

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

IEK 101 – Penghitungan Proses Kimia

Masa: 3 jam

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

Arahan: Jawab **LIMA** (5) daripada 7 soalan.

1. (a) Persamaan nombor nirdimensi, nombor Reynold ialah $DV\rho/\mu$ dimana

D = diameter atau jarak

V = halaju

P = ketumpatan cecair

μ = kelikatan cecair

Kirakan berapakah nombor, Reynold bagi kes-kes berikut?

	1	2	3	4
D	2 in	20 ft	1 ft	2mm
V	10 ft/s	10 mi / hr	1 m / s	3 cm / s
P	62.4 lb / ft ³	1 lb / ft ³	12.5 kg / m ³	25 lb / ft ³
μ	0.3 lb / hr-ft	0.14 x 10 ⁻⁴ lb / s-ft	2x 10 ⁻⁶ cPoise(cP)	1 x 10 ⁻⁶ cP

(25 markah)

- (b) Ketumpatan sesuatu cecair diberikan dengan suatu persamaan seperti berikut:

$$P = (A + Bt) e^{CP}$$

Dimana:

P = ketumpatan dalam g / cm³

t = suhu dalam °C

P = tekanan dalam atm

- I) Persamaan ini adalah konsisten secara dimensi. Apakah unit-unit A,B dan C?

II) Bagi unit-unit di atas jika ?

$$A = 1.096$$

$$B = 0.00086$$

$$C = 0.000953$$

Carikan A, B dan C jika P dalam lb / ft^3 , t dalam $^{\circ}\text{R}$ dan P dalam $\text{lb}_f / \text{in}^2$?

(25 markah)

(c) Air mengalir menerusi paip berdiameter 2 inci dengan halaju 3 ft / s.

Apakah tenaga kinetik air di dalam $\frac{\text{ft} - \text{lb}_f}{\text{lb}}$?

(25 markah)

(d) Apakah kadar aliran di dalam gal / min? diberi bahawa $1 \text{ ft}^3 = 7.48 \text{ gal}$.

(25 markah)

2. Tukarkan yang berikut.

(a) 120 lb mole NaCl to g.

(10 markah)

(b) 120 g mole NaCl kepada lb

(10 markah)

(c) 120 lb NaCl kepada g mole.

(10 markah)

(d) 120 g NaCl kepada lb mole.

(10 markah)

- (e) Empat puluh (40) gal / min minyak bahan api yang mempunyai graviti tentu 0.91 dimasukkan ke dalam tangki yang mempunyai had muatan 40000 lb. Berapa lama masa akan diambil untuk mengisi tangki lori itu?

(10 markah)

- (f) Minyak ($G.T = 0.8$) mengalir menerusi paip yang mempunyai diameter 6-in dengan halaju 56.7 ft / 5. Apakah kadar aliran minyak dalam $m^3 / 5$?

(10 markah)

- (g) Anda mempunyai 100 kg campuran gas mengikut komposisi.

$CH_4 - 30\%$

$H_2 - 10\%$

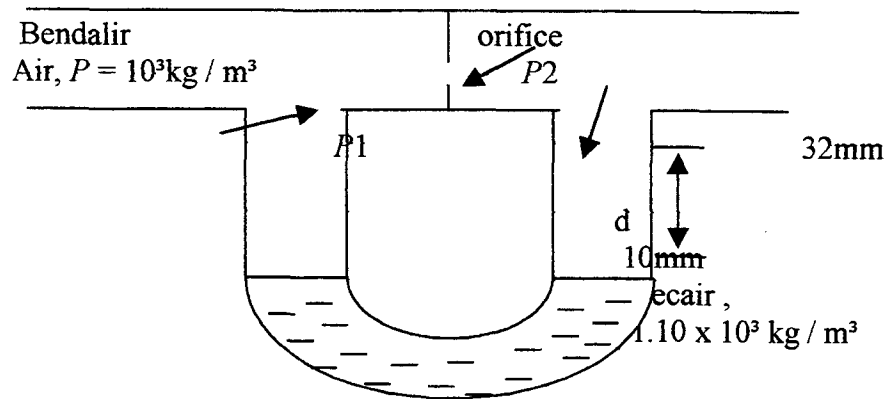
$N_2 - 60\%$

Apakah purata berat molekul campuran gas ini?

(40 markah)

3. Dalam menyukat aliran cecair di dalam paip seperti rajah dibawah, suatu manometer digunakan untuk menentukan perbezaan tekanan menerusi plat orifis.

Kadar aliran dikalibrasikan dengan kejatuhan tekanan (perbezaan) yang diperhatikan. Kirakan kejatuhan tekanan $P_1 - P_2$ dalam unit Pascal bagi bacaan manometer dalam rajah di bawah.



(100 markah)

4. $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$
- (a) Berapa gram barium klorida yang diperlukan untuk bertindakbalas dengan 5.00g natrium sulfat?
(10 markah)
- (b) Berapa gram barium klorida yang diperlukan pemendakan 5.00 g barium sulfat?
(10 markah)
- (c) Berapa gram barium klorida yang diperlukan untuk menghasilkan 5.00 g natrium klorida?
(10 markah)
- (d) Berapa gram natrium sulfat yang diperlukan bagi pemendakan 5.00 g barium klorida?
(10 markah)
- (e) Berapa gram natrium sulfat telah ditambahkan kepada barium klorida jika 5.00g barium sulfat termendak?
(10 markah)
- (f) Berapa lb natrium sulfat adalah bersamaan dengan 5.00 lb natrium klorida?
(10 markah)
- (g) Berapa lb barium sulfat termendak oleh 5.00 lb barium klorida?
(10 markah)

- (h) Berapa lb barium sulfat termendak oeh 5.00 lb natrium sulfat?
(10 markah)
- (i) Berapa lb barium sulfat bersamaan dengan 5.00 lb natrium klorida
(20 markah)
5. (a) Karbon tulen dibakar didalam oksigen. Analisis gas ialah:
$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= 75 \text{ mol}\% \\ \text{CO} &= 14 \text{ mol}\% \\ \text{O}_2 &= 11 \text{ mol}\% \end{aligned}$$

Apakah peratus oksigen berlebihan yang digunakan?
(50 markah)
- (b) Dalam bahagian penyediaan makanan haiwan ternakan dalam satu loji pembuatan gasolin semulajadi, isopentana disingkirkan daripada gasoline bebas butane. Apakah nisbah gasoline bebas butane itu dialirkan menerusi menara isopentana? Proses adalah mantap dan tiada tindakbalas berlaku.
(50 markah)
6. (a) Minyak bahan api selain daripada gasoline diawasi bagi kenderaan bermotor kerana menjanakan pencernaan pada tahap yang lebih rendah daripada gasoline. Propana yang termampat merupakan bahan api yang baik. Andaikan dalam satu ujian, 20 kg C_3H_8 dibakar dengan 400kg udara untuk menghasilkan 44kg CO_2 dan 12kg CO. apakah peratus berlebihan udara?
(40 markah)

- (b) Tindak balas etil-tetrabromida dengan habukzink ditunjukkan di dalam rajah di bawah:

Tindakbalas ialah $C_2H_2Br_4 + 2In \longrightarrow C_2H_2 + 2ZnBr_2$. Berdasarkan satu laluan reactor, 80% $C_2H_2Br_4$ bertindakbalas dan bakinya dikitar semula. Atas dasar 1000kg $C_2H_2Br_4$ yang disuapkan setiap jam kirakan:

- (i) Berapa banyak C_2H_2 dihasilkan setiap jam (dalam kg)?
- (ii) Kadar kitar semula dalam kg/hr.
- (iii) Kadar suapan yang perlu bagi Zn supaya berlebihan sebanyak 20%.
- (iv) Nisbah mol $ZnBr_2$ kepada C_2H_2 dalam produk akhir.

(60 markah)

7. (a) Suatu tangki yang mengandungi N_2 mempunyai isipadu $100ft^3$ dan suhu awal $80^\circ F$. $1 lb N_2$ disingkirkan dari tangki dan tekanan jatuh ke $100 psig$ sementara suhu gas dalam tangki jatuh ke $60^\circ F$. Anggapkan N_2 adalah gas unggul, kirakan tekanan awal yang dibaca pada tekanan tolok.

(50 markah)

- (b) Oksigen cecair digunakan didalam industri besi, industri kimia, hospital dan juga rawatan air sisa dan sebagainya. Suatu tangki hospital berisipadu $0.0284m^3$ diisikan dengan $3500kg$ cecair yang akan mengewapkan pada $25^\circ C$. Adakah tekanan didalam tangki akan melampaui had keselamatan yang telah ditetapkan pada $104kpa$?

(50 markah)