
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

KIT 350 – Operasi Unit II

Masa: 3 jam

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

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. Data tekanan wap bagi satu sistem heksana-oktana adalah seperti berikut:

T°C	Tekanan Wap (kPa)	
	heksana	oktana
68.7	101.3	16.1
79.4	136.7	23.1
93.3	197.3	37.1
107.2	284.0	57.9
125.7	456.0	101.3

- (a) Dengan menggunakan hukum Raoult, kiralah data keseimbangan (pecahan mol cecair dan wap) bagi heksana pada jumlah tekanan 101.32 kPa.
(10 markah)
- (b) Berdasarkan jawapan anda di bahagian (a), lukiskan gambarajah takat didih bagi heksana pada jumlah tekanan 101.32 kPa.
(10 markah)

2. Suatu alat penapis tekan yang mempunyai luas permukaan 0.0414 m^2 digunakan untuk menapis suatu larutan BaCO_3 pada tekanan malar 267 kPa . Persamaan penapisan tersebut boleh diungkapkan seperti berikut:

$$\frac{t}{V} = 10.25 \times 10^6 V + 3.4 \times 10^3$$

t ialah masa yang diukur dalam saat dan V ialah isipadu yang disukat dalam m^3 .

- (a) Sekiranya luas permukaan penapis tekan tersebut ditukar kepada 6.97 m^2 , berapakah lama masa yang diperlukan untuk mengumpul 1.00 m^3 hasil turasan?
(15 markah)
- (b) Setelah dituras, kek yang terlekat pada penapis tersebut akan dibilas dengan 0.100 m^3 air. Kiralah masa yang diperlukan untuk membilas kek tersebut.
(5 markah)

3. Pengekstrakan peringkat tunggal dijalankan bagi 400 kg larutan yang mengandungi 35 peratus berat asid asetik dalam air. Larutan tersebut diekstrakkan dengan 400 kg isopropil eter tulen. Kiralah jumlah serta komposisi lapisan ekstrak dan lapisan rafinat. Berapa peratuskah asid asetik yang dikeluarkan?
(20 markah)

4. (a) Kiralah tekanan osmosis bagi larutan-larutan berikut pada 25°C :

- (i) larutan $0.50 \text{ g mol NaCl/kg H}_2\text{O}$
(ii) larutan $1.0 \text{ g MgCl/kg H}_2\text{O}$

(10 markah)

- (b) Berikan penjelasan terhadap mekanisme pemindahan haba untuk setiap set pemerhatian nilai konduktiviti terma k di bawah:

- (i) ais > air > stim
(ii) kuprum > grafit > getah asli

(10 markah)

.../3-

- 5 Satu paip konsentrik (paip dalam paip) diperbuat daripada keluli ($k = 45 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$) sebagai paip luar dan tembaga ($k = 60 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$) sebagai paip dalam. Paip tembaga berdiameter luar 30 cm dan panjangnya 10 m. Paip keluli ditebat sehingga tiada haba hilang.

Stim pada suhu masuk 150°C dilalukan dalam paip tembaga pada kelajuan 2 m s^{-1} dan keluar pada suhu 110°C . Air sejuk dilalukan di antara paip keluli dan paip tembaga pada kelajuan 4 m s^{-1} . Suhu masuk dan keluar air didapati masing-masing 10°C dan 70°C . Laluan stim dan air adalah secara lawan arus. Jika ketebalan paip tembaga adalah 5 mm, kiralah kadar alir haba perolakan-konduksi per unit panjang pada keadaan mantap menerusi paip tembaga itu.

(20 markah)

6. (a) Lakar dan labelkan profil suhu melawan jarak bagi penukar haba berikut:

- (i) lawan-arus
- (ii) selari

Berikan komen mengenai kecekapan kedua-dua penukar-haba tersebut.

(10 markah)

- (b) Pemindahan haba melalui dinding suatu tiub nipis (jejari tiub $\gg \gg \gg$ ketebalan dinding tiub) boleh diandaikan sebagai sekeping plat bagi tujuan pengiraan. Buktikan andaian di atas boleh diterima-pakai.

(10 markah)

7. (a) Empat kiub homogen berdimensi $x \times y \times z$ disusun secara persentuhan permukaan xy dan $x_z y_z$ masing-masingnya. Terbitkan persamaan pemindahan haba konduksi dan perolakan-konduksi satu dimensi dalam keadaan mantap jika arah alir haba adalah tegak tepat pada permukaan xy . Nyatakan andaian sekiranya ada.

(10 markah)

- (b) Satu palat berukuran $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ terdiri daripada lapisan sanwic zink-kaca-zink. Plat ini digunakan untuk memisahkan larutan A dan larutan B yang masing-masing pada suhu 90°C dan 50°C . Kirakan pemindahan haba konduksi-perolakan dari larutan A kepada larutan B melalui plat tersebut.

(Diberikan $k_{\text{kaca}} = 0.76 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $k_{\text{zink}} = 112 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$;
 $h_A = 0.076 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$; $h_B = 0.18 \text{ Wm}^{-2} \text{ K}^{-1}$)

(10 markah)