
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari / Mac 2004

EAP 215/3 – Kejuruteraan Bekalan dan Olahan Air

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Tiap-tiap soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia kecuali bagi soalan **nombor 4(b) hingga nombor 6** boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.
5. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Bincangkan dengan ringkas mengenai penabir kasar dan penabir halus dalam konteks bekalan air awam. Jika perlu lakarkan rajah yang sesuai untuk membantu perbincangan anda. (8 markah)
- (b) Sumber air untuk suatu penempatan didapati mempunyai kandungan mangan dan ferum masing-masing pada takat 0.1 mg/L sebagai Mn^{+2} dan 0.3 mg/L sebagai Fe^{+2} . Cadangkan proses olahan air yang perlu dilakukan untuk mengurangkan masalah tersebut. Jika perlu lakarkan rajah yang sesuai untuk proses olahan berkenaan. (6 markah)
- (c) Huraikan mengenai ciri-ciri koloid yang terdapat di dalam air. Huraian anda juga perlu menyentuh kepentingan untuk menyingkirkan koloid daripada air. Seterusnya cadangkan proses olahan air yang sesuai untuk menyingkirkan bahan tersebut. (6 markah)
2. (a) Dua set ujian balang dilakukan di makmal terhadap air mentah dengan kekeruhan 20 NTU dan kepekatan alkaliniti HCO_3^- 40 mg/L sebagai $CaCO_3$. Berdasarkan data dalam Jadual 1, hitung nilai pH optimum, dos bahan pengental dan nilai teori alkaliniti yang akan digunakan pada takat dos optimum (Jadual Kala Elemen dikepilkkan).

Diberi tindak balas yang berlaku apabila air dicampur dengan aluminium sulfat seperti berikut:

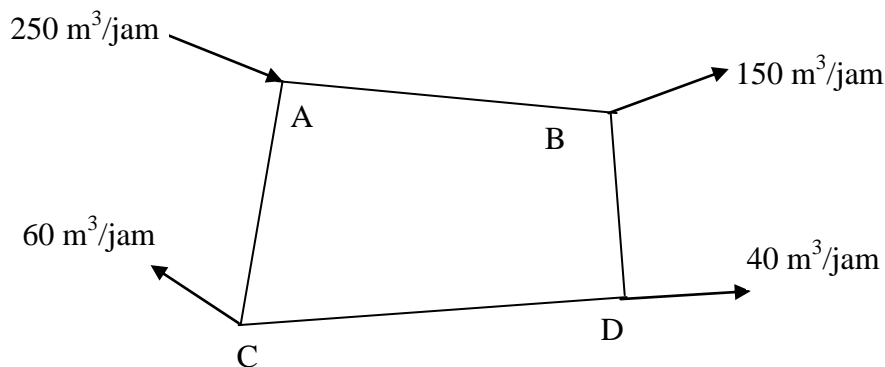


Jadual 1

Ujian Balang 1						
Balang	1	2	3	4	5	6
pH	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Dos alum (mg/L)	10	10	10	10	10	10
Kekeruhan (NTU)	12	7	5.0	6.0	8	13
Ujian Balang 2						
Balang	1	2	3	4	5	6
pH	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Dos alum (mg/L)	6	8	10	12	14	16
Kekeruhan (NTU)	12	9	5	4.5	6	11

(10 markah)

2. (b) Sebuah tangki pencampur deras mekanikal mempunyai kadar alir 80 liter per saat dan masa tahanan yang ditetapkan ialah 1.0 minit. Pengayuh bergaris pusat 0.6 m dan mempunyai 4 buah bilah yang masing-masing berukuran 0.10 m lebar dan 0.6m tinggi telah dicadangkan. Garispusat pengayuh ialah dimensi dari hujung di antara dua bilah. Hitung nombor Camp, isipadu tangki pencampur deras, kuasa masukan dan halaju sebenar bilah. Diberikan kecerunan halaju ialah 700 per saat, pekali seretan bilah, C_D ialah 1.8 dan kelikatan dinamik air pada suhu 15°C ialah 1.145 Ns/m^2 .
(10 markah)
3. (a) Kadar alir daripada tangki endapan aliran mendatar ialah 1.5 JLH (juta liter sehari). Tangki direkabentuk dengan nisbah panjang:lebar iaitu 3:1. Beban permukaan ialah 30 m/hari (meter sehari) dengan masa tahanan selama 3 jam. Hitung dimensi tangki endapan dan rekabentuk panjang alur limpah yang perlu dibina di hujung sebelah hilir tangki. Lakarkan bentuk alur limpah tangki.
(10 markah)
- (b) Pembasmian kuman adalah di antara proses yang penting dalam olahan air minuman. Huraikan **LIMA (5)** daripada ciri-ciri keperluan penting bahan kimia untuk pembasmian kuman.
(5 markah)
- (c) Dengan melakarkan rajah yang sesuai bincangkan mengenai sistem hujung mati yang terdapat di dalam saluran paip agihan air.
(5 markah)
4. (a) Rajah 1 menunjukkan satu jaringan sistem agihan air untuk kawasan perumahan. Anggarkan kadar alir untuk setiap cabang paip tersebut dengan menggunakan kaedah Hardy Cross dan rumus Hazen William sehingga dua pembetulan sahaja. Untuk membantu anda membuat pengiraan, gunakan kadar alir $100 \text{ m}^3/\text{jam}$ dari titik A ke B. Panjang paip AB = 1500 m, BC = 700 m, CD = 1600 m dan AD = 800 m. Garispusat paip AB = 300 mm, BC = 300 mm, CD = 200 mm dan AD = 200 mm. Nilai pekali Hazen William untuk paip ialah 100.



Rajah 1

(10 markah)

4. (b) What are the differences between the characteristics of surface water and ground water? (4 marks)

Apakah perbezaan di antara ciri-ciri air permukaan dan air bumi?

- (c) Differentiate between Infiltration Wells and Infiltration Galleries. (6 marks)

Perbezakan di antara telaga-telaga penelusan dan galeri-galeri penelusan.

5. (a) For design purpose, different water uses have to be considered. Explain any **TWO (2)** of the following water demands:

- (i) domestic
- (ii) loss and waste
- (iii) fire

(6 marks)

Untuk tujuan rekabentuk, pertimbangan perlu dibuat terhadap penggunaan air yang berbeza. Jelaskan DUA (2) daripada permintaan air berikut:

- (i) domestik
- (ii) kehilangan dan pembaziran
- (iii) kebakaran

- (b) Explain the Logistic Method for population prediction. (4 marks)

Huraikan Kaedah Logistik untuk ramalan penduduk.

- (c) The census record of a city is as follows:

Rekod bancian penduduk untuk sebuah bandar seperti berikut:

Year (Tahun)	1960	1970	1980	1990	2000
Population (Penduduk)	152 300	165 400	183 000	202 000	225 000

- (i) Plot this data to check whether the population growth is arithmetic or geometric? (6 marks)

(6 marks)

Plotkan data ini untuk menyemak samada pertumbuhan penduduk adalah arithmetik atau geometrik?

- (ii) Using the above conclusion, estimate the population of the city for the year 2030. (4 marks)

Berdasarkan keputusan di atas, anggarkan penduduk bandar tersebut pada tahun 2030.

6. (a) Explain any **THREE (3)** of the following:

- (i) Alkalinity and its forms
- (ii) Hardness and its types
- (iii) Biochemical oxygen demand (BOD)
- (iv) Coliform bacteria and its importance in water analysis

(6 marks)

Huraikan TIGA (3) daripada berikut:

- (i) *Kealkalian dan bentuk-bentuknya*
- (ii) *Keliatan dan jenis-jenisnya*
- (iii) *Keperluan oksigen biokimia (BOD)*
- (iv) *Bakteria koliform dan kepentingannya dalam analisis air.*

- (b) Define equivalent weight. How is it calculated for different substances?

(6 marks)

Takrifkan berat setara. Bagaimana ianya dihitung untuk bahan yang berbeza?

- (c) In an analysis for alkalinity determination, 50 ml of a sample was titrated with 0.02 N H_2SO_4 . The volumes of H_2SO_4 required to reach the phenolphthalein and methyl orange end-points were 12.2 ml and 37.4 ml respectively. Calculate the total, OH^- , $CO_3^{=}$ and HCO_3^- alkalinities of the sample. Report your results in mg/l as $CaCO_3$.

(8 marks)

Dalam analisis menentukan kealkalian, 50 ml sampel dititrat dengan 0.02 NH_2SO_4 . Isipadu H_2SO_4 yang diperlukan untuk mencapai titik akhir 'phenolphthalein' dan 'methyl orange' adalah masing-masing 12.2 ml dan 37.4 ml Hitung jumlah, OH^- , $CO_3^{=}$ dan HCO_3^- untuk kealkalian sample. Berikan keputusan anda dalam mg/l sebagai $CaCO_3$.

LAMPIRAN