

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993.

KAE 432 - Kaedah Radioanalisis

[Masa : 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 (6 muka surat).

1. (a) Terangkan kelebihan dan kekurangan penggunaan radiopenyurih di dalam penyelidikan.

(10 markah)

- (b) Analisis terbitan isotop dapat digabungkan dengan analisis pencairan isotop terbalik. Bagaimanakah gabungan kaedah 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)

2. (a) Dalam kaedah pencairan isotop berat analit, W_x , di dalam sampel dapat dikira menerusi formula berikut :

$$W_x = (S_1/S_2 - 1) W_o$$

yang mana S_1 = keaktifan tentu bahan X berlabel yang ditambah

S_2 = keaktifan tentu bahan X tulen selepas pemisahan

W_o = berat bahan X berlabel yang ditambah.

Terbitkan persamaan ini.

(6 markah)

- (b) Sebanyak 1.00 g keluli telah dilarutkan di dalam suatu larutan asid. Ke dalam larutan ini ditambahkan sebanyak 2 mL larutan ^{60}Co yang berkepekatan 4 mg Co mL^{-1} dan keaktifan tentunya 2×10^4 penyepaian $\text{minit}^{-1} \text{ mg Co}^{-1}$. Dua elektrod direndamkan ke dalam larutan tersebut dan sejumlah kecil Co_2O_3 diempakan pada anod. Pertambahan berat anod ialah sebanyak 12.5 mg dan keaktifannya 3000 penyepaian minit^{-1} . Kira peratus Co dalam sampel keluli tersebut.

(J.A.R. Co = 58.9332; O = 15.9994) .

(8 markah)

- (c) Apakah kelebihan dan batasan kaedah pentitratan radiometri berbanding dengan teknik pentitratan lain?

(6 markah)

3. (a) Terangkan bagaimana kandungan gas sulfur dioksida, SO_2 , dalam udara dapat ditentukan dengan analisis kaedah radiolepas. Berikan juga persamaan tindak balas yang berlaku. Apakah batasan bagi kaedah ini?

(10 markah)

- (b) Terangkan bagaimana radiopenyurih digunakan dalam penentuan:

(i) Peratus kecekapan pengekstrakan suatu pengekstrakan pelarut, dan

(ii) Peratus kecekapan pemendakan suatu tatacara gravimetri. Berikan contoh bagi setiap kaedah pemisahan di atas. Tunjukkan bagaimana peratus kecekapan (i) dan (ii) dikira.

(10 markah)

4. (a) Apakah langkah-langkah keselamatan yang perlu anda ketahui dan amalkan di dalam suatu makmal radiokimia? Tuliskan langkah-langkah keselamatan yang berkaitan dengan bahan radioaktif atau sinaran radioaktif sahaja.

(10 markah)

- (b) Penyukatan aras tiroksina (T4) di dalam serum adalah satu ujian penabiran (screening) *in vitro* yang penting bagi diagnosis fungsi tiroid. Cadangkan satu tatacara penyukatan tiroksina menggunakan kaedah radioimmunoceraKin (RIA).

(10 markah)

5. (a) Terangkan dengan ringkas bagaimana anda membilang suatu sampel sebatian berlabel- ^{125}I yang mempunyai E_{γ} 0.036 MeV dengan kaedah pembilangan sintilasi cecair.

(6 markah)

- (b) Terangkan tentang kejadian radioaktif semulajadi ^{14}C dan bagaimanakah ia dikaitkan dengan pentarikan radiokarbon?

(10 markah)

- (c) Berikan perbezaan di antara dua jenis pembilang pengionan gas iaitu pembilang perkadaran dan pembilang Geiger-Muller.

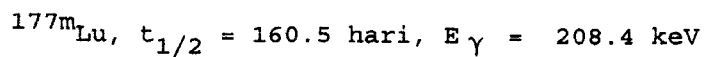
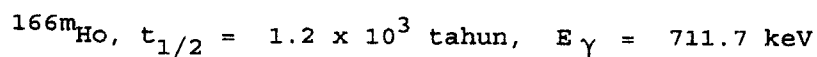
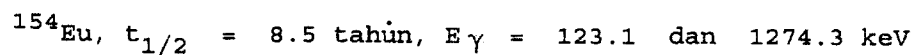
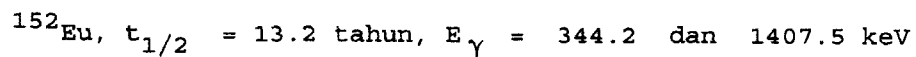
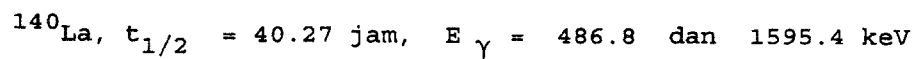
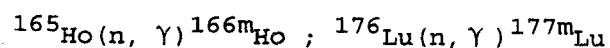
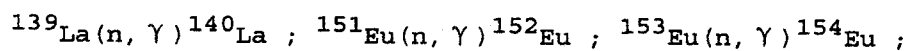
(4 markah)

6. Anda dikehendaki untuk menganalisis kandungan europium (Eu), holmium (Ho), lantanum (La), lutetium (Lu) dan samarium (Sm) di dalam suatu mineral nadir bumi fosfat dengan menggunakan kaedah analisis pengaktifan neutron beralatan (APNB). Bincangkan bagaimana anda melakukan analisis ini dengan menyentuh hal-hal berikut :

- (i) Penyediaan sampel dan piawai
- (ii) Pengaktifan dengan neutron dan sumber neutron yang digunakan
- (iii) Masa lewat yang diperlukan

- (iv) Alatan yang dipilih bagi pembilangan sampel dan piawai dan mengapa alatan ini yang dipilih dan
- (v) Formula yang digunakan untuk menentukan kuantiti unsur tersebut.

Data-data berikut mungkin diperlukan :



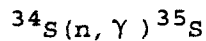
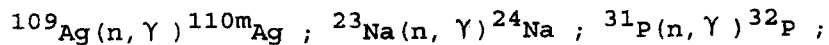
(20 markah)

7. Sebagai ahli kimia analisis anda dikehendaki menganalisis kandungan perak di dalam suatu sampel sayur kobis dengan menggunakan kaedah analisis pengaktifan neutron radiokimia (APNR). Cadangkan satu tatacara eksperimen dengan menyentuh hal-hal berikut :

- (i) Penyediaan sampel dan piawai dan samada kaedah pemisahan sebelum penyinaran diperlukan.
- (ii) Pengaktifan dengan neutron dan sumber neutron yang digunakan.

- (iii) Masa lewat yang diperlukan kerana sampel mengandungi banyak natrium dan sedikit fosforus dan sulfur.
- (iv) Pembilangan dan alatan yang digunakan dan mengapa dipilih alatan tersebut.
- (v) Formula yang digunakan untuk menentukan kepekatan analit di dalam sampel.

Data-data berikut mungkin diperlukan :



$$^{110\text{m}}\text{Ag}, t_{1/2} = 253 \text{ hari}, E_{\gamma} = 657.8 \text{ dan } 884.5 \text{ keV}$$

$$^{23}\text{Na}, t_{1/2} = 15.02 \text{ jam}, E_{\gamma} = 1368.4 \text{ keV}, E_{\beta \text{ maks}} = 1389 \text{ keV}$$

$$^{35}\text{S}, t_{1/2} = 87.4 \text{ hari}, E_{\beta \text{ (maks)}} = 167 \text{ keV}$$

$$^{32}\text{P}, t_{1/2} = 14.28 \text{ hari}, E_{\beta \text{ (maks)}} = 1711 \text{ keV}$$

(20 markah)

oooOOoooo