
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001/2002

Februari 2002

**IEK 308/3 – REKABENTUK LOJI PENGOLAHAN AIR
SISA INDUSTRI**

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA solan sahaja. Semua soalan mempunyai niali yang sama.
Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Rekabentukkan satu proses enapcemar teraktif (activated sludge) yang menghasilkan efluen BOD₅ pada takat $S_e=20$ mg/l dan pepejal terampai SS=25 mg/l. Adalah dianggarkan bahawa nilai pembolehubah yang berkaitan ialah $Y=0.65$, $k_d=0.05$, MLSS = 2500 mg/l, dan $\theta_c=10$ hari. Kadar aliran air kumbahan ialah $10 \text{ m}^3/\text{min}$ dan nilai influen BOD₅ ke dalam tangki olahan ialah 160 mg/l.

Diberi bahawa:

- (i) Efluen BOD₅ terlarut boleh dianggarkan dengan persamaan:

$$S = S_e - 0.63(SS)$$

- (ii) Jumlah jisim bakteria di dalam tangki olahan ialah,

$$XV = \frac{YQ(S_o - S)\theta_c}{1 + k_d\theta_c}$$

- (i) Kirakan berapakah nilai isipadu reaktor yang diperlukan?
 (ii) Berapakah kadar penjanaan enapcemar dari reaktor yang direkabentuk jika?

$$\theta_c = \frac{XV}{\frac{dX}{dt}}$$

(100 markah)

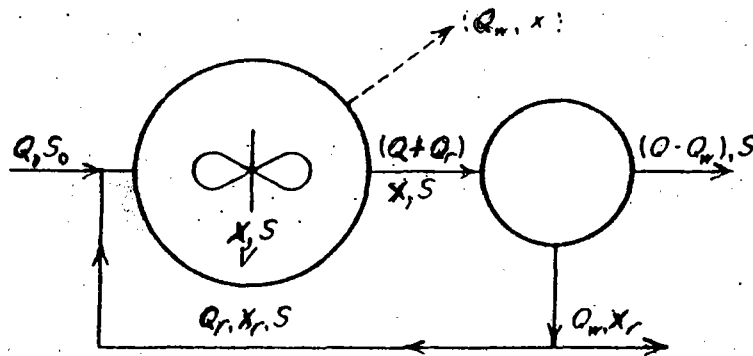
2. Di dalam soalan pertama (No. 1) jika 80 peratus dari bahan pepejal adalah jenis meruap:

- (i) Berapakah kadar penjanaan enapcemar yang terhasil?
 (ii) Berapakah masa HRT untuk reaktor?

(100 markah)

...3/-

3. Di dalam gambar rajah 1 yang disediakan berikan terbitkan imbalan jisim untuk reaktor?



Rajah 1

- Q = Kadar aliran
 X = Kepekatan MLSS
 X_r = Kepekatan kadar ulang SS
 X_e = Kepekatan SS untuk efluen
 Q_w = Kadar aliran buangan enapcemar
 Q_r = Kadar aliran ulangan enapcemar

(100 markah)

4. Jika kepekatan pepejal X_r dalam kadar ulangan bagi satu reaktor seperti di dalam soalan No. 3 ialah 15000 mg/l, gunakan persamaan yang diterbitkan untuk mengira:
- Berapakah nilai kadar ulangan enapcemar Q_w ?
 - Jika kadar ulangan untuk reaktor ialah seperti persamaan di bawah berapakah nilai kadar ulangan r :

$$Q_r = \frac{QX}{X_r - X}$$

(100 markah)

...4/-

5. Kirakan berapakah nilai efluen BOD₅ bagi turasan titisan dua peringkat (Two stage trickling filter) yang mempunyai ciri-ciri seperti di bawah?

Kadar aliran Q = 3.15 m³/min

Influen BOD₅ = 290 mg/l

Isipadu turasan pertama No.1 = 830 m³

Isipadu turasan kedua No.2 = 830 m³

Kadar peratus ulangan (turas pertama) = 125 peratus Q

Kadar peratus ulangan (turas kedua) = 100 peratus Q

Diberi bahawa:

$$\frac{C_i - C_e}{C_i} = \frac{1}{1 + 0.532 \sqrt{\frac{QC_i}{VF_i}}}$$

dimana,

$$F = \frac{1 + r_i}{(1 + 0.1r_i)^2}$$

C_e = Efluen BOD₅

C_i = Influen BOD₅

Q = Kadar aliran

F = Faktor kadar ulangan

V = Isipadu Turas

(100 markah)

6. Tuliskan berkaitan dengan fenomena dan kegunaan bagi mendapan zarah jenis pertama yang berlaku dalam air sisa.

(100 markah)

...5/-

7. Satu taburan bagi zarah yang telah ditapis adalah seperti di bawah. Bagi setiap pecahan berat, purata halaju mendapan telah dihasilkan. Jika jumlah keseluruhan kadar limpahan (overflow rate) ialah $6000 \text{ m}^3/\text{m}^2$ hari, berapakah kadar pemisahan yang dapat dicapai jika:

Halaju mendapan M/min	4.0	2.5	1.6	1.3	1.22	1.15
Pecahan berat .	0.66	0.46	0.35	0.21	0.11	0.03

- (a) Berapakah nilai halaju mendapan untuk kadar aliran tersebut di atas?
 (b) Kirakan berapakah pecahan mendapan yang mungkin terasing menggunakan kaedah pengkamiran graf?

(100 markah)