

KAE 432 - Kaedah Radioanalisis

[3 jam]

Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Tunjukkan bagaimana $^{12}_6\text{C}$ adalah isotop yang lebih stabil dibandingkan dengan $^{12}_5\text{B}$ dan $^{12}_7\text{N}$.

(5 markah)

- (b) Pembilang pengionan gas dan pembilang sintilasi pepejal membolehkan kita membilang isotop-isotop yang memancarkan sinaran gamma dan/atau zarah- β daripada tenaga sederhana hingga tinggi. Walau bagaimanapun ada beberapa pemancar- β tenaga rendah yang tidak sesuai dengan pembilang tadi. Bincangkan bagaimana pembilang ini bekerja. Cadangkan kepentingan pemancar- β tenaga rendah dan terangkan bagaimana ianya dapat dibilang.

(15 markah)

.../2-

2. Kehadiran U dan Th di dalam batu telah ditentukan secara pengukuran spektrometri- γ pada puncak foto 1.76 MeV ^{214}Bi bagi U dan puncak foto 2.62 MeV ^{208}Tl bagi Th. Tatacara berikut telah digunakan untuk penentuan:

Sampel batu dihancurkan supaya melalui saringan 100 mesh, 100 g daripada sampel ditimbang didalam bekas membilang. Bahan piawai mengandungi U dan Th yang masing-masing 10 dan 15 ppm, dimasukkan ke dalam bekas membilang secara berasingan. Bekas membilang berkenaan yang mengandungi sampel, piawai dan kosong diletakkan dikedudukan untuk membilang oleh pengesan NaI(Tl) pada kedua-dua tenaga puncak foto selama 1 jam.

Bacaan bilang berikut diperolehi :

	Bilang	
	1.76 MeV	2.62 MeV
Bekas kosong	900	1060
Piawai,U	13,200	4200
Piawai,Th	10,000	18,000
Sampel	10,500	12,700

Hitunglah kepekatan U dan Th di dalam sampel batu yang diberikan.

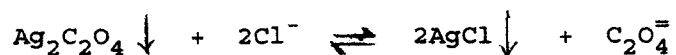
(20 markah)

.../3-

3. (a) Terangkan asas dan kepentingan teknik penyurihan radio di dalam kimia analisis.

(5 markah)

- (b) Terangkan bagaimana kaedah penyurihan radio dapat digunakan bagi kajian keseimbangan pertukaran tindak balas berikut :



(5 markah)

- (c) Terangkan dan bandingkan kaedah pencairan isotop stoikiometri dan substoikiometri. Tunjukkan kelebihan kaedah di atas dengan sebarang kaedah analisis bukan radioaktif.

(10 markah)

4. (a) Jelaskan prinsip radioimmuncerakinan, RIA dan bincangkan kenapa kaedah ini lebih spesifik daripada teknik analisis yang lain.

(8 markah)

.../4-

- (b) Kaedah RIA bagi penentuan tetrahidrokanabinol, Δ 9-THC di dalam sampel air kencing telah digunakan. Isipadu piawai Δ 9-THC di dalam air kencing tanpa dadah yang diketahui kepekatannya dicampurkan dengan nilai tertentu Δ 8-THC yang dilabel supaya kepekatan akhir Δ 9-THC di dalam tiap-tiap bekas adalah 0.0, 2.0, 4.0, 6.0 dan 8.0 mg mL^{-1} . Kuantiti yang sama albumin serum bovina diikuti dengan antibodi ditambahkan kepada tiap-tiap larutan. Berikutnya campuran diseimbangkan dan bagi tiap-tiap kes kompleks antigen-antibodi dipencilkan dan diukur keaktifannya. Tatacara yang sama juga diikuti dengan menggunakan sampel air kencing yang diketahui isipadunya. Keputusan adalah seperti berikut :

Δ 9-THC, mg mL^{-1}	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	anu
Keaktifan antigen-antibodi $\text{cpm} \times 10^3$	20.0	14.6	12.5	11.7	9.8	11.8

Hitunglah kepekatan Δ 9-THC di dalam sampel yang diberikan.

.../5-

5. (a) Di dalam suatu kelok pengionan, banyaknya elektron yang dihasilkan bergantung kepada jenis zarah, jarak dilalui dan voltan yang diberikan.

- (i) Lakarkan graf untuk menunjukkan kelok pengionan melawan voltan bagi zarah α dan β .
- (ii) Terangkan pola pengionan pada kawasan-kawasan tertentu pada graf.
- (iii) Cadangkan pengesanan yang sesuai bagi kawasan-kawasan pengionan tertentu.

(15 markah)

(b) Jelaskan fungsi bromin atau etanol sebagai agen pelindapan dan kenapa satunya lebih baik daripada yang lainnya.

(5 markah)

6. (a) Hasil pembelahan uranium adalah unsur-unsur tanah jarang (lantanida). Cadangkan satu kaedah untuk penentuan uranium daripada hasil pembelahan.

(5 markah)

.../6-

(b) UO^{2+} yang berlebihan sesudah pembelahan diekstrakkan ke dalam fasa organik dengan menggunakan agen pengkompleksan tributilfosfat (TBP) yang dilarutkan di dalam kerosene. Isipadu fasa akueus dan organik yang sama digunakan untuk pengekstrakan. Sesudah fasa dipisahkan, 10mL tiap-tiap fasa dibilang. Fasa organik memberikan 11300 bilang min^{-1} dan fasa akueus memberikan 4394 bilang min^{-1} .

(i) Hitung % kecekapan pemisahan.

(ii) Cadangkan bilangan pengekstrakan yang perlu supaya 99% uranium dapat dipencilkan.

(15 markah)

.../7-

7. (a) Terangkan kenapa kaedah analisis pengaktifan neutron, NAA, yang cukup peka masih ada kelemahan pada penggunaan tertentu jika dibandingkan dengan kaedah analisis pengaktifan zarah bercas, CPAA.

(8 markah)

- (b) Cuma satu isotop mangan, ${}_{25}^{55}\text{Mn}$ dengan masa separuh hayat 2.58 jam dan keratan rentas tangkap 13.3 barn terdapat secara semulajadi. Parameter eksperimen seperti berikut diperolehi :

Fluks neutron	$5 \times 10^{17} \text{ ns}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Masa penyinaran	$6 \times t_{1/2}$
Masa tangguhan	$0.5 \times t_{1/2}$

Hitunglah jumlah minimum mangan yang dapat dikesan jika pengesanan mempunyai kecekapan 10%.

(12 markah)

oooOooo