



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**FINAL EXAMINATION  
SEMESTER II  
SESSION 2011/2012**

**COURSE NAME** : SOLID AND HAZARDOUS WASTE  
MANAGEMENT

**COURSE CODE** : BFA 4033 / BFA 40303

**PROGRAMME** : BFF

**EXAMINATION DATE** : JUNE 2012

**DURATION** : 3 HOURS

**INSTRUCTION** : ANSWER ALL QUESTIONS

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF SEVEN (7) PAGES

- Q1.** (a) List the hierarchy of integrated waste management and describe briefly why it is important to a solid waste operator manager.  
(8 marks)
- (b) List and describe briefly the functional elements of solid waste management. How does integrated waste management incorporate the functional elements?  
(12 marks)
- (c) Explain briefly five (5) risks and problems related with solid wastes.  
(5 marks)
- Q2.** (a) List the different type of incinerators. Explain briefly how an incinerator operates.  
(10 marks)
- (b) Describe the features of a modern sanitary landfill and relate some of the problems associated with sanitary landfills.  
(10 marks)
- (c) List and explain the major public health and environmental issues dealing with incinerator.  
(5 marks)
- Q3.** (a) A town of 30,000 in Malaysia generates  $0.85 \text{ kg}\cdot\text{capita}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$  of municipal solid waste (MSW).
- (i) How much MSW is generated?  
(2 marks)
- (ii) How many trucks would be needed to collect the waste twice weekly? The trucks each have a capacity of 5 t (metric tons) and operate 5 days per week. Assume that the trucks average two loads per day at 80% capacity.  
(4 marks)

- (iii) If the town recycle waste is 15%, determine the mass of MSW that is enters the landfill. If the density of the waste is  $250 \text{ kg.m}^{-3}$ , what is the volume of MSW?

(4 marks)

- (b) A 100 kg of solid waste sample has typical components by weight, moisture content and energy content shown in **Table 1**.

Determine:

- (i) Moisture content.

(6 marks)

- (ii) Energy content (dry basis).

(7 marks)

- (iii) Energy content (ash-free dry basis), assuming 5% ash content.

(2 marks)

Table 1: Solid waste composition by weight, moisture and energy content

Component	Weight, Kg	Moisture content (%)	Energy, KJ/Kg (as discarded)
Food waste	12	70	4,650
Paper	41	6	16,750
Card board	12	5	16,300
Textiles	3	10	17,450
Plastics	8	2	32,600
Rubber	3	2	23,250
Garden trimmings	7	60	6,500
Wood	3	20	18,600
Tin cans	5	3	700
Glass	6	2	150

- Q4.** (a) List and describe briefly types of transfer stations. Use appropriate figures to clarify the answers.  
(6 marks)
- (b) List and discuss five (5) factors pertinent to the selection of a landfill site.  
(10 marks)
- (c) Define leachate and explain why it occurs.  
(4 marks)
- (d) Determine the area required for a new landfill site with a projected life of 25 years for a population of 380,000, generating  $0.95 \text{ kg}\cdot\text{capita}^{-1}\cdot\text{day}^{-1}$ . The density of the compacted waste is  $250 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . The height of the landfill cannot exceed 12 m.  
(5 marks)

- S1.** (a) Senaraikan hierarki pengurusan sisa bersepadu dan huraikan secara ringkas kenapa ia penting kepada pengurus operator sisa pepejal.  
(8 markah)
- (b) Senarai dan huraikan secara ringkas elemen-elemen fungsi dalam pengurusan sisa pepejal. Bagaimana pengurusan sisa bersepadu digabungkan dengan elemen-elemen fungsi?  
(12 markah)
- (c) Huraikan secara ringkas lima (5) risiko dan masalah yang berkaitan dengan sisa pepejal.  
(5 markah)
- S2.** (a) Senaraikan jenis-jenis insinerator. Huraikan secara ringkas bagaimana insinerator beroperasi.  
(10 markah)
- (b) Huraikan komponen-komponen tapak pelupusan sanitari moden dan kaitkan beberapa masalah yang berkait dengan tapak pelupusan sanitari.  
(10 markah)
- (d) Senarai dan huraikan isu kesihatan awam dan alam sekitar yang utama kesan penggunaan insinerator.  
(5 markah)
- S3.** (a) Sebuah bandar di Malaysia yang berpenduduk seramai 30,000 orang menghasilkan  $0.85 \text{ kg.kapita}^{-1}.\text{hari}^{-1}$  sisa pepejal.
- (i) Berapa banyak sisa pepejal perbandaran terhasil?  
(2 markah)
- (iii) Berapa banyak lori diperlukan untuk mengumpul sisa pepejal dua kali seminggu? Setiap lori berkapasiti 5 t (tan metrik) dan beroperasi 5 hari seminggu. Andaikan lori dapat mengangkut dua kali sehari dengan kapasiti 80%.  
(4 markah)

- (iii) Sekiranya Bandar tersebut mengitar sisa sebanyak 15%, tentukan jisim sisa pepejal perbandaran yang ditempatkan di tapak pelupusan. Sekiranya ketumpatan sisa ialah  $250 \text{ kg.m}^{-3}$ , apakah isipadu MSW?

(4 markah)

- (b) 100 kg sampel sisa pepejal dengan nilai tipikal berat, kandungan lembapan dan kandungan tenaga seperti ditunjukkan dalam **Jadual 1**. Tentukan:

- (i) Kandungan lembapan.

(6 markah)

- (ii) Kandungan tenaga (keadaan kering)

(7 markah)

- (iii) Kandungan tenaga (keadaan kering bebas debu). Andaikan kandungan debu 5%.

(2 markah)

Jadual 1 : Komposisi berat, lembapan dan kandungan tenaga sisa pepejal

Komponen	Berat, Kg	Kandungan lembapan (%)	Tenaga, KJ/Kg
Sisa makanan	12	70	4,650
kertas	41	6	16,750
Kad kertas	12	5	16,300
Tekstil	3	10	17,450
Plastik	8	2	32,600
Getah	3	2	23,250
Sisa taman	7	60	6,500
Kayu	3	20	18,600
Tin	5	3	700
Gelas	6	2	150

- S4. (a) Senarai dan huraikan dengan ringkas jenis-jenis stesen pindah. Gunakan rajah yang sesuai untuk menyokong jawapan yang diberi.  
(6 markah)
- (b) Senarai dan jelaskan lima (5) faktor yang berkait rapat dengan pemilihan tapak pelupusan sisa pepejal.  
(10 markah)
- (c) Takrifkan larut lesapan dan jelaskan kenapa ia berlaku.  
(4 markah)
- (e) Tentukan luas yang diperlukan untuk tapak pelupusan bary dengan hayat rekabentuk 25 tahun untuk populasi penduduk seramai 380,000 dengan menghasilkan  $0.95 \text{ kg.kapita}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ . Ketumpatan sisa termampat ialah  $250 \text{ kg.m}^{-3}$ . Ketinggian maksimum tapak pelupusan tidak boleh melebihi 12 m.  
(5 markah)