

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1987/88

KUH 112/3 - Kimia Fizik Am I

Tarikh: 22 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh  
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi tujuh soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Bincangkan dengan ringkas teori kinetik gas. Dengan menggunakan teori ini, terbitkan persamaan hukum gas unggul. Terangkan sebab berlakunya penyimpangan gas sejati daripada gas unggul dan terbitkan persamaan van der Waals. Seterusnya, ungkapkan persamaan van der Waals dalam sebutan pembolehubah terturun.

(14 markah)

- (b) 10 g gas nitrogen dicampurkan dengan 5 g gas oksigen pada 25 °C dan 0.750 atm. Kiralah

- (i) pecahan mol  $N_2$  dan  $O_2$ ,  
(ii) tekanan separa  $N_2$  dan  $O_2$ ,  
(iii) isipadu molar campuran dengan menganggap bahawa molekul-molekul gas tidak bersaling-tindak.

(6 markah)

.../2

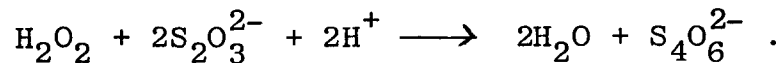
2. (a) Tindakbalas



berlaku di dalam suatu sistem yang berisipadu tetap pada suhu T. Selepas masa t, suatu kepekatan x bagi A telah berurai, dan kepekatan A yang tertinggal ialah a - x. Di sini a ialah kepekatan awal A. Tulislah hukum kadar bagi tindakbalas itu. Seterusnya dapatkan persamaan pengkamiran dan juga setengah-masa bagi tindakbalas itu.

(8 markah)

(b) Tindakbalas hidrogen peroksida dengan ion tiosulfat di dalam larutan berasid ialah



Kadar tindakbalas tidak bergantung kepada kepekatan  $H^+$  di dalam julat pH 4-6. Data berikut diperolehi pada 25 °C dan pH 5.0.

Kepekatan awal bagi  $H_2O_2$  dan  $S_2O_3^{2-}$  masing-masing ialah 0.03680 mol  $\ell^{-1}$  dan 0.02040 mol  $\ell^{-1}$ .

t/min	16	36	43	52
$[S_2O_3^{2-}]/10^{-3}$ mol $\ell^{-1}$	10.30	5.18	4.16	3.13

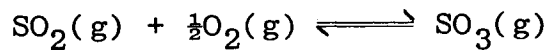
Tindakbalas ini masing-masing ialah tertib pertama merujuk kepada  $H_2O_2$  dan  $S_2O_3^{2-}$ .

Kiralah pemalar kadar bagi tindakbalas itu.

(12 markah)

.../3

3. (a) Tindakbalas



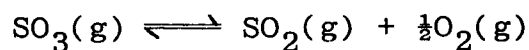
berlaku pada isipadu dan suhu tetap. Pada awalnya, campuran gas mengandungi a mol gas  $\text{SO}_2$  dan b mol gas  $\text{O}_2$ . Jika x mol gas  $\text{SO}_3$  dihasilkan pada keseimbangan dan tekanan jumlah p, apakah nilai pemalar keseimbangan  $K_x$  dan  $K_p$ ?

(6 markah)

(b) Pada  $250^\circ\text{C}$ , 80%  $\text{PCl}_5$  tercerai pada tekanan 1 atm.  $K_p = 1.80$  atm. Kiralah peratus penceraian pada keseimbangan selepas nitrogen yang mencukupi ditambahkan ke dalam campuran sehingga tekanan separa nitrogen ialah 0.9 atm. Tekanan jumlah dikekalkan pada 1 atm.

(6 markah)

(c) Pemalar keseimbangan,  $K_p$ , bagi tindakbalas



ialah  $0.54 \text{ atm}^{\frac{1}{2}}$  pada 1000 K. Satu mol  $\text{SO}_2$  dan 2 mol  $\text{O}_2$  diletakkan dalam suatu bekas yang dikekalkan pada suatu tekanan 4 atm. Berapa banyakkah  $\text{SO}_3$  berada pada keseimbangan?

(8 markah)

4. (a) Keterlarutan  $\text{CaF}_2$  di dalam air ialah  $2.04 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$  pada  $18^\circ\text{C}$ . Kiralah

(i) hasil darab keterlarutan bagi garam  $\text{CaF}_2$ , dan

(ii) keterlarutannya di dalam 0.01 M larutan NaF.

(10 markah)

- (b) Kiralah pH bagi larutan penimbal yang mengandungi 0.75 M asid asetik dan 0.50 M natrium asetat. Apabila 1 cm<sup>3</sup> 1.0 M natrium hidroksida ditambahkan ke dalam 1 liter larutan penimbal itu, kiralah pH bagi larutan itu.

(K<sub>a</sub> bagi asid asetik = 1.85 x 10<sup>-5</sup>)

(10 markah)

5. (a) Untuk proses adiabatik berbalik, terbitkan persamaan berikut:

$$\frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{P_1}{P_2} \right)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

(Anggapkan hukum gas unggul).

(10 markah)

- (b) 2 mol gas hidrogen pada 273 K dan 1 atm dimampatkan secara adiabatik dan berbalik ke isipadu 10 liter. Dengan menganggapkan bahawa gas hidrogen berkelakuan sebagai gas unggul, kiralah

(i) tekanan dan suhu akhir gas itu setelah dimampatkan, dan

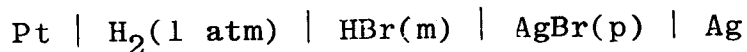
(ii) kerja yang terlibat dalam proses itu.

( $\gamma = C_p/C_v = 1.4$ )

(10 markah)

.../5

6. Sel berikut



digunakan untuk menentukan emf piawai sel itu dan pekali keaktifan min bagi HBr pada beberapa kepekatan m. Data berikut bagi emf sel, E, disukat pada 25 °C.

m/mol kg <sup>-1</sup>	0.01	0.02	0.05	0.10
E/V	0.3127	0.2786	0.2340	0.2005

- (i) Tulislah tindakbalas keseluruhan bagi sel itu.
- (ii) Kiralah emf piawai sel itu E<sup>0</sup>, dan pekali keaktifan min  $\gamma_{\pm}$  bagi 0.10 mol kg<sup>-1</sup> larutan HBr.

(Diberi persamaan Debye-Huckel,  $\log \gamma_{\pm} = -0.509 \sqrt{m} + bm$ )

(20 markah)

7. Bincangkan dengan ringkas tajuk-tajuk berikut:

- (a) Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan kimia. Jelaskan dengan contoh.
- (b) Penggunaan elektrod gas hidrogen.
- (c) Prinsip keadaan sepadan bagi gas.

(20 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	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , 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	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V, atau volt, pada } 25^\circ \text{C}$

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	