

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 151 - Konsep Asas Kimia I

Masa : (2 jam)

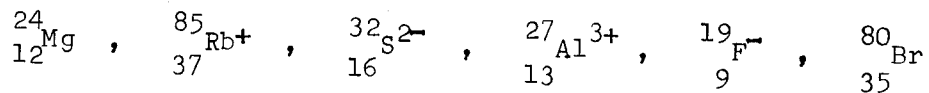
Jawab soalan 1 dan DUA soalan lain.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. Soalan ini mesti dijawab.

- (a) Berikan bilangan proton, elektron dan neutron yang terdapat di dalam atom-atom atau ion-ion berikut:



(9 markah)

- (b) Suatu sampel ammonium fosfat $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ mengandungi 3.18 mol atom hidrogen. Kira jumlah atom-atom oksigen di dalam sampel berkenaan.

(7 markah)

.../2-

- (c) Selepas proses penghabluran semula asid benzoik yang tidak tulen, tiga orang pelajar telah melaporkan peratus ketulenan hasil masing-masing seperti berikut:

Pelajar I : 95 %
Pelajar II : 100 %
Pelajar III : 102 %

Di antara ketiga-tiga laporan tersebut, yang manakah kamu anggap paling tepat dan terangkan sebab-sebabnya.

(8 markah)

- (d) Berikut adalah jisim-jisim isotop dan kelimpahan semulajadi bagi unsur magnesium:

Nombor jisim	Kelimpahan semulajadi	Jisim
24	78.70 %	23.98504
25	10.13 %	24.98584
26	11.17 %	25.98259

Apakah jisim atom bagi magnesium? (Berikan nilai sehingga empat titik perpuluhan).

(8 markah)

- (e) Suatu campuran gas-gas N_2 dan O_2 di dalam bekas berisipadu 200 ml telah dikenakan tekanan sebanyak 98.0 k Pa pada suhu $36^\circ C$. Jika terdapat 0.0021 mol gas N_2 di dalam bekas tersebut, apakah tekanan separa bagi gas-gas N_2 dan O_2 . (Gas-gas N_2 dan O_2 tidak bertindakbalas).

(8 markah)

...3/-

- (f) Sebatian Y mempunyai takat tripel pada suhu 25°C dan tekanan 35 kPa, takat lebur normal pada suhu 10°C , dan takat didih normal pada suhu 98°C . Dengan menggunakan kertas graf, lukiskan gambarajah fasa bagi sebatian Y dan tandakan keluk-keluk penting serta kawasan-kawasan bagi fasa gas, cecair dan pepejal.

(10 markah)

2. (a) Kadar proses efusi bagi suatu gas pada tekanan dan suhu yang tetap bersandar kepada jisim molarnya.

Daripada hukum Graham mengenai efusi dan dengan anggapan bahawa gas bersifat unggul, dapatkan hubungan di antara nisbah kadar efusi bagi dua jenis gas dengan nisbah jisim molar gas-gas berkenaan pada suhu dan tekanan tetap.

(10 markah)

- (b) Suatu sampel seberat 1.030 g terdiri daripada campuran CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan BaSO_4 dipanaskan sehingga kesemua CaCO_3 terurai menghasilkan CaO dan membebaskan gas CO_2 . Hasil yang tinggal ditindakbalaskan dengan air menyebabkan kesemua CaO melarut menjadi $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Larutan yang terhasil, diasingkan dan kemudiannya dititratkan dengan larutan 0.120 M HCl sehingga mencapai takat kesetaraan. Isipadu HCl yang telah digunakan ialah 37.25 ml.

- (i) Tuliskan kesemua persamaan tindak balas yang berlaku.

(3 markah)

- (ii) Apakah peratus berat CaCO_3 di dalam sampel tersebut?
(12 markah)

3. (a) Berikan cara yang mudah untuk menentukan takat beku cecair dan terangkan bagaimanakah penyejukan lampau boleh terjadi.
(7 markah)

- (b) Tiga eksperimen telah dijalankan ke atas sampel X, iaitu sebatian organik yang terdiri daripada unsur-unsur C, H, N, O dan Cl.

Eksperimen I: 0.1500 g sampel X dibakar di udara dan menghasilkan 0.1380 g gas CO_2 dan 0.0566 g wap air.

Eksperimen II: Kesemua unsur N di dalam 0.2000 g sampel X telah ditukar menjadi 0.0238 g NH_3 .

Eksperimen III: Seberat 0.1250 g sampel X digunakan untuk menukarkan unsur Cl kepada ion Cl^- dan ditindakbalaskan dengan larutan AgNO_3 . Hasilnya pepejal AgCl yang kemudiannya dikeringkan dan didapati jisimnya ialah 0.2510 g.

- (i) Apakah peratus komposisi sampel X?
(10 markah)

- (ii) Tentukan formula empirik sebatian X.
(8 markah)

4. (a) Lukiskan gambarajah tiga bentuk kekisi hablur yang mudah dengan memberikan jumlah titik kekisi bagi setiap sel unit berkenaan.
(9 markah)

...5/-

(b) Seberat 0.500 g sampel Aluminium yang tidak tulen didapati memerlukan 43.50 ml 0.5 M asid sulfurik cair untuk melarut dan menghasilkan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ serta membebaskan gas hidrogen. Gas ini dikumpulkan di atas air pada suhu 25°C di dalam kelalang berisipadu 500 ml. (Tekanan wap air pada suhu 25°C ialah 3.17 kPa).

(i) Apakah tekanan di dalam kelalang yang mengumpulkan gas tersebut?

(5 markah)

(ii) Apakah peratus ketulenan Aluminium di dalam sampel?

(6 markah)

(iii) Kira kemolaran larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang terhasil.

(5 markah)

-ooo00ooo-

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 ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		76 cmHg 1.013×10^6 dyn cm ⁻² 101,325 N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Jisim Atom Relatif Yang Berguna:

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	Al = 27.0
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Ba = 137.3
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	