

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

IKK 200/4 - PENGANTAR OPERASI PEMINDAHAN

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) (termasuk Lampiran) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

Soalan 1 hingga 4 di dalam Bahagian A adalah wajib. Pilih 1 soalan lagi dari Bahagian B.

BAHAGIAN A

1. Tindakbalas di antara suatu campuran karbonat dengan asid sulfurik.

Karbonat masuk

% berat

CaCO₃

A

MgCO₃

B

Gas keluar

% berat

H₂O

X

CO₂

Y

Asid sulfurik 100 kg

kg

H₂O

26.5

H₂SO₄

73.5

Kek keluar

% berat

CaSO₄

40

MgSO₄

40

CaCO₃

2

H₂O

18

Gunakan 100 kg larutan asid sebagai Dasar Penghitungan untuk mencari nilai-nilai

- a) A
- b) B
- c) X
- d) Y

(C = 12 Ca = 40 H = 1 Mg = 24 O = 16 S = 32)

(100/100)

2. (a) Bincangkan tentang pembentukan dan pencegahan vorteks.

(15/100)

(b) Bincangkan tentang kepala sedutan positif net.

(15/100)

(c) Asid sulfurik 75% dari suatu tangki besar akan dipamkan sejauh 1.2 km di dalam satu paip yang bergarispusat 60 mm pada kadar 3.5 kg/s. Ketumpatan dan kelikatan masing-masing bagi larutan itu ialah 1650 kg/m^3 dan $8.6 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$. Titik discas paip ialah 20 m ke atas paras larutan di dalam tangki. Keefisienan pam ialah 60%. Apakah kuasa yang dikehendaki oleh pam itu, dalam unit kW?

(70/100)

3. Sejenis relau empatsegi tepat, berukuran 1 x 1 x 2 m di bahagian dalam dan berdinding setebal 0.2 m. Kekonduksian termal dinding relau ialah 0.75 W/m^oK. Suhu bahagian dalam relau ialah 800^oK dan bahagian luar 350^oK.

Kirakan berapakah jumlah haba yang hilang dari relau tersebut.

(100/100)

4. Gas Ammonia meresap melalui Nitrogen pada keadaan mantap dan N₂ tidak meresap disebabkan tidak terlarut di bahagian satu sempadan. Jumlah tekanan ialah 1.013 x 10⁵ Pa pada suhu 298^oK. Tekanan separa bagi gas Ammonia (NH₃) pada bahagian penghujung pertama ialah 1.333 x 10⁴ Pa dan pada penghujung kedua jarak jauhnya lebih kurang 20 m.m. ialah 6.666 x 10³ Pa. Koefisien peresapan untuk campuran gas D_{AB} pada tekanan 1.013 x 10⁵ Pa dan suhu 298^oK ialah 2.3 x 10⁻⁵ m²/s.

(a) Kirakan fluks bagi gas Ammonia dalam $\frac{\text{kg mol}}{\text{s. m}^2}$

(50/100)

- (b) Kirakan fluks dan anggap bagi kes dimana N_2 juga meresap di kedua belah sempadan dan resapan sama molar berlaku dengan cara resapan songsang.
- (c) Untuk Nitrogen, nilai fluks yang manakah yang lebih besar, beri komen atas nilai tersebut.

$$R = 8314.3 \frac{\text{Pa}}{\text{kg mol}^\circ\text{K}}$$

$$D_{BA} = 0.687 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

(50/100)

BAHAGIAN B

Jawab satu soalan sahaja.

5. (a) Tulis nota ringkas mengenai Radas Orsat.

(10/100)

- (b) Sesuatu gas pengeluar yang berkomposisi CO_2 9.2%, C_2H_4 0.4%, CO 20.9%, H_2 15.6%, CH_4 1.9 dan N_2 52.0% dibakar dengan udara dan menghasilkan gas cerobong berkomposisi CO_2 10.8%, CO 0.4%, O_2 9.2% dan N_2 79.6%. Tentukan M^3 udara diperlukan untuk membakar 1 m^3 gas pengeluar pada suhu dan tekanan yang sama.
(Semua % di atas adalah % mol).

(40/100)

- (c) Suatu meter venturi digunakan untuk mengukur kadar aliran untuk suatu cecair pada 60°F di dalam suatu paip yang bergaris pusat 70 cm. Garis pusat kerongkongan ialah 35 cm. Jika bacaan manometer merkuri mudah ialah 20 cm, apakah kadar aliran volumetrik? Graviti spesifik untuk merkuri ialah 13.6. Ketumpatan cecair ialah 1000 kg/m^3 .

(50/100)

6. Minyak mengalir pada kadar 7258 kg/hr dengan $C_p = 2.01 \text{ kJ/kg}^{\circ}\text{K}$ dan disejukan dari 394.3 kepada 338.9°K di dalam alat pemindahan haba jenis aliran songsang dengan menggunakan air yang masuk pada suhu 294.3 dan keluar pada 305.4°K .

Kiranya C_p untuk air ialah $1000 \text{ J/kg}^{\circ}\text{K}$ dan luas permukaan $A_i = 5.11 \text{ m}^2$, berapakah kadar aliran air dan koefisien pemindahan haba keseluruhan U_i yang diperlukan.

(100/100)

oooooooooooo000000oooooooooooo

CONVERSION FACTORS AND CONSTANTS OF NATURE

IKK 200/4

LAMPIRAN

To convert from	To	Multiply by†
acre	ft ²	43,560•
	m ²	4,046.85
atm	N/m ²	1.01325• × 10 ⁵
	lb _f /in. ²	14.696
Avogadro number	particles/g mol	6.022169 × 10 ²³
barrel (petroleum)	ft ³	5.6146
	gal (U.S.)	42•
	m ³	0.15899
bar	N/m ²	1• × 10 ⁵
	lb _f /in. ²	14.504
Boltzmann constant	J/K	1.380622 × 10 ⁻²³
Btu	cal _{IT}	251.996
	ft-lb _f	778.17
	J	1,055.06
	kWh	2.9307 × 10 ⁻⁴
Btu/lb	cal _{IT} /g	0.55556
Btu/lb-°F	cal _{IT} /g-°C	1•
Btu/ft ² -h	W/m ²	3.1546
Btu/ft ² -h-°F	W/m ² -°C	5.6783
Btu-ft/ft ² -h-°F	W-m/m ² -°C	1.73073
cal _{IT}	Btu	3.9683 × 10 ⁻³
	ft-lb _f	3.0873
	J	4.1868•
cal	J	4.184•
cm	in.	0.39370
	ft	0.0328084
cm ³	ft ³	3.531467 × 10 ⁻⁵
	gal (U.S.)	2.64172 × 10 ⁻⁴
cP (centipoise)	kg/m-s	1• × 10 ⁻³
	lb/ft-h	2.4191
	lb/ft-s	6.7197 × 10 ⁻⁴
cSt (centistoke)	m ² /s	1• × 10 ⁻⁶
faraday	C/g mol	9.648670 × 10 ⁴
ft	m	0.3048•
ft-lb _f	Btu	1.2851 × 10 ⁻³
	cal _{IT}	0.32383
	J	1.35582
ft-lb _f /s	Btu/h	4.6262
	hp	1.81818 × 10 ⁻³
ft ² /h	m ² /s	2.581 × 10 ⁻⁵
	cm ² /s	0.2581
ft ³	cm ³	2.8316839 × 10 ⁴
	gal (U.S.)	7.48052
	l	28.31684
ft ³ -atm	Btu	2.71948
	cal _{IT}	685.29
	J	2.8692 × 10 ³
ft ³ /s	gal (U.S.)/min	448.83
gal (U.S.)	ft ³	0.13368
	in. ³	231•
gravitational constant	N-m ² /kg ²	6.673 × 10 ⁻¹¹
gravity acceleration, standard	m/s ²	9.80665•
h	min	60•
	s	3,600•
hp	Btu/h	2,544.43
	kW	0.74570
in.	cm	2.54•
in. ³	cm ³	16.3871
J	erg	1• × 10 ⁷
	ft-lb _f	0.73756
kg	lb	2.20462
kWh	Btu	3,412.1
l	m ³	1• × 10 ⁻³
lb	kg	0.45359237•
lb/ft ³	kg/m ³	16.018
	g/cm ³	0.016018
lb _f /in. ²	N/m ²	6.89473 × 10 ³
lb mol/ft ² -h	kg mol/m ² -s	1.3652 × 10 ⁻³
	g mol/cm ² -s	1.3652 × 10 ⁻⁴
light, speed of	m/s	2.997925 × 10 ⁸
m	ft	3.280840
	in.	39.3701
m ³	ft ³	35.3147
	gal (U.S.)	264.17
N	dyn	1• × 10 ⁵
	lb _f	0.22481
N/m ²	lb _f /in. ²	1.4498 × 10 ⁻⁴
Planck constant	J-s	6.626196 × 10 ⁻³⁴
proof (U.S.)	percent alcohol by volume	0.5
ton (long)	kg	1,016
	lb	2,240•
ton (short)	lb	2,000•
ton (metric)	kg	1,000•
	lb	2,204.6
yd	ft	3•
	m	0.9144•

† Values that end in • are exact, by definition.

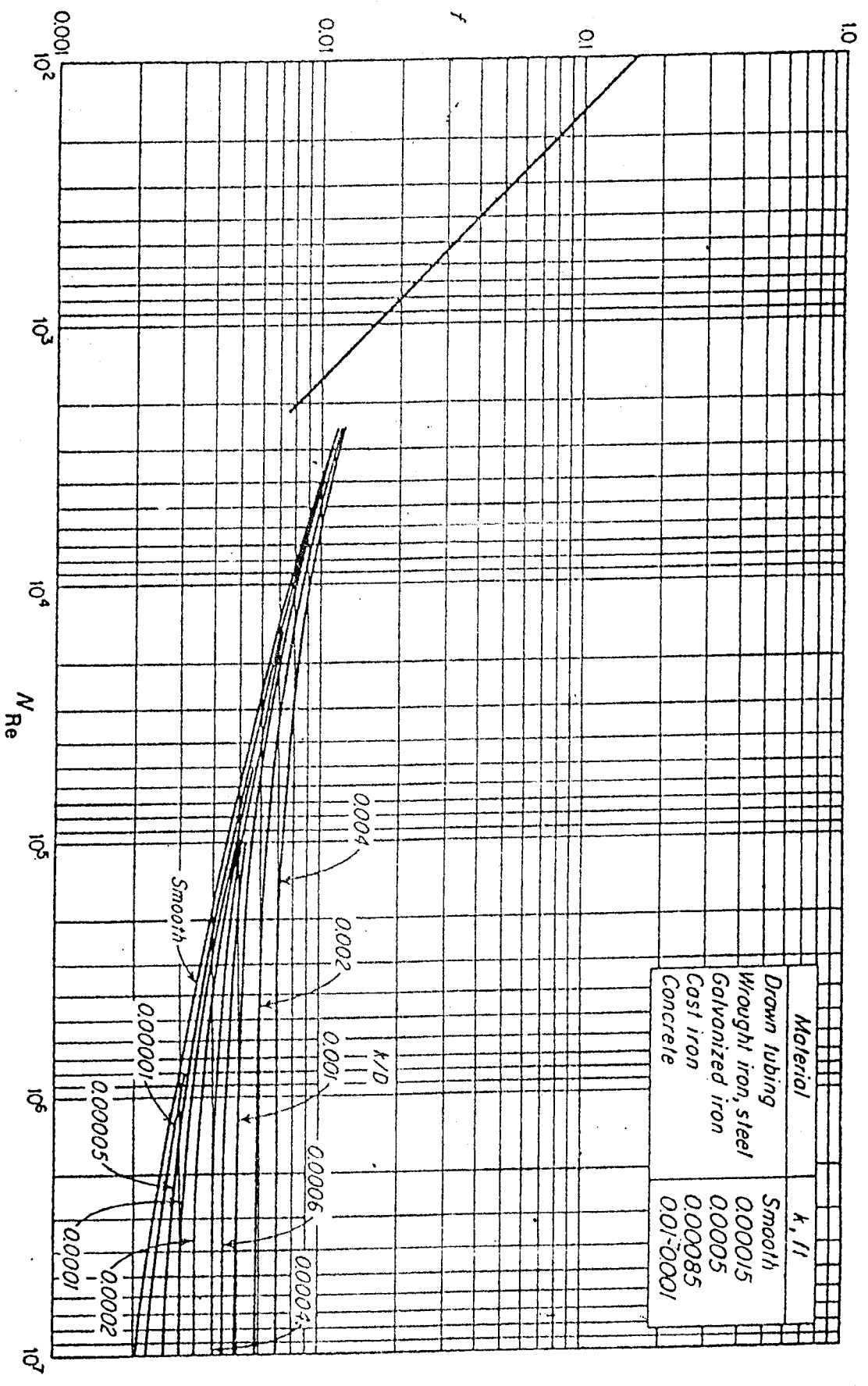


Figure Friction-factor chart.