



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI TUN  
HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER II  
SESI 2004/05**

NAMA MATA PELAJARAN : REKABENTUK PERSEKITARAN  
KOD MATA PELAJARAN : BKA 5343  
KURSUS : 5 BKA  
TARIKH PEPERIKSAAN : MAC 2005  
JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT  
ARAHAN SOALAN : JAWAB **TIGA (3)** SAHAJA  
DARIPADA EMPAT SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI TUJUH (7) MUKA SURAT

S1 (a) Sebuah bandar memperoleh air bekalan dari sebuah empangan dengan kekeruhan antara 20 hingga 50 unit dan keliatan tidak melebihi 100 mg/L sebagai CaCO<sub>3</sub>. Kandungan bahan refraktori dan TDS adalah rendah.

(i) Lakarkan gambarajah skematik dan huraikan fungsi setiap komponen loji rawatan tipikal yang mampu mengolah air ke tahap kualiti air minum.

(ii) Tunjukkan titik curahan bahan kimia serta namakan bahan itu.

( 10 markah )

(b) Keputusan ujian enapan partikel dalam satu sampel air sungai menggunakan silinder enapan 4 m adalah seperti Jadual 1. Tentukan peratus penyingkiran partikel jika kadar beban hidraulik ialah m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.hari.

Jadual 1

Masa (minit)	0	60	80	100	130	200	240	420
Kepekatan (mg/L)	299	190	179	169	157	110	79	28

( 10 markah )

S2 (a) Huraikan kepentingan ujian jar di loji bekalan air dan terangkan bagaimana anda membuat ujian jar di makmal.

( 10 markah )

(b) Sebuah loji merawat air 30 000 m<sup>3</sup> sehari. Sebuah tangki bancuhan membaaur air dengan campuran 35 mg/L alum dalam tempoh penahanan 2 minit. Diberi keliatan air pada suhu operasi ialah  $96 \times 10^{-5}$  N.s/m<sup>2</sup>. Jika tangki itu berkeratan rentas segiempat sama dan mempunyai sesekat tegak dan bilah pemutar segi rata, tentukan:

(i) Kuantiti alum yang perlu dibancuh setiap hari.

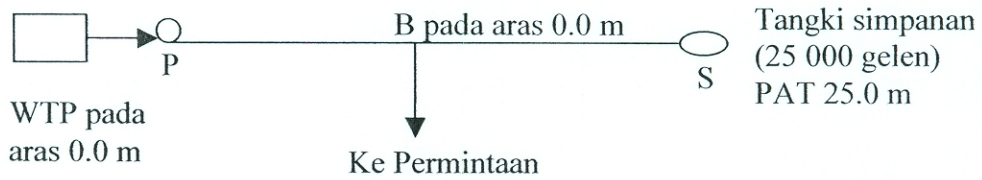
(ii) Dimensi tangki

(iii) Kuasa yang perlu untuk menerbitkan G bernilai 900 s<sup>-1</sup>.

( 10 markah )

S3 Satu sistem bekalan air dicadangkan seperti Rajah S3. Kedua-dua paip PB dan BS berukuran 400 m panjang dan berdiameter 8 inci ( $C$  dalam formula Hazen-Williams =100). Satu tangki simpanan 25 000 gelen disediakan di S dengan paras air tertinggi (PAT) 25.0 m. Pam P dan titik B berada pada aras 0.0 m.

- (a) Kira kapasiti pam (kadar alir dan keupayaan mengangkat air) sekiranya berlaku kebakaran selama 2 jam pada aliran 500 gelen seminit yang bertembung dengan penggunaan air maksima pada kadar alir 100 000 gelen sehari. Anggap tekanan di B semasa berlaku kebakaran tidak kurang daripada 15 psi.
- (b) Cadangkan kapasiti pam (kadar alir dan keupayaan mengangkat air) pada efisiensi maksima yang perlu dipasang di tempat pengambilan yang terletak 10.0 m lebih rendah dari aras pam P. Anggap kehilangan turus dalam paip ambilan ialah 5 m turus air.



Rajah S3

( 20 markah )

- S4 (a) Terangkan kepentingan kelajuan ekonomi dalam rekabentuk paip. ( 5 markah )
- (b) Bincangkan dengan ringkas kesan merekabentuk paip jika saiznya terlalu besar atau terlalu kecil bagi sesuatu nilai kadar alir yang diketahui. ( 5 markah )
- (c) Dalam keadaan kelajuan ekonomi dalam paip terhad kepada 3.0 hingga 4.0 kaki/saat, bincangkan fleksibiliti anda dalam memilih saiz paip dan kesannya terhadap kehilangan turus geseran jika kadar alir rekabentuk dihadkan antara permintaan maksima harian dan permintaan harian kemuncak bagi komuniti yang mempunyai 1000 orang penduduk. Anggap:
- (i) Penggunaan purata air bagi setiap orang ialah 100 galen sehari
  - (ii) Permintaan harian maksima ialah 1.5 kali ganda keperluan harian purata
  - (iii) Permintaan harian kemuncak ialah 2.5 kali ganda permintaan harian purata.
- ( 10 markah )

- Q1** (a) A city draws its water supply from a reservoir with turbidity between 20 and 50 unit and hardness not exceeding 100 mg/L as CaCO<sub>3</sub>. Refractory organics and TDS levels are low.
- (i) Draw the schematic diagram of a typical treatment plant that can treat the water to potable quality and briefly state the function of each component of the plant
- (ii) Indicate where you should add chemicals and name the chemicals. ( 10 marks )
- (b) Results of particles settling conducted in a settling column 4 m deep on a river water sample are shown in Table 1. Determine the percentage removal of particles if the hydraulic loading rate is 25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/day.

Table 1

Time (minute)	0	60	80	100	130	200	240	420
Concentration (mg/L)	299	190	179	169	157	110	79	28

( 10 marks )

- Q2** (a) Describe how you would carry out a jar test in the laboratory and explain the importance of the test in the waterworks operation. ( 10 marks )
- (b) A water treatment plant treats 30 000 m<sup>3</sup> of water daily. A rapid mixer blends the water with 35 mg/L alum at 2 minutes retention time. Assume the water temperature is 22°C. If the mixing tank has a square cross-section with vertical baffles and a flat plate impeller, determine:
- (i) The quantity of alum required per day
- (ii) The tank dimensions
- (iii) The power input necessary for maintaining G around 900 s<sup>-1</sup>.

( 10 marks )

**Q3** A water supply system is proposed as shown in Figure Q3. Pipes PB and BS are each 400 m long and 8 inches diameter ( Hazen-Williams  $C=100$ ). A 25 000 gallons storage tank is provided at S with TWL at elevation 25.0 m. Pump P and point B are both at elevation 0.0 m.

- Calculate the pump capacity (flow and lift) required for fighting a 2-hour fire at a flow of 500 gallons per minute (GPM) that coincides with the maximum day demand of 100 000 gallons per day (GPD). Assume the pressure at B during fire must not be less than 15 psi.
- Determine the pump capacity (flow and lift) at maximum efficiency required for the intake works if it is located 10.0 m below the pump elevation. Assume the losses in the intake pipe are 5 m head of water.

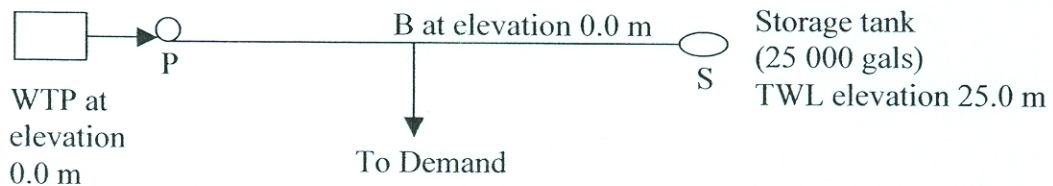


Figure Q3

( 20 marks )

- Q4**
- (a) Explain what you understand by economic velocity for pipe design. ( 5 marks )
  - (b) Discuss briefly the effect of down/over sizing of pipe for a given flow. ( 5 marks )
  - (c) In the situation where the economic velocity for pipe design is limited to 3.0-4.0 ft/sec, discuss the flexibility in the choice of pipe sizes and its effect on the frictional head losses if the design flow is between the maximum day flow and the peak daily flow for a community of 1000 population. Assume:
    - (i) The per capita average consumption is 100 GPD
    - (ii) The maximum day demand is 1.5 times the average daily demand
    - (iii) The peak daily demand is 2.5 times the average daily demand.( 10 marks )