

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1988/89

Jun 1989

IKK 201/3 - Penghitungan Proses Kimia

Masa: (3 jam)

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

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

Semua soalan mengandungi "nilai" yang sama.

1. Stim yang mengandung 30% air telah diflaskan daripada tekanan 100 psia sehingga tekanan 14.7 psia. Stim flas itu telah digunakan untuk memekatkan satu campuran pada tekanan udara supaya konsentrasinya dapat dinaikkan daripada 30% sehingga 50%. Berapa paun stim pada 100 psia diperlukan untuk menghasilkan 1200 paun campuran 50% sekiranya:

haba spesifik untuk campuran 30% ialah 1.2 BTU/paun/ $^{\circ}$ F

haba spesifik untuk campuran 50% ialah 1.5 BTU/paun/ $^{\circ}$ F

suhu campuran 30% ialah 100 $^{\circ}$ F

suhu campuran 50% ialah 212 $^{\circ}$ F

2. 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 menganggap 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.

3. Suatu gas yang berkomposisi berikut adalah dibakar di bawah suatu dandang dengan 50% kelebihan udara.

Komponen	% mol
CH ₄	70
C ₃ H ₈	5
CO	15
O ₂	5
N ₂	5
	100

- (a) Kirakan analisis gas cerobong
 (b) Kirakan volum gas cerobong pada 357°C dan 760 mmHg untuk setiap m³ suap campuran gas pada 262°C dan 760 mmHg.

4. (a) Suatu gas cerobong mempunyai komposisi berikut mengikut volum:

CO ₂	9.5%
CO	0.2
O ₂	9.6
N ₂	80.7

	100.0

Dengan menggunakan hukum gas-ideal, hitungkan:

- (i) Komposisinya mengikut berat.
- (ii) Volum yang ditempati oleh 1 lb gas pada 80°F dan 29.5 in Hg.
- (iii) Ketumpatan gas dalam unit lb/ft³ pada 80°F dan 29.5 in Hg.

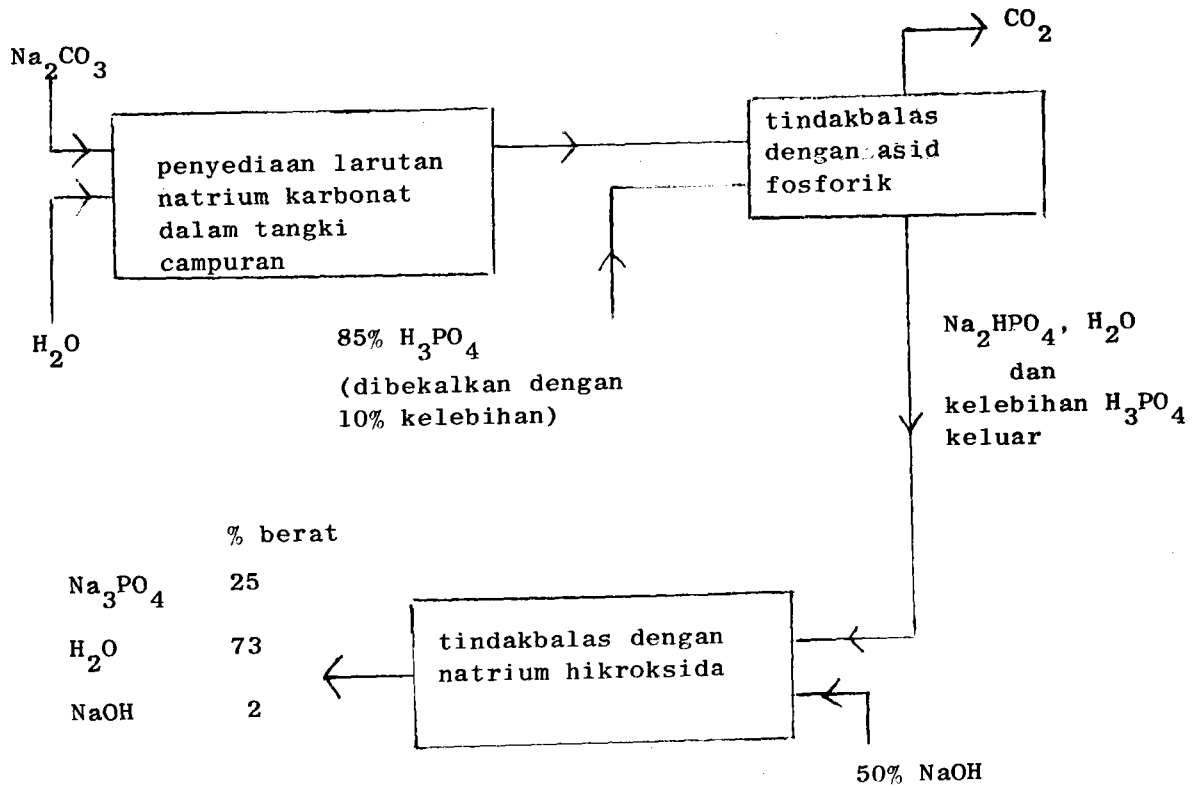
Berat atom: C = 12, O = 16, N = 14

(b) Suatu campuran ammonia dengan udara pada 730 mmHg dan 30°C mengandungi 5.1% NH₃ mengikut volum. Gas itu mengalir pada 100 ft³/min menerusi suatu menara penyerapan (absorption tower) di dalam mana ammonia adalah dipekatkan. Gas yang meninggalkan menara itu adalah pada 725 mmHg, 20°C, dan mengandungi 0.05% NH₃ mengikut volum. Dengan menggunakan hukum gas ideal, hitungkan:

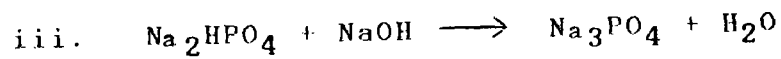
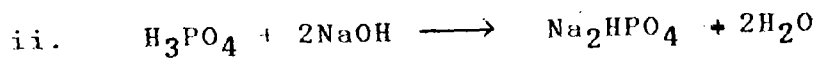
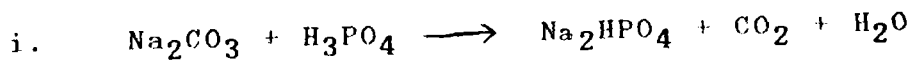
- (i) Kadar aliran gas yang meninggalkan menara itu dalam unit ft³/min.
- (ii) Beratnya ammonia yang diserap di dalam menara itu per minit.

Berat atom	N = 14, H = 1, udara = 29
Pemalar gas	R = 1.314 atm-ft ³ /lb mol °K = 82.06 atm-cm ³ /g mol °K = 1.987 Btu/lb mol °R
Volum gas pada NTP	= 22.4 l/g mol = 359 ft ³ /lb-mol = 22.4 m ³ /kg-mol
1 atm = 29.92 in Hg	= 760 mmHg

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



Persamaan-persamaan berkenaan:



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

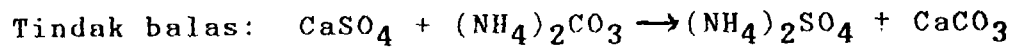
Tentukan keperluan sejam: (gunakan 1 titik desimal)

- larutan Na_2CO_3
- 85% H_3PO_4
- 50% NaOH

6. Penghasilan ammonium sulfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ memerlukan 1000 kg/h kalsium sulfat, CaSO_4 dan suatu larutan 85% ammonium karbonat, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ yang dibekalkan dengan 10% kelebihan. Tindak balas hanya 90% sempurna dan hasil itu dituraskan. Turasan mengandungi $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dan H_2O dan kek mengandungi CaSO_4 , CaCO_3 dan 5% H_2O .

Gunakan dasar 1 jam untuk menentukan (dalam % berat):

- a. Analisis kek
- b. Analisis turasan



(Berat atom: H = 1; Ca = 40; C = 12; O = 16;

S = 32; N = 14).

oooooooooooo00000oooooooooooo