

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1990/91

Oktober/November 1990

FEL 203 Radiofarmasi

Masa: (2 jam)

Kertas ini mengandungi LIMA (5) soalan.

Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

Soalan 1 adalah wajib dan mesti dijawab di atas skrip yang disediakan.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

ANGKA GILIRAN: _____

1. Soalan Pilihan Berganda. Jawab semua soalan dengan menandakan (\checkmark) pada ruang yang dikhaskan bertentangan dengan jawapan atau pernyataan yang BETUL ATAU PALING SESUAI bagi sesuatu soalan. Hanya SATU jawapan/ pernyataan sahaja yang betul atau paling sesuai bagi tiap-tiap soalan. Sebahagian markah akan ditolak bagi jawapan yang salah.

(A) Perubahan isobar boleh berlaku melalui proses

- (a) pemancaran sinar-X
- (b) pemancaran elektron Auger
- (c) pertukaran dalam
- (d) penangkapan elektron

(B) Masa separuh hayat ($t_{\frac{1}{2}}$) sesuatu bahan radioaktif adalah

- (a) bernilai separuh daripada masa purata hayat bahan tersebut
- (b) tempoh masa untuk aktiviti bahan radioaktif pupus
- (c) tempoh masa aktiviti bahan radioaktif menjadi 50% nilai aktiviti asal
- (d) tempoh masa amaun bahan radioaktif menjadi 50% amaun asal

ANGKA GILIRAN: _____

(C) 1 mikroCurie ($1 \mu\text{C}$) bersamaan dengan

.... (a) 3.7×10^7 disintegrasi sesaat

.... (b) 2.22×10^7 disintegrasi seminit

.... (c) 3.7×10^4 disintegrasi sesaat

.... (d) 2.22×10^4 disintegrasi seminit

(D) Paras dos sinaran radioaktif yang boleh menyebabkan maut jika seluruh tubuh disinari secara seragam ialah

.... (a) 0.2 Sv

.... (b) 0.2 mSv

.... (c) 2.0 Sv

.... (d) 2.0 mSv

(E) Satu sampel bahan radioaktif mempunyai aktiviti 1000 unit. Masa separuh hayat bahan ialah 60 jam. Berapakah unit aktiviti bahan selepas 300 jam?

.... (a) 500

.... (b) 200

.... (c) 62.5

.... (d) 31.2

ANGKA GILIRAN: _____

(F) Ujian Schilling digunakan untuk meninjau keberkesanan proses penyerapan dari usus.

- (a) Vitamin B₁
- (b) Vitamin B₂
- (c) Vitamin B₆
- (d) Vitamin B₁₂

(G) Yang manakah di antara pernyataan berikut benar tentang daya intranukleus?

- (i) Daya ini mempunyai julat yang pendek.
- (ii) Daya ini menghasilkan penarikan dan bukan penolakan.
- (iii) Daya ini bergantung kepada cas nukleon.

- (a) Jika semua adalah benar
- (b) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (c) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (d) Jika (i) dan (iii) adalah benar

(H) Paras tenaga pancaran sinar-X yang digunakan di dalam perubatan ialah

- (a) 10 keV
- (b) 100 keV
- (c) 10 MeV
- (d) 1000 MeV

ANGKA GILIRAN: _____

(I) Foton terserakan mungkin dapat dihasilkan melalui

- (a) tindakbalas Compton
- (b) tindakbalas elektron
- (c) tindakbalas positron
- (d) tindakbalas 'bremsstrahlung'

(J) Yang manakah di antara alat-alat berikut tidak menggunakan hablur sebagai komponen pengesan keradioaktifan?

- (i) Penentukur dos.
- (ii) Pengira telaga.
- (iii) Pengira Geiger-Mueller.

- (a) Jika semua adalah benar
- (b) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (c) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (d) Jika (i) dan (iii) adalah benar

(K) Kadar tindakbalas fotoelektrik untuk foton bertenaga 200 keV adalah kadar tindakbalas foton bertenaga 100 keV

- (a) dua kali ganda
- (b) separuh
- (c) lapan kali ganda
- (d) seperlapan

ANGKA GILIRAN: _____

(L) Unit-unit di bawah merupakan unit metrik (SI) keradioaktifan kecuali

- (a) Roentgen
- (b) Seivert
- (c) Gray
- (d) Becquerel

(M) Yang manakah di antara cara-cara berikut digunakan untuk mengawal dos akibat daripada pendedahan terhadap sinaran luar radioaktif?

- (i) Penghadan jarak
- (ii) Penghadan masa
- (iii) Perisaian

- (a) Jika semua adalah benar
- (b) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (c) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (d) Jika (i) dan (iii) adalah benar

(N) Yang manakah di antara berikut bukan sinaran elektromagnet mengion?

- (a) sinar kosmik
- (b) sinar gama
- (c) sinar laser
- (d) sinar-X

ANGKA GILIRAN: _____

(O) Amaun tenaga yang diberikan kepada jirim oleh sinaran mengion per unit jisim bahan yang disinari pada tempat tertentu dikenali sebagai

- (a) dos pendedahan
- (b) dos terserap
- (c) dos setara
- (d) dos keradioaktifan

(P) Satu pikomol bersamaan dengan

- (a) 10^{-18} mol
- (b) 10^{-15} mol
- (c) 10^{-12} mol
- (d) 10^{-9} mol

(Q) Kepekatan zat besi plasma ialah

- (a) 100 mg/dl
- (b) 100 μ g/dl
- (c) 10 mg/100 ml
- (d) 10 μ g/100 ml

ANGKA GILIRAN: _____

(R) Radioisotop pilihan untuk pemetaan tulang ialah

- (a) sebatian ^{99m}Tc -fosfat
- (b) semua sebatian ^{99m}Tc
- (c) sebatian ^{99m}Tc -pirofosfat
- (d) sebatian ^{99m}Tc -perteknetat

(S) Manakah di antara yang berikut boleh digunakan sebagai sumber teleterapi?

- (a) ^{60}Co
- (b) ^{90}Sr
- (c) ^{32}P
- (d) ^{90}Y

(T) Manakah di antara yang berikut bukan merupakan kaedah pengiodinan?

- (a) Kaedah Kloramin-T
- (b) Kaedah Iodogen
- (c) Kaedah 'Recoil'
- (d) Kaedah Elektrolisis

ANGKA GILIRAN: _____

(U) Di dalam kaedah radioimunoasai, pemisahan kompleks antigen-antibodi daripada campuran pengeraman boleh dilakukan dengan menggunakan

- (a) Kaedah Arang-Dekstran
- (b) Kaedah Antibodi-Berganda
- (c) Kaedah Silikat
- (d) Kaedah Resin Pertukaran-Anion

(V) Di antara yang berikut, pilih pasangan yang salah.

- (a) ^{113}Sn - ^{113}In
- (b) Antibodi - Paratop
- (c) ^{59}Fe ferus sitrat - $t_{\frac{1}{2}}$ 54 hari
- (d) Femtomol - 10^{-15}

(W) Manakah di antara yang berikut benar tentang ciri-ciri am radiofarmaseutikal 'ideal'?

- (i) Mudah diperolehi dengan harga yang berpatutan.
- (ii) Mempunyai bentuk dosis yang sesuai.
- (iii) Tidak toksik dan tiada kesan farmakologi di dalam jumlah yang digunakan.
- (iv) Menggunakan radionuklid yang mempunyai $t_{\frac{1}{2}}$ yang pendek.

- (a) Jika (i), (ii), (iii) dan (iv) adalah benar
- (b) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar
- (c) Jika (i), (ii) dan (iv) adalah benar
- (d) Jika (i) dan (ii) adalah benar

ANGKA GILIRAN: _____

(X) Untuk sediaan radiofarmaseutikal parenteral, parameter kawalan mutu lain yang perlu dipatuhi termasuk

- (i) kesterilan
- (ii) apirogenisiti
- (iii) keosmolaran
- (iv) ketiadaan partikel bendasing

- (a) Jika (ii) adalah benar
- (b) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (c) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar
- (d) Jika (i), (ii), (iii) dan (iv) adalah benar

(Y) Kemurnian radionuklid boleh diperolehi dengan

- (i) menentukan separuh hayatnya
- (ii) mengenalpastikan jenis pancaran yang diemisikan
- (iii) membuat perbandingan dengan data daripada sumber rujukan
- (iv) melakukan kromatografi

- (a) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (b) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (c) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar
- (d) Jika (i), (iii) dan (iv) adalah benar

2. (A) Berikan takrifan frasa-frasa berikut:

- (i) Pemindahan tenaga linear (LET)
- (ii) Lapisan nilai setengah (HVL)

Nyatakan tiga faktor yang boleh mempengaruhi HVL.

Selesaikan masalah di bawah:

Kadar dos daripada sumber Co-60 ialah 4000 μSv per jam. Berapakah lapisan nilai setengah plumbum (Pb) yang diperlukan sekurang-kurangnya untuk menurunkan kadar dos tersebut kepada kadar $< 25 \mu\text{Sv}$ per jam di permukaan perisaian?

Jika lapisan nilai setengah Pb untuk sinar-X daripada sumber Co-60 ialah 1.25 cm, berapakah ketebalan Pb yang diperlukan?

(20 markah)

(B) Terangkan dengan terperinci tentang pengesan sintilasi cecair.

(5 markah)

...12/-

3. (A) Bincangkan dengan ringkas tentang penggunaan bahan radiofarmaseutikal sebagai agen diagnostik di dalam bidang perubatan.

(10 markah)

- (B) Sinaran dalam adalah salah satu daripada sumber-sumber sinaran bahaya. Apakah yang dimaksudkan dengan sinaran dalam?
Terangkan cara-cara seseorang boleh terdedah kepada sinaran dalam.

(10 markah)

- (C) Terangkan dengan terperinci tentang pengesanan Geiger Mueller.

(5 markah)

...13/-

4. (A) (i) Apakah prinsip yang digunakan di dalam radioimunoasai?

(2 markah)

- (ii) Terangkan bagaimana anda hendak menentukan kepekatan digoksin di dalam darah pesakit, dengan menggunakan kaedah radioimunoasai.

(6 markah)

- (B) (i) Butir-butir berikut telah diperolehi semasa menjalankan pengukuran isipadu darah.

Keradioaktifan 2 ml plasma = 6020 cpm

Keradioaktifan 1 ml larutan piawai = 13,590 cpm

Sekiranya isipadu larutan piawai = 500 ml, hitungkan isipadu darah pesakit yang mempunyai bacaan hematokritnya sebanyak 45%.

(5 markah)

- (ii) Separuh hayat fizikal ^{111}In ialah 67 jam sementara separuh hayat biologi $^{111}\text{In-DTPA}$ yang digunakan untuk penentuan penurasan glomerular ialah 90 minit. Hitungkan separuh hayat efektif $^{111}\text{In-DTPA}$.

(5 markah)

- (C) (i) Berikan definisi radiofarmaseutikal.
Terangkan perbezaan di antara radiofarmaseutikal dan radiokimia.

(3 markah)

- (ii) Apakah ujian kawalan mutu dan mengapakah ia perlu bagi setiap radiofarmaseutikal?

(4 markah)

5. (A) Semasa kajian masa hayat sel darah merah, data yang berikut telah diperolehi selepas suntikan sel darah merah berlabelkan ^{51}Cr .

<u>Masa (hari)</u>	<u>Darah (cpm/ml)</u>
1	3010
2	2810
3	2683
6	2235
8	2001
10	1789
12	1601
14	1412

- (i) Daripada data yang diperolehi, tentukan masa separuh hayat sel darah merah.

(4 markah)

- (ii) Bincangkan tentang keputusan yang diperolehi.

(3 markah)

- (iii) Bincangkan faktor-faktor yang perlu diambilkira semasa proses penlabelan.

(5 markah)

(B) Bandingkan dan bezakan di antara

- (i) keseimbangan transien dan keseimbangan sekular
- (ii) sinar-X dan sinar- γ

(13 markah)