

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87

KAE 223/3 - Radiokimia

Tarikh: 9 April 1987

Masa: 2.15 ptg - 5.15 ptg.
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

1. (a) Suatu unsur yang diketahui boleh bersifat radioaktif atau tidak. Apakah maksudnya kalau ianya radioaktif dan bagaimana pula ia menjadi tidak radioaktif dalam suatu sela masa tertentu?

(10 markah)

- (b) Keaktifan- β suatu sampel telah diukur dalam masa 3 jam, dalam mana data berikut telah dicatit. Plotkan kelok reputan untuk data ini. Tentukan jumlah nuklida, serta setengah hayat dan keaktifan awal tiap-tiap nuklida tersebut.

<u>Masa/min</u>	<u>Keaktifan/bpm</u>	<u>Log keaktifan</u>
10	540	2.73
20	315	2.50
30	200	2.30
40	138	2.14
50	99	2.00
60	80	1.90
70	65	1.81
80	55	1.74
90	50	1.70
100	45	1.65
120	38	1.58
140	30	1.48
160	27	1.43
180	24	1.38

(10 markah)

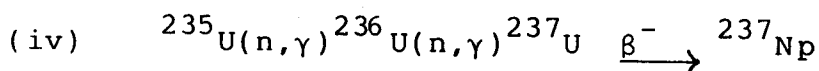
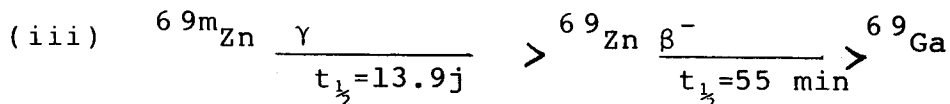
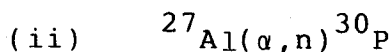
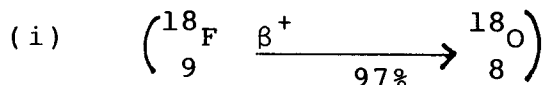
2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan unsur radioaktif semulajadi? Bincangkan.

(10 markah)

- (b) Terangkan cara-cara penyediaan unsur radioaktif tiruan .

(10 markah)

3. (a) Apakah makna persamaan berikut:-



(10 markah)

(b) Nyatakan perbezaan-perbezaan antara penjana nuklida, penjana neutron, pemecut ion voltan tinggi (PIVT), dan reaktor.

(10 markah)

4. (a) Bincangkan bagaimana sifat keradioaktifan suatu unsur itu berguna dalam analisis kimia.

(10 markah)

(b) Mengapa kaedah Wilzbach dianggap tidak cekap untuk penyediaan sebatian berlabel tritium?

Apakah pengubahsuaian yang dibuat terhadap kaedah ini?

(10 markah)

.../4-

5. (a) Mengapakah nilai keaktifan tentu dan ketulenan perlu diketahui semasa melakukan analisis menggunakan sebatian berlabel? Bagaimanakah kita mengawasi faktor-faktor yang mempengaruhi kedua-dua hal di atas.

(10 markah)

- (b) Sebanyak 2.0 ml suatu larutan yang mengandungi Co^{2+} dan Cu^{2+} dilalukan menerusi suatu turus pertukaran ion. Bahagian Co^{2+} yang terpisah dikumpulkan dalam suatu kelalang dan 0.1000 g sebatian berlabel $^{60}\text{CoCl}_2$ (keaktifan tentu = 5000 bpm g^{-1}) ditambah ke dalamnya. Ion sulfida lebih kemudian ditambah ke dalam kelalang tersebut untuk memendakkan Co^{2+} sebagai CoS . Seterusnya sejumlah 0.5000 g CoS diasingkan dan dibilang, keaktifan yang diamati ialah 275 bpm (setelah dibetulkan bacaan latarbelakang). Kirakan kepekatan Co^{2+} dalam larutan asal.

^{60}Co : $t_{1/2}$; 5.27t, jenis reputan; β^- , jisim atom relatif; 58.9

Cl: jisim atom relatif; 35.5

S : jisim atom relatif; 32.0

(10 markah)

.../5-

6. (a) Mengapakah sinaran radioaktif itu merbahaya?
Bincangkan bagaimana kemudaratan akibat terkena sinaran ini dapat dikurangkan.

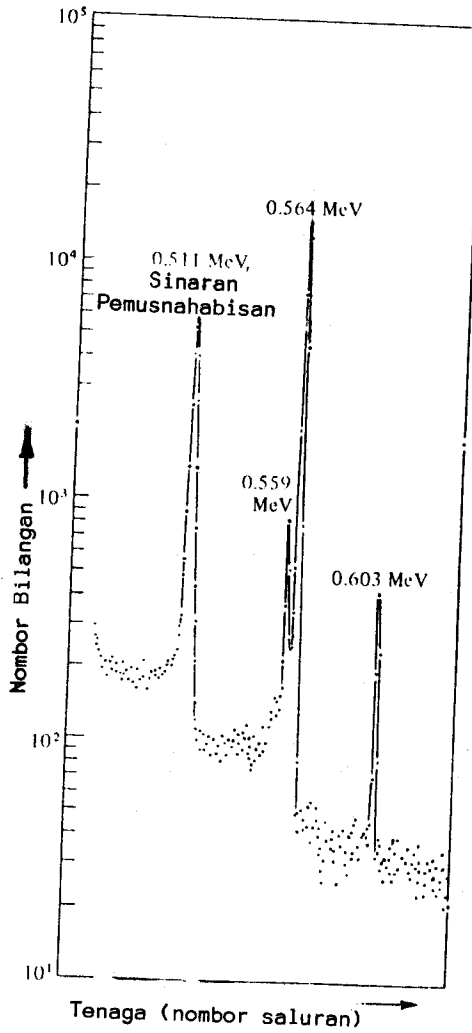
(10 markah)

- (b) Mengapa pengesanan sinaran γ yang cekap diperlukan?
Cadangkan alatan yang anda fikir sesuai untuk tujuan ini.

Satu cara ahli kimia forensik menentukan sama ada kerosakan suatu sampel itu telah disebabkan oleh peluru atau tidak ialah dengan mendapatkan spektrum γ sampel (menerusi pengaktifan neutron) untuk unsur-unsur utama dalam peluru iaitu arsenik, stibium dan barium. Seperti diketahui tenaga sinar gama (puncak foto dalam spektrum gama) sesuatu radioisotop itu adalah ciri radioisotop tersebut. Seterusnya putuskan apakah spektrum sinar gama oleh pengesan Ge(Li) di bawah adalah dari suatu sampel yang terdapat unsur-unsur peluru?

(Bersambung)

.../6 -



Tenaga sinar gama (keV); $^{72}\text{As}(834)$, $^{74}\text{As}(595)$, $^{76}\text{As}(559)$, $^{122}\text{Sb}(564)$, $^{124}\text{Sb}(603)$ dan $^{131}\text{Ba}(496)$.

(10 markah)

7. (a) Apakah perbezaan-perbezaan antara fenomena sinar-sinar X, Bremsstrahlung, dan γ ? Nyatakan di fenomena manakah kejadian lata elektron Auger berlaku.

(10 markah)

.../7-

(b) Untuk menentukan kandungan galium dalam sampel besi meteor, sejumlah 373.5 mg besi meteor (A) dan 10.32 mg galium oksinat (B) telah disinarkan dalam satu reaktor di bawah keadaan yang serupa selama 30 minit. Setelah didinginkan seketika, A telah dilarutkan ke dalam HCl pekat dan 4.53 mg Ga^{3+} stabil ditambahkan ke dalamnya. Setelah beberapa langkah pemisahan kimia dibuat, yang mana tidak kuantitatif, sejumlah 25.13 mg galium oksinat, Ga(oks)_3 , yang tulen termendak telah diasingkan (C). Sampel B telah juga dilarutkan seperti A dan dicairkan sehingga 50 ml; 0.50 ml dipisahkan, 4 mg Ga^{3+} stabil ditambah, dan seterusnya galium oksinat dimendakan (D). Kelok-kelok reputan radioaktif di atas berupa dua garis lurus: $\log R_C = 3.401 - 0.0213t$, dan $\log R_D = 3.445 - 0.0213t$. Berapakah kandungan galium dalam sampel A?

^{72}Ga : $t_{1/2}$; 14.1 j, jenis reputan; β^- , jisim atom relatif: 69.72

Ga(oks)_3 : jisim molekul relatif; 414

(10 markah)

ooooOoooo