

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1991/92

Oktober/November 1991

FEL 203 Radiofarmasi

Masa: (2 jam)

Kertas ini mengandungi LIMA (5) soalan.

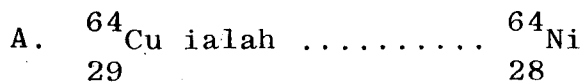
Jawab EMPAT (4) soalan sahaja.

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

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

1. Soalan Pilihan Berganda. Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) 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) isobar
- .... (b) isoton
- .... (c) isomer
- .... (d) isotop

B. Aktiviti satu sampel bahan radioaktif ialah 1600 unit. Masa separuh hayat bahan tersebut ialah 4 jam. Berapakah unit aktivitinya selepas 20 jam?

- .... (a) 5
- .... (b) 10
- .... (c) 50
- .... (d) 100

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

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

- .... (a)  $2.22 \times 10^{12}$  disintegrasi sesaat
- .... (b)  $3.7 \times 10^7$  disintegrasi sesaat
- .... (c)  $2.2 \times 10^6$  disintegrasi seminit
- .... (d)  $3.7 \times 10^4$  disintegrasi seminit

D. Yang mana di antara berikut tidak melibatkan perubahan isomerik?

- .... (a) Proses pertukaran dalam
- .... (b) Proses penangkapan elektron
- .... (c) Pancaran sinar- $\gamma$
- .... (d) Pancaran sinar-X

E. Berapakah nilai separuh hayat efektif suatu bahan radioaktif yang mempunyai separuh hayat fizikal 18 jam dan separuh hayat biologi 12 jam?

- .... (a) 1.4 jam
- .... (b) 6 jam
- .... (c) 7.2 jam
- .... (d) 10 jam

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

F. Yang mana di antara pernyataan berikut benar?  
Kebarangkalian sesuatu foton bertindak balas  
dengan jirim bergantung kepada

- (i) tenaga asal foton tersebut
- (ii) ketumpatan jirim
- (iii) ketebalan jirim

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

G. Jumlah tindak balas yang berlaku ke atas foton  
bertenaga 100 keV adalah \_\_\_\_\_ foton bertenaga  
50 keV

- .... (a) dua kali ganda
- .... (b) setengah daripada
- .... (c) lapan kali ganda
- .... (d) seperlapan

...5/-

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

H. Jika lapisan nilai separuh (HVL) untuk 150 keV foton ke atas tisu lembut ialah 4 sm, berapa peratuskah tenaga daripada foton ini yang dapat menembusi 16 sm tisu lembut?

- .... (a) 6%
- .... (b) 9%
- .... (c) 25%
- .... (d) 37%

I. Yang mana di antara pernyataan berikut benar?  
Hablur digunakan sebagai komponen pengesanan keradioaktifan di dalam

- (i) penentukur dos
- (ii) kamera gama
- (iii) pembilang telaga

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

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

J. Yang mana di antara pernyataan berikut benar tentang pemindahan tenaga linear (LET)?

- (i) Unit LET ialah keV/unit jarak.
- (ii) Nilai LET bergantung kepada tenaga asal elektron.
- (iii) Semakin tinggi halaju elektron, semakin tinggi nilai LET.

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

K. Tindak balas di antara positron dengan jirim boleh menghasilkan semua yang berikut kecuali

- .... (a) pengionan
- .... (b) pengujaan
- .... (c) foton terserak
- .... (d) anihilasi

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

L. Yang mana di antara berikut bukan unit metrik keradioaktifan?

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

M. Yang mana di antara pernyataan berikut tentang hablur yang digunakan di dalam pengesanan sintilasi adalah benar?

- (i) Hablur menyerap foton gama.
- (ii) Hablur yang paling kerap digunakan ialah NaCl.
- (iii) Hablur menukar tenaga foton ke cahaya.

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

N. Kesan 'avalanche' elektron berlaku di dalam

- .... (a) tiub pengkalifoto
- .... (b) penentukur aktiviti
- .... (c) pengesanan Geiger Mueller
- .... (d) kamera gama

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

O. Yang mana di antara pernyataan berikut benar?  
Pengkolimat dapat menumpukan imej aktiviti bahan ke atas hablur dengan

- (i) memesongkan (divergence) pancaran aktiviti bahan.
  - (ii) memusatkan (convergence) pancaran aktiviti bahan.
  - (iii) menterbalikkan imej pancaran aktiviti bahan
- .... (a) Jika (i) dan (ii) sahaja adalah benar
- .... (b) Jika (i) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (c) Jika (ii) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (d) Jika semua adalah benar

P. Antibodi yang terbentuk hasil imunisasi tiruan (artificial) yang spesifik kebanyakannya terdiri daripada

- .... (a) IgG
- .... (b) IgM
- .... (c) IgD
- .... (d) IgE



ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

Q. Kejituan asai boleh ditakrifkan sebagai

- .... (a) betapa hampirnya sesuatu keputusan yang diperolehi mendekati nilai yang sebenarnya
- .... (b) sejauh mana sesuatu asai akan bergerak balas dengan bahan asing yang mungkin hadir di dalam sampel yang sama
- .... (c) keupayaan untuk mengesan serta mengukur kepekatan yang rendah.
- .... (d) keterhasilan semula

R. Yang mana di antara pernyataan berikut benar?

- (i) Kawalan mutu merupakan langkah-langkah analisis yang perlu diambil untuk memastikan agar keputusan yang diperolehi sahih dan mempunyai nilai kritikal yang maksimum.
- (ii) Di dalam suatu sistem radioimunoasai, tanpa kehadiran antigen yang tidak berlabel, jumlah antibodi yang terikat adalah tinggi.
- (iii) ELISA merupakan asai imunoradiometrik untuk antigen dan antibodi yang menggunakan enzim peroksidase dan fosfatase bagi mewarnakan sesuatu hasil tindak balas.

- .... (a) Jika (i) dan (ii) sahaja adalah benar
- .... (b) Jika (i) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (c) Jika (i), (ii) dan (iii) sahaja adalah benar

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

S. Turutan langkah-langkah yang terlibat di dalam kaedah radioimunoasai ialah seperti berikut

.... (a) Pengeraman, pemisahan, pengiraan keradioaktifan dan interpretasi data.

.... (b) Penyediaan bahan-bahan asas, pengeraman, pengiraan keradioaktifan dan interpretasi data.

.... (c) Pengeraman, pengiraan keradioaktifan, persembahan data dan interpretasi data.

.... (d) Penyediaan bahan-bahan asas, pengeraman, pemisahan dan pengiraan keradioaktifan.

T. Salah satu daripada penggunaan radioisotop di dalam perubatan nuklear ialah penentuan isipadu darah di dalam diagnosis polisitemia diferensial. Sekiranya diperolehi nilai hematokrit, isipadu sel darah merah dan isipadu plasma meningkat, ini menunjukkan

.... (a) polisitemia sekunder

.... (b) polisitemia relatif

.... (c) polisitemia rubra vera

.... (d) polisitemia total

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

U. Radionuklida yang paling sesuai digunakan untuk mengukur isipadu tidal dan kekuatan vital semasa ujian perfusi ialah

- ..... (a)  $^{99m}\text{Tc}$
- ..... (b)  $^{133}\text{Xe}$
- ..... (c)  $^{85}\text{Xe}$
- ..... (d)  $^{133}\text{Kr}$

V. Yang mana di antara yang berikut bukan merupakan radionuklida yang lazim digunakan sebagai bahan radiofarmaseutis untuk tujuan terapeutik?

- ..... (a)  $^{198}\text{Au}$
- ..... (b)  $^{38}\text{Au}$
- ..... (c)  $^{60}\text{Cu}$
- ..... (d)  $^{90}\text{Sr}$

...12/-

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

W. Yang mana di antara pernyataan berikut tidak benar?

- (i) Suntikan bahan radiofarmaseutis mesti bersifat akueus dan mempunyai pH yang neutral.
  - (ii) Bahan radiofarmaseutis yang bersaiz molekul 60,000 akan dituras oleh ginjal.
  - (iii) Radionuklida Indium boleh terikat pada transferin di dalam plasma.
- .... (a) Jika (i) dan (ii) sahaja adalah benar
- .... (b) Jika (i) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (c) Jika (i), (ii) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (d) Jika tiada yang benar

X. Yang mana di antara pernyataan berikut benar?

- (i) Kesemua bahan radiofarmaseutis yang akan diberi kepada manusia mesti bersifat apirogenik.
  - (ii) Gerak balas terhadap pirogen sering membawa maut.
  - (iii) Contoh pirogen ialah endotoksin.
- .... (a) Jika (i) sahaja adalah benar
- .... (b) Jika (i) dan (ii) sahaja adalah benar
- .... (c) Jika (i) dan (iii) sahaja adalah benar
- .... (d) Jika (i), (ii) dan (iii) sahaja adalah benar
- benar 294

ANGKA GILIRAN: \_\_\_\_\_

Y. Yang mana di antara pernyataan berikut tidak benar?

- (i) Kesemua tatacara kawalan mutu yang dikenakan pada bahan farmaseutis yang tidak radioaktif juga dikenakan pada bahan radiofarmaseutis.
- (ii) Ujian kawalan mutu yang dikenakan pada bahan radiofarmaseutis terdiri daripada ujian fiziko kimia dan ujian biologi.
- (iii) Ujian kawalan mutu tersebut lazimnya dilakukan oleh pengeluar dari mula bahan dihasilkan sehingga siap.

- .... (a) Jika (i) sahaja adalah benar
- .... (b) Jika (iii) sahaja adalah benar
- .... (c) Jika (i) dan (ii) sahaja adalah benar
- .... (d) Jika tiada yang benar

(25 markah)

2. (A) Ahli radiofarmasi mempunyai peranan teknikal dan profesional di dalam menjalankan tugas di hospital.  
Bincang tentang komponen peranan profesional seorang ahli radiofarmasi.

(15 markah)

- (B) Terangkan prinsip asas radioimunoasai dan kaedah untuk menentukan kesahihan (validity) sesuatu asai tersebut.

(10 markah)

3. (A) (i) Andaikan anda baru terima satu bekalan bahan radiofarmaseutis di tempat kerja anda. Sebagai seorang ahli radiofarmasi, terangkan secara ringkas langkah-langkah yang perlu diambil sebelum bahan tersebut didispenskan.

(5 markah)

- (ii) Bincangkan dengan terperinci dua daripada langkah-langkah di atas.

(10 markah)

...15/-

(B) Anda telah diberi tugas untuk mencipta bahan radiofarmaseutis yang baru. Terangkan langkah-langkah yang perlu diambil kira dan faktor-faktor yang akan mempengaruhi rekaan bahan radiofarmaseutis tersebut.

(10 markah)

4. (A) Bincang tentang faktor-faktor yang boleh mempengaruhi pengambilan tiroid (thyroid uptake) untuk  $^{131}\text{I}$ .

(6 markah)

(B) Bincang tentang rawatan hipertiroidisme dengan menggunakan radionuklida.

(5 markah)

(C) 100 mCi  $^{131}\text{I}$  diperlukan untuk merawat seorang pesakit. Berapa banyakkah  $^{131}\text{I}$  yang harus dihantarkan jika tempoh mengangkut bahan ialah 3 hari? (Diberi:  $t_{\frac{1}{2}} \text{ } ^{131}\text{I} = 8 \text{ hari}$ )

(10 markah)

(D) Beri definisi  $\text{LD}_{50/30}$  bagi sesuatu bahan radiofarmaseutis.

(4 markah)

5. (A) Berapa lamakah masa yang diambil oleh sampel  $^{32}\text{P}$  (aktiviti = 10 mCi,  $t_{\frac{1}{2}} = 14.3$  hari) dan  $^{67}\text{Ga}$  (aktiviti = 100 mCi,  $t_{\frac{1}{2}} = 3.2$  hari) untuk mencapai aktiviti yang sama?

(6 markah)

- (B) Bincangkan tentang langkah-langkah yang boleh diambil untuk meminimumkan dos akibat pendedahan terhadap sinaran luar radioaktif.

(6 markah)

- (C) Tulis nota ringkas tentang:

- (a) tindak balas Compton
- (b) keseimbangan radioaktif

(6 markah)

- (D) Sinaran beta ( $\beta$ ) tidak boleh dikesan dengan menggunakan bahan sintilasi pepejal. Terangkan satu kaedah untuk mengesan sinaran beta ( $\beta$ ) dengan mudah.

(7 markah)