

CONFIDENTIAL



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**FINAL EXAMINATION
SEMESTER II
SESSION 2013/2014**

COURSE NAME : ENVIRONMENTAL
ENGINEERING
COURSE CODE : BNP 20503
PROGRAMME : 2 BNB
EXAMINATION DATE : JUNE 2014
DURATION : 3 HOURS
INSTRUCTION : ANSWER FIVE (5) QUESTIONS
ONLY

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF TWELVE (12) PAGES

CONFIDENTIAL

ENGLISH

Q1 (a) Define and compare the wastewater standards; Standard A and Standard B use for effluent discharge to inland waters.

(3 marks)

(b) Explain on **TWO (2)** examples of human activities that affect the environment. Suggest **FOUR (4)** mitigation measures that could be taken to reduce the impacts.

(6 marks)

(c) Evaluate the problem of water pollution between industrial and rural area.

(4 marks)

(d) Briefly discuss on the following statements:

- (i) Styrene, the basic building block of polystyrene is used extensively in the manufacture of plastics, rubber, and resins. It is believed that the usage of polystyrene could be associated to the depletion of environmental health.
- (ii) Eutrofication as one of the environmental problems in Malaysian inland water due to anthropogenic inputs to water body.

(7 marks)

Q2 (a) Discuss briefly on the relationship between the biological indicator organisms with environmental pollution by giving **ONE (1)** example.

(2 marks)

(b) Water quality analysis for River A is shown as in Table Q2(b).

Table Q2(b)

Ion	Concentration, mg/L
pH	9
Ca ²⁺	150
Mg ²⁺	60
HCO ₃ ⁻	39.0
CO ₃ ²⁻	24.5

- (i) Determine the concentration of pH ions (H⁺ and OH⁻) in mg/L.
- (ii) Calculate Total Hardness (TH) in mg/L as CaCO₃.
- (iii) Calculate alkalinity in mg/L as CaCO₃.

(8 marks)

- (c) By using Thomas's graphical method and the following data tabulated in Table Q2 (c):

Table Q2 (c)

Day	BOD, mg/L
2	70.0
5	102.4
7	111.0
8	114.0
10	118.8

- (i) Plot graph $\left[\frac{t}{BOD_t} \right]^{1/3}$ versus time
- (ii) Calculate the BOD rate constant, k using $k = 6 (B/A)$
- (iii) Calculate the ultimate BOD, L_0 using $L_0 = 1/6(A^2) (B)$

(10 marks)

- Q3 (a) Sketch the schematic diagram of surface water treatment system and state the function of each process involves in the treatment.

(5 marks)

- (b) The town of Iskandar City has an existing horizontal-flow sedimentation tank with an overflow rate of $15 \text{ m}^3/\text{d.m}^2$ to remove particles that has settling velocities of 0.05 mm/s .

- (i) Calculate the percentage of removal should be expected for each particle in an ideal sedimentation tank.
- (ii) Suggest a suitable settling velocity for the tank to ensure 100% particles removed.

(5 marks)

- (c) A jar test was conducted on untreated water with an initial turbidity of 13 NTU and a HCO_3^- concentration of 65 mg/L as CaCO_3 . Using the data obtain from a jar test (Table Q3);

Table Q3

Alum dose, mg/L	4	8	12	16	20	24
Turbidity, NTU	10	7	5.5	4.5	6	8.5

BNP 20503

- (i) Estimate the optimum alum dosage for turbidity removal (3 marks)
- (ii) Theoretical amount of alkalinity that will be consumed at the optimal dosage express concentration as mg/L as CaCO₃. (3 marks)
- (d) Briefly discuss on the water main network available in water distribution systems. (4 marks)

- Q4** (a) State the **THREE (3)** functions of equalization basin. (3 marks)
- (b) With the aid of a schematic diagram, explain on completely mixed-activated sludge process. (4 marks)
- (c) Determine the surface area of a primary settling tank sized to handle a maximum hourly flow of 34.2 m³/h at an overflow rate of 60 m/d. If the effective tank depth is 3.0 m, determine the effective detention time. (5 marks)
- (d) Discuss in detail on aerobic and anaerobic decomposition of wastewater. (8 marks)

Q5 (a) Define Municipal Solid Waste (MSW) and list **TWO (2)** of its components. (3 marks)

(b) According to the Table Q5 below, estimate:

Table Q5

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

- (i) Moisture content based on 1,000 kg solid waste sample
 (ii) Density based on 100 kg solid waste sample (6 marks)

(c) A residential city of 200,000 homes generates 0.95 kg/person.day of municipal solid waste. On average, each house is occupied by six people.

(i) How much MSW is generated per day? (2 marks)

(ii) If the compacted density of solid waste in collection vehicle is 325 kg/m³, determine the compacted volume of solid waste to be collected per week. (2 marks)

(iii) If the collection vehicle capacity is 50m³, determine the numbers of trips per week. (2 marks)

(d) Propose **ONE (1)** of the available technology on the disposal of food waste or solid waste in Malaysia. (5 marks)

- Q6** (a) Differentiate between primary and secondary air pollutant. (3 marks)
- (b) List **SIX (6)** criteria air pollutants in the National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). Explain briefly the purpose of having primary standards and secondary standards in NAAQS. (6 marks)
- (c) Exposure to atmospheric pollutants is always related to the determination of human health. Support it by referring to **TWO (2)** examples of air pollutants. (6 marks)
- (d) Suggest **ONE (1)** air pollution control device for controlling particulate pollutant from the gas stream. With the aid of schematic diagram, explain on the principle of your suggested device. (5 marks)

- END OF QUESTION -

BAHASA MELAYU

- Q1** (a) Beri definisi dan bandingkan piawaian air sisa, Standad A dan Standad B yang digunakan bagi pembuangan efluen ke dalam air pedalaman. (3 markah)
- (b) Terangkan **DUA (2)** contoh aktiviti manusia yang boleh member kesan terhadap alam sekitar. Cadangkan **EMPAT (4)** langkah-langkah pengurangan yang boleh diambil bagi mengurangkan impak tersebut. (6 markah)
- (c) Nilai kan masalah pencemaran air bagi kawasan perindustrian dan luar bandar. (4 markah)
- (d) Bincangkan dengan ringkas pernyataan berikut:
- Sterin, adalah blok binaan asas polisterin yang digunakan dengan meluas didalam pembuatan plastic, getah dan resin. Dipercayai bahawa penggunaan polystyrene boleh dikaitkan dengan penyusutan alam sekitar.
 - Eutrofikasi adalah merupakan salah satu dari masalah alam sekitar bagi air pedalaman di Malaysia yang disebabkan oleh kesan antropogenik kepada badan air. (7 markah)
- Q2** (a) Bincangkan dengan ringkas perkaitan diantara organisma penunjuk biologi dengan pencemaran alam sekitar dengan memberikan **SATU (1)** contoh. (2 markah)
- (b) Analisa kualiti air bagi Sungai A adalah seperti dalam Jadual Q2(b).

Jadual Q2(b)

Ion	Kepekatan, mg/L
pH	9
Ca ²⁺	150
Mg ²⁺	60
HCO ₃ ⁻	39.0
CO ₃ ²⁻	24.5

- Tentukan kepekatan ion pH (iaitu H⁺ dan OH⁻) dalam mg/L.
- Kira Jumlah Kekerasan dalam mg/L sebagai CaCO₃.
- Kira alkaliniti dalam mg/L sebagai CaCO₃.

(8 markah)

- (c) Dengan menggunakan Kaedah Grafik Thomas's dan data di dalam Jadual Q2 (c):

Jadual Q2 (c)

Hari	BOD, mg/L
2	70.0
5	102.4
7	111.0
8	114.0
10	118.8

- (iv) Plot graf $\left[\frac{t}{BOD_t} \right]^{1/3}$ melawan masa
- (v) Kira pemalar kadar BOD, k menggunakan $k = 6$ (B/A)
- (vi) Kira BOD muktamad, L_0 menggunakan $L_0 = 1/6(A^2)$ (B)

(10 markah)

- Q3** (a) Lakarkan gambarajah skematik bagi sistem rawatan air dan nyatakan fungsi bagi setiap proses yang terlibat di dalam rawatan

(5 markah)

- (b) Bandar Iskandar mempunyai tangki pemendapan aliran horizontal dengan kadar limpahan $15 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ bagi menyingkirkan partikel yang mempunyai halaju pemendapan 0.05 mm/s .

- (i) Kira peratus penyingkiran yang dijangkakan bagi setiap partikel bagi satu-satu tangki pemendapan yang ideal.
- (ii) Cadangkan halaju pemendapan yang sesuai bagi memastikan 100% partikel disingkirkan.

(5 markah)

- (c) Ujian Jar telah dilakukan ke atas air tidak terawat di dalam makmal dengan kekeruhan asal sebanyak 13 NTU dan kepekatan HCO_3^- adalah sebanyak 65 mg/L sebagai CaCO_3 . Dengan menggunakan data yang diperolehi dari ujian Jar (Jadual Q3);

Jadual Q3

Dos alum dose, mg/L	4	8	12	16	20	24
Kekeruhan, NTU	10	7	5.5	4.5	6	8.5

- (iii) Anggarkan dos optimum alum yang diperlukan bagi penyingkiran kekeruhan. (3 markah)
- (iv) Jumlah teori kealkalian yang digunakan pada dos optimum tersebut dalam unit kepekatan mg/L sebagai CaCO_3 . (3 markah)
- (d) Bincangkan dengan ringkas, rangkaian utama air yang terdapat dalam sistem pengagihan air. (4 markah)

Q4 (a) Nyatakan **TIGA (3)** fungsi tangki penyamaan.

(3 markah)

- (b) Dengan bantuan gambarajah skematik, terangkan mengenai proses enap cemar – tercampur sepenuhnya.

(4 markah)

- (c) Tentukan kawasan permukaan bagi sebuah tangki pengenapan primer yang mengendalikan aliran maksimum sejam sebanyak $34.2 \text{ m}^3/\text{j}$ pada kadar limpahan 60 m/h. Jika kedalaman efektif tangki tersebut ialah 3.0 m, tentukan masa penahanan efektif.

(5 markah)

- (d) Bincangkan dengan jelas mengenai penguraian aerobik dan anerobik air sisa.

(8 markah)

- Q5** (a) Beri definisi Sisa Pejal Perbandaran dan namakan **DUA (2)** dari komponen-komponennya. (3 markah)
- (b) Berdasarkan Jadual Q5 di bawah, anggarkan:

Jadual Q5

Komponen	Peratus berat (%)	Kandungan lembapan (%)	Ketumpatan (kg/m^3)
Sisa makanan	15	70	290
Kertas	45	6	85
Kad	10	5	50
Plastik	10	2	65
Kemasan taman	10	60	105
Kayu	5	20	240
Tin	5	3	90

- (i) Kandungan kelembapan berdasarkan 1,000 kg sampel sisa pejal.
 (ii) Ketumpatan berdasarkan 100 kg sampel sisa pejal. (6 markah)
- (c) Suatu kawasan perumahan bandar bagi 200,000 rumah menghasilkan 0.95 kg/orang.hari sisa pejal perbandaran. Secara puratanya, setiap rumah didiami oleh enam orang.
- (i) Berapakan sisa pejal perbandaran yang terhasil setiap hari? (2 markah)
- (ii) Jika ketumpatan sia pejal terpadat di dalam kenderaan pengumpul adalah sebanyak 325 kg/m^3 , tentukan isipadu sisa pejal terpadat yang perlu dikumpulkan setiap minggu. (2 markah)
- (iii) Jika kapasiti adalah kenderaan pengumpul ialah 50m^3 , tentukan jumlah perjalanan yang perlu dalam seminggu. (2 markah)
- (d) Cadangkan **SATU (1)** teknologi sedia ada di Malaysia sama ada bagi pelupusan sisa pejal atau sisa makanan. (5 markah)

- Q6** (a) Bezakaan diantara pencemar udara primer dan pencemar udara sekunder. (3 markah)
- (b) Senaraikan **ENAM (6)** pencemar udara kriteria dalam Standad Kualiti Udara Ambien Kebangsaan (NAAQS). Terangkan dengan ringkas kepentingan standad primer dan standad sekunder di dalam NAAQS. (6 markah)
- (c) Pendedahan kepada pencemar atmosfera sentiasa dikaitkan dengan tahap kesihatan manusia. Sokong kenyataan di atas dengan merujuk kepada **DUA (2)** contoh pencemar udara. (6 markah)
- (d) Cadangkan **SATU (1)** peranti kawalan pencemaran udara bagi mengawal pencemar partikel dari aliran gas. Dengan bantuan gambarajah skematik, huraikan principal yang terlibat bagi peralatan yang anda cadangkan. (5 markah)

- SOALAN TAMAT -

BNP 20503

FINAL EXAMINATION
 SEMESTER / SESSION : SEM II / 2013/2014 COURSE : 2 BNB
 SUBJECT : ENVIRONMENTAL ENGINEERING CODE : BNP 20503

Table 1: Periodic Table of Elements

Element	Symbol	Atomic number (Z)	Atomic mass (A)	Element	Symbol	Atomic number (Z)	Atomic mass (A)
Actinium	Ac	89	227.0278	Mercury	Hg	80	200.59
Aluminum	Al	13	26.98154	Molybdenum	Mo	42	95.94
Americium	Am	95	(243)	Neodymium	Nd	60	144.24
Antimony	Sb	51	121.75	Neon	Ne	10	20.179
Argon	Ar	18	39.948	Neptunium	Np	93	237.0482
Arsenic	As	33	74.9216	Nickel	Ni	28	58.70
Astatine	At	85	(210)	Niobium	Nb	41	92.9064
Barium	Ba	56	137.33	Nitrogen	N	7	14.0067
Berkelium	Bk	97	(247)	Nobelium	No	102	(259)
Beryllium	Be	4	9.01218	Osmium	Os	76	190.2
Bismuth	Bi	83	208.9804	Oxygen	O	8	15.9994
Boron	B	5	10.81	Palladium	Pd	46	106.4
Bromine	Br	35	79.904	Phosphorus	P	15	30.97376
Cadmium	Cd	48	112.41	Platinum	Pt	78	195.09
Calcium	Ca	20	40.08	Plutonium	Pu	94	(244)
Californium	Cf	98	(251)	Polonium	Po	84	(209)
Carbon	C	6	12.011	Potassium	K	19	39.0983
Cerium	Ce	58	140.12	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Cesium	Cs	55	132.9054	Promethium	Pm	61	(145)
Chlorine	Cl	17	35.453	Protactinium	Pa	91	231.0359
Chromium	Cr	24	51.996	Radium	Ra	88	226.0254
Cobalt	Co	27	58.9332	Radon	Rn	86	(222)
Copper	Cu	29	63.546	Rhenium	Re	75	186.207
Curium	Cm	96	(247)	Rhodium	Rh	45	102.9055
Dysprosium	Dy	66	162.50	Rubidium	Rb	37	85.4678
Einsteinium	Es	99	(254)	Ruthenium	Ru	44	101.07
Erbium	Er	68	167.26	Samarium	Sm	62	150.4
Europium	Eu	63	151.96	Scandium	Sc	21	44.9559
Fermium	Fm	100	(257)	Selenium	Se	34	78.96
Fluorine	F	9	18.998403	Silicon	Si	14	28.0855
Francium	Fr	87	(223)	Silver	Ag	47	107.868
Gadolinium	Gd	64	157.25	Sodium	Na	11	22.98977
Gallium	Ga	31	69.72	Strontium	Sr	38	87.62
Germanium	Ge	32	72.59	Sulfur	S	16	32.06
Gold	Au	79	196.9665	Tantalum	Ta	73	180.9479
Hafnium	Hf	72	178.49	Technetium	Tc	43	(97)
Helium	He	2	4.00260	Tellurium	Te	52	127.60
Holmium	Ho	67	164.9304	Terbium	Tb	65	158.9254
Hydrogen	H	1	1.0079	Thallium	Tl	81	204.37
Indium	In	49	114.82	Thorium	Th	90	232.0381
Iodine	I	53	126.9045	Thulium	Tm	69	168.9342
Iridium	Ir	77	192.22	Tin	Sn	50	118.69
Iron	Fe	26	55.847	Titanium	Ti	22	47.90
Krypton	Kr	36	83.80	Tungsten	W	74	183.85
Lanthanum	La	57	138.9055	Uranium	U	92	238.029
Lutetium	Lr	103	(260)	Vanadium	V	23	50.9414
Lead	Pb	82	207.2	Xenon	Xe	54	131.30
Lithium	Li	3	6.941	Ytterbium	Yb	70	173.04
Lutetium	Lu	71	174.97	Yttrium	Y	39	88.9059
Magnesium	Mg	12	24.305	Zinc	Zn	30	65.38
Manganese	Mn	25	54.9380	Zirconium	Zr	40	91.22
Mendelevium	Md	101	(258)				