$

LAMPIRAN

Jadual 1.0 : Kelas-kelas Kestabilan Udara

Halaju Angin (m/s)	Siang Pancaran Matahari			Malam Litupan Awam	
	Kuat	Sederhana	Sedikit	Mendung	Terang
Kelas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

LAMPIRAN

Sisihan piawai σ_z melawan jarak

Sisihan piawai σ_y melawan jarak

LAMPIRAN

Halaju terminal, V_t untuk zarah berbentuk sfera di dalam atmosfera pada suhu bilik (ketumpatan dalam g/cm^3)