

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2008/2009

April/May 2009

EAP 215/3 – Water Supply & Treatment Engineering
[Kejuruteraan Bekalan & Olahan Air]

Duration: 3 hours

[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions: This paper consists of **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions only. All questions carry the same marks.

Section A - Answer A1 and A2 (Compulsory questions).

Section B - Answer 2 of 3 questions provided.

[Arahan: Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]

Bahagian A - Jawab A1 dan A2 (Soalan wajib).

Bahagian B - Jawab 2 daripada 3 soalan yang disediakan.

You may answer the question either in Bahasa Malaysia or English.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

All questions **MUST BE** answered on a new page.

*[Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru.]*

Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.

[Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.]

SECTION A

- A1. a) Discuss the **TWO (2)** stages of transmission of water from the source (or sources) to the various consumers.
[5 Marks]
- b) Describe with aid of diagrams, the **THREE (3)** types of distribution systems, listing their advantages and disadvantages.
[5 Marks]
- c) In a water distribution network, the water mains are broken down into **THREE (3)** categories based according to function. Please discuss the **THREE (3)** categories.
[5 Marks]
- d) A reservoir M has its surface 60m above datum, supplies water to junction X through a 300mm pipe \varnothing 1500m long. From the junction, 250mm pipe \varnothing 800m long feeds reservoir N, where the surface level is 30m above datum level and another pipe 200mm pipe \varnothing 400m long feeds reservoir Q where its surface level is 15m above datum level. Calculate the volume rate of flow to each reservoir. Assume that the head loss due to friction is given by $h_f = f l Q^2 / 3 d^5$ for each pipe and $f = 0.01$
[10 Marks]
- A2. a) Rapid filtration normally uses granular filter media. Describe **FIVE (5)** properties required for the medium.
[5 Marks]
- b) Non-revenue water is a matter of concern not only among water supply operators but the government. In Malaysia this phenomena is quite serious. If you are a waterworks engineer that has been given the task to deal with non-revenue water, briefly explain your action plan to resolve this problem.
[5 Marks]

- c) A flocculator is 5m deep, 12.2 m wide and 24.2m long. The flow the water plant is 13 MGD. Rotating paddles are supported parallel to four horizontal shafts. The rotating speed is 2.0 r.p.m. The center line of the paddles is 1.70m from the shaft (mid-depth of the basin). Each shaft equipped with six paddles. Each paddle blade is 25m wide and 11.6m long. Assume the mean velocity of the water is 28 percent of the velocity of the paddles and their drag coefficient is 1.9. Estimate :
- i) The difference in velocity between the paddle and the water
 - ii) The useful power input
 - iii) The energy consumption per million gallon (Mgal)
 - iv) The detention time
 - v) The value of G and G_t with dynamic viscosity of water $1.14 \times 10^{-3} \text{Nsm}^{-2}$
 - vi) The loading rate of the flocculator

[15 Marks]

SECTION B

- B1. a) Discuss the importance of water to humans.
- [5 Marks]
- b) In Malaysia, the main source of water supply is surface water. Is this statement true?
- [5 Marks]
- c) Can conjunction use of surface water and groundwater possible? Please discuss.
- [5 Marks]
- d) For an intake structure by a river, describe a typical arrangement for the intake.

[10 Marks]

- B2. a) Discuss the following use of water.
- i) Domestic
 - ii) Commercial
 - iii) Industrial
 - iv) Public
 - v) Water usage

[5 Marks]

- b) The population of a town is given as Table 1 :-

Table 1

Year	1950	1960	1970	1990	1990	2000
Population ('000)	350	470	1000	1600	1700	2000

Calculate the population growth for 2020 using the following methods.

- i) Arithmetic Growth
- ii) Geometric Growth
- iii) Increment Growth
- iv) Gradually Decrease Growth
- v) Graph

[10 Marks]

- c) In estimating losses in distribution pipes, describe and discuss the **THREE (3)** methods used.

[5 Marks]

- d) If a town has population of 50,000 people and the average water use is 1.6×10^6 gallons per day. The population is estimated to be 80,000 in 2010. The local water treatment plant can produce 4.5×16 gallons per day. Calculate when will the design capacity of the plant is met.

[5 Marks]

- B3. a) As an environmental engineer you are required to make a report on the waterborne disease caused by a water supply system in order to develop a reservoir at the upstream river in Johor. In the report, you have to discuss about waterborne disease, vector, symptom, treatment and their prevention.

[8 Marks]

- b) Iron and manganese are **TWO (2)** metals present in water. Give the levels permitted for both metals in drinking water. Describe a simple method to reduce its level in water.

[5 Marks]

- c) The results of water quality from a river show in Table 2.0. With the details in Table 2.0, discuss the availability of the water as a source of water supply system.

Table 2.0: Water Quality

Parameter	Concentration	Parameter	Concentration
pH	5.6	Temperature	18 ⁰ C
Turbidity	50 NTU	BOD	10mg/L

[8 Marks]

- d) Briefly discuss following physical water quality characteristics with suitable explanation.

- i) Conductivity
- ii) Turbidity

[4 Marks]

(TERJEMAHAN)**BAHAGIAN A**

A1. a) Bincang **DUA (2)** tahap pengaliran air daripada sumber (atau sumber-sumber) kepada pelbagai pengguna.

[5 Markah]

b) Dengan berpandukan gambarajah yang sesuai, jelaskan **TIGA (3)** jenis sistem agihan dengan menyenaraikan kelebihan dan kekurangan setiap sistem tersebut.

[5 Markah]

c) Untuk sebuah rangkaian agihan air, paip air dipecahkan kepada **TIGA (3)** kategori berdasarkan fungsi. Sila bincangkan ketiga-tiga kategori.

[5 Markah]

d) Permukaan kolam M adalah 60m dari datum, menyalur air ke simpang X melalui paip 300mm pipe $\varnothing 1500m$ panjang. Daripada simpang tersebut, satu 250mm paip $\varnothing 800m$ panjang menyalur ke kolam N, dimana permukaannya adalah 30m dari datum dan satu paip lain 200mm $\varnothing 400m$ panjang menyalur ke takungan Q dimana permukaannya ialah 15m dari datum. Kira kadar alir ke setiap kolam. Anda boleh andaikan kehilangan turus kerana geseran adalah $hf = f l Q^2 / 3 d^5$ untuk setiap paip dan $f = 0.01$.

[10 Markah]

A2. a) Media penapis berbutir biasanya digunakan dalam tangki penuras deras sebagai medium turasan. Terangkan **LIMA (5)** ciri yang diperlukan untuk pemilihan sesuatu medium.

[5 Markah]

b) Air tidak berhasil merupakan masalah yang sering menjadi isu utama bukan sahaja pekerja bekalan air tetapi juga kepada kerajaan. Masalah ini sangat serius dan mendatangkan banyak kerugian. Berdasarkan masalah ini, anda sebagai seorang jurutera air telah diarahkan untuk menyelesaikan masalah ini dan secara ringkas terangkan tindakan yang anda akan lakukan untuk menyelesaikan masalah ini.

[5 Markah]

- c) *Sebuah tangki pengentalan mempunyai dalam 5 m, lebar 12.2 m dan 24.2 m panjang. Aliran air masuk adalah sebanyak 13 Juta Gelen sehari. Bilah-bilah disambungkan secara selari dengan 4 buah syaf secara melintang. Kelajuan pusingan bilah adalah 2.0 rpm. dan garis tengah bilah berada 1.7 m daripada syaf (berada di tengah-tengah tangki). Setiap syaf dilengkapi dengan enam bilah dan setiap bilah mempunyai saiz 25 cm lebar dan 11.6 m panjang. Anggap kelajuan air purata adalah 28 peratus daripada kelajuan bilah dan pekali seretan adalah 1.9. Anggarkan :-*
- i) *Perbezaan kelajuan air dan bilah*
 - ii) *Kuasa yang digunakan*
 - iii) *Jumlah tenaga yang digunakan dalam sejuta gelen (Mgal)*
 - iv) *Masa tahanan*
 - v) *Nilai G dan G_t dengan nilai kelikatan dinamik air pada $1.145 \times 10^{-3} \text{ Nsm}^{-2}$*
 - vi) *Kadar beban pengentalan*

[15 Markah]

BAHAGIAN B

- B1. a) *Bincangkan kepentingan air kepada manusia.*

[5 Markah]

- b) *Di Malaysia sumber air yang utama adalah air permukaan. Adakah ini benar?*

[5 Markah]

- c) *Bolehkah penggunaan bersama air permukaan dan air bumi dilakukan untuk bekalan air? Sila bincangkan.*

[5 Markah]

- d) *Untuk sesuatu struktur pengambilan air di sungai, nyatakan aturan yang lazim untuk sebuah struktur pengambilan.*

[10 Markah]

B2. a) *Bincang penggunaan air yang berikut :-*

- i) *Domestik*
- ii) *Komersial*
- iii) *Industri*
- iv) *Masyarakat*
- v) *Penggunaan Air*

[5 Markah]

b) *Penduduk sesebuah bandar adalah seperti berikut :-*

<i>Tahun</i>	<i>1950</i>	<i>1960</i>	<i>1970</i>	<i>1990</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>
<i>Penduduk ('000)</i>	<i>350</i>	<i>470</i>	<i>1000</i>	<i>1600</i>	<i>1700</i>	<i>2000</i>

Hitungkan penambahan penduduk bagi tahun 2020 menggunakan kaedah berikut :-

- i) *Pertumbuhan Aritmetik*
- ii) *Pertumbuhan Geometrik*
- iii) *Pertumbuhan Tokokan*
- iv) *Rosot Peningkatan*
- v) *Graf*

[10 Markah]

c) *Dalam menganggar kehilangan dalam paip agihan, nyata dan bincangkan **TIGA (3)** kaedah yang digunakan.*

[5 Markah]

d) *Sebuah bandar mempunyai penduduk seramai 50,000 orang dan penggunaan purata air adalah 1.6×10^6 gelen sehari. Penduduk dijangka akan bertambah ke 80,000 pada 2010. Loji pemprosesan air tempatan boleh mengeluarkan 4.5×10^6 gelen sehari. Peroleh bila kapasiti rekabentuk loji ini akan dipenuhi.*

[5 Markah]

- B3. a) *Anda sebagai seorang jurutera alam sekitar telah diminta untuk membuat laporan berkaitan penyakit-penyakit berkaitan dengan bekalan air untuk projek penyediaan kawasan tadahan air di satu kawasan hulu sungai berhampiran dengan hutan di Negeri Johor. Di dalam laporan itu anda perlu membincangkan pengelasan penyakit-penyakit yang ada hubungan dengan air, jenis-jenis penyakit, vektor, simptom, rawatan dan kawalannya.*

[8 Markah]

- b) *Ferum dan mangan merupakan dua logam yang hadir dalam air. Berikan had yang di benarkan dalam air minuman untuk kedua-dua logam tersebut. Terangkan satu kaedah mudah untuk mengurangkan kepekatan mereka dalam air.*

[5 Markah]

- c) *Sampel air dari sebuah sungai mempunyai ciri-ciri seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.0. Berdasarkan butir-butir di dalam Jadual 2.0, bincangkan kesesuaian sumber air berkenaan untuk digunakan sebagai sumber untuk bekalan air awam.*

[8 Markah]

Jadual 2.0: Kualiti Air

<i>Parameter</i>	<i>Kualiti</i>	<i>Parameter</i>	<i>Kualiti</i>
<i>pH</i>	<i>5.6</i>	<i>Suhu</i>	<i>18⁰C</i>
<i>Kekeruhan</i>	<i>50 NTU</i>	<i>Keperluan oksigen biokimia</i>	<i>10mg/L</i>

- e) *Bincangkan secara ringkas ciri-ciri fizikal kualiti air di bawah dengan menggunakan penerangan yang sesuai :-*

- i) *Konduktiviti*
- ii) *Kekeruhan*

[4 Markah]

