



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**FINAL EXAMINATION
SEMESTER I
SESSION 2009/2010**

SUBJECT NAME : ENVIRONMENTAL
ENGINEERING

SUBJECT CODE : DFC 2063

COURSE : 2 BFF

EXAMINATION DATE : NOVEMBER 2009

DURATION : 3 HOURS

INSTRUCTION : ANSWER FOUR (4) QUESTIONS
ONLY

THIS PAPER CONSIST OF ELEVEN (11) PAGES

DFC 2063

- Q1**
- (a) Define alkalinity and state the significant ions contributed to alkalinity. (3 marks)
 - (b) Total suspended solids exist in form of organic and inorganic solids. Differentiate organic and inorganic solids. (3 marks)
 - (c) Describe the influence of turbidity to a rise in water temperature and explain **three (3)** adverse effects of high water temperature. (5 marks)
 - (d)
 - i. What is total hardness ?
 - ii. Based on Table Q1(d)(iii) calculate and categorize the hardness

Table Q1(d)(iii)

Cation	Concentration (mg/l)
Ca ²⁺	50
Mg ²⁺	70

- iii. State **four (4)** cation other than in Table Q1(d)(iii) that contribute to hardness (6 marks)
 - (e) Describe briefly the effect of phosphorus in river water quality. (8 marks)
- Q2**
- (a) Define BOD. (3 marks)
 - (b) State a chemical equation of organic matter degradation. (3 marks)
 - (c)
 - i. Sketch the reaeration and deoxygenation curve in the DO sag curve and locate the initial deficit and DO saturation. (2 marks)
 - ii. Explain reaeration and deoxygenation. (3 marks)

DFC 2063

- iii. Domestic wastewater was discharged into the river. The wastewater flows at maximum flowrate of 20000 m³/day, and the values of BOD₅, DO and temperature of 30 mg/l, 2.5 mg/L and 28⁰C respectively. The upstream river flows at minimum flowrate of 5000 m³/day, 5 mg/l BOD₅, 8 mg/L DO, and 28⁰C temperature. Identify the characteristics of wastewater-stream (mixing).

(4 marks)

- (d) The following data were obtained from an experiment. By referring to Table Q2(d), calculate:

- i. BOD rate constant
ii. Ultimate BOD
iii. BOD₅

Table Q2(d)

Day	0	1	2	4	6
BOD (mg/L)	0	40	57	90	115

(10 marks)

- Q3** (a) State **three (3)** objectives of water treatment.

(3marks)

- (b) A water treatment plant carried out disinfection process to ensure no harmful microorganisms in the water. Based on the test, it was found that efficiency of disinfection is low. Discuss, what are the probable reasons that cause this to happen.

(5 marks)

- (c) (i) Determined the surface area of a settling tank, if the design flow is 0.7 m³/s and design overflow rate is 27 m³/d.m².

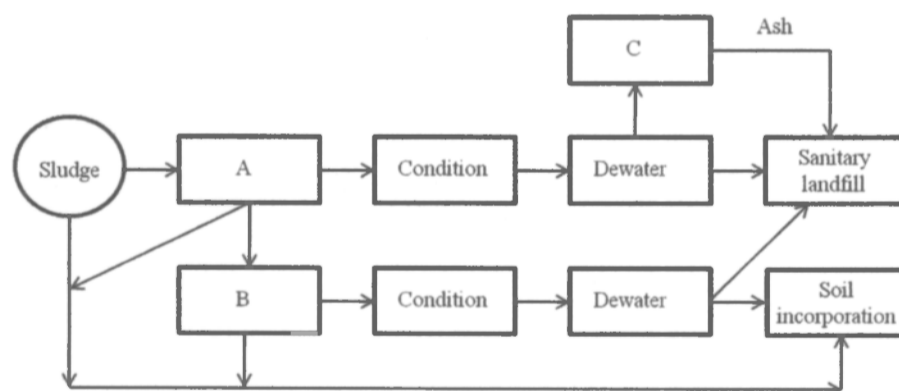
(2 marks)

- (ii) Find the dimension of the clarifier for the design flow and detention time of 80 minutes.

(5 marks)

- (d) House A, B and C built at elevation of 200 ft, 354 ft and 507 ft. Pressures from existing booster are only able to provide pressure for 200 PSI. Determine which house needs to install a water pump and calculate the minimum pressure (in PSI) for the pump to ensure house C can receive the water. Each house requires a minimum pressure of 20 PSI. (7 marks)
- (e) Sketch three (3) types of water mains networks. (3 marks)

- Q4** (a) Define biodegradation and give a common treatment method used. (2 marks)
- (b) What is the purpose of sludge treatment? (2 marks)
- (c) (i) Complete the flow chart of the basic process for sludge treatment. (3 marks)



- (ii) Define process A, B and C involved in the sludge treatment process. (6 marks)

DFC 2063

(d) Below are design data for a conventional activated sludge plant without primary clarification :

Design flow	:	8500 m ³ /d
Influent BOD	:	215 mg/L
Suspended Solids	:	192 mg/L
Aeration basins	:	5units, 15 m square x 5.5 m deep
Mixed liquor		
suspended solid	:	2550 mg/L
Recirculation flow	:	3600 m ³ /d
Suspended solids in		
Waste sludge	:	8750 mg/L
Effluent BOD	:	23 mg/L
Suspended Solids	:	23 mg/L
Q _{sludge}	:	165 m ³ /d

Based on the data calculate :

- I. Aeration period
- II. BOD loading
- III. Return activated sludge age
- IV. F/M ratio
- V. Suspended solids and BOD removal efficiencies
- VI. Sludge age

(12 marks)

DFC 2063

- Q5**
- (a) Define the meaning of hazardous waste and its characteristics. (3 marks)
 - (b) Explain the effect of moisture and precipitation on dispersion (5 marks)
 - (c) A landfill site are needed for a new housing area with a population of 250 000 that generating 30 kg per household per week waste. Determine the area required for a new landfill site if the projected life is 30 years. Assume the density of waste is 500 kg/m^3 . A planning restriction limits the height of the landfill to 13 m. (5 marks)
 - (d) Describe briefly the **three (3)** strategies of noise control (6 marks)
 - (e) Discuss at **two (2)** important components that needs to be included in environmental management plan. (6 marks)

DFC 2063

- S1**
- (a) Terangkan kealkalian dan nyatakan ion-ion yang mempengaruhi kealkalian. (3 markah)
 - (b) Jumlah pepejal terampai wujud dalam bentuk pepejal organik dan bukan organik. Bezakan pepejal organik dan bukan organik. (3 markah)
 - (c) Huraikan pengaruh kekeruhan terhadap peningkatan suhu air dan terangkan **tiga (3)** kesan buruk dari suhu air yang tinggi. (5 markah)
 - (d)
 - i. Apakah keliatan jumlah ?
 - ii. Hitung dan kategorikan keliatan bagi hasil kajian dalam **Jadual S1(d)(iii)** berikut:

Jadual S1(d)(iii)

Kation	Kepekatan (mg/l)
Ca ²⁺	50
Mg ²⁺	70

- iii. Nyatakan **empat (4)** kation selain daripada **Jadual S1(d)(iii)** yang menyumbang kepada keliatan. (6 markah)
 - (e) Terangkan dengan ringkas kesan fosforus kepada kualiti air sungai. (8 markah)
- S2**
- (a) Definisikan BOD. (3 markah)
 - (b) Nyatakan persamaan kimia bagi aktiviti biosotot bahan organik. (3 markah)
 - (c)
 - i. Lukiskan lengkung pengoksidaan semula dan penyusutan oksigen di dalam lengkung lendut oksigen terlarut dan tunjukkan penyusutan mula dan oksigen terlarut tepu. (2 markah)

DFC 2063

ii. Terangkan lengkung pengoksidaan semula dan penyusutan oksigen.
(3 markah)

iii. Airsisa domestik mengalir masuk ke sebuah sungai. Airsisa tersebut mempunyai kadar alir maksimum $20000 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan mempunyai BOD_5 , oksigen terlarut dan suhu masing-masing 30 mg/l , 2.5 mg/L dan 28°C . Bahagian hulu sungai mengalir dengan kadar alir minimum $5000 \text{ m}^3/\text{hari}$, 5 mg/l BOD_5 , 8 mg/L DO dan 28°C suhu. Tentukan ciri-ciri air sisa-sungai (campuran).
(4 markah)

(d) Berikut adalah data dari sebuah ujikaji. Berdasarkan **Jadual S2(d)**, kira:

- i. Kadar tetap BOD
- ii. BOD muktamad
- iii. BOD_5

Jadual S2(d)

Hari	0	1	2	4	6
BOD (mg/L)	0	40	57	90	115

(10 markah)

S3 (a) Nyatakan **tiga (3)** objektif rawatan air.
(3 markah)

(b) Sebuah loji rawatan air telah menjalankan proses penyahkuman bagi memastikan tiada mikroorganisma berbahaya terkandung di dalam air. Berdasarkan keputusan ujian didapati efisiensi penyahkuman adalah rendah. Bincangkan apakah kemungkinan yang menyebabkan perkara ini terjadi.
(5 markah)

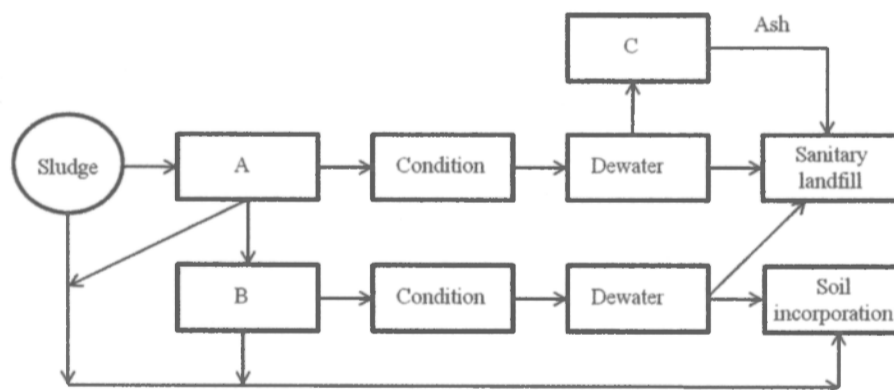
(c) (i) Tentukan luas permukaan bagi tangki pegenapan bagi rekabentuk aliran $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ dan rekabentuk kadar aliran limpah $27 \text{ m}^3/\text{d.m}^2$.
(2 markah)

(ii) Tentukan dimensi tangki perjenih bagi kadar alir rekabentuk dan masa tahanan bagi 80 minit.
(5 markah)

DFC 2063

- (d) Rumah A, B dan C dibina pada ketinggian 200 kaki, 354 kaki dan 507 kaki. Tekanan daripada pam penggalak hanya boleh memberikan tekanan sebanyak 200 PSI. Tentukan rumah yang manakah perlu menggunakan pam air dan kirakan tekanan minimum (di dalam PSI) bagi pam tersebut, agar rumah C dapat menerima air. Setiap rumah memerlukan tekanan minimum sebanyak 20 PSI. (7 markah)
- (e) Lakarkan **tiga (3)** jenis rangkaian perpaipan utama. (3 markah)

- S4** (a) Definisikan biodegradasi dan berikan kaedah rawatan yang biasa digunakan. (2 markah)
- (b) Apakah tujuan rawatan enap cemar? (2 markah)
- (d) (i) Lengkapkan carta alir proses asas untuk rawatan enap cemar. (3 markah)



- (ii) Tentukan proses A, B dan C yang terlibat dalam proses rawatan enap cemar. (6 markah)

DFC 2063

- (e) Dibawah adalah data rekabentuk bagi sebuah loji enap cemar teraktif konvensional tanpa penjernihan utama:

Rekabentuk kadar alir	:	8500 m ³ /hari
BOD masuk	:	215 mg/L
Pepejal terampai	:	192 mg/L
Tangki pengudaraan	:	5 unit, 15 m segiempat x 5.5 m dalam
Campuran likat pepejal terampai	:	2550 mg/L
Aliran balik	:	3600 m ³ /hari
Pepejal terampai di dalam enap cemar:		8750 mg/L
BOD keluar	:	23 mg/L
Pepejal terampai	:	23 mg/L
Q enap cemar	:	165 m ³ /hari

Berdasarkan data tersebut kirakan :

- I. Tempoh pengudaraan
- II. Bebanan BOD
- III. Umur enap cemar teraktif kembali
- IV. Nisbah F/M
- V. Kejituan penyingkiran pepejal terampai dan BOD
- VI. Umur enap cemar

(12 markah)

- Q5** (a) Berikan defmisi sisa berbahaya dan ciri-cirinya.

(3 markah)

- (b) Terangkan kesan kelembapan dan kerpasan keatas proses serakan.

(5 markah)

DFC 2063

- (c) Sebuah tanah tambak diperlukan bagi sebuah kawasan perumahan baru yang akan mempunyai populasi seramai 250 000 menghasilkan 30 kg per rumah per minggu sisa. Tentukan luas tanah tambak yang diperlukan jika jangka hayatnya adalah 30 tahun. Anggapkan ketumpatan sisa adalah 500 kg/m^3 . Kekangan perancangan menghadkan ketinggian tanah tambak sebanyak 13 m.
(5 markah)
- (d) Terangkan **tiga (3)** strategi kawalan bunyi.
(6 markah)
- (e) Bincangkan **dua (2)** komponen penting yang perlu disertakan di dalam perancangan pengurusan alam sekitar.
(6 markah)