

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

JAK 351 Kimia Fizik II

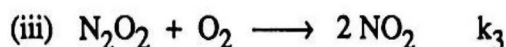
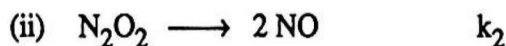
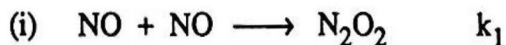
Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab mana-mana LIMA soalan. Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

1. Mekanisme yang mungkin bagi tindak balas  $2 \text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$  ialah



(a) Gunakan penghampiran keadaan mantap (steady state) terhadap  $[\text{N}_2\text{O}_2]$  untuk mendapatkan hukum kadar

$$\frac{d(\text{NO}_2)}{dt} = \frac{2 k_1 k_3 [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]}{k_2 + k_3 [\text{O}_2]}$$

(8 markah)

(b) Jika sedikit sahaja  $\text{N}_2\text{O}_2$  terbentuk dalam (i) untuk memberikan hasil dalam (iii), sedangkan kebanyakan  $\text{N}_2\text{O}_2$  bertukar semula ke  $\text{NO}$  dalam (ii), dan tenaga pengaktifan  $E_1 = 82 \text{ kJ}$ ,  $E_2 = 205 \text{ kJ}$  dan  $E_3 = 82 \text{ kJ}$ . Kira  $E$  keseluruhan

(12 markah)

2. Pengisomeran termal bisiklo[2,1]-pent-2-ena pada  $50^\circ\text{C}$  adalah satu tindak balas unimolekul dengan

$$\log_{10} k_1 (\text{s}^{-1}) = 14.21 - 112.4\theta^{-1} \text{ di mana } \theta = 2.303RT \text{ kJ mol}^{-1}.$$

(a) Kira tenaga pengaktifan  $E_a$  (6 markah)

(b) Kira  $\Delta S$  dan beri komen terhadap jawapan yang diperolehi.

Bagi tindak balas unimolekul gunakan hubungan:

$$k_1 = \frac{kT}{h} e^{\frac{-E_a}{RT}} e^{\frac{\Delta S^\ddagger}{R}}$$

(14 markah)

3. (a) Kira frekuensi pelanggaran,  $Z_{AA}$ , untuk argon pada tekanan 1 atm dan 273K. Ambil garispusat molekul  $\sigma = 330$  pm

(Jisim Atom Ar = 39.95)

(10 markah)

- (b) Dapatkan ungkapan faktor frekuensi bagi satu tindak balas di antara dua atom C dan D mengikut teori keadaan peralihan, jika diketahui,

$$\text{kadar} = \kappa \frac{kT}{h} \frac{Q^\ddagger}{Q_A Q_B} e^{-E_0/RT} [C][D]$$

(10 markah)

4. (a) Jika A dan B boleh diwakili sebagai sfera yang mempunyai jejari sama dan bertindak balas apabila bersentuhan, tunjukkan pemalar kadar sebagai

$$k = \frac{8 \times 10^3 RT}{3\eta} \text{ l mol}^{-1}\text{s}^{-1}$$

Kira k pada suhu 298K jika diketahui  $\eta$  pada 298K =  $9.0 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .

(12 markah)

- (b) Anggarkan pemalar kadar tertib kedua bagi penggabungan atom iodin dalam larutan heksana pada 300K. Nilai  $\eta$  heksana pada suhu ini ialah  $3.25 \times 10^{-4} \text{ kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$ .

(8 markah)

5. (a) Kira kekuatan ion satu larutan akueus  $0.005 \text{ mol kg}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_4$  pada 298K dan dengan menggunakan hukum pembatasan Debye-Huckel, tentukan koefisien keaktifan purata larutan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

(7 markah)

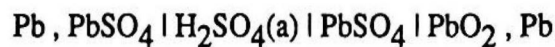
- (b) Kira pH larutan tampan fosfat yang mempunyai kepekatan 0.025 mol dm<sup>-3</sup> bagi kedua-dua Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> dan NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> pada 298K. Pemalar penceraian termodinamik kedua (k<sub>2</sub>) asid fosforik ialah 6.34 x 10<sup>-8</sup>. Diketahui persamaan Debye-Huckel,

$$\log \gamma = \frac{-Az^2 \sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}}$$

di mana A = 0.509 dm<sup>3/2</sup> mol<sup>-1/2</sup>

(13 markah)

6. (a) Pertimbangkan sel bekal plumbum



di mana

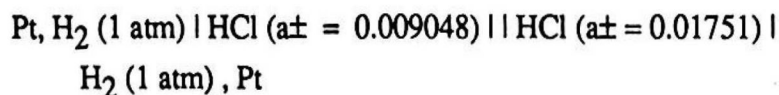
$$E^\circ_{\text{SO}_4^{2-} \mid \text{PbSO}_4, \text{Pb}} = -0.356\text{V}$$

$$E^\circ_{\text{PbSO}_4 \mid \text{PbO} , \text{Pb}} = 1.685\text{V}$$

- (i) Tulis tindak balas setengah sel, adakah tindak balas sel spontan?  
 (ii) Dapatkan keupayaan sel sebagai fungsi keaktifan asid sulfurik. Jika e.m.f sel adalah 2.016V, kira keaktifan asid sulfurik.

(10 markah)

- (b) E.m.f sel pindahan (transferens) berikut:



pada 25°C ialah 0.02802V. Kira nombor pindahan bagi ion H<sup>+</sup> dan nilai keupayaan simpangan.

(10 markah)

**Angkatap Asas dalam Kimia Fizik**

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Angkatap Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
R	Angkatap gas	$8.314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $82.05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.0821 \text{ liter.atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Angkatap Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$101.325 \text{ kPa}$ $76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V}$ , atau volt, pada $25^\circ\text{C}$
	760 torr =	101.325 kPA
	1 Å =	$10^{-8} \text{ cm}$
	pico =	$10^{-12}$

- 0000000 -

