

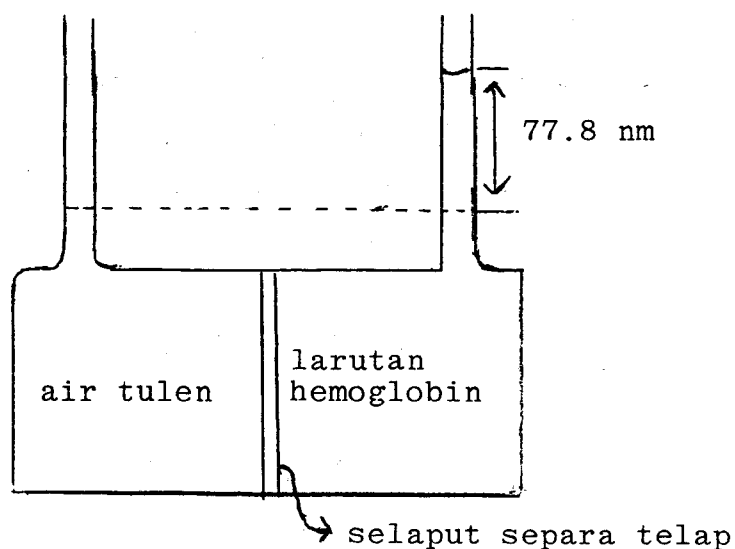
Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Kira jisim molekul relatif hemoglobin jika 20 g hemoglobin dalam 1 liter larutan pada 298 K menghasilkan data pada keseimbangan berdasarkan susunan gambarajah seperti di bawah:



Diberikan:

$$g = 980.7 \text{ cm s}^{-2}$$

$$\rho_{\text{larutan}} = 1.0 \text{ g cm}^{-3}$$

(6 markah)

- (b) Jadual berikut memberikan peratus mol bagi l-propanol (JMR = 60.1) di dalam suatu larutan berair dan di dalam wap pada takat didih larutan itu pada tekanan 760 mmHg.

Cecair	% mol l-propanol	
	Wap	Takat didih ( $^{\circ}$ C)
0	0	100.0
2.0	21.6	92.0
6.0	35.1	89.3
20.0	39.2	88.1
43.0	43.2	87.8
60.0	49.2	88.3
80.0	64.1	90.5
100.0	100.0	97.3

- (i) Plotkan suatu gambarajah takat didih-komposisi dengan menggunakan data tersebut.
- (ii) Dengan menggunakan graf yang anda telah plotkan, kirakan komposisi bagi titik pertama hasil sulingan apabila larutan-larutan berikut disulingkan dengan menggunakan suatu kelalang penyulingan yang mudah;
- (I) 87 g l-propanol dan 211 g air.
- (II) 60 g l-propanol dan 5.02 g air.

(14 markah)

.../3

2. (a) Terangkan secara kualitatif bagaimana postulat Teori Kinetik Gas dapat digunakan untuk menerangkan sifat-sifat keunggulan dan sebaliknya untuk gas. (Menerangkan secara kualitatif hukum-hukum gas berdasarkan Teori Kinetik Gas).

(8 markah)

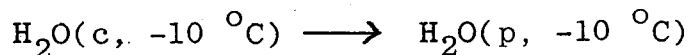
- (b) Bagi gas  $N_2$  pada  $30^\circ C$  dan 5 atm; kirakan

- (i) bilangan perlanggaran yang dialami oleh 1 molekul  $N_2$  dalam 10 saat;
- (ii) bilangan perlanggaran di dalam  $1\text{ m}^3$  isipadu dalam 1 saat;
- (iii) lintasan bebas purata bagi satu molekul  $N_2$ ;
- (iv) berapa jauhkah satu molekul  $N_2$  bergerak dari titik mula selepas 1 saat;
- (v) berapakah jarak yang dilalui satu molekul  $N_2$  dalam 1 saat?

(Garis pusat  $N_2 = 3.75 \text{ \AA}$ )

(12 markah)

3. Kirakan  $\Delta S$  bagi sistem, alam sekitar dan alam semesta bagi proses ini.



Jika diberi:

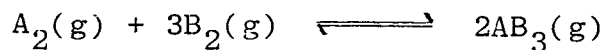
$$C_p H_2O(c) = 18 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$C_p H_2O(p) = 9.1 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{lakur}} = - 1435 \text{ kal mol}^{-1}$$

(20 markah)

4. (a) Untuk tindak balas hipotetikal di bawah:



Kira,

- (i) pemalar keseimbangan,  $K_p$ .
- (ii)  $\Delta G$  jika  $P_{A_2} = 0.25$  atm,  $P_{B_2} = 0.55$  atm dan  $P_{AB_3} = 0.95$  atm.

Diberikan:

$$\Delta G_f^{\circ}(AB_3) = -3.976 \text{ kkal mol}^{-1}$$

$$\Delta G_f^{\circ}(A_2) = 0 \text{ kkal mol}^{-1}$$

$$\Delta G_f^{\circ}(B_2) = 0 \text{ kkal mol}^{-1}$$

(10 markah)

(b) Kira perubahan entropi pada sistem, kawasan sekitar dan alam semesta apabila 14 g sampel gas nitrogen pada suhu bilik dikembangkan kepada 2 kali isipadunya pada:

- (i) pengembangan isothermal terbalikkan
- (ii) pengembangan isothermal takterbalikkan
- (iii) pengembangan adiabatik terbalikkan.

(10 markah)

.../5

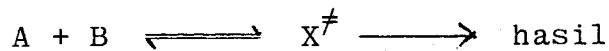
5. Terangkan teori perlanggaran dan teori kadar mutlak secara perbandingan dalam mendapatkan pemalar kadar.

Terbitkan persamaan berikut:

$$k_2 = \frac{kT}{h} e^{\Delta S^\ddagger/R} e^{-E_a/RT} e^n$$

(mulakan dengan: kadar =  $v[X^\ddagger]$ )

untuk tindak balas



yang bertertib 1 merujuk kepada A dan B masing-masing (tertib tindak balas = 2).

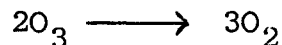
k = pemalar Boltzmann

h = pemalar Planck

$$v = \frac{kT}{h}$$

(20 markah)

6. (a) Penguraian ozon berikut:



mematuhi hukum kadar:

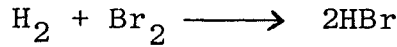
$$\text{kadar} = k [O_3]^2 / [O_2]$$

Cadangkan mekanisme tindak balas ini dan tunjukkan mekanisme ini dapat mematuhi hukum kadar di atas.

(6 markah)

(b) Suatu tindak balas rantai kerap kali menghasilkan hukum kadar yang rumit.

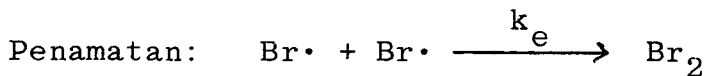
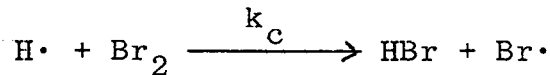
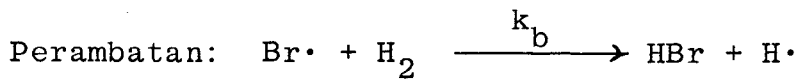
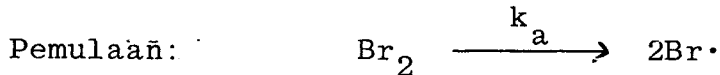
Tindak balas keseluruhan berikut:



memberikan hukum kadar seperti berikut:

$$d[\text{HBr}]/dt = \frac{K' [\text{H}_2] [\text{Br}_2]^{\frac{1}{2}}}{1 + k'' ([\text{HBr}] / [\text{Br}_2])}$$

Mekanisme yang telah dicadangkan adalah seperti berikut:



Dapatkan nilai  $k'$  dan  $k''$  dengan merujuk kepada  $k_a$ ,  $k_b$ ,  $k_c$ ,  $k_d$  dan  $k_e$  dengan menggunakan pendekatan anggaran keadaan mantap.

(14 markah)

7. Bincangkan tajuk-tajuk berikut:

(a) Teori Bohr dan penjelasan spektrum atom; dan

(b) Teori Kuantum Planck.

(20 markah)

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

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 <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $0.082$ l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $1.987$ cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
g		981 cm s <sup>-2</sup> 9.81 m s <sup>-2</sup>
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyn cm <sup>-2</sup> $101,325$ N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	