

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang 1997/98

April 1998

KFT 332 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

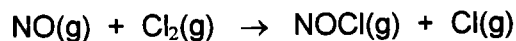
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (4 muka surat).

---

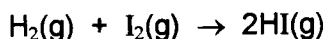
1. (a) Pertimbangkan suatu pelanggaran bimolekul



dengan diameter purata bagi NO(g) dan Cl<sub>2</sub>(g),  $\sigma = 0.35$  nm.  
Tentukan nilai faktor pra-eksponen untuk tindak balas ini sebagai  
fungsi suhu, T. Diberi nilai faktor sterik sama dengan 0.014.

(12 markah)

- (b) Kiralah pemalar kadar bagi tindak balas



pada 700 K dengan menggunakan teori pelanggaran.

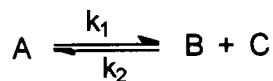
Diberi:

Diameter,  $\sigma (\text{H}_2, \text{I}_2) = 2 \times 10^{-10}$  m dan tenaga pengaktifan,

$E_a = 167 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(8 markah)

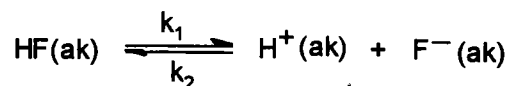
2. (a) Tindak balas



dikaji dengan menggunakan kaedah pengenduran. Terbitkan satu  
hubungan di antara masa pengenduran,  $\tau$  dan pemalar kadar  $k_1$  dan  
 $k_2$  bagi tindak balas itu apabila perubahan keadaan berlaku tiba-tiba  
daripada keseimbangan.

(12 markah)

(b) Untuk tindak balas



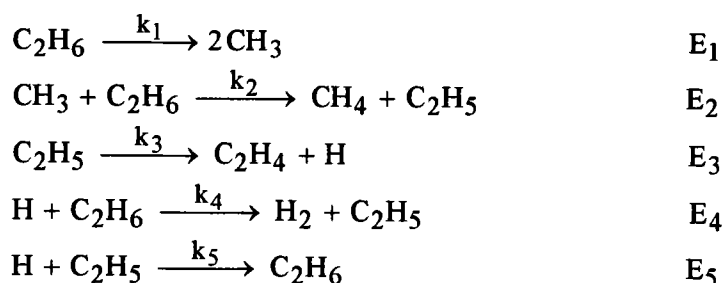
data berikut diperolehi:

$C_{\text{H}^+} = C_{\text{F}^-} / 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$	7.7	2.2
Masa, $\tau / \text{ns}$	0.63	2.04

Tentukan pemalar kadar,  $k_1$ ,  $k_2$  dan pemalar keseimbangan  $K$ .

(8 markah)

3. Mekanisme untuk penguraian etana kepada etilena dan hidrogen ialah



(a) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap, tunjukkan bahawa kadar penghasilan etilena bertertib pertama terhadap kepekatan etana. Pemalar kadar,  $k_1$  adalah sangat kecil.

(14 markah)

(b) Tentukan panjang rantai dan tenaga pengaktifan keseluruhan untuk tindak balas itu.

(6 markah)

4. (a) Terbit dan bincangkan dengan ringkas bilangan pelanggaran molekul dengan suatu permukaan dinding.

Diberi:

$$\text{halaju purata, } \bar{v}_x = \sqrt{\frac{kT}{2\pi m}}$$

(6 markah)

- (b) Molekul  $\text{H}^{35}\text{Cl}$  mempunyai panjang ikatan  $1.275 \text{ \AA}$  dan frekuensi getaran  $2990 \text{ cm}^{-1}$ , kiralah nilai fungsi sekatan  $q_t$ ,  $q_r$  dan  $q_v$  bagi molekul itu pada  $400 \text{ K}$ .

Diberi:

$$q_t = \left( \frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} V$$

$$q_r = \frac{8\pi^2 IkT}{\sigma h^2}$$

dan  $q_v = \frac{1}{1 - e^{-hv/kT}}$

(14 markah)

5. (a) Persamaan molekul gas dalam satu mol dengan tenaga kinetik translasi di antara  $\epsilon_{\text{trans}}$  dan  $\epsilon_{\text{trans}} + d\epsilon_{\text{trans}}$  diberi oleh

$$\frac{dN/N}{d\epsilon_{\text{trans}}} = \frac{2\epsilon_{\text{trans}}^{1/2}}{\pi^{1/2}(kT)^{3/2}} e^{-\epsilon_{\text{trans}}/kT}$$

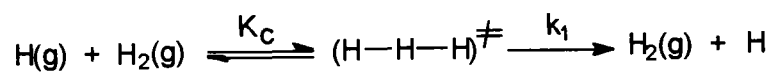
Terbitkan satu persamaan untuk tenaga kinetik translasi purata,  $\epsilon_{\text{trans}}$

Diberi:

$$\int_0^{\infty} x^4 e^{-x^2} dx = \frac{3}{8} \pi^{1/2}$$

(10 markah)

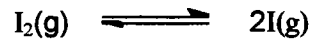
- (b) Tenaga pengaktifan,  $E_a$  dan faktor pra-eksponen,  $A$  masing-masing ialah  $23 \text{ kJ mol}^{-1}$  dan  $1.5 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$  pada  $298 \text{ K}$  untuk tindak balas



Tentukan perubahan entalpi,  $\Delta H^{\ddagger}$  dan perubahan entropi,  $\Delta S^{\ddagger}$  bagi pembentukan kompleks yang diaktifkan daripada bahan tindak balas.

(10 markah)

6. Untuk tindak balas penceraian



data spektroskopi berikut bagi  $\text{I}_2$  diberi : pemalar perputaran,

$$B = \frac{h}{8\pi^2 I_c} = 0.0373 \text{ cm}^{-1}; \text{ nombor gelombang getaran, } \bar{\nu} = 214.36 \text{ cm}^{-1};$$

tenaga penceraian,  $D_0 = 1.5422 \text{ eV}$  dan  $g_0 = 1$ . Kedegeneratan keadaan asas untuk atom iodin ialah 4. Kiralah pemalar keseimbangan pada 1000 K untuk tindak balas itu.

$$(1 \text{ eV} = 1.60219 \times 10^{-19} \text{ J} = 8065.5 \text{ cm}^{-1})$$

(20 markah)

7. (a) Bermula daripada persamaan

$$S = k \ln W$$

tunjukkan bahawa sumbangan translasi kepada entropi diberi oleh persamaan

$$S = Nk \ln \frac{z}{N} + \frac{U}{T} + Nk.$$

Simbol  $z$  ialah fungsi sekatan.

(12 markah)

- (b) Keadaan elektron asas untuk Xe adalah tak degenerat. Kiralah entropi molar dan tenaga bebas Gibbs molar untuk Xe pada 25 °C dan 1 bar.

(8 markah)

ooo0ooo

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 $1.013 \times 10^6$ dyne 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	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		