

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1999/2000

September 1999

IKK 204/IKK 304 - OPERASI UNIT II

Masa: [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat yang bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **TIGA (3)** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam **Bahasa Malaysia**.

1. (a) Kapas kaca (kekonduksian terma = $0.038 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$) digunakan sebagai penebat peti ais. Jika kehilangan haba maksimum tidak boleh melebihi $45 \text{ W}/\text{m}^2$ untuk perbezaan suhu 40°C merentasi dinding peti ais,
- (i) tentukan tebal penebat
 - (ii) nyatakan andaian kamu
- (30 markah)
- (b) Satu paip besi untuk laluan stim (jejari luar $r_1 = 4 \text{ cm}$) dibalut dengan simen asbestos (tebal $L_1 = 1.5 \text{ cm}$, kekonduksian terma $k_1 = 0.2 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$). Simen tersebut ditutup pula dengan kapas kaca ($L_2 = 5 \text{ cm}$, $k_2 = 0.038 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$). Jika suhu permukaan luar paip besi ialah $T_1 = 300^\circ\text{C}$ dan suhu permukaan luar kapas kaca ialah 40°C ,
- (i) kira kehilangan haba setiap meter paip
 - (ii) kira pekali pemindahan haba keseluruhan berdasarkan permukaan luaran penebat, U_o .
 - (iii) Nyatakan andaian kamu
- (70 markah)
2. (a) (i) Terbitkan ungkapan untuk rintangan terma melalui dinding sfera kosong jika jejari dalaman sfera ialah r_i , jejari luarannya r_o dan kekonduksian terma k .
- (iii) Nyatakan andaian kamu
- (50 markah)
- (b) Suatu tangki sfera (garis pusat 1 m) ditetapkan suhu dalamnya pada 120°C . Tangki itu terdedah kepada persekitaran udara berolak. Jika pekali perolakan $h = 25 \text{ W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ dan suhu sekitaran, $T_\infty = 15^\circ\text{C}$,
- (i) kira tebal penebat untuk memastikan suhu luaran penebat tidak melebihi 40°C .
 - (ii) nyatakan andaian kamu.
- (50 markah)

3. (a) Kira luas permukaan pemanas bagi suatu penyejat yang beroperasi pada tekanan 30 kN/m^2 . Penyejat itu memekatkan suapan 1.5 kg/s larutan NaOH dari 10% menjadi 40% menurut berat. Andaikan nilai U ialah $\text{kW/m}^2\text{K}$ dan stim masuk pada suhu 390 K . Suhu didih air pada 30 kN/m^2 ialah 341 K .

Data:

Tambahan takat didih larutan	=	30 K
Suhu suapan	=	291 K
Haba spesifik suapan	=	4.0 kJ/kg K
Haba spesifik hasilan	=	3.26 kJ/kg K
Haba pendam stim pada 371 K	=	2672 kJ/kg

(50 markah)

- (b) Pemindahan haba bersih di antara sebuku roti pada suhu T_1 , di dalam sebuah ketuhar (suhu dinding ketuhar ialah T_2) boleh dinyatakan melalui simbol Q_{12} .

(i) Terbitkan suatu persamaan untuk mengira Q_{12} jika dinding ketuhar boleh dianggap sebagai jasad hitam.

(ii) Kira nilai Q_{12} jika

$$T_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 177 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\varepsilon_1 = 0.85$$

$$A_1 = 0.0645 \text{ m}^2$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$$

$$\text{K} = \text{ }^\circ\text{C} + 273$$

Semua simbol menyatakan makna yang lazim.

(50 markah)

4. (a) Satu gelung penyejuk (cooling coil) yang terdiri dari suatu tiub panjang dipasang di dalam suatu reaktor. Air digunakan sebagai bahan penyejuk. Isi reaktor perlu ditetapkan pada suhu 360K. Suhu salur masuk dan salur keluar air penyejuk masing-masing ialah 280K dan 320K.
- (i) kira suhu salur keluar air sekiranya panjang tiub dijadikan 5 kali panjang asal?
- (ii) nyatakan andaian kamu

Data:

Haba spesifik air = 4187 J/kg.K

(100 markah)

ooo000ooo