
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

EAP 312/4 – Kejuruteraan Persekitaran Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** (6) 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) 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 ($m^3/saat$) | Masa | Kadar alir Purata ($m^3/saat$) |
|-----------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|
| 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 BOD_5 air sisa di atas adalah 1,000 mg/L, kirakan nilai Beban Organik tangki dalam kg/m^3 .

(4 markah)

2. (a) Berikan pengertian Produk Lebih Bersih (CP).

(4 markah)

(b) Berikan **EMPAT (4)** kaedah khusus bagaimana konsep Produk Lebih Bersih (CP) dapat dilaksanakan untuk industri-industri di Malaysia.

(4 markah)

(c) Dengan memberikan suatu contoh industri yang sesuai, bincangkan salah satu teknik dalam (b) yang dapat menghasilkan produk yang lebih bersih.

(8 markah)

(d) Berikan **EMPAT (4)** kebaikan utama kepada industri yang melaksanakan konsep Produk Lebih Bersih (CP).

(4 markah)

3. (a) Istilahkan Sisa Berjadual di Malaysia.

(2 markah)

(b) Suatu loji olahan air sisa industri sawit mempunyai data seperti berikut:

Kadar alir = 1,000 m³/hari

Pepejal Terampai (SS) = 5,000 mg/L

% Penyingkiran SS di loji = 70%

Graviti Tentu enap cemar basah = 1.05

i. Anggarkan kuantiti enap cemar (basah) bulanan dari loji ini dalam m³.

(3 markah)

ii. Cadangkan **SATU (1)** teknik nyahair yang mungkin sesuai untuk mengeringkan enap cemar di atas.

(2 markah)

iii. Kirakan jumlah kos yang perlu dibayar oleh industri di atas sekiranya kos pelupusan kek enap cemar (kering) adalah RM500 satu tan metrik. Anggap teknik pengeringan dalam (ii) dapat mengurangkan isipadu sehingga 85% daripada isipadu asal.

(3 markah)

- (c) i. Dengan bantuan gambarajah, berikan hubungan di antara frekuensi bunyi (f), halaju (v) serta jarak gelombang (λ pendek dan λ panjang).

(5 markah)

- (d) Berikan **TIGA (3)** jenis analisis bunyi dan terangkan salah satu daripadanya.

(5 markah)

4. (a) Terangkan secara ringkas senario serta aplikasi penentuan bunyi di Malaysia.

(4 markah)

- (b) Suatu penentuan bunyi di lapangan yang dilakukan secara berasingan memberikan nilai 60 dB, 90 dB dan 75 dB.

- i. Kirakan nilai L_w serta L_p sumber-sumber bunyi di atas.

(3 markah)

- ii. Sekiranya ketiga-tiga nilai bunyi di atas digabungkan, kirakan nilai bunyi yang akan didengari.

(3 markah)

- (c) Suatu penentuan bunyi di lapangan memberikan data seperti di Jadual 2.0.

Jadual 2.0 : Data Penentuan Bunyi

| Masa (minit) | dB (A) |
|--------------|--------|
| 5 | 75 |
| 10 | 82 |
| 15 | 69 |
| 20 | 93 |
| 25 | 86 |
| 30 | 78 |
| 35 | 75 |
| 40 | 92 |
| 45 | 70 |
| 50 | 76 |
| 55 | 80 |
| 60 | 82 |

- i. Kirakan nilai L_{eq} (1 jam).

(5 markah)

- ii. Tentukan nilai L_{10} dan L_{90} .

(5 markah)

...5/-

5. (a) Namakan **LIMA (5)** pencemar udara utama di Malaysia dan nilai 'Recommended Malaysian Guidelines' bagi setiap satu pencemar tersebut dalam unit volumetrik atau gravimetrik. (5 markah)
- (b) Dalam pemantauan berhampiran jalanraya di Parit Buntar didapati kepekatan gas CO bagi purata satu jam ialah 30 ppm pada suhu udara 30°C dan tekanan tekanan Piawai. Seorang polis trafik berada di tengah-tengah jalanraya itu bagi mengawal kesesakan lalulintas. Had laju bagi jalanraya tersebut ialah 40 km/j. Kirakan :
- i. Kepekatan CO dalam unit μgm^{-3} (3 markah)
- ii. Kepekatan peratus CO dalam darah (COHb) polis trafik berkenaan dalam unit setelah berada dalam aktiviti kelas 2 (sederhana berat) selama 2 jam. (4 markah)
- iii. Kirakan emisi sebuah kereta petrol yang lengkap dengan 'TWC' bagi jalan tersebut. (3 markah)
- iv. Jelaskan kesan bahaya CO kepada manusia. (5 markah)
6. (a) Berikan **LIMA (5)** kaedah pengurangan emisi kenderaan yang sering digunakan bagi mengawal kepekatan gas pencemar berkaitan kenderaan bermotor di dalam udara ambien. (5 markah)
- (b) Lakarkan graf perkaitan kadar emisi dalam gkm^{-1} dan halaju kenderaan bagi karbon monoksida (CO) dan karbon organik terpeluwap (VOC). Nyatakan kesan halaju terhadap kadar emisi bagi kedua-dua gas pencemar ini. (5 markah)
- (c) Nyatakan nisbah udara dan bahanapi yang optimum, kemudian jelaskan dengan ringkas kesan perubahan nisbah ini terhadap kadar emisi ekzos. (4 markah)
- (d) Kirakan kepekatan gas sulfur dioksida (SO_2) pada aras tanah pada satu kawasan enam (6) kilometer di bawah aruhan angin dalam cuaca mendung dari serombong sebuah stesen kuasa bahanapi arang batu, jika kadar emisi SO_2 ialah 972 gs^{-1} , ketinggian serombong efektif ialah 314 m, dan halaju angin pada hujung serombong adalah 11.3 ms^{-1} . (unit dalam μgm^{-3}) (6 markah)

LAMPIRAN:

Formula-formula yang mungkin berfaedah:

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

Lampiran/Rumus

Diberi Jisim Molekul Relatif CO = 28, R = pemalar gas = 0.082 atm.m³/mol^oK dan persamaan gas ideal ialah :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

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

$$\text{CO (g/km)} = 281 V^{-0.630}$$

$$\text{CO (g/km)} = 2.913 - 0.085 V + 0.000873 V^2$$

$$\sigma_z \text{ (kelas stabiliti C)} = 0.08x (1 + 0.0002x)^{-0.5}$$

$$\sigma_z \text{ (kelas stabiliti D)} = 0.06x (1 + 0.0015x)^{-0.5}$$

$$\sigma_y \text{ (kelas stabiliti C)} = 0.11x (1 + 0.0001x)^{-0.5}$$

$$\sigma_y \text{ (kelas stabiliti D)} = 0.08x (1 + 0.0001x)^{-0.5}$$

$$q(x,0,0) = \frac{Q}{\pi \bar{u} \sigma_z \sigma_y} \exp \left[- \frac{H^2}{2 \sigma_z^2} \right]$$

$$q(x,y,0) = \frac{Q}{\pi \bar{u} \sigma_z \sigma_y} \exp \left[- \frac{y^2}{2 \sigma_y^2} - \frac{H^2}{2 \sigma_z^2} \right]$$