

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1988/89
KFA 372/3 - Kimia Fizik II

Tarikh: 26 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan, TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.
Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.
Kertas ini mengandungi tujuh soalan semuanya (6 muka surat).

Bahagian A

Jawab TIGA soalan sahaja.

1. (a) Suatu bendalir tak termampatkan mengalir secara laminar melalui suatu pembuluh dengan jejari R dan panjang l . Tekanan di kedua-dua hujung pembuluh masing-masing ialah P_1 dan P_2 . Halaju bendalir berdampingan dengan dinding pembuluh adalah sifar. Tetapi kadar aliran mempunyai nilai maksimum pada pusat pembuluh. Tunjukkan bahawa jumlah isipadu bendalir (V) yang mengalir melalui pembuluh itu dalam unit masa (t) ialah

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{(P_1 - P_2)\pi R^4}{8\eta l}$$

Di dalam persamaan itu, η ialah pekali kelikatan bendalir itu.

Seterusnya, tunjukkan bahawa untuk gas unggul, kadar aliran isipadu $\left(\frac{\Delta V}{\Delta t}\right)$ yang disukat pada tekanan P_0 ialah

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\pi R^4 (P_1^2 - P_2^2)}{16\eta l P_0}$$

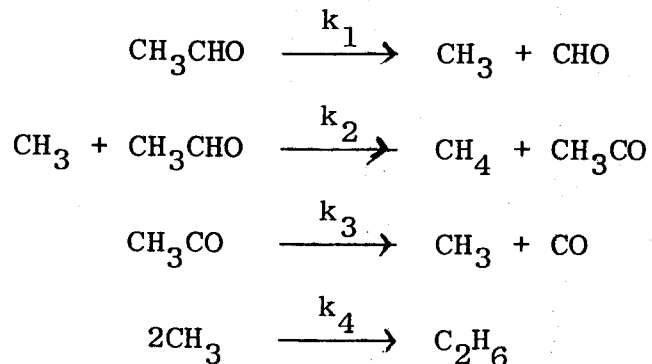
(12 markah)

.../2

- (b) Di dalam eksperimen aliran Poiseuille untuk menyukat kelikatan udara pada 298 K, suatu sampel mengalir melalui 1 m tiub berjejari 0.5 mm. Tekanan pada kedua-dua hujung tiub masing-masing ialah 765 mmHg dan 760 mmHg. Sebanyak 90.2 cm^3 sampel itu yang disukat pada 760 mmHg mengalir melalui tiub dalam masa 100 s. Kiralah kelikatan udara pada suhu itu.

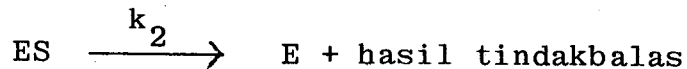
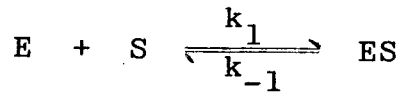
(8 markah)

2. Mekanisme untuk pirolisis asetaldehid pada 520°C dan 0.2 atm ialah



- (i) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap, tunjukkan bahawa kadar pembentukan metana bertertib tiga perdua terhadap kepekatan asetaldehid.
- (ii) Di dalam mekanisme itu, tindakbalas selanjutnya untuk radikal CHO telah diabaikan. Apakah tindakbalas-tindakbalas itu?
- (iii) Takrifkan secara teori dan eksperimen panjang rantai tindakbalas berantai.
- (iv) Tunjukkan bahawa panjang rantai untuk tindakbalas itu bergantung kepada kepekatan asetaldehid.
- (v) Tentukan tenaga pengaktifan keseluruhan untuk tindakbalas itu.

3. (a) Kadar tindakbalas yang dimungkinkan oleh enzim yang melibatkan hanya satu substrat boleh diterangkan dengan mekanisme Michaelis-Menten.



Di dalam mekanisme itu, E ialah enzim, S ialah substrat dan ES kompleks enzim-substrat. Dengan menganggap bahawa kepekatan enzim adalah kecil berbanding dengan kepekatan substrat, dapatkan ungkapan kadar awalnya.

Apakah syarat yang akan menjadikan tindakbalas itu

- (i) tertib sifar terhadap kepekatan substrat; dan
- (ii) tertib pertama terhadap kepekatan substrat?

Seterusnya dapatkan persamaan Lineweaver-Burk.

(10 markah)

- (b) Data berikut diperolehi bagi hidrolisis sukrosa yang dimungkinkan oleh sukrase

Kepekatan sukrosa awal, [S] / mol dm ⁻³	0.1370	0.0670	0.0262	0.0136	0.0100
Kadar relatif, v	22.0	19.0	12.5	9½	7.0

Kiralah pemalar Michaelis dan kadar relatif penghadan v_m , bagi tindakbalas itu.

(10 markah)

.../4

4. (a) Terbit dan bincangkan dengan ringkas frekuensi pelanggaran molekul di dalam gas. Seterusnya, tunjukkan bahawa laluan bebas min berkadar songsang dengan tekanan pada suhu yang tetap. Anggapkan bahawa diameter pelanggaran tidak bergantung kepada suhu. Nyatakan andaian yang digunakan.
- (10 markah)
- (b) Bagi gas nitrogen pada 25 °C dan 1 atm, kiralah
- (i) laluan bebas min,
 - (ii) bilangan pelanggaran per saat yang dilakukan oleh satu molekul nitrogen di dalam gas nitrogen, dan
 - (iii) bilangan pelanggaran per m³ per saat di antara semua molekul nitrogen.

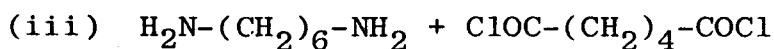
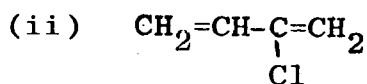
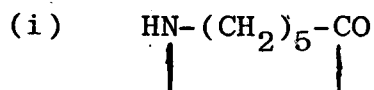
(Diameter molekul nitrogen = 0.375 nm)

(10 markah)

Bahagian B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Bagi setiap satu yang berikut, tuliskan struktur hasil polimer dari monomer-monomer yang diberi dan namakan setiap polimer yang dihasilkan.



Nyatakan juga jenis-jenis pemolimeran yang terlibat.

614

(8 markah)

- (b) Berikan kaedah-kaedah bersistem dalam menamakan polimer. Bincangkan salah satu dari kaedah-kaedah yang anda pilih.

(6 markah)

- (c) Terangkan secara kualitatif bagaimanakah anda dapat menghadkan jisim molekul suatu hasil pempolimeran kondensasi.

(6 markah)

6. (a) Suatu polimer dihasilkan dalam pempolimeran yang bermangkinkan asid hidrosikarboksilik, OH-R-COOH . Tunjukkan secara kinetik bahawa darjah pempolimeran, DP bertambah dengan masa t , berdasarkan dengan persamaan:

$$\text{DP} = kc_0t + 1$$

Di dalam persamaan ini k ialah suatu pemalar halaju dan c_0 ialah kepekatan awal monomer. Bincangkan kepentingan persamaan di atas yang berkaitan dengan penghasilan industri polimer-polimer kondensasi jisim molekul tinggi.

(10 markah)

- (b) Berapakah perkadaran asid benzoik yang patut digunakan di dalam suatu campuran asid adipik dan heksametilena diamina dengan bilangan mol sama untuk menghasilkan suatu polimer dengan jisim molekul 10,000 pada pertukaran 99.5%?

(10 markah)

7. (a) Berdasarkan kepada pempolimeran rantai radikal bebas bagi monomer vinil klorida yang mana prosesnya dimulakan oleh pemula benzoil peroksida, tuliskan dengan lengkap tindakbalas-tindakbalas yang terjadi pada peringkat-peringkat permulaan, perambatan dan pengakhiran.

Jika suatu pelarut karbon tetraklorida ditambahkan ke sistem, huraikan dengan bantuan persamaan tindakbalasnya kesan dari pemindahan rantai oleh karbon tetraklorida ke atas komposisi polimer dan purata jisim molekulnya.

(10 markah)

- (b) Suatu sampel polimer terdiri dari dua pecahan monoserakan yang mempunyai berat molekul masing-masing 55,000 dan 88,000. Apakah

(i) purata-bilangan berat molekul (\bar{M}_n) dan purata-berat berat molekul (\bar{M}_w) suatu campuran dari bilangan molekul yang sama dari dua pecahan di atas,

(ii) purata-bilangan berat molekul (\bar{M}_n) dari dua pecahan di atas yang mempunyai berat yang sama?

(10 markah)

ooo0ooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		76 cmHg 1.013×10^6 dyn cm ⁻² 101,325 N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	