



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

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

COURSE NAME : ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
COURSE CODE : BFC 3103  
PROGRAMME : 3 BFF  
DATE : JANUARY 2012  
DURATION : 3 HOURS  
INSTRUCTION : ANSWER **FIVE (5)** QUESTIONS ONLY

THIS PAPER CONSISTS OF **EIGHT (8)** PAGES

- Q1** (a) List **four (4)** government agencies whether direct or indirect involve handling the environmental quality issues. (2 marks)
- (b) Explain briefly with an aid of a sketch the Standard A and Standard B in Environmental Quality Act 1974. (4 marks)
- (c) Briefly describe the river classification with reference to the Interim National Water Quality Standard (INWQS) for Malaysia. (4 marks)
- (d) Briefly discuss **two (2)** most common cause and impacts towards human and environment for each of the environmental issues listed below
- (i) Green house effect.
  - (ii) Acid rain
- (10 marks)

- Q2** (a) Define the Theoretical Oxygen Demand (ThOD). Determine the ThOD for wastewater which contain 250 mg/L of acetic acid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). (3 marks)
- (b) Yield of BOD analysis at 20°C with dilution factor,  $p=0.1$  are as tabulated in **Table 1**.

**Table 1**

Time (day)	Dissolve Oxygen, DO (mg/L)
0	6.9
1	5.7
2	4.9
3	4.2
4	3.7
5	3.3

- (i) Plot graph  $\left[ \frac{t}{\text{BOD}_t} \right]^{1/3}$  vs time and determine the reaction rate constant,  $k$  at 20°C,  $k_{20}$ .
  - (ii) Calculate the ultimate BOD,  $L_0$ .
  - (iii) Calculate the  $\text{BOD}_3$  at 30°C.
- (12 marks)

- (c) Briefly explain with an illustration of the oxygen sag downstream of a discharge of biodegradable organic source with clearly stated how the self-purification in the stream take place.

(5 marks)

- Q3** (a) Define Total Hardness (TH), Carbonate Hardness (CH) and Noncarbonate Hardness (NCH).

(3 marks)

- (b) What amount of lime and / or soda ash, in mg/L as  $\text{CaCO}_3$ , is required to soften Batu Pahat's water to 80.00 mg/L hardness as  $\text{CaCO}_3$ . Data is given in **Table 2**.

**Table 2**

Compounds	Concentration, mg/L as $\text{CaCO}_3$
$\text{CO}_2$	4.9
$\text{Ca}^{2+}$	257.9
$\text{Mg}^{2+}$	22.2
$\text{HCO}_3^-$	248.0
$\text{SO}_4^{2-}$	32.1

- (i) Construct a bar chart of the compounds  
 (ii) Calculate TH, CH and NCH  
 (iii) Calculate lime additions in mg/L as  $\text{CaCO}_3$   
 (iv) Calculate soda ash additions in mg/L as  $\text{CaCO}_3$

(12 marks)

- (c) With the aid of illustration, briefly explain the coagulation and flocculation process in water treatment plant

(5 marks)

- Q4** (a) State the need for tertiary wastewater treatment.

(2 marks)

- (b) Compare between anaerobic and facultative pond of wastewater treatment

(6 marks)

- (c) (i) Determine the surface area of a primary settling tank sized to handle a maximum hourly flow of  $0.600 \text{ m}^3/\text{s}$  at an overflow rate of 60 m/d.

- (ii) If the effective tank depth is 3.0 m, what is the effective theoretical detention time

- (iii) If an equalization basin is installed a head of the primary tank, the average flow to the tank is reduced to  $0.400 \text{ m}^3/\text{s}$ . What is the new overflow and detention time

It is given  $t_o = Q/V$

(12 marks)

**Q5 (a) Define**

- (i) Trash
- (ii) Rubbish
- (iii) Garbage

(3 marks)

(b) The student population of UTHM is 881 and the university has 30 standard classes. Assuming there are 5 days of classes in a week with solid waste pickups on Wednesday and Friday. Waste is generated at a rate of 0.11 kg/person.day plus 3.6 kg per room and that density of uncompacted solid waste is 120.0 kg/m<sup>3</sup>.

- (i) Daily solid waste generation
- (ii) Daily volume
- (iii) Collection schedule
- (iv) Number and size of containers

(12 marks)

(c) Briefly explain with an illustration of a schematic typical municipal solid waste landfill.

(5 marks)

**Q6 (a) Briefly explain on two (2) methods for controlling air pollution**

(4 marks)

(b) Briefly explain on the effect of meteorological factors toward concentration of toxic gasses in atmosphere.

(6 marks)

(d) Design a framework to minimize air pollution problem in UTHM campus

(10 marks)

S1 (a) Senaraikan **empat (4)** Agensi Kerajaan yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung di dalam menangani isu-isu berkaitan dengan kualiti persekitaran.

(2 markah)

(b) Dengan bantuan lakaran yang bersesuaian, jelaskan berkenaan Piawaian A dan Piawaian B yang terkandung di dalam Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974.

(4 markah)

(c) Terangkan dengan ringkas berkenaan dengan pengelasan sungai dengan berpandukan kepada Interim Piawaian Kualiti Air Kebangsaan (INWQS) yang digunapakai di Malaysia.

(4 markah)

(d) Bincangkan dengan ringkas **dua (2)** penyebab utama dan kesan kepada manusia dan persekitaran untuk setiap isu permasalahan persekitaran yang disenaraikan di bawah:

- (i) Kesan rumah hijau
- (ii) Hujan asid

(10 marks)

S2 (a) Jelaskan maksud permintaan oksigen secara teori (ThOD). Tentukan nilai ThOD bagi suatu air sisa yang mengandungi 250 mg/L asetik asid ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

(3 marks)

(b) Hasil BOD analisis pada suhu  $20^\circ\text{C}$  dengan faktor pencairan,  $p=0.1$  adalah seperti yang dijadualkan di dalam **Jadual 1**

**Jadual 1**

Masa (hari)	Oksigen Terlarut, (mg/L)
0	6.9
1	5.7
2	4.9
3	4.2
4	3.7
5	3.3

- (i) Plotkan graf  $\left[ \frac{t}{\text{BOD}_t} \right]^{1/3}$  melawan masa dan tentukan pemalar kadar tindakbalas,  $k$  pada suhu  $20^\circ\text{C}$ ,  $k_{20}$ .
- (ii) Kirakan BOD muktamad,  $L_0$
- (iii) Kirakan  $\text{BOD}_3$  pada suhu  $30^\circ\text{C}$ .

(12 markah)

(c) Perjelaskan dengan ringkas dengan bantuan gambarajah suatu lendut oksigen yang berada di hilir daripada sumber bahan buangan organik biorosot dengan memperjelaskan bagaimana 'penyucian sendiri' di dalam sesebuah sungai/alur air berlaku.

(5 markah)

**S3 (a)** Berikan definisi Jumlah Keliatan (TH), Keliatan Karbonat (CH) dan Keliatan Bukan Karbonat Noncarbonate Hardness (NCH).

(3 markah )

(b) Berapakah amaun kapur dan / sodium abu, dalam mg/L sebagai  $\text{CaCO}_3$ , yang diperlukan untuk melembutkan air di Batu Pahat kepada 80.00 mg/L keliatan sebagai  $\text{CaCO}_3$ . Data diberikan di **Jadual 2**.

**Jadual 2**

Kompaun	Kepekatan, mg/L sebagai $\text{CaCO}_3$
$\text{CO}_2$	4.9
$\text{Ca}^{2+}$	257.9
$\text{Mg}^{2+}$	22.2
$\text{HCO}_3^-$	248.0
$\text{SO}_4^{2-}$	32.1

- (i) Bina carta bar menggunakan kompaun tersebut
- (ii) Kirakan TH, CH dan NCH
- (iii) Kirakan penambahan lime/kapur dalam mg/L sebagai  $\text{CaCO}_3$
- (iv) Kirakan penambahan sodium abu dalam mg/L sebagai  $\text{CaCO}_3$

(12 markah)

(c) Dengan bantuan gambarajah, jelaskan dengan ringkas proses koagulasi dan flokulasi di dalam sistem rawatan air

(4 markah)

**S4 (a)** Nyatakan keperluan proses perawatan sekunder air sisa

(2 markah)

(b) Bandingkan di antara kolam perawatan air sisa anerobik dan fakultatif

(6 markah)

(c) (i) Tentukan keluasan tangki enapan primer yang mengendalikan air sisa dengan aliran maksimum dan kadar limpahan 60 m/d

(ii) Sekiranya nilai kedalaman berkesan adalah 3.0 m, berapakah nilai tempoh tahanan berkesan

(iii) Sekiranya sebuah besen mengimbang diletakkan di hadapan tangki primer, nilai kadar alir purata tangki berkurangan kepada  $0.400 \text{ m}^3/\text{s}$ . Berapakah nilai limpahan dan tempoh tahanan.

(12 markah)

Diberi nilai  $t_0 = Q/V$

**S5 (a) Definiskan**

- (i) *Trash*
- (ii) *Rubbish*
- (iii) *Garbage*

(3 markah)

(b) Populasi pelajar di UTHM adalah seramai 881 dan universiti tersebut mempunyai 30 buah kelas. Dengan beranggapan kelas diadakan sebanyak 5 hari seminggu dan sisa pepejal akan dikutip pada hari Rabu dan Jumaat, sisa pepejal dihasilkan pada kadar 0.11 kg/seorang.sehari dengan tambahan 3.6 kg di setiap bilik dan densiti sisa pepejal yang tidak dipadatkan ialah  $120.0 \text{ kg/m}^3$ .

- (i) Sisa pepejal yang dihasilkan seharian
- (ii) Isipadu seharian
- (iii) Jadual kutipan
- (iv) Bilangan dan saiz bekas

(9 markah)

(c) Jelaskan dengan ringkas dengan bantuan gambarajah skema tapak pelupusan sisa pepejal yang tipikal.

(8 markah)

**S6 (a) Bincangkan dua (2) kaedah bagi mengawal masalah pencemaran udara.**

(4 markah)

(b) Bagaimanakah faktor-faktor metereologi mempengaruhi kepekatan gas-gas pencemar di atmosfera.

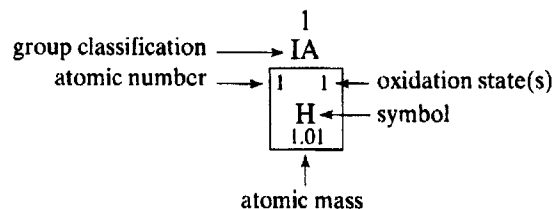
(6 markah)

(c) Sebagai seorang jurutera awam, rancangkan satu pelan perancangan bagi mengurangkan masalah pencemaran udara di kampus UTHM.

(10 markah)

## Periodic Table of the Elements

																		1											18							
																		IA											VIII B							
																		1											2							
																		H 1.01											He 4.00							
																		3	4											5	6	7	8	9	10	
																		Li 6.94	Be 9.01											B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	Ne 20.2	
																		11	12											13	14	15	16	17	18	
																		Na 23.0	Mg 24.3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5	Ar 39.9	
																		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
																		K 39.1	Ca 40.1	Sc 45.0	Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.8	Co 58.9	Ni 58.7	Cu 63.5	Zn 65.4	Ga 69.7	Ge 72.6	As 74.9	Se 79.0	Br 79.9	Kr 83.8	
																		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
																		Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9	Tc (99)	Ru 101	Rh 103	Pd 106	Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Xe 131	
																		55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
																		Cs 133	Ba 137	La 139	Hf 178	Ta 181	W 184	Re 186	Os 190	Ir 192	Pt 195	Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209	Po (209)	At (210)	Rn (222)	
																		87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112					116	118	
																		Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (263)	Bh (264)	Hs (265)	Mt (268)	Uun (269)	Uuu (272)	Uub (277)			Uuq (289)			Uuh (289)	Uuo (293)



BFC3103

lanthanides	58 3,4	59 4,3	60 3	61 3	62 3,2	63 3,2	64 3	65 3,4	66 3	67 3	68 3	69 3,2	70 3,2	71 3
	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm (145)	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 163	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173	Lu 175
actinides	90 4	91 5,4	92 6,5,4	93 5,4,6	94 4,5,6	95 3,4,5,6	96 3	97 3,4	98 3	99 3	100 3	101 2,3	102 2,3	103 3
	Th 232	Pa 231	U 238	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)

see Appendix A, Table A.1 for element names