

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94**

April 1994

FEL 203 Radiofarmasi

Masa: (2 jam)

Kertas ini mengandungi **LIMA** (5) soalan dan 12 muka surat yang bertaip.

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 (✓) 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.

- (1). Di antara yang berikut, pilih pasangan yang salah

- (A) ^{99m}Tc - isotop tak stabil
- (B) ^{131}I - RISA - penentuan isipadu sel darah merah
- (C) ^{131}I -hippuran - penumpukan di dalam hati
- (D) ^{60}Co - penggunaan di dalam teleterapi

- (2). Penggunaan am radioisotop termasuk

- (i) menentukan dinamik aliran air
- (ii) pensterilan produk perubatan
- (iii) diagnosis penyakit
- (iv) menentukan peranan unsur-unsur surih di dalam tumbuhan

- (A) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (B) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (ii), (iii) dan (iv) adalah benar
- (D) Jika (i), (ii), (iii) dan (iv) adalah benar

ANGKA GILIRAN:

(3). Pilih pernyataan yang salah tentang radioimunoasai

- (A) Ia menggabungkan kespesifikan sistem imun dan kepekaan mengesan radioisotop.
- (B) Berupaya untuk mengukur kepekatan hormon, enzim dan drug dengan tepat dan pada kepekatan yang rendah.
- (C) Pembekuan dan pencairan berulang boleh meningkatkan imunoreaktiviti piawai antigen.
- (D) Tafsiran keputusan kaedah ini perlu mengambilkira rekod perubatan

(4). Di dalam tindak balas penukaran isotop

- (A) tambahan radionuklid mungkin menukar sifat-sifat kimia atau biologi sebatian yang dilabel
- (B) molekul terlabel mempunyai sifat-sifat biologi dan kimia yang sama
- (C) radionuklid digabungkan ke dalam metabolit-metabolit yang dihasilkan oleh proses metabolisme organisme
- (D) ion anak yang radioaktif dan reaktif digunakan untuk penlabelan

(5). Radiofarmaseutikal berseparuh hayat panjang dianjurkan digunakan jika

- (A) ia mudah dihasilkan dan diperolehi
- (B) ia tidak menghasilkan radionuklid anak sebagai pencemar
- (C) imej agihan perlu diambil secara urutan untuk beberapa hari
- (D) ia lambat dikumuh daripada tubuh dan mendedahkan bahaya sinaran kepada pesakit

ANGKA GILIRAN:

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

- (A) Pluronik F-68 - menghalang pengagregatan
- (B) Asid askorbik - penstabil sediaan ^{99m}Tc -sebatian
- (C) ^{226}Ra - sebagai implan di dalam penyakit kanser
- (D) Benzil alkohol - surfaktan untuk sediaan ^{99m}Tc -albumin mikrosfera

(7). Pilih pernyataan yang benar

- (i) Radionuklid yang digunakan di dalam diagnosis biasanya tiada hubungan dos-tindak balas.
- (ii) ^{81m}Kr mempunyai separuh hayat yang panjang dan lambat dikumuhkan daripada tubuh pesakit.
- (iii) Radiofarmaseutikal sepatutnya menghasilkan sinaran yang mempunyai tenaga di antara 30 - 300 KeV.

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar

(8). Ciri-ciri radiofarmaseutikal yang baik termasuk

- (i) mengurai melalui penangkapan elektron.
- (ii) tidak menghasilkan emisi partikel α dan β .
- (iii) murah, mudah diperolehi dan dihasilkan.

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar

ANGKA GILIRAN:

(9). Penumpukan radionuklid di dalam organ atau tisu di bawah adalah benar kecuali

- (A) ^{125}I - kelenjar tiroid
- (B) ^{85}Sr - tulang
- (C) ^{197}Hg - usus besar
- (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ - hati

(10). Yang mana di antara pernyataan berikut adalah tidak benar?

- (A) Di dalam ujian pengukuran metabolik nuklid radioaktif menggantikan atom yang ingin dikaji.
- (B) Lintasan metabolik boleh dikaji kerana bahan berlabel yang digunakan menjalani proses yang sama seperti bahan yang tidak berlabel.
- (C) Ujian analisa pengaktifan boleh diguna untuk menentukan kepekatan natrium dan klorida di dalam cecair biologi.
- (D) Majoriti kegunaan radioisotop di dalam perubatan ialah untuk terapi.

(11). Kesan kewujudan bahan radioaktif di dalam radiofarmaseutikal termasuk

- (i) reputan mungkin menukar komposisi dan dos sediaan.
- (ii) reputan mungkin menyebabkan peluluhan bahan-bahan lain di dalam sediaan.
- (iii) menimbulkan masalah kesan buruk sinaran kepada pekerja semasa ujian kawalan mutu.

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika (i), (ii) dan (iii) adalah benar

ANGKA GILIRAN:

- (12). Ciri-ciri radioisotop untuk diagnosis perubatan *in-vivo* yang berikut adalah benar kecuali
- (A) Dos sinaran perlulah serendah yang boleh
 - (B) Retensi radioisotop di dalam badan perlulah singkat
 - (C) Kuantiti minima yang digunakan boleh dikesan dan diukur dengan tepat
 - (D) Tidak perlu menjalani proses yang sama seperti bahan yang tidak berlabel
- (13). Proses berikut melibatkan perubahan isomer kecuali
- (A) pertukaran dalam
 - (B) pemancaran sinar-X
 - (C) pemancaran elektron Auger
 - (D) penangkapan elektron
- (14). Paras dos minima sinaran radioaktif yang boleh menyebabkan maut jika seluruh tubuh disinari secara seragam ialah
- (A) 0.2 mGray
 - (B) 2.0 mGray
 - (C) 0.4 Gray
 - (D) 4.0 Gray

ANGKA GILIRAN:

(15). Pada masa $t = 0$ jam, aktiviti bahan radioaktif A bernilai 100 Bq. Jika separuh hayat bahan A ialah 6 jam, berapakah aktiviti bahan ini apabila $t = 30$ jam?

- (A) 50.0 Bq
- (B) 20.0 Bq
- (C) 6.3 Bq
- (D) 3.1 Bq

(16). Yang mana di antara kaedah berikut digunakan bagi mengurangkan dos akibat dedahan terhadap sinaran radioaktif?

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

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika semua adalah benar

(17). Ahli fizik yang menunjukkan bahawa sinaran terdiri daripada dua partikel berlainan ialah

- (A) Curie
- (B) Becquerel
- (C) Rutherford
- (D) Villard

ANGKA GILIRAN:

(18). Yang mana di antara pernyataan berikut tentang sinaran partikel mengion adalah benar?

- (i) Menyebabkan pengujaan elektron.
- (ii) Mempunyai ciri bak halium.
- (iii) Mempunyai julat di dalam jirim yang lebih rendah daripada sinaran elektromagnet.

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika semua adalah benar

(19). Salingtindak fotoelektrik menyebabkan

- (A) jirim menjadi radioaktif
- (B) elektron terpancar
- (C) foton terpancar
- (D) foton terserak

(20). Punca dedahan dari sumber buatan manusia yang tertinggi ialah dari

- (A) pengambilan ujian diagnosis, seperti penyinaran sinar-x
- (B) sisa buangan bahan radioaktif
- (C) penggunaan komputer atau televisyen
- (D) stesyen janakuasa nuklear

ANGKA GILIRAN:

(21). Yang mana di antara pernyataan berikut tentang hablur di pengesan sintilasi adalah benar?

- (i) Ia menyerap foton gama.
- (ii) Tenaga foton di tukar ke cahaya.
- (iii) NaCl ialah hablur yang paling kerap digunakan.

- (A) Jika (i) dan (ii) adalah benar
- (B) Jika (i) dan (iii) adalah benar
- (C) Jika (ii) dan (iii) adalah benar
- (D) Jika semua adalah benar

(22). Yang mana di antara pengesan berikut mampu memberi imej taburan bahan radioaktif di dalam tubuh pesakit?

- (A) Pembilang Geiger-Mueller
- (B) Penentukur dos
- (C) Pembilang telaga
- (D) Pengimbas gama

(23). Kadar tindak balas fotoelektrik bagi foton bertenaga 100 keV adalah kadar tindak balas foton bertenaga 200 keV.

- (A) dua kali ganda
- (B) separuh
- (C) lapan kali ganda
- (D) seperlapan

ANGKA GILIRAN:

(24). Komponen berikut merupakan komponen asas alat pengesan sinaran kecuali

- (A) pengkolimat
- (B) hablur
- (C) tiub penfotoganda
- (D) penganalisa ketinggian denyut

(25). Berapa jamkah separuh hayat efektif suatu bahan radiofarmaseutis yang mempunyai separuh hayat fizikal 18 jam dan separuh hayat biologi 12 jam?

- (A) 1.4
- (B) 6
- (C) 7.2
- (D) 10

(25 markah)

2. (A) Perubahan nuklear membantu penjagaan kesihatan. Bincangkan pernyataan ini.

(15 markah)

- (B) Bincangkan bentuk dosis radiofarmaseutikal.

(10 markah)

3. (A) Bincangkan

- (i) faktor-faktor fisiologi yang perlu diambil kira sewaktu menafsir keputusan radioimunoasai.
- (ii) kepentingan Ujian Kemurnian Bahan Radiokimia.

(15 markah)

- (B) Bincangkan

- (i) prinsip radioimunoasai.
- (ii) penggunaan aditif di dalam sediaan radiofarmaseutikal.

(10 markah)

4. (A) "Salah satu daripada kegunaan sediaan radiofarmaseutikal ialah bagi tujuan penyelidikan". Bincangkan tentang pernyataan ini dengan menggunakan tomografi emisi positron (PET) sebagai contoh anda.

(10 markah)

- (B) Sinaran dalam adalah salah satu daripada sumber dedahan sinaran radioaktif. Bincangkan tentang sinaran dalam serta cara-cara seseorang boleh terdedah kepada sinaran jenis ini.

(8 markah)

- (C) Sebuah dispensari baru menerima satu bekalan bahan radiofarmaseutis yang dipesan. Nyatakan tindakan-tindakan yang perlu diambil oleh ahli radiofarmasi yang bertugas sebelum bahan tersebut didispenskan.

(7 markah)

5. (A) Terangkan tentang frasa-frasa berikut:

- (a) Lapisan nilai separuh (HVL)
- (b) Pemindahan tenaga linear (LET)

(10 markah)

- (B) Bincangkan tentang tajuk-tajuk berikut:

- (a) Pembilang Geiger-Mueller
- (b) Pengesan sintilasi cecair
- (c) Keseimbangan transien dan sekular

(15 markah)