
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

EKC 374 – Environmental Engineering
[Kejuruteraan Persekitaran]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of SIX pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan-peperiksaan ini.]

Instructions: Answer any **FOUR** (4) questions.

Arahan: Jawab mana-mana **EMPAT** (4) soalan.]

You may answer your questions either in Bahasa Malaysia or in English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

Answer any FOUR questions.

Jawab mana-mana EMPAT soalan.

1. [a] Give the definition of the followings as given in Malaysia Environmental Quality Act and Regulations

Berikan takrifan yang berikut seperti di dalam Akta dan Peraturan Kualiti Alam Sekitar Malaysia

- [i] Waste
Sisa
- [ii] Monitoring programme
Program pemantauan
- [iii] Pollution
Pencemaran
- [iv] Inland waters
Air daratan
- [v] Treatment plant
Loji rawatan

[10 marks/markah]

- [b] Briefly discuss the objective(s) of the following International Multilateral Environmental Agreements

Bincangkan secara ringkas objektif-objektif untuk Perjanjian Alam Sekitar Antarabangsa yang berikut

- [i] Basel Convention
Persidangan Basel
- [ii] Cartagena Protocol
Protokol Cartagena
- [iii] Stockholm Convention
Persidangan Stockholm
- [iv] Vienna Convention
Persidangan Vienna

[10 marks/markah]

- [c] The Environmental Quality (Clean Air) Regulations 1978 is applied to 3 types of facilities. Briefly discuss each of them.

Peraturan Kualiti Alam Sekitar (Udara Bersih) 1978 dikuatkuasakan ke atas 3 jenis kemudahan. Bincangkan secara ringkas setiap satu kemudahan.

[5 marks/markah]

...3/-

2. [a] What are the primary and secondary air pollutants? List 3 examples for each type of air pollutants.

Apakah bahan cemar udara utama dan sekunder? Senaraikan 3 contoh untuk setiap jenis bahan cemar udara tersebut.

[5 marks/markah]

- [b] [i] Ozone concentration sometimes reaches a value of $295 \mu\text{g}/\text{m}^3$ over a 1-hr period in urban areas with photochemical smog problems. Determine by what percentage this level exceeds the federal standard of 0.12 ppm for the given period. Conditions are 298K and 1 atm.

Kepekatan ozon kadang-kadang mencecah nilai $295 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dalam tempoh 1 jam di kawasan bandar yang mengalami masalah kabut fotokimia. Tentukan berapa peratuskah paras ini melebihi piawaian kebangsaan yang ditetapkan iaitu 0.12 bahagian per juta dalam tempoh tersebut. Keadaan sekitar ialah 298K dan 1 atm.

[5 marks/markah]

- [ii] The concentration of carbon monoxide in cigarette smoke reaches levels of 400 ppm or higher. For this particular value, determine the concentration in milligrams per cubic meter at 25°C and 1 atm.

Kepekatan karbon monoksida dalam asap rokok mencecah paras 400 bahagian per juta atau lebih. Untuk nilai ini, tentukan kepekatan tersebut dalam miligram per meter padu pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm.

[5 marks/markah]

- [c] Briefly describe the following phenomena:

Bincangkan secara ringkas fenomena yang berikut:

- [i] Acid Deposition

Endapan Acid

- [ii] Global Warming

Pemanasan Sejagat

[10 marks/markah]

3. [a] Why phosphorus is removed from wastewater?

Apakah tujuan fosforus disingkirkan daripada air sisa?

[4 marks/markah]

- [b] List the hierarchy of hazardous waste management in order from the most preferred to least preferred options.

Nyatakan hierarki pengurusan sisa merbahaya mengikut susunan keutamaan.

[4 marks/markah]

...4/-

- [c] As an engineer you have been asked to design a wastewater treatment plant for a moderately populated town. Draw a schematic diagram for a wastewater treatment plant that might be suitable for the town. Label each of the treatment units. Explain the importance of including equalization in the treatment plant.

Sebagai jurutera anda telah diminta untuk merekabentuk loji rawatan air sisa bagi sebuah bandar dengan bilangan penduduk sederhana. Lukiskan skema loji rawatan air sisa yang sesuai bagi bandar tersebut. Labelkan kesemua unit rawatan yang terdapat dalam loji rawatan tersebut. Jelaskan kepentingan unit penyeimbangan dalam loji rawatan tersebut.

[10 marks/markah]

- [d] An activated sludge plant is treating an inflow of $400 \text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$. The influent BOD after primary settling is $150 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. MLSS concentration of the activated sludge unit is $2200 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ and the F/M ratio is 0.2 day^{-1} . The effluent leaving the activated sludge unit has a BOD of $15 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ and TSS of $15 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Calculate the following:

Sebuah loji enapcemar teraktif merawat aliran masuk sebanyak $400 \text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$. BOD influen selepas tangki enapan utama ialah $150 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Kepekatan MLSS bagi unit enapcemar teraktif ialah $2200 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ dan nisbah F/M ialah 0.2 hari^{-1} . Efluen yang keluar daripada unit enapcemar ini mempunyai BOD sebanyak $15 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ dan TSS sebanyak $15 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Kirakan:

- [i] BOD removal efficiency.
Kecekapan penyingkiran BOD.
- [ii] Amount of BOD discharged per day.
Jumlah BOD buangan per hari.
- [iii] Volume of the activated sludge unit.
Isipadu unit enapcemar teraktif.

[7 marks/markah]

4. [a] Define closed-loop recycling and open-loop recycling.
Berikan definisi kitar semula gelung tertutup dan kitar semula gelung terbuka.

[4 marks/markah]

- [b] [i] Should the term toxic waste be used interchangeably with the term hazardous waste? Why?
Patutkah istilah sisa toksik dan istilah sisa berbahaya digunakan bagi maksud yang sama? Kenapa?

[3 marks/markah]

- [ii] Do you agree that hazardous wastes and hazardous materials are the same? Why?
Adakah anda setuju bahawa sisa berbahaya dan bahan berbahaya adalah sama? Kenapa?

[3 marks/markah]

...5/-

- [iii] When a hazardous waste name is listed, it is accompanied by hazardous waste code with a prefix capital letter. Give three different prefix capital letters and what do they refer to?

Apabila nama sesuatu sisa berbahaya disenaraikan, ia diikuti oleh kod sisa berbahaya yang mempunyai awalan huruf besar. Nyatakan tiga awalan huruf besar yang berbeza dan maksud huruf-huruf tersebut?

[6 marks/markah]

- [c] A lagoon treatment system receives wastewater containing 150 mg/L of soluble BOD. The BOD to COD ratio of the wastewater entering the lagoon is 0.6. The retention time in the lagoon is 20 days.

Sebuah sistem rawatan lagun menerima air sisa yang mempunyai BOD terlarut sebanyak 150 mg/L. Nisbah BOD kepada COD bagi air sisa yang diterima oleh lagun tersebut ialah 0.6. Masa penahanan bagi lagun tersebut ialah 20 hari.

- [i] What does the BOD to COD ratio of a particular wastewater indicates?

Apakah yang dimaksudkan dengan nisbah BOD kepada COD sesuatu air sisa?

- [ii] Will the BOD to COD ratio of the treated wastewater leaving the lagoon increase, decrease or stay about the same? Why?

Adakah nisbah BOD kepada COD bagi air sisa terawat yang meninggalkan lagun tersebut akan meningkat, menurun atau kekal sama? Kenapa?

- [iii] If the first order reaction constant, k , is 0.1 day^{-1} , can the lagoon reduce the BOD to 30 mg/L? You may assume that the lagoon is a completely mix system.

Sekiranya pemalar tindakbalas kadar pertama, k , ialah 0.1 hari^{-1} , bolehkah lagun tersebut mengurangkan kepada BOD 30 mg/L? Anda boleh membuat andaian bahawa lagun tersebut adalah sistem tercampur sempurna.

[9 marks/markah]

5. [a] State the main objective of the hazardous waste regulation in Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)?

Nyatakan objektif utama peraturan sisa berbahaya dalam 'Resource Conservation and Recovery Act' (RCRA)?

[3 marks/markah]

- [b] Discuss two aspects of concern of a municipal waste landfill. For each of them, give one suggestion to limit it.

Bincangkan dua aspek yang perlu dititikberatkan di tapak pelupusan sisa bandaran. Berikan satu cadangan bagaimana setiap aspek itu dapat dihadkan.

[6 marks/markah]

...6/-

- [c] Do you agree with the following statements about composting? Why?
Adakah anda setuju dengan kenyataan-kenyataan berikut mengenai komposan? Kenapa?
- [i] Composting is a recycling technology.
Kaedah kompos merupakan sesuatu teknologi kitar semula.
 - [ii] Putting compost on garden is beneficial for the garden.
Penaburan kompos di kebun membawa faedah bagi kebun tersebut.
 - [iii] The amount of moisture in a compost pile is important.
Kandungan kelembapan timbunan kompos adalah penting.
 - [iv] Keeping a compost pile in backyard rather than throwing food and garden waste into landfill will help to reduce greenhouse gases.
Meletakkan timbunan kompos di kebun dapat mengurangkan gas rumah hijau berbanding pelupusan sisa makanan dan sisa kebun di tapak pelupusan sisa.

[8 marks/markah]

- [d] A landfill serves a population of 562,400 people generating MSW at a rate of 2.02 kg. (capita⁻¹). (day⁻¹). The volume of the landfill is 11,240,000 m³. At the present time, 63% of the landfill is used. Given the density of the compacted waste is 490 kg.m⁻³, determine projected life remaining for the landfill. State the assumption (if any) made and it's implication on the results.
Sebuah tapak pelupusan sisa beroperasi bagi populasi 562,400 orang dengan kadar penghasilan sisa sebanyak 2.02 kg.(kapita)⁻¹.hari⁻¹. Isipadu tapak pelupusan sisa tersebut ialah 11,240,000 m³. Kini, 63% daripada tapak pelupusan sisa tersebut telah pun diguna. Diberi ketumpatan sisa ialah 490 kg.m⁻³, kirakan baki jangka hayat bagi tapak pelupusan sisa tersebut. Nyatakan andaian yang dibuat (jika ada) dan kesannya terhadap pengiraan di atas.

[8 marks/markah]