

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1989/90

Jun 1990

IKK 200/4 - Pengantar Operasi Pemindahan

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH mukasuart yang bercetak (termasuk lampiran) sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 5 (LIMA) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Air dari suatu tangki dipamkan dengan kadar $1300 \text{ cm}^3/\text{s}$ menerusi suatu paip yang mempunyai kekasaran $k = 0.05 \text{ mm}$, garispusat 25 mm dan panjang 35 m ke suatu tangki 15 m lebih tinggi daripada paras air di dalam tangki bekalan itu. Jika keefisienan pam ialah 70% , apakah kuasa, dalam unit W , akan dibekalkan oleh pam itu? Kelikatan air ialah $1.30 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$. Ketumpatan air ialah 1000 kg/m^3 . $1\text{N} = 1 \text{ kg m/s}^2$, $1\text{W} = 1 \text{ Nm/s}$.

[100/100]

2. Minyak mengalir menerusi suatu paip kuprum 50 mm ID pada 1 m/s . Ia dipanaskan dengan stim di luar paip. Koefisien filem stim ialah $15 \text{ kW/m}^2\text{-}^\circ\text{C}$. Pada suatu jarak di sepanjang paip, suhu minyak ialah 50°C dan ketumpatannya 880 kg/m^3 , kelikatannya 2.1 cP , kekonduktifan termalnya $0.135 \text{ W/m-}^\circ\text{C}$ dan muatan habanya $2.17 \text{ J/g-}^\circ\text{C}$. Apakah koefisien pemindahan haba keseluruhan pada jarak ini berdasarkan kepada luas dalaman paip? Jika suhu stim ialah 130°C , apakah fluks haba pada jarak ini, berdasarkan kepada luas luaran paip?

$$D_o = 57.8 \text{ mm} \quad 1 \text{ cP} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg/m-s}, \quad 1\text{W} = 1 \text{ J/s},$$

$$k_m = 45 \text{ W/m-}^\circ\text{C} \quad U_o D_o = U_i D_i$$

[100/100]

3. Apabila suatu bendalir mengalir di dalam suatu paip lurus panjangnya L dan garispusatnya D , kejatuhan tekanan $-\Delta P$ berlaku disebabkan geseran. Pembolehubah-pembolehubah yang terlibat dalam proses aliran ini dan dimensi-dimensi mereka adalah seperti berikut:

Kejatuhan tekanan	$-\Delta P$	$\bar{F} \bar{L}^{-2}$
Garispusat paip	D	\bar{L}
Panjang paip	L	\bar{L}
Kekasaran paip	k	\bar{L}
Halaju linear	\bar{V}	$\bar{L} \bar{t}^{-1}$
Kelikatan bendalir	μ	$\bar{M} \bar{L}^{-1} \bar{t}^{-1}$
Ketumpatan bendalir	ρ	$\bar{M} \bar{L}^{-3}$
Faktor pertukaran Newton	g_c	$\bar{M} \bar{L} \bar{F}^{-1} \bar{t}^{-2}$

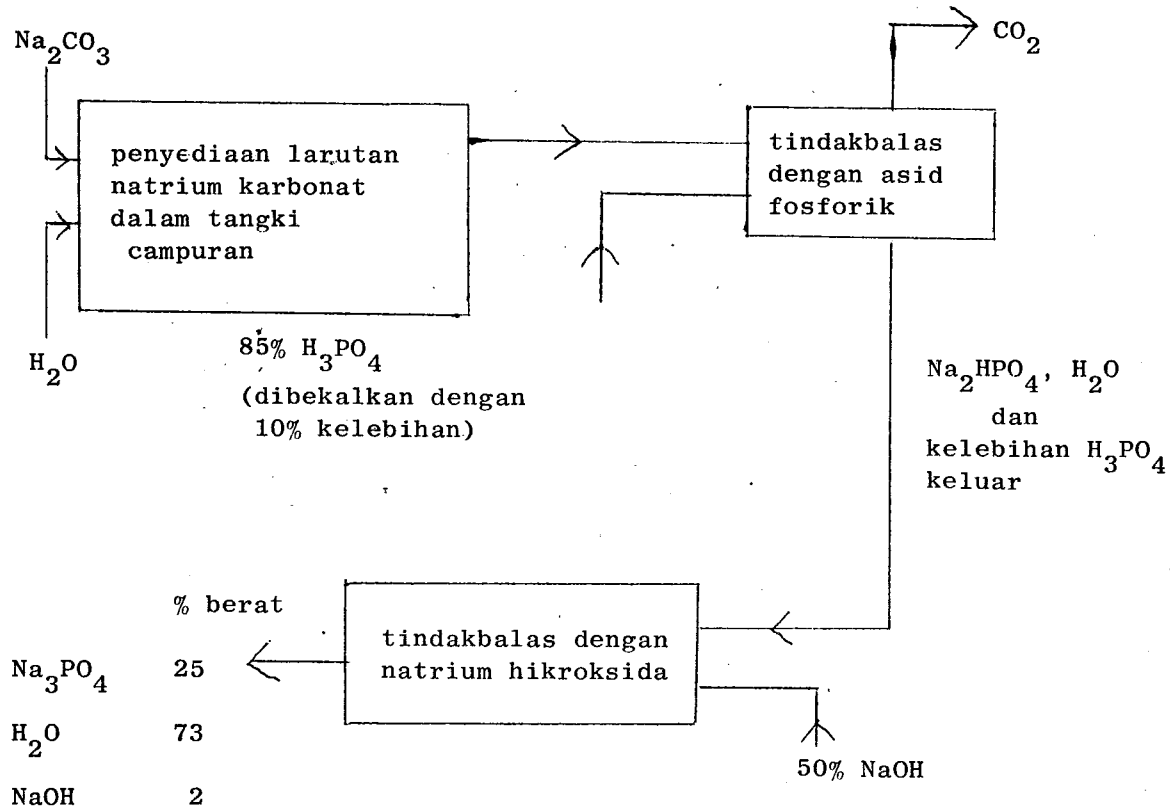
Dapatkan suatu perhubungan untuk $-\Delta P$ dengan menggunakan kaedah Rayleigh dalam analisis dimensi.

[100/100]

4. Satu suap yang mempunyai sifat-sifat yang merupakan air memasuki satu kolum pada 182°F dan disulingkan pada tekanan atmosfera. Jika $x_F = 0.5$, $x_D = 0.9$ dan $x_W = 0.1$, kirakan persamaan untuk garis operasi bawah (jangan menggunakan kaedah grafis). Nisbah refluks yang digunakan ialah dua kali nilai minimum dan kemeruapan relatif, α ialah 2.

[100/100]

5. Penghasilan 1000 kg/h trinitrium fosfat (Na_3PO_4) adalah seperti berikut:



Persamaan-persamaan berkenaan:

- i. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ii. $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- iii. $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

(Berat atom: C = 12; H = 1; Na = 23; O = 16; P = 31)

Tentukan keperluan sejam: (gunakan 1 titik desimal)

- a. larutan Na_2CO_3
- b. 85% H_3PO_4
- c. 50% NaOH

(100/100)

6. Fosforus, P, adalah dihasilkan daripada suatu tindakbalas kimia di mana suatu campuran kalsium fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, pasir SiO_2 , dan arang C dipanaskan di dalam suatu relau elektrik. Selain daripada fosforus, CaSiO_3 dan CO adalah dikeluarkan juga. Pasir yang digunakan itu adalah dibekal dengan 10% kelebihan manakala arang dibekal dengan 40% kelebihan.

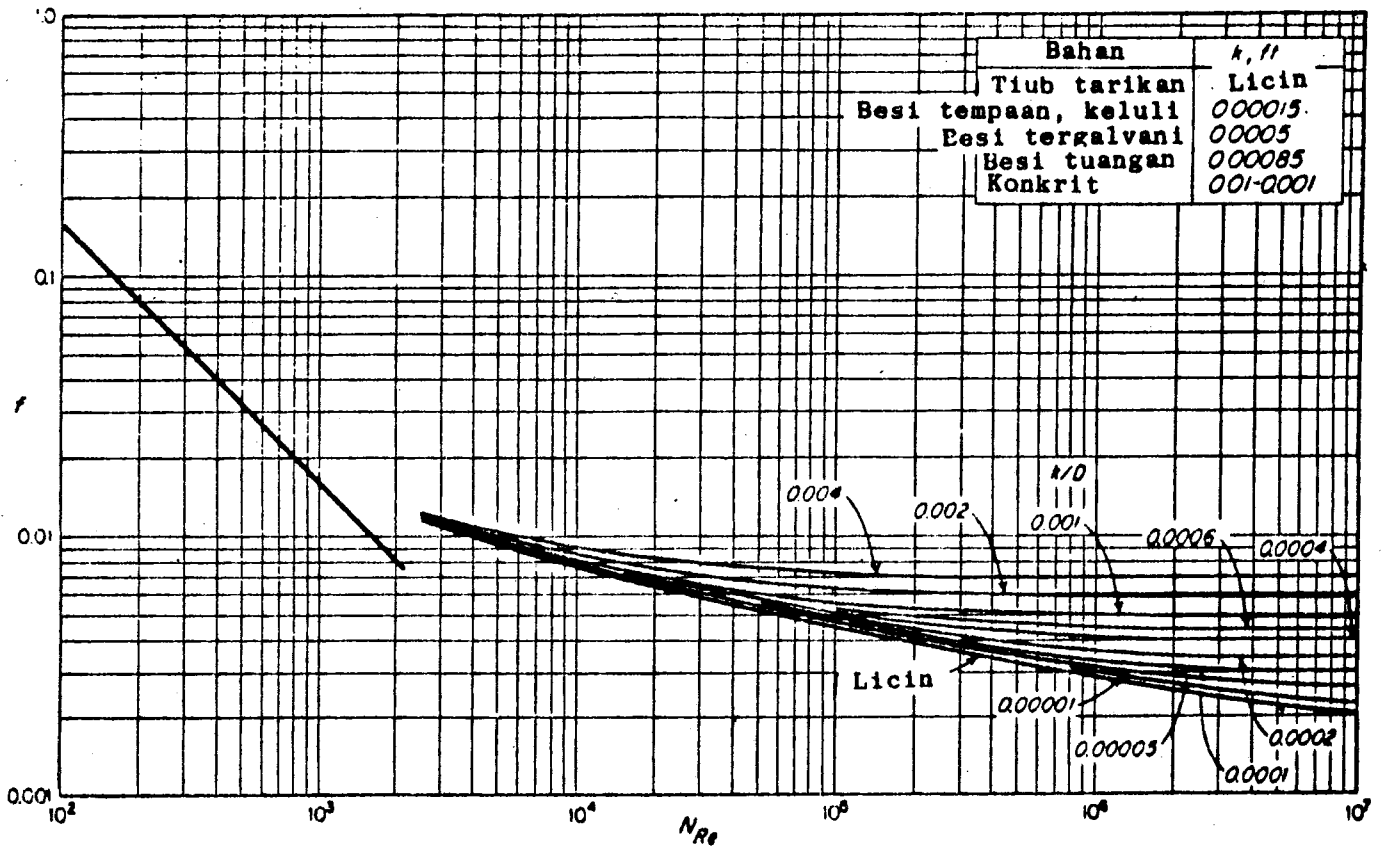
- (a) Hitungkan peratusan komposisi suap asal itu.
- (b) Hitungkan bilangan kg fosforus yang didapatkan per 100 kg campuran suap, dengan menganggapkan bahawa penghuraian fosfat dengan pasir adalah 90% sempurna dan bahawa penurunan (reduction) oksida fosforus dengan karbon adalah 70% sempurna.

Berat atom: Ca = 40, P = 31, O = 16, Si = 28, C = 12.

(100/100)

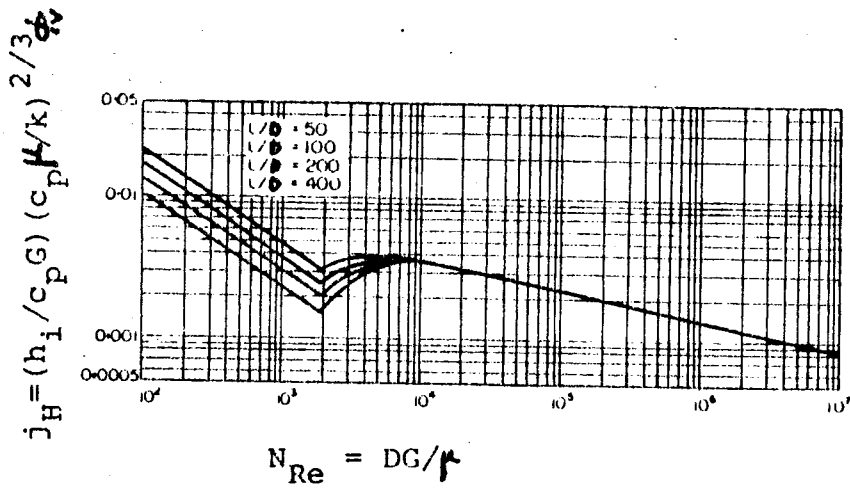
ooooooooo00000ooooooooo

LAMPIRAN



Rajah Carta faktor-geseran.

LAMPIRAN



RAJAH. Koefisien pemindahan haba.

ooooooooooooo

