

CONFIDENTIAL



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**FINAL EXAMINATION
SEMESTER I
SESSION 2011/12**

COURSE NAME : SOLID AND HAZARDOUS WASTE
MANAGEMENT

COURSE CODE : BFA 4033

PROGRAMME : 4 BFF

EXAMINATION DATE : JANUARY 2012

DURATION : 3 HOURS

INSTRUCTIONS : ANSWER ANY FIVE (5)
QUESTIONS ONLY

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF TEN (10) PAGES

CONFIDENTIAL

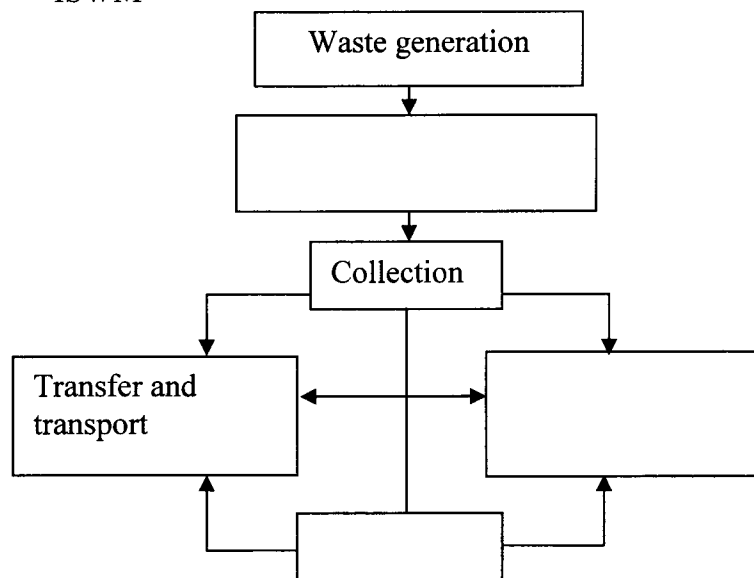
- Q1** (a) Define municipal solid waste (MSW) and Integrated Solid Waste Management (ISWM) (4 marks)
- (b) According to **Table Q1**, estimate;
 (i) moisture content based on 100 kg solid waste sample
 (ii) density based on 10 kg sample of waste sample

Table Q1: Typical composition of solid waste

Component	Percent by mass	Moisture content (%)	Typical density (kg/m ³)
Food waste	15	70	290
Paper	45	6	85
Cardboard	10	5	50
Plastics	10	2	65
Garden trimmings	10	60	105
Wood	5	20	240
Tin cans	5	3	90

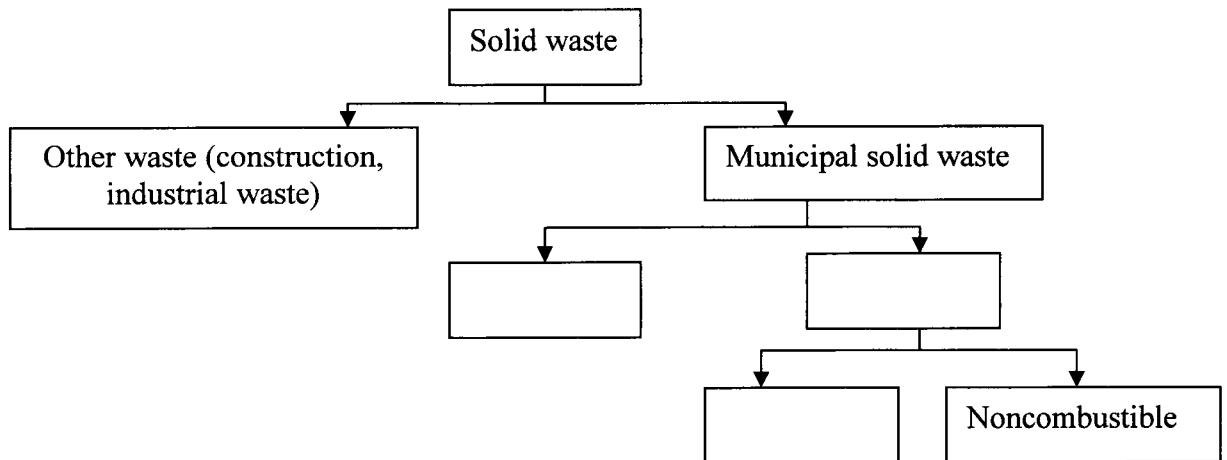
(6 marks)

- (c) Complete the Integrated Solid Waste Management System (ISWM) flow chart below and
- (i) Propose the action that could be taken to enhance the awareness of reduction in waste generation rate
- (ii) Briefly explain the importance of municipal solid waste separation in ISWM



(10 marks)

Q2 (a) Complete the flow chart and define the terms for the completed item



(6 marks)

(b) A town of 2,000 houses generate 0.95 kg/person.day of municipal solid waste. By assuming that 1 house occupied with 10 residents, calculate the solid waste generation rate in
 (i) a week
 (ii) a year

(4 marks)

(c) Show **SIX (6)** steps in the hierarchy of Integrated Solid Waste Management (ISWM) from the least to the most favoured option and discuss with respect to source reduction, reuse, recycling (3R) and waste transformation

(10 marks)

Q3 (a) With the aid of a diagram, explain the following collection system in solid waste management and choose the best system by giving sufficient reasons

- (i) Hauled container system (HCS)-conventional
- (ii) Hauled container system (HCS)-exchange container mode
- (iii) Stationary container system (SCS)

(10 marks)

(b) By using the information given below and layout in **Figure Q3**. Assume:
 Occupants per resident = 5
 Solid waste generation rate = 1.5 kg/person.d
 Number of trips per week = 6
 Collection crew number = two person

Compacted volume of solid waste in collection vehicle = 108 kg/m^3

Determine

- (i) Total number of residences which waste are to be collected
- (ii) Compacted density of solid waste collected per week
- (iii) Collection vehicle capacity
- (iv) Average number of residence which waste are to be collected each day

(6 marks)

- (c) By assuming there is a U-turn in each street (**Figure Q3**), show the route collection outline in that residential area

(4 marks)

- Q4** (a) List **TWO (2)** of landfill leachate collection method and landfill gas control (4 marks)

- (b) With the aid of a diagram, discuss **FOUR (4)** major differences between conventional landfill and sanitary landfill

(8 marks)

- (c) A town of 100,000 populations generates 0.8 kg/person.day of municipal solid waste. Assume:
Landfill size : 30 hectares
Average depth : 20 m
Volume of waste : 347.8 m^3 /day
Ratio of solid waste : soil cover : 5 : 1

Determine

- (i) Density of solid waste generation per day
- (ii) Volume of landfill
- (iii) Total solid waste with soil cover material
- (iv) Life span of landfill

(8 marks)

- Q5** (a) Identify **FOUR (4)** characteristics of hazardous waste and briefly explain each of them

(4 marks)

- (b) Analyse the effectiveness of treatment technologies use in hazardous waste management

(6 marks)

- (c) A consultant who has sufficient experience in designing solid waste landfill has decided to use the same design to landfill that contains hazardous waste. Evaluate the chances of success or failure of the particular design

(10 marks)

- Q6** (a) Differentiate between passive and active remediation systems and give examples for each remediation system

(4 marks)

- (b) A groundwater is contaminated with hazardous waste hence required a remedial design. With the aid of a flow chart, propose step by step the groundwater remediation procedure that should be taken according to the guidelines by Environmental Protection Agency (EPA)

(8 marks)

- (c) Landfill is a better disposal method compared to incineration. Debate thoroughly whether you are agree or not agree with the statement by providing the advantages and disadvantages of both disposal method

(8 marks)

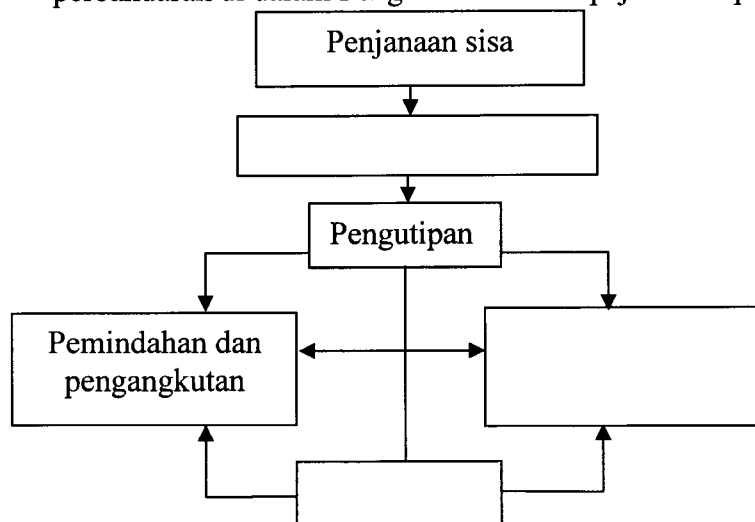
- S1** (a) Definisikan Sisa Pepejal Perbandaran dan Pengurusan Sisa Pepejal Bersepadu (4 markah)
- (b) Berdasarkan **Jadual S1**, anggarkan;
 (i) kandungan kelembapan berdasarkan 100 kg sampel sisa pepejal
 (ii) ketumpatan berdasarkan 10 kg sampel sisa pepejal

Jadual S1: Tipikal komposisi sisa pepejal

Komponen	Peratus dalam berat	Kandungan kelembapan (%)	Ketumpatan tipikal (kg/m ³)
Sisa makanan	15	70	290
Kertas	45	6	85
Kadbod	10	5	50
Plastik	10	2	65
Sisa tanaman	10	60	105
Kayu	5	20	240
Tin	5	3	90

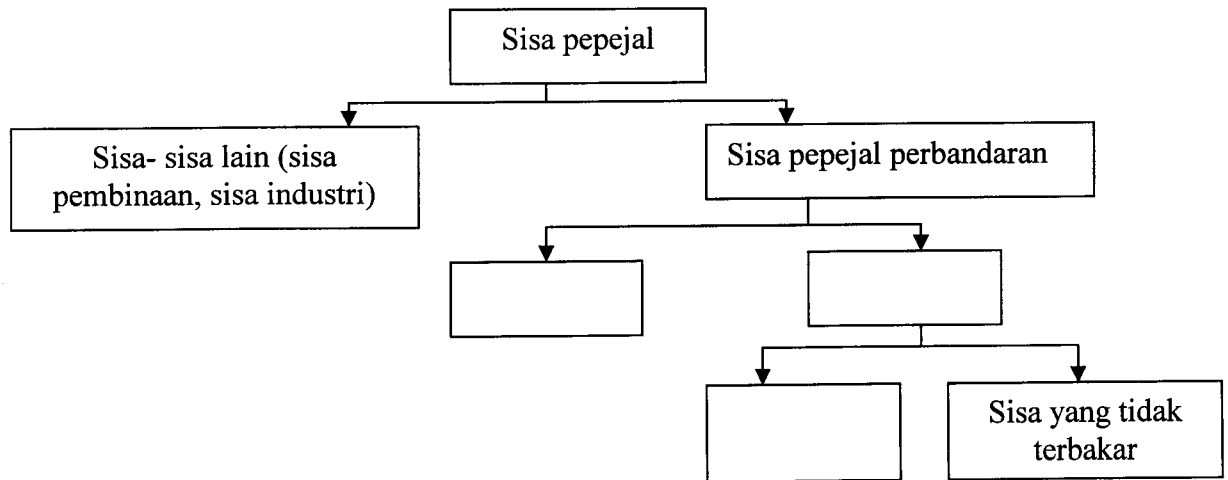
(6 markah)

- (c) Lengkapkan carta alir Pengurusan Sisa Pepejal Bersepadu berikut dan
 (i) Cadangkan tindakan yang boleh diambil untuk meningkatkan kesedaran dalam pengurangan kadar penjanaaan sisa
 (ii) Jelaskan dengan ringkas kepentingan pengasingan sisa pepejal perbandaran di dalam Pengurusan Sisa Pepejal Bersepadu



(10 markah)

- S2 (a) Lengkapkan carta alir berikut dan berikan definisi kepada istilah yang telah dilengkapkan



(6 markah)

- (b) Sebuah bandar yang mempunyai 2,000 buah rumah menghasilkan sisa pepejal perbandaran sebanyak 0.95 kg/seorang dalam sehari. Beranggarkan bahawa 1 rumah mempunyai 10 orang, kirakan penjumlahan sisa pepejal yang dihasilkan di bandar itu dalam
- seminggu
 - setahun

(4 markah)

- (c) Tunjukkan **ENAM (6)** langkah di dalam hirarki Pengurusan Sisa Pepejal Bersepadu daripada turutan yang paling tidak digemari kepada yang paling digemari dan bincangkan dari aspek pengurangan sisa, penggunaan semula, kitar semula (3R) dan transformasi sisa pepejal

(10 markah)

- S3 (a) Dengan bantuan gambarajah, jelaskan sistem pengutipan di dalam pengurusan sisa pepejal seperti yang berikut dan pilih sistem yang terbaik diantaranya dengan memberikan alasan yang kukuh
- Hauled container system (HCS)-conventional*
 - Hauled container system (HCS)-exchange container mode*
 - Stationary container system (SCS)*

(10 markah)

- (b) Dengan menggunakan informasi yang diberikan dan rangka laluan pada **Gambarajah Q3**. Dengan anggapan bahawa:
 Isi rumah per penduduk = 5
 Kadar janaan sisa pepejal = 1.5 kg/orang.hari
 Bilangan kutipan setiap minggu = 6
 Bilangan pekerja pungutan = dua orang
 Ketumpatan isipadu sisa pepejal di dalam kenderaan pungutan = 108 kg/m^3
- Tentukan
- Jumlah penduduk yang akan dikutip sampahnya
 - Ketumpatan densiti sisa pepejal yang akan dikutip sampahnya setiap minggu
 - Kapasiti kenderaan pungutan
 - Purata jumlah penduduk yang akan dikutip sampahnya pada setiap hari
- (c) Dengan anggapan bahawa ada pusingan U di setiap laluan (**Gambarajah Q3**), lakarkan rangka laluan untuk kawasan perumahan tersebut (4 markah)

- S4** (a) Senaraikan **DUA (2)** cara kutipan air larut resap dan kawalan gas di tapak pelupusan sampah (4 markah)
- (b) Dengan bantuan gambarajah, bincangkan **EMPAT (4)** perbezaan utama di antara tapak pelupusan konvensional dan tapak pelupusan sanitari (8 markah)
- (c) Sebuah bandar yang mempunyai populasi sebanyak 100,000 menjana sisa pepejal perbandaran sebanyak 0.8 kg/seorang dalam sehari. Dengan anggapan bahawa:
 Saiz tapak pelupusan : 30 hektar
 Purata kedalaman : 20 m
 Isipadu sisa : $347.8 \text{ m}^3/\text{hari}$
 Nisbah sisa pepejal:bahan penutup : 5:1
- Tentukan
- Ketumpatan sisa pepejal yang terjana sehari
 - Isipadu tapak pelupusan sampah
 - Jumlah sisa pepejal bersama bahan penutup

(iv) Jangka hayat tapak pelupusan

(8 markah)

- S5**
- (a) Kenalpasti **EMPAT (4)** ciri-ciri sisa pepejal berbahaya dan jelaskan dengan ringkas setiap satunya
(4 markah)
 - (b) Analisa keberkesanan teknologi rawatan yang digunakan dalam pengurusan sisa pepejal berbahaya
(6 markah)
 - (c) Seorang perunding yang mempunyai banyak pengalaman membuat rekabentuk tapak pelupusan sisa pepejal memutuskan untuk menggunakan rekabentuk yang serupa untuk mengawal tapak pelupusan sisa berbahaya yang mengandungi sisa berbahaya. Pertimbangkan peluang kejayaan atau kegagalan rekabentuk ini
(10 markah)
- S6**
- (a) Bezakan di antara sistem remediasi pasif dan aktif dan berikan contoh untuk setiap sistem remediasi tersebut
(4 markah)
 - (b) Pencemaran air bawah tanah telah berlaku disebabkan oleh sisa pepejal berbahaya maka ia memerlukan pemulihan. Dengan bantuan carta alir, cadangkan secara berperingkat prosedur pemulihan air bawah tanah berpandukan kepada garis panduan yang telah ditetapkan oleh Environmental Protection Agency (EPA)
(8 markah)
 - (c) Tapak pelupusan merupakan kaedah pelupusan yang lebih baik berbanding insinerasi. Perdebatkan secara menyeluruh sekiranya anda bersetuju ataupun tidak bersetuju dengan kenyataan tersebut dengan memberikan kebaikan serta keburukan kedua-dua kaedah pelupusan tersebut
(8 markah)

APPENDIX 1

