

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

IEK 101 – Penghitungan Proses Kimia

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** daripada 6 soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Kenapakah masa untuk memasak disingkatkan dengan menggunakan periuk bertekanan? Lakarkan graf yang sesuai untuk menerangkan jawapan anda.

(4 markah)

- (b) Penuhkan jadual berikut bagi air:

Suhu(°C)	Tekanan (kPa)	v (kg/m ³)	x (kualiti)	Penerangan Fasa
270		0.0250		
180			1.0	
300	900			

(8 markah)

- (c) Wap panas lampau H₂O pada 250kPa dan 500°C dibiarkan sejuk pada isipadu malar sehingga suhu menurun kepada 95°C. Pada keadaan akhir, tentukan:

- (i) tekanan
(ii) kualiti
(iii) entalpi

Lakarkan proses ini dalam gambarajah T-v merujuk kepada garisan tepu.

(8 markah)

2. (a) Analisis satu tangki yang mengandungi 100kg gas pada tekanan atmosfera adalah seperti berikut:

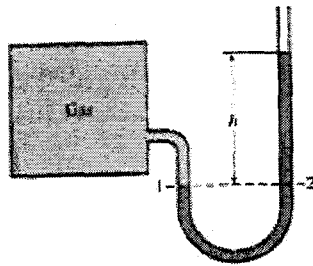
CO₂ : 19.3 % N₂: 72.1 % O₂: 6.5% H₂O: 2.1%

Apakah purata jisim molekul (*average molecular weight*) bagi gas tersebut?

(6 markah)

...3/-

- (b) Satu manometer disambung ke bekas bertekanan seperti di Rajah 1. Satu hujung manometer dibuka kepada atmosfera, dan tekanan atmosfera tempatan ialah 760 mm Hg. Kira tekanan mutlak di dalam bekas (*dalam kPa*) dalam keadaan berikut:
- (i) Tinggi bendalir manometer ialah 42 cm and bendalir mempunyai graviti tentu 1.6
 - (ii) Tinggi bendalir manometer ialah 85 cm dan bendalir mempunyai ketumpatan 1100 kg/m^3
- (6 markah)

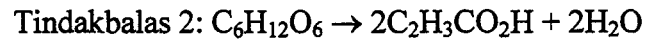
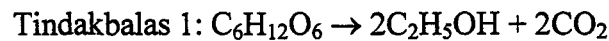


Rajah 1

- (c) Jika bacaan barometer pada puncak bangunan ialah 730 mmHg dan bacaannya pada bahagian bawah bangunan ialah 755 mm Hg, apakah ketinggian bangunan tersebut. Anggap ketumpatan udara ialah 1.18 kg/m^3 .
- (8 markah)

3. (a) Dalam satu proses pembuatan klorin dengan cara pengoksidaan HCl dengan udara menggunakan pemangkin untuk menghasilkan Cl_2 dan H_2O sahaja, produk keluaran terdiri daripada HCl (5.8%), Cl_2 (20%), H_2O (20%), O_2 (6%), N_2 (48.2%). Tulis persamaan tindakbalas yang berlaku (pastikan ianya seimbang) dan tentukan:
- (i) reaktan penghad (*limiting reactant*)
 - (ii) peratusan reaktan berlebihan (*percent excess reactant*)
 - (iii) darjah kelengkapan (*degree of completion*) bagi tindakbalas
- (10 markah)
- (b) Dapatkan isipadu spesifik/tentu bagi wap panas lampau (H_2O) pada 10 MPa dan 480°C menggunakan
- (i) persamaan gas unggul
 - (ii) jadual stim
 - (iii) carta kebolehmampatan teritlak
- Kaedah manakah akan memberi nilai yang paling jitu?
- (10 markah)
4. (a) Satu kilang laker (lacquer) dikehendaki menghantar 1000 lb larutan yang mengandungi 8% nitrocellulose. Mereka mempunyai dalam stok larutan 5.5% nitrocellulose. Berapa banyakkah nitrocellulose kering yang perlu dilarutkan dalam larutan ini (5.5% nitrocellulose) untuk memenuhi pesanan ini.
- (8 markah)

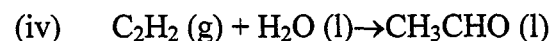
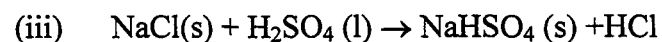
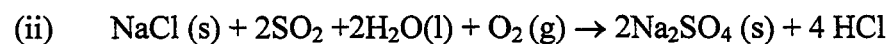
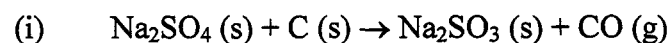
- (b) Dalam proses fermentasi anaerobic satu bijirin, yis *Saccharomyces cerevisiae* menghadamkan glukos daripada tumbuhan untuk menghasilkan produk ethanol dan asid propenoik dalam tindakbalas berikut:



Dalam satu proses kelompok (*batch*), satu tangki dipenuhi dengan 4000 kg larutan 12% glukos/air. Selepas proses fermentasi 120 kg CO₂ dihasilkan dengan 90 kg glukos yang tidak bertindakbalas. Apakah peratus berat bagi ethanol dan asid propenoik yang terdapat di dalam campuran yang terbentuk?

(12 markah)

5. (a) Kirakan haba tindakbalas kimia untuk tindakbalas berikut:



(10 markah)

- (b) Gas *n*-butana (*n*-C₄H₁₀) dibakar dalam satu pembakar menggunakan 40% udara berlebihan. Pembakaran adalah sempurna. Gas serombong keluar dari serombong pada tekanan 100 kPa dan suhu 260°C.

(i) hitung analisis gas serombong yang lengkap

(ii) apakah isipadu gas serombong dalam m³ per kg mol *n*-butana

(10 markah)

6. Amonia dibakar dengan udara yang menghasilkan gas serombong (flue gas) yang berdasarkan analisis Orsat mengandung 4.1%O₂ dan 95.9%N₂. Hitung
- (a) m³ udara per m³ NH₃ yang digunakan
 - (b) peratus lebihan udara yang digunakan
 - (c) m³/min bagi udara yang digunakan pada 25°C dan 100kPa jika kadar aliran NH₃ ialah 20.7 m³/min pada 40°C dan 125.6 kPa

(20 markah)