

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

**KAA 508 – Pencemaran Alam Sekitar Dan Teknik Pemantauan**

Masa : 3 jam

PUSAT PENGAJIAN SAINS KIMIA  
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
11800 USM PULAU PINANG.

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

1.
  - (a) Terangkan apa yang berlaku dalam ujian BOD peringkat pertama. Mengapa BOD peringkat kedua berlaku ?  
(4 markah)
  - (b) Apakah faktor yang mempengaruhi ujian BOD?  
(4 markah)
  - (c) Untuk memantau pencemaran logam berat dalam satu sungai yang menerima air buangan industri, berikan dan terangkan langkah-langkah berkaitan yang perlu dipertimbangkan dalam :
    - (i) Pensampelan sampel air,
    - (ii) Pemeliharaan dan penyediaan sampel untuk analisis.  
(12 markah)
2.
  - (a) Terangkan secara ringkas istilah-istilah berikut yang digunakan dalam pemantauan pencemar organik.
    - (i) Pengestrakan fasa pepejal (Solid phase extraction).
    - (ii) Pembersihan sulfur (sulfur clean-up).

- (iii) Bahan rujukan piawai (Certified Reference Material).
- (iv) Sebatian-sebatian tumpangan (Surrogate compounds).
- (v) Kromatografi fasa terbalik (Reversed phase chromatography).

(10 markah)

- (b) Diklorodifeniltrikloroetana (DDT) merupakan suatu racun makhluk perosak organoklorin. Tulis satu cadangan tatacara lengkap untuk menentukan kandungan DDT ini di dalam tisu ikan bermula dari sampel ikan yang dikumpulkan dari tapak pemantauan sehingga kandungan DDT ditentukan.

(10 markah)

3. Mengikut model penyerakan Gaussian, kepekatan pencemar bagi 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,  $Q$  adalah kekuatan punca,  $u$  adalah laju angin ke arah  $x$  pada tinggi berkesan cerobong  $H$ . Parameter  $\sigma_y$  dan  $\sigma_z$  masing-masing adalah pekali pembauran ke arah  $y$  dan  $z$ .

Sebuah insinerator telah dicadangkan dan pihak perancang ingin mengetahui kesannya terhadap kualiti udara. Adalah dianggarkan bahawa 72 g/s  $SO_2$  akan dipancarkan dari cerobong insinerator itu yang tingginya 45 m. Mengikut persamaan Holland, perhubungan di antara kenaikan kepulan (plume),  $\Delta h$ , dengan laju angin,  $u$ , adalah seperti berikut :

$$\Delta h = \frac{58.4}{u}$$

Bagi persamaan di atas,  $\Delta h$  berunit meter jika  $u$  berunit m/s.

- (a) Berdasarkan model penyerakan Gaussian, terbitkan suatu ungkapan bagi kepekatan maksima pencemar pada paras bumi mengikut arah angin di sepanjang garis pusat. Nyatakan andaian-andaian yang dibuat.

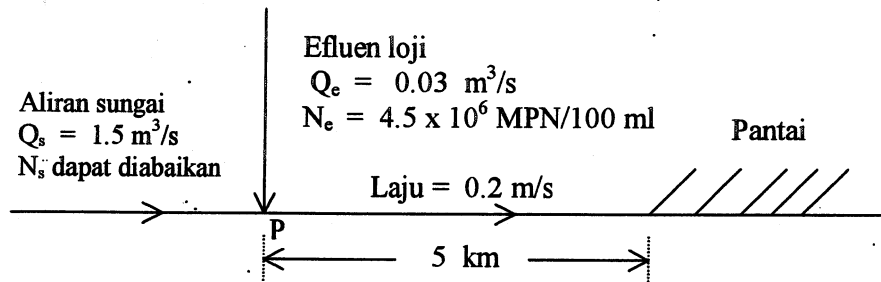
(6 markah)

- (b) Tentukan kepekatan  $SO_2$  yang maksima pada paras bumi mengikut arah angin di sepanjang garis pusat jika  $u$  adalah 6 m/s dan kelas kestabilan adalah D. Di manakah kepekatan maksima itu berlaku?

(6 markah)

- (c) Dengan menggunakan suatu jadual, tunjukkan bagaimana kepekatan maksima  $\text{SO}_2$  pada paras bumi berubah dengan laju angin,  $u$ , bagi kelas kestabilan D. Anggarkan laju angin yang menghasilkan kepekatan maksima  $\text{SO}_2$  yang tertinggi.  
(8 markah)
4. (a) Tunjukkan bagaimana aldehyd terbentuk dalam asbut fotokimia. Kenapa cahaya suria diperlukan?  
(10 markah)
- (b) Tunjukkan mekanisme fotolisis  $\text{NO}_2$  dan terangkan kenapa mekanisme ini tidak dapat menerangkan kepekatan  $\text{O}_3$  yang diperhatikan di dalam atmosfera bandar.  
(10 markah)
5. (a) Banding dan bezakan indeks yang digunakan untuk mencirikan kualiti air dan udara di Malaysia.  
(10 markah)
- (b) Huraikan bagaimana indeks pencemaran udara Malaysia (MAPI) diperkembangkan. Gunakan satu contoh untuk menerangkan huraian anda.  
(10 markah)
6. (a) Impak dapat dinilai mengikut magnitud dan signifikannya. Berikan contoh untuk membezakan magnitud dan signifikan impak.  
(6 markah)

- (b) Pertimbangkan dampak operasi sebuah loji pengolahan air buangan terhadap sebatang sungai dan pantai. Loji itu terletak 5 km dari pantai. Aliran sungai dan aliran efluen dari loji pengolahan bersama maklumat yang relevan ditunjukkan dalam rajah berikut :



$Q_s$  = Aliran sungai sebelum bercampur dengan efluen loji

$Q_e$  = Aliran efluen loji

$N_s$  = Kepekatan koliform di dalam sungai sebelum percampuran air sungai dengan efluen.

$N_e$  = Kepekatan koliform di dalam efluen loji

Data eksperimen yang menunjukkan bagaimana bakteria koliform merosot mengikut jarak di dalam sungai itu adalah seperti berikut :

Jarak/km	8	16	24	32
Kepekatan koliform/ MPN/100 ml	46,500	16,700	9,000	2,800

- Kiralah pemalar kerosotan bagi bakteria koliform dengan menganggap kinetik tertib pertama.
- Carilah kepekatan koliform di pantai dengan andaian bahawa percampuran di antara air sungai dan efluen loji adalah lengkap di titik discas, P.
- Kriteria bagi kepekatan koliform di pantai adalah 1,000 MPN/100 ml. Berapakah peratusan pengurangan kepekatan koliform untuk efluen loji untuk mematuhi kriteria ini?

(14 markah)

oooOooo

### Keluk Pasquill-Gifford

