
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

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. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Dengan melakarkan gambarajah Kitaran Hidrologi, bincang mengenai **LIMA (5)** proses utama yang terlibat dalam kitaran tersebut. (7 markah)
- (b) Terdapat beberapa jenis air yang boleh dijadikan sumber bekalan air. Berikan **EMPAT (4)** factor yang mempengaruhi pemilihan sumber air tersebut sebagai bekalan air. (5 markah)
- (c) Bincangkan mengenai kerja pengambilan air. Jawapan anda perlu mengambil kira pemilihan kedudukan pengambilan dan **SATU (1)** contoh jenis struktur pengambilan air. (8 markah)
2. (a) Kekeruhan merupakan salah satu ciri fizikal air. Nyatakan kepentingannya dalam bekalan air dan berikan keadah penentuannya. (5 markah)
- (b) (i) Berikut diberikan analisis air dari sebuah sungai di Perak. Bina carta palang untuk ion-ion tersebut sebagai mg/L CaCO₃.
- (ii) Tentukan kepekatan jumlah, keliatan kekal dan keliatan sementara, dalam mg/L CaCO₃ untuk air tersebut.
- (iii) Komen mengenai keliatan air tersebut.

Analisis Air, mg/L

$$\text{Ca}^{2+} = 103, \text{K}^+ = 2.6, \text{Mg}^{2+} = 15.5$$

$$\text{SO}_4^{2-} = 60.0, \text{HCO}_3^- = 258.0, \text{Cl}^- = 5.0$$

JAR ion-ion

$$\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24, \text{K} = 39, \\ \text{C} = 12, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5$$

- (6 markah)
- (c) Bincang dan beri **DUA (2)** contoh logam berat yang hadir dalam air. Berikan kesan logam tersebut terhadap kesihatan dan had yang dibenarkan dalam air minuman. (4 markah)
- (d) Huraikan pengkelasan penyakit melalui air dengan memberi **DUA (2)** contoh yang sesuai untuk setiap kelas tersebut. (5 markah)
3. (a) Huraikan dengan ringkas **LIMA (5)** faktor yang mempengaruhi penggunaan purata air harian domestic.

3. (b) Rekod bilangan penduduk di Daerah Seberang Perai Selatan yang dikeluarkan oleh Jabatan Statistik seperti di dalam Jadual 1. Hitung unjuran penduduk untuk tahun 2021 dengan menggunakan kaedah arithmetik, geometrik dan peningkatan tokokan.

Jadual 1

Tahun	1981	1991	2001
Bilangan penduduk	230,000	250,000	280,000

(10 markah)

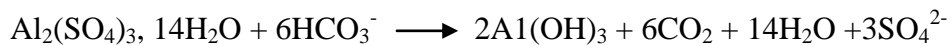
- (c) Ujian jar yang dijalankan di makmal didapati 5 mL larutan alum dicampurkan dengan 1000 ml air mentah memberikan flok optimum yang baik. Larutan alum yang dibuat adalah berdasarkan 8 gm alum yang dilarutkan dengan air suling supaya menjadi 1000 ml larutan alum. Hitung jumlah alum yang sesuai patut digunakan dalam tempoh 1 hari jika loji beroperasi dengan kapasiti 10 JLH (juta liter sehari).
- (5 markah)
4. (a) Proses pengudaraan boleh dibahagikan kepada dua kaedah iaitu kaedah air ke dalam udara dan udara ke dalam air. Dengan melakarkan rajah yang sesuai huraikan dengan ringkas **DUA (2)** jenis proses pengudaraan menggunakan kaedah air ke dalam udara.
- (5 markah)
- (b) Dengan berpandukan gambar rajah yang dilakarkan huraikan mengenai proses pengklorinan takat putus.
- (5 markah)
- (c) Tiga buah tangki pengelompokan dibina dalamsusunan siri, masing-masing dengan ukuran 3.5m lebar, 3.5 m panjang dan air berada pada kedalaman 3.5 m. Proses pengelompokan melibatkan kecerunan halaju pada peringkat pertama, kedua dan ketiga masing-masing 80 s^{-1} , 60 s^{-1} dan 40 s^{-1} . Kelikatan dinamik air pada suhu 15°C ialah $1.145 \times 10^{-3} \text{ N s/m}^2$. Setiap penganyuh mempunyai 4 buah bilah dan setiap bilah berukuran 1.05m tinggi dan 0.3m lebar. Berdasarkan maklumat di atas hitung parameter berikut:
- (i) Kuasa masukan pada setiap peringkat pengelompokan.
 - (ii) Bilangan putaran dalam seminit untuk penganyuh pada peringkat pertama proses pengelompokan.

Diberikan nilai pekali seretan untuk bilah ialah 1.8 manakala ketumpatan air 1000 kg/m^3 .

(10 markah)

5. (a) Dengan melakarkan rajah yang sesuai, huraikan dengan ringkas mengenai tangki enapan aliran segiempat tepat berdasarkan dimensi reka bentuk, aliran dan ciri-ciri operasinya. (5 markah)
- (b) Huraikan dengan ringkas mengenai **LIMA (5)** kebaikan turas pasir perlahan dalam konteks kejuruteraan bekalan air. (5 markah)
- (c) Dua set ujian baling dilakukan di makmal terhadap air mentah dengan kekeruhan 20NTU dan kepekatan alkalinity HCO₃⁻; 50 mg/L sebagai CaCO₃. Berdasarkan data dalam Jadual 2, hitung nilai pH optimum, dos bahan pengental dan nilai teori alkalinit yang akan digunakan pada takat dos optimum (Jadual Berkala Elemen dikepilkan).

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



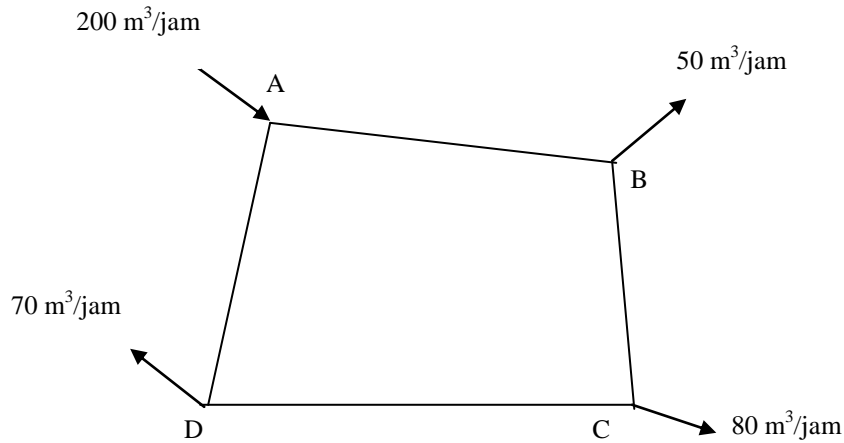
Jadual 2

<i>Ujian Balang 1</i>						
Balang	1	2	3	4	5	6
pH	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Dos alum (mg/L)	12	12	12	12	12	12
Kekeruhan (NTU)	15	8	5	6	10	16
<i>Ujian Balang 2</i>						
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	12	14	16	18
Kekeruhan (NTU)	16	10	5	4.5	7	14

(10 markah)

6. (a) Dengan melakarkan rajah yang sesuai huraikan dengan ringkas mengenai system hujung mati yang terdapat di dalam rangkaian agihan bekalan air. (5 markah)
- (b) Dalam system agihan air terdapat dua jenis tangki pengstoran yang biasa digunakan iaitu tangkiimbangan dan tangki perkhidmatan. Dengan melakarkan rajah-rajah yang sesuai huraikan mengenai fungsi kedua-dua tangki berkenaan serta perbezaan ciri operasi di antara kedua-dua jenis tangki. (5 markah)

6. (c) 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 = 2000 m, BC = 700m, CD = 2200 m dan AD = 800 m. Garispusat paip AB = 300 mm, BC = 250 mm, CD = 250 mm dan AD = 300 mm. Nilai pekali Hazen-William untuk paip ialah 100.



Rajah 1

(10 markah)

- 000 O 000 -

LAMPIRAN