

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2010/2011

November 2010

**IEK 306 – TREATMENT AND MANAGEMENT OF SCHEDULED WASTE  
[PENGOLAHAN DAN PENGURUSAN SISA TERJADUAL]**

Duration: 3 hours  
[Masa: 3 jam]

---

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer FIVE questions. All questions can be answered either in Bahasa Malaysia or English.

**[Arahan:** Jawab LIMA soalan. Semua soalan boleh dijawab sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggah pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]*

1. Explain the responsibilities of a hazardous waste generator. (20 marks)
  
2. (a) Explain the following terminology:
  - (i) "Mixture" Rule
  - (ii) "Derived-From" Rule
  - (iii) "Contained-In" Policy(10 marks)
  
- (b) As an engineer at a treatment, storage and disposal facility for hazardous waste, one of your responsibilities is to establish a ground water monitoring system. Explain the purpose, stages, and the plan of the monitoring system that you will be using. (10 marks)
  
3. (a) What will happen to the waste constituent that is released into the atmosphere? Explain your answer. (10 marks)
  
- (b) In waste minimization concept, explain the techniques you can use for minimizing waste through source reduction. (10 marks)
  
4. Describe in detail **two** technologies that can be used to reduce the solubility or leachability of metals. In your description, discuss their underlying principles of operation, types of waste suitable for treatment, Waste Characteristics Affecting Performance (WCAPs) and the design and operating parameters that affect the treatment processes. (20 marks)
  
5. (a) Define bioremediation? (2 marks)
  
- (b) Discuss the differences between in-situ and ex-situ treatment methods. Describe the advantages and disadvantages of both methods. (8 marks)
  
- (c) Briefly explain **one** ex-situ and **one** in-situ methods of bioremediation that can be used to treat contaminated soil, sediment or sludge. (10 marks)

6. The following questions refer to treatment using granular activated carbon (GAC).

(a) Explain the principles of operation of granular activate carbon (GAC). What type of waste is suitable for this treatment?

(10 marks)

(b) Describe **two** design and operating parameters that affect the effectiveness of this method of treatment

(4 marks)

(c) Sketch a Plot of Breakthrough Curve and explain it.

(6 marks)

1. *Jelaskan tanggungjawab seorang pengeluar sisa terjadual.*  
(20 markah)
  
2. (a) *Terangkan istilah-istilah dibawah:*
  - (i) *Peraturan Campuran*
  - (ii) *Peraturan Terbitan-Daripada*
  - (iii) *Dasar "Contained-In"*(10 markah)  
  
(b) *Sebagai seorang jurutera di kemudahan rawatan, simpanan dan buangan untuk sisa terjadual, salah satu tanggungjawab anda adalah untuk membangunkan satu sistem pemantauan air bawah tanah. Jelaskan tujuan, peringkat-peringkat serta cadangan system pemantauan yang akan digunakan.*  
(10 markah)
  
3. (a) *Apakah yang akan terjadi pada juzuk-juzuk sisa yang terlepas ke atmosfera? Jelaskan jawapan anda.*  
(10 markah)  
  
(b) *Dalam konsep meminimumkan sisa, jelaskan teknik-teknik yang boleh digunakan untuk meminimumkan sisa melalui kawalan punca.*  
(10 markah)
  
4. *Jelaskan secara terperinci **dua** teknologi yang boleh digunakan untuk mengurangkan kelarutan atau pengurusan logam. Dalam penjelasan anda, bincang prinsip-prinsip yang mendasari operasi, jenis sisa yang sesuai untuk rawatan, ciri-ciri sisa yang mempengaruhi prestasi (WCAPs) serta rekabentuk dan parameter pengendalian yang mempengaruhi proses rawatan.*  
(20 markah)
  
5. (a) *Takrif biopemulihan?*  
(2 markah)  
  
(b) *Bincang perbezaan kaedah rawatan in-situ dan rawatan ex-situ. Huraikan kebaikan-kebaikan dan keburukan-keburukan kedua-dua kaedah ini.*  
(8 markah)  
  
(c) *Jelaskan secara ringkas **satu** kaedah biopemulihan in-situ dan **satu** kaedah biopemulihan ex-situ yang boleh digunakan untuk merawat tanah tercemar, enapan atau enapcemar.*  
(10 markah)

6. Soalan-soalan berikut ini merujuk pada rawatan menggunakan karbon teraktif berbutir (GAC).
- (a) *Jelaskan prinsip operasi karbon teraktif berbutir (GAC). Apakah jenis sisa yang sesuai untuk rawatan ini?*  
(10 markah)
- (b) *Jelaskan **dua** parameter rekabentuk dan operasi yang mempengaruhi keberkesanan kaedah rawatan ini*  
(4 markah)
- (c) *Lakar sebuah Plot Lengkung Bulus dan jelaskannya.*  
(6 markah)