

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KUH 112 Kimia Fizik Am I

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 kesemuanya (6 muka surat).

1. (a) Salah satu langkah tindakbalas yang terdapat di dalam mekanisma bagi tindakbalas di antara kloroform dan natrium metoksida ialah:



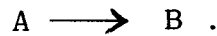
Untuk menentukan tertib bagi tindakbalas ini, suatu eksperimen telah dijalankan di mana jumlah Cl^- yang dihasilkan pada masa t telah dititratkan dengan 0.0100 M AgNO_3 . Data berikut telah diperolehi; V ialah isipadu AgNO_3 yang diperlukan.

<u>t/min</u>	<u>V/cm³</u>
0	1.71
4	3.03
9	4.49
15	5.97
22	7.39
30	8.87
41	10.48
50	11.70
∞	15.98

Tunjukkan bahawa tindakbalas ini adalah tertib pertama dan tentukan juga pemalar kadar.

(40 markah)

- (b) Pertimbangkan suatu tindakbalas hipotetik:



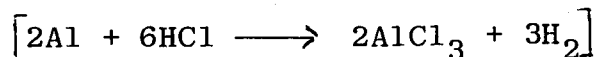
Selepas 1 jam, 75% A telah bertindakbalas. Kirakan peratus A yang tinggal selepas 2 jam jika (i) tindakbalas ialah tertib pertama, (ii) tindakbalas ialah tertib kedua dan (iii) tindakbalas ialah tertib sifar.

(60 markah)

2. (a) Nyatakan dan terangkan dua keadaan di mana gas sejati menunjukkan penyimpangan dari sifat-sifat gas unggul. Juga lakarkan satu geraf yang boleh menunjukkan penyimpangan dari keunggulan ini.

(30 markah)

- (b) Suatu sampel aluminium (Al) yang beratnya 2.02 g telah dibiarkan bertindakbalas dengan HCl yang berlebihan. Gas H₂ yang dibebaskan itu telah dikutip di atas air pada 26 °C dan 752 torr. Berapakah isipadu H₂ yang terkumpul? Tekanan wap H₂O pada 26 °C ialah 25.2 torr.



(30 markah)

- (c) Besi berhablur di dalam sistem kiubik berpusat muka. Jika diameter suatu atom besi ialah 2.52 Å, (i) kirakan panjang suatu sel unit, dan (ii) kirakan ketumpatan besi jika berat atomnya ialah 55.85.

(40 markah)

.../3

3. (a) Anda diberi suatu kotak yang mengandungi $\text{PCl}_5(\text{g})$, $\text{PCl}_3(\text{g})$ dan $\text{Cl}_2(\text{g})$ yang mana semua gas ini berada dalam keseimbangan di antara satu dengan yang lain. Dengan menganggapkan bahawa penguraian, $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ adalah endotermik, ramalkan kesan ke atas kepekatan $\text{PCl}_5(\text{g})$ jika perubahan-perubahan berikut dilakukan:

(i) Cl_2 ditambah, (ii) isipadu kotak dikurangkan, (iii) naikan suhu sistem ini, (iv) dimasukkan suatu mangkin, dan (v) dimasukkan suatu gas lengai (N_2) ke dalam sistem ini, dengan anggapan bahawa tekanan total di dalam kotak ini tidak berubah.

(50 markah)

- (b) Pada 817°C , K_p bagi tindakbalas di antara CO_2 dan grafit (C) panas yang berlebihan untuk menghasilkan CO ialah 10 atm.

(i) Kirakan peratus setiap gas yang terdapat pada keseimbangan jika tekanan total ialah 4 atm. Kirakan juga tekanan separa CO_2 dan CO pada keseimbangan.

(ii) Berapakah tekanan total yang boleh menghasilkan 6% CO_2 pada keseimbangan.

(50 markah)

4. (a) Takrifkan sebutan asid mengikut (i) teori Arrhenius dan (ii) teori Brönsted-Lowry.

(20 markah)

(b) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan suatu larutan tampan?

(ii) Beri contoh suatu larutan tampan bes dan suatu larutan tampan asid.

.../4

(iii) Bagaimanakah suatu larutan tampan asid bertindak untuk menahan kenaikan/penurunan pH apabila dimasukkan sedikit HCl atau NaOH?

(30 markah)

(c) K_a bagi asid etanoik, HOAc ialah 1.75×10^{-5} . Suatu sampel 20 cm^3 0.0100 M HOAc telah dititratkan dengan 0.0200 M NaOH. Kirakan pH larutan setelah ditambah (i) 3.0 cm^3 , (ii) 10.0 cm^3 , dan (iii) 20.0 cm^3 larutan NaOH.

(50 markah)

5. (a) Apabila 200 ml 0.35 M K_2CrO_4 ditambah kepada 200 ml 0.10 M AgNO_3 , suatu mendakan terjadi. Berapakah kepekatan Ag^+ yang tidak mendak?

$$(K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 2.4 \times 10^{-12})$$

(40 markah)

(b) Kirakan pH bagi

(i) 0.1 mol NaCl di dalam 1 l H_2O

(ii) 0.1 M larutan KOH

(iii) 0.1 M larutan NH_3 ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)

(30 markah)

(c) Keterlarutan bagi kalsium fosfat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ adalah satu mol per liter pada suatu suhu yang tertentu dan hasil darab keterlarutan, K_{sp} adalah S. Suatu larutan tepu kalsium fosfat diketahui mengandungi 10^{-5} mol per liter PO_4^{3-} (ak).

(i) Kirakan kepekatan bagi Ca^{2+} dalam larutan itu dan seterusnya tentukan nilai S.

(ii) Terangkan mengapa kalsium fosfat lebih larut dalam asid hidroklorik 1.0 M daripada dalam air.

(30 markah)

6. (a) Bagi suatu tindakbalas $A \longrightarrow B$, $\Delta H_{298\text{ K}}^{\circ} = x \text{ kal.}$
Tuliskan suatu ekspresi untuk menentukan ΔH° pada
1000 K untuk tindakbalas ini.

(20 markah)

- (b) Kirakan w , q dan ΔE yang didapati daripada
(i) pengembangan isothermal dan (ii) pengembangan
adiabatik 28 g N_2 dari 10 ℓ kepada 20 ℓ secara
terbalikan pada suhu permulaan 25 $^{\circ}\text{C}$.

(40 markah)

- (c) Apakah yang anda boleh nyatakan tentang kenyataan-
kenyataan berikut sekiranya suatu gas unggul dibiarkan
berkembang secara isothermal terbalikkan dalam vakum.

(i) $w = 0$, $\Delta E = q =$ suatu nombor positif.

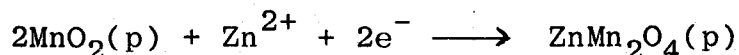
(ii) $w = P\Delta V$, $\Delta E = 0$, $q = -P\Delta V$ adalah suatu nombor
negatif.

(iii) $\Delta E = 0$, $q = -w =$ suatu nombor positif.

(iv) $w = q = \Delta E = 0$.

(40 markah)

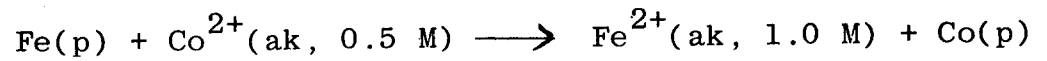
7. (a) Bateri untuk kegunaan lampu picit ialah suatu sel kering
yang mengandungi MnO_2 dan Zn. Anod sel ini terdiri
daripada zink (Zn) dan katodnya ialah suatu batang
karbon dikelilingi oleh suatu campuran lembap MnO_2 ,
karbon, NH_4Cl dan $ZnCl_2$. Tindakbalas di katod ditulis
sebagai



Jika sel ini mengandungi 4.35 g MnO_2 , berapa lamakah
ia boleh mengeluarkan arus elektrik sebanyak 2 mA sebelum
semua bahan kimia digunakan.

(30 markah)

- (b) Anda mempunyai suatu sel yang mempunyai tindakbalas berikut:



E° bagi $\text{Fe}^{2+}(\text{ak}) + 2e^- \rightleftharpoons \text{Fe(p)}$ ialah -0.44 V dan $\text{Co}^{2+}(\text{ak}) + 2e^- \rightleftharpoons \text{Co(p)}$ ialah -0.28 V pada 25°C .

Kirakan keupayaan sel piawai, E° , keupayaan sel ini, E dan nisbah kepekatan di mana keupayaan yang dihasilkan oleh sel itu adalah sifar.

(40 markah)

- (c) Perihalkan apa yang akan terjadi apabila suatu larutan NaCl akueus dielektrolisiskan.

(30 markah)

ooo0ooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Label</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 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	Al = 26.9	