

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1996/97

Oktober/November 1996

KAE 432 - Kaedah Radioanalisis

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 semuanya (5 muka surat).

---

1. (a) Kira keaktifan tentu (dalam unit penyepaian  $s^{-1} g^{-1}$ ) satu gram tantalum yang telah disinari dengan neutron terma selama 5.75 hari. Parameter lain adalah seperti berikut :

Tindak balas nukleus  $^{181}\text{Ta}(n,\gamma)^{182}\text{Ta}$ ; Setengah hayat  $^{182}\text{Ta} = 115$  hari;

Fluks neutron terma =  $1 \times 10^{13} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ; Kelimpahan  $^{181}\text{Ta} = 99.9877 \%$ ;

Keratan rentas neutron terma bagi tindak balas = 19 barn; (1 barn =  $10^{-24} \text{ cm}^2$ );

Masa lewat = 1.15 hari; Nombor Avogadro =  $6.022 \times 10^{23}$ ;

Jisim atom relatif bagi Ta = 180.9479.

Jika kadar bilangan yang diperlukan untuk sesuatu eksperimen adalah  $1 \times 10^4$  bilangan  $\text{min}^{-1}$  (kecekapan pengesanan 10 %) berapakah berat tantalum yang diperlukan?

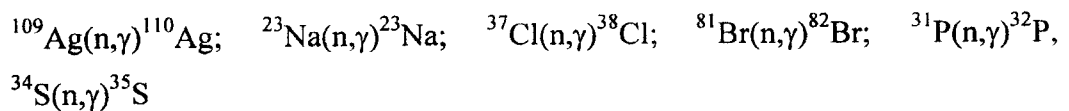
(10 markah)

- (b) Suatu campuran sampel mengandung empat isotop :  
 $^{198}\text{Au}$  ( $E_\gamma$  412 keV),  $^{69}\text{Zn}$  ( $E_\gamma$  440 keV),  $^{76}\text{As}$  ( $E_\gamma$  559 keV) dan  $^{122}\text{Sb}$  ( $E_\gamma$  564 keV).  
 Kirakan nilai-nilai  $\Delta E$  dan kenalpasti dua pasangan sinar gama yang tidak dapat dibezajelaskan dengan memuaskan oleh pengesan NaI(Tl). Adakah pasangan-pasangan ini dapat dibezajelaskan oleh pengesan Ge(Li)? Resolusi Na(Tl) dan Ge(Li) adalah masing-masing 8% dan 0.3% .  
 (10 markah)
- (c) Kalium semulajadi mengandungi 0.012%  $^{40}\text{K}$ ,  $^{40}\text{K}$  mempunyai setengah-hayat  $1.28 \times 10^9$  tahun dan mereput dengan pemancaran  $\beta^-$  dan  $\gamma$ . Keaktifan tentunya ialah  $1.85 \times 10^3$  penyepaian  $\text{min}^{-1} \text{g}^{-1}$  kalium. Dengan menganggap kecekapan pembilangan suatu pembilang Geiger cecair ialah 30% bagi sinaran  $^{40}\text{K}$ , kirakan kadar bilangan yang dijangka diperolehi bagi suatu sampel 10 mL larutan KCl yang mengandungi  $45 \text{ g L}^{-1}$  KCl.  
 (Jisim atom relatif : K = 39.1, Cl = 35.45).  
 (5 markah)
4. (a) Analisis terbitan isotop dapat digabungkan dengan analisis pencairan isotop terbalik. Bagaimanakan gabungan ini dapat digunakan untuk menentukan kandungan asid palmitik,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ , di dalam suatu campuran asid lemak?  
 (10 markah)

6. Seorang penyelidik ingin menentukan kandungan argentum di dalam suatu sampel cendawan tempatan menggunakan kaedah analisis pengaktifan neutron radiokimia. Bincangkan bagaimana beliau melakukannya dengan menyentuh hal-hal berikut :

- Penyediaan sampel dan piawai sebelum pengaktifan dengan neutron.
- Pengaktifan dan sumber neutron yang digunakan.
- Proses selepas pengaktifan.
- Pembilangan dan alatan yang digunakan.
- Formula yang digunakan untuk menentukan kuantiti argentum di dalam sampel.

Data-data berikut mungkin diperlukan :



$$^{110\text{m}}\text{Ag}, t_{1/2} = 253 \text{ hari}, E_{\gamma} = 0.658 \text{ dan } 0.885 \text{ MeV}$$

$$^{24}\text{Na}, t_{1/2} = 15 \text{ jam, pemancar } \beta^{-} \text{ dan } \gamma.$$

$$^{38}\text{Cl}, t_{1/2} = 37.2 \text{ minit, pemancar } \beta^{-} \text{ dan } \gamma.$$

$$^{82}\text{Br}, t_{1/2} = 35.3 \text{ jam, pemancar } \beta^{-} \text{ dan } \gamma.$$

$$^{35}\text{Cl}, t_{1/2} = 87.4 \text{ hari, pemancar } \beta^{-}.$$

$$^{32}\text{P}, t_{1/2} = 14.28 \text{ hari, pemancar } \beta^{-} \text{ tulen, } E_{\beta(\text{maks})} = 1.711 \text{ MeV.}$$

(20 markah)

7. Bincangkan tentang kaedah radioimmunoceraikan (RIA) dengan mengambil contoh penentuan insulin di dalam sampel darah. Mengapakah kaedah ini dikatakan suatu kaedah yang telah merevolusikan bidang bioanalisis?

(20 markah)

oooOOOooo