

103年第二次專門職業及技術人員高等考試牙醫師考試分階段考試、藥師、醫事檢驗師、醫事放射師、助產師、物理治療師、職能治療師、呼吸治療師、獸醫師考試

代 號：6308

類科名稱：醫事放射師

科目名稱：核子醫學診療原理與技術學

考試時間：1小時

座號：_____

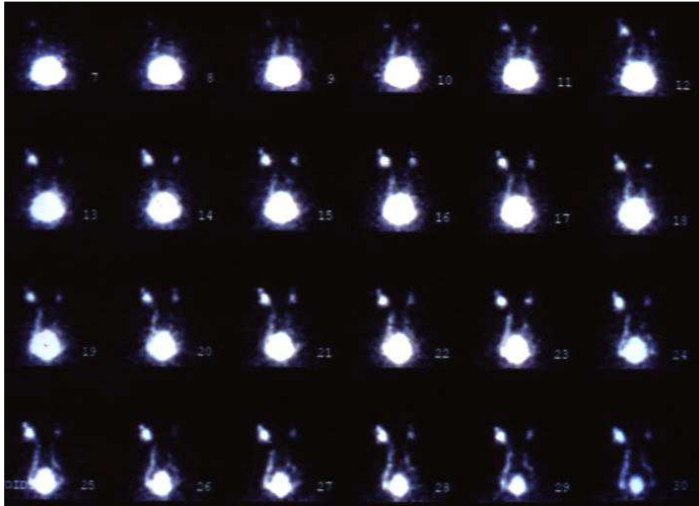
※注意：本試題可以使用電子計算器

- 下列何種醫用放射性同位素無法以孳生器（generator）型式提供？
 - A. 鎳-68（ ^{68}Ga ）
 - B. 碘-123（ ^{123}I ）
 - C. 鉕-90（ ^{90}Y ）
 - D. 銣-82（ ^{82}Rb ）
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi與 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin的相同點為何？
 - A. 心肌攝取再分布（redistribution）
 - B. Tc的氧化態（oxidation state）
 - C. 配位數（coordination number）
 - D. 製備時要加熱
- 下列關於使用 ^{131}I 治療甲狀腺癌前，應注意事項之敘述何者正確？
 - A. 口服甲狀腺激素（T4）可促進 ^{131}I 在甲狀腺積聚
 - B. 建議低碘飲食，以增進甲狀腺對 ^{131}I 之攝取
 - C. ^{131}I 適合用於治療分化不良之髓質性甲狀腺瘤患者
 - D. 治療前應避免使用碳酸鋰（ Li_2CO_3 ）
- ^{18}F -FDG是應用下列何種作用機轉作為腫瘤造影？
 - A. 擴散作用（diffusion）
 - B. 代謝性捕捉（metabolic trap）
 - C. 與受體行專一性結合（specific binding with receptor）
 - D. 吞噬作用（phagocytosis）
- 下列何種放射性製劑可用於腎上腺髓質造影檢查？
 - A. ^{123}I -IMP
 - B. ^{123}I -NaI
 - C. ^{123}I -IUdR
 - D. ^{123}I -MIBG
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI中， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的氧化數為：
 - A. +1價
 - B. +3價
 - C. +4價
 - D. +5價
- 下列何者可作為腦部血流灌注單光子斷層掃描（SPECT）所使用的放射製劑？
 - A. ^{201}Tl -TlCl
 - B. ^{18}F -FDG
 - C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
 - D. ^{11}C -methionine
- 無載體（carrier-free）的 ^{131}I ，其比活度（specific activity）為何？（ ^{131}I 半衰期＝8天）
 - A. 12.4 Ci/mg
 - B. 124 Ci/mg
 - C. 24.8 Ci/mg
 - D. 248 Ci/mg
- 放射性元素行正子蛻變（positron decay）後，會伴隨下列何種反應？
 - A. 特性輻射（characteristic X ray）
 - B. 制動輻射（bremsstrahlung radiation）
 - C. 互毀反應（annihilation reaction）
 - D. Auger電子釋出
- 前哨淋巴造影（lymphoscintigraphy）使用下列何種放射製劑？
 - A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid
 - B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA

- C. ^{99m}Tc -MAA
D. ^{99m}Tc -MDP
11. 測定放射性藥物的放射化學純度時，最常用的方法為：
A. 薄層分析法（TLC）
B. 比色法（colorimetry）
C. 氣相層析法（GC）
D. 核磁共振光譜（NMR）
12. 單光子斷層心肌灌注掃描（SPECT MPI）的影像分析軟體常會將左心室的心肌區分為17或20個節段，分別與三條主要的冠狀動脈對應，以下各節段中那些是對應到右冠狀動脈？
①basal inferior ②basal anterior ③mid anterolateral ④basal anteroseptal ⑤basal inferoseptal
A. ①⑤
B. ②③
C. ②④
D. ③④
13. 關於使用dipyridamole來進行心肌灌注掃描的藥物負壓試驗時，下列何者是標準使用劑量？
A. 0.14mg/kg
B. 0.28mg/kg
C. 0.56mg/kg
D. 0.84mg/kg
14. 下列關於 ^{123}I -MIBG心臟造影的敘述何者錯誤？
A. MIBG的分子結構類似noradrenaline，因此它在水中的吸收可以代表副交感神經元的完整性
B. 造影前可讓病人口服500 mg的potassium perchlorate來保護甲狀腺
C. 一般注射的劑量大約是370MBq
D. 可於平面影像上圈選ROI計算心臟－縱膈腔的比值（heart-to-mediastinum ratio）作為定量性指標
15. 下列那個腦區常作為 ^{99m}Tc -TRODAT-1影像定量分析的背景區？
A. 額葉
B. 枕葉
C. 腦幹
D. 紋狀體
16. 腦脊髓液掃描的試劑經由何種方式注射？
A. 經靜脈
B. 鼻腔內注射
C. 皮下注射
D. 脊椎穿刺
17. ^{99m}Tc -MIBI的心肌血流灌注造影，由心尖往心底呈圓環形之影像稱為：
A. 短軸（short axis）
B. 環軸（circumferential axis）
C. 垂直長軸（vertical long axis）
D. 水平長軸（horizontal long axis）
18. 下列檢查中，何者最適用於帕金森氏病（Parkinson's disease）診斷？
A. ^{99m}Tc -HMPAO腦部SPECT
B. ^{99m}Tc -ECD腦部SPECT
C. ^{123}I -IMP腦部SPECT
D. ^{18}F -fluorodopa腦部PET
19. 下列有關於橫膈膜導致心肌灌注SPECT假影的敘述，何者正確？
A. 通常發生在左心室下壁
B. 使用 ^{99m}Tc -sestamibi時會比使用 ^{201}Tl -TlCl時更嚴重
C. 通常在壓力相（stress）檢查時出現，休息時消失
D. 通常受檢者由平躺改為直坐檢查時假影仍維持不變
20. 核醫心臟灌注檢查呈現下列何者時，應考慮為心肌缺氧？
A. 心臟腔室縮小
B. 出現熱點（較正常吸收高）
C. 出現冷區（較正常吸收低）

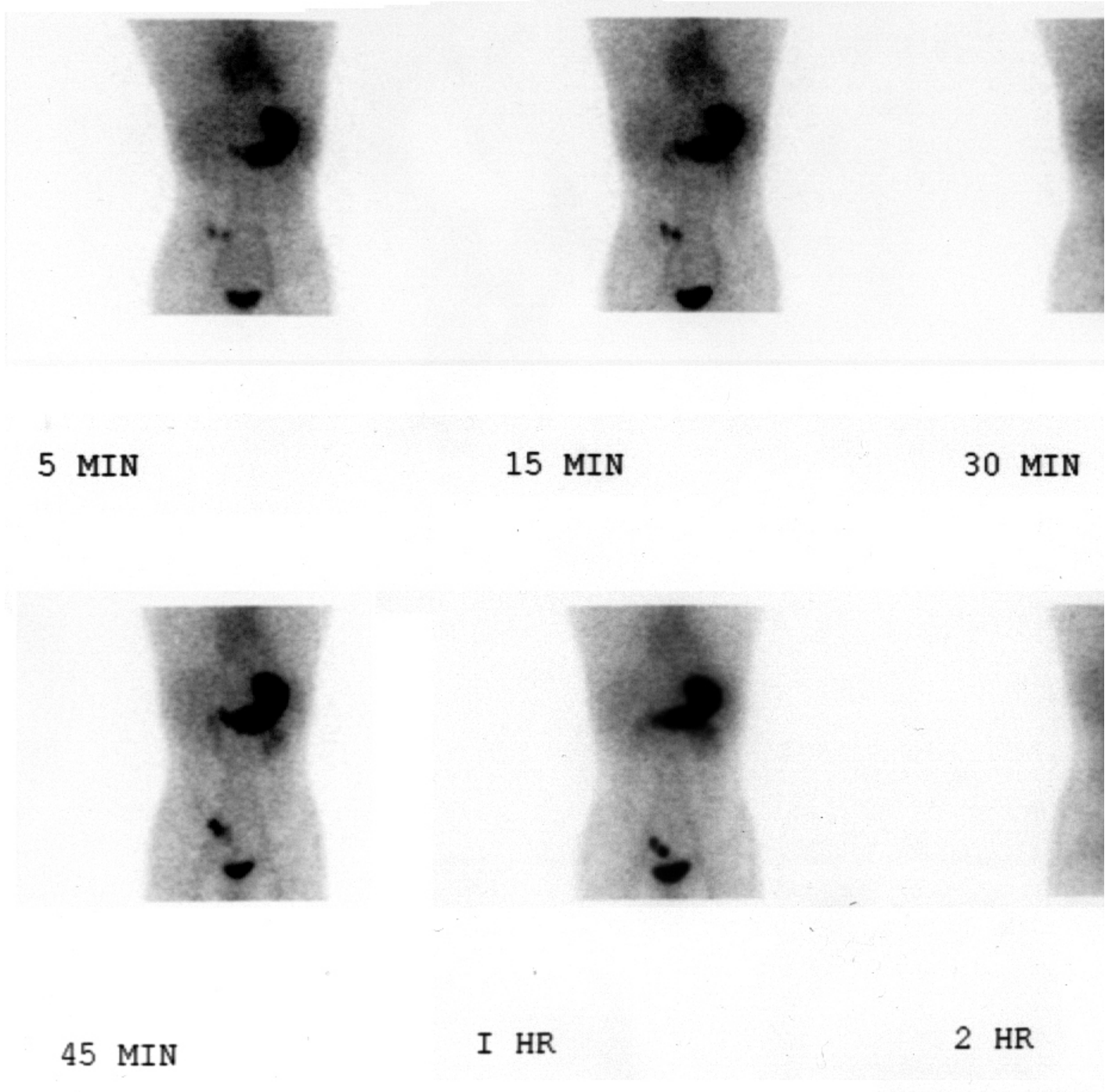
- D.出現鈣化點
- 21.下列何者可運用於心肌灌注造影，其原理是它會經由血液擴散進入心肌細胞的粒線體而產生滯留現象，缺血心肌細胞對其攝取量將會減少或不攝取？
- A. $^{201}\text{Tl-TlCl}$
B. $^{18}\text{F-FDG}$
C. $^{99\text{m}}\text{Tc-sestamibi}$
D. $^{99\text{m}}\text{Tc-PYP}$
- 22.心臟平衡性血池造影（multi-gated acquisitions, MUGA）之左心室射出分率的正常值為何？運動相與再分布相的心肌灌注造影意義為何？
- A.一般為60%。兩者都呈冷區代表局部缺血
B.一般為60%。兩者都呈冷區代表梗塞
C.一般為40%。兩者都呈冷區代表局部缺血
D.一般為40%。兩者都呈冷區代表梗塞
- 23.下列何種放射性同位素可以進行骨骼掃描？
- A. ^{45}Ca
B. ^{111}In
C. ^{32}P
D. $^{87\text{m}}\text{Sr}$
- 24.何謂 $^{99\text{m}}\text{Tc-MDP}$ 骨骼造影之「超級影像」（superscan）？
- A.低軟組織背景活性且高骨骼攝取
B.低軟組織背景活性且低骨骼攝取
C.高軟組織背景活性且低骨骼攝取
D.高軟組織背景活性且高骨骼攝取
- 25.下列何種同位素核種具有診斷及治療作用？
- A. ^{18}F
B. ^{89}Sr
C. ^{131}I
D. ^{82}Rb
26. ^{67}Ga 之發炎造影最快自注射藥劑後多久後開始造影？
- A.15分鐘
B.60分鐘
C.6小時
D.24小時
- 27.正子斷層造影中何種藥劑最適合用來進行骨骼造影？
- A. $^{18}\text{F-FDG}$
B. $^{11}\text{C-methionine}$
C. $^{18}\text{F-sodium fluoride}$
D. $^{11}\text{C-raclopride}$
- 28.以 $^{18}\text{F-FDG}$ 偵測下列腫瘤時，何者的診斷率最低？
- A.原發性肝癌
B.肺癌
C.大腸直腸癌
D.黑色素瘤
- 29.比較 $^{99\text{m}}\text{Tc-過鎳酸鹽}$ 與 $^{123}\text{I-NaI}$ 甲狀腺掃描之相關敘述，下列何者錯誤？
- A.前者呈現唾液腺吸收較明顯
B.前者可在兩小時內完成
C.前者於哺乳婦女檢查後至少需停止哺乳7天以上
D.當受檢者最近曾接受含碘之顯影劑檢查，前者較後者更適用於甲狀腺之檢查
- 30.有關碘吸收測試（iodine uptake test）的原理與技術，下列何者正確？
- A.其吸收值之表達是以標準吸收值（standard uptake value）計算呈現
B.腎功能不良，碘吸收值可能造成高估
C.用於甲狀腺功能亢進症的乙型阻斷劑（beta blocker）不會影響碘吸收之測量
D.在測量碘吸收時，臨床上常以手臂之放射活性做為身體背景之估量
- 31.應用captopril進行介入性腎臟核醫檢查時，需監測受檢者的何種生理反應？
- A.呼吸速率
B.血糖

- C.血壓
D.心跳速率
- 32.腎動脈狹窄引發腎血管高血壓（renovascular hypertension），是因為腎臟分泌何種物質所致？
A.腎素（renin）
B.血管收縮素（angiotensin）
C.醛固酮（aldosterone）
D.血管收縮素轉化酶（angiotensin-converting enzyme）
- 33.針對分化良好甲狀腺癌病患的疾病分期，使用下列何者口服放射製劑進行核醫造影？
A. ^{131}I
B. ^{125}I
C. ^{201}Tl
D. ^{18}F -FDG
- 34.下圖動態攝影的條件最可能是：



- A.每2~5秒取像一張，後位（posterior view）攝影
B.每2~5分鐘取像一張，前位（anterior view）攝影
C.每30秒取像一張，前位攝影
D.每30分鐘像一張，後位攝影
- 35.用於甲狀腺掃描最好的放射性核種為：
A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$
B. ^{131}I
C. ^{123}I
D. ^{125}I
- 36.核醫睪丸造影，可藉靜脈注射 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate檢視睪丸血流灌注以鑑別診斷下列何種疾病？
A.睪丸癌
B.睪丸扭轉
C.隱睪症
D.勃起功能異常
- 37.新生兒黃疸應安排接受下列何種造影？
A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid liver scan
B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DISIDA intravenous radionuclide cholangioscintigraphy
C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBCs abdominal scan
D. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA abdominal scan
- 38.

下圖是9歲病童腸道出血的核醫攝影結果，所偵測到的右下腹部異常放射活性聚積，可能是何種病變？



- A. 異位腎
- B. 股骨頭缺血性壞死
- C. 膀胱輸尿管回流
- D. 異位性胃黏膜

39. 關於 ^{99m}Tc -RBCs消化道出血檢查的敘述何者錯誤？

- A. 在連續攝影下，消化道的出血以不正常的活性聚集來表現，其強度通常會隨時間而增加
- B. 血管豐富的腫瘤在動脈相（arterial phase）也會呈現不正常的活性聚集，在靜脈相（venous phase）逐漸消失
- C. 偵測小腸出血比大腸出血更容易
- D. 出血量在0.05到0.1 mL/min之間，即可被偵測出來

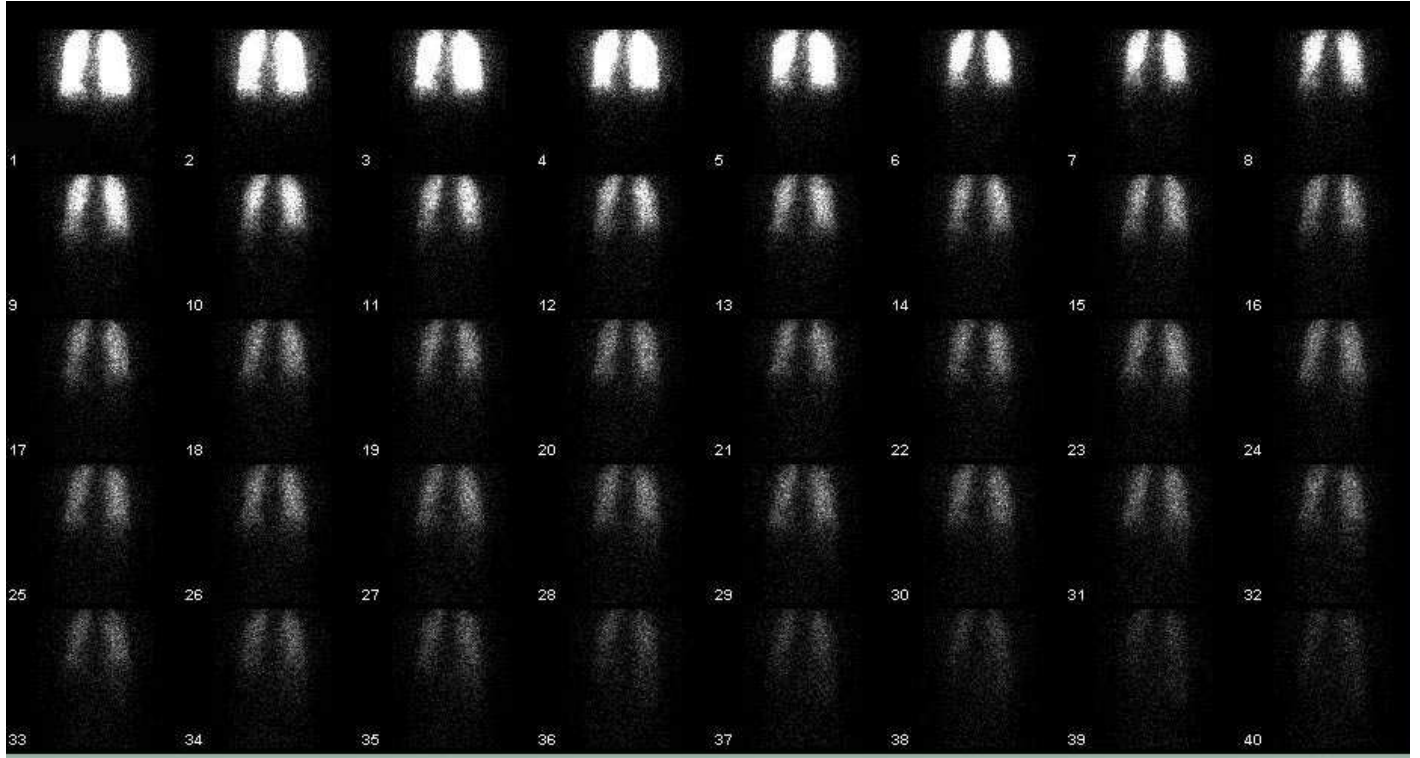
40. 正子造影中，射出性影像（emission scan）乘上衰減校正因子（attenuation correction factor）即可完成衰減校正，試問衰減校正因子公式為下列何者？（T為transmission scan，B為blank scan）

- A. B/T
- B. T/B
- C. $B \times T$
- D. $B - T$

41. 在閃爍造影中，對比（contrast）可定義為計數值（counts）的量測，假設標的物計數值為 C_o ，背景計數值為 C_b ，試問對比的計算公式為下列何者？

- A. $C_o - C_b$
- B. C_o / C_b
- C. $(C_o - C_b) / C_b$
- D. $(C_b - C_o) / C_o$

42. 下圖可能是使用下列何者放射製劑進行造影？



- A. ^{133}Xe
- B. $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$
- C. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAG}_3$
- D. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$

43. 臨床上實施肺灌注掃描時注入體內的 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 粒子，約造成多少百分比的肺微血管栓塞？

- A. 0.1 %
- B. 1 %
- C. 10 %
- D. 30 %

44. $^{99\text{m}}\text{Tc-sulfur colloid}$ 可用來檢查肝臟，主要是經由下列何種機轉？

- A. 微細血管栓塞作用
- B. 網狀內皮系統之吞噬功能
- C. 被動擴散作用
- D. 肝細胞之吸附作用

45. 對於疑似肝脾附近消化道出血之病患，欲以核醫檢查偵測其出血點時，下列何種放射製劑較為適宜？

- A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟紅血球
- B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 硫膠體
- C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟白血球
- D. $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$

46. 下列關於放射免疫分析室的廢棄物的敘述中，何項錯誤？

- A. 清洗試管的廢水不可直接排放入汙水儲存槽
- B. 計測過的試管應儲存，待活性下降至背景值方可進行清運
- C. 離心後血液樣品試管應依生物感染廢棄物原則處理

- D.殘餘的放射性藥品應連容器一起燒掉
- 47.放射免疫分析法中使用何種免疫球蛋白做為初始（primary）結合抗體？
- A.IgA
 - B.IgE
 - C.IgG
 - D.IgM
- 48.一般而言，競爭結合型放射免疫分析（RIA）中，標準曲線（standard curve）中 B_0 是指：
- A.放射性標靶抗原濃度
 - B.放射性標靶抗體濃度
 - C.抗原濃度為0時之結合計數
 - D.抗體濃度為0時之結合計數
- 49.競爭結合型放射免疫分析，若分離結合態與游離態放射性標靶抗原不完全時會導致：
- A.特異性結合量的增加
 - B.非特異性結合量的增加
 - C.降低可定量範圍
 - D.提高可定量範圍
- 50.下列何者可以作為治療中乳癌患者的腫瘤標記？
- A.CA 15-3
 - B.AFP
 - C.PSA
 - D.NSE
- 51.下列那個項目不適合以放射免疫分析法含（IRMA）進行分析？
- A.B型肝炎表面抗原
 - B.血糖
 - C.vitamin B₁₂
 - D.甲狀腺素
- 52.抗體（antibody）以pepsin處理會得到那些片段（fragments）？
- A.Fc、Fab及F(ab')₂
 - B.僅Fc及Fab'
 - C.僅Fc及F(ab')₂
 - D.僅F(ab')₂
- 53.利用¹³¹I治療甲狀腺癌病患，有關最大容許耐受劑量（maximal tolerated dose）的觀念主要是依據其可能造成身體何種組織毒性訂定？
- A.唾液腺
 - B.胃黏膜
 - C.造血系統（骨髓）
 - D.膀胱
- 54.某病患因大腸癌併肝臟轉移而考慮使用⁹⁰Y-microspheres治療，下列情形，何者最不適接受這項治療？
- A.有門靜脈血栓（portal vein thrombosis）
 - B.年紀大於65歲
 - C.肝臟轉移腫瘤數目超過五顆
 - D.肝臟轉移腫瘤大於5公分
- 55.為避免放射碘於甲狀腺癌診療可能發生甲狀腺細胞之「擊昏」效應（stunning effect），下列何者措施較為適切？
- A.診斷用途之¹³¹I宜超過5–10 mCi
 - B.診斷用途之放射碘改為¹²³I
 - C.低碘飲食延長至2–4週
 - D.診斷用途之¹³¹I使用前改以人工合成之甲促素（recombinant human TSH）進行準備
- 56.放射治療核種⁸⁹Sr化學性質與下列那一元素相似？
- A.鈉
 - B.鉀
 - C.鈣
 - D.磷
- 57.¹³¹I的半衰期（t_{1/2}）為何？
- A.73小時

- B. 78.3小時
C. 2.7天
D. 8.04天
58. 使用 ^{153}Sm -lexidronam治療小腫瘤所造成的骨痛，則一般注射給藥後的骨吸收比例為何？
A. 10~25%
B. 30~45%
C. 50~65%
D. 70~85%
59. 下列放射性核種的敘述何者正確？
A. ^{90}Y 為純 β^- 發射體（pure β^- emitter）， ^{90}Y 的 β^- 能量小於母核（parent nuclide） ^{90}Sr 的 β^- 能量
B. ^{177}Lu 為 β^- 和 γ 發射體，其最大 β^- 能量 $E_{\beta^-, \text{max}}$ 為497 keV
C. ^{186}Re 主要進行電子捕獲（electron capture），少部分進行 β^- 蛻變
D. ^{211}At 的半衰期為0.3天，釋出能量5.8與7.5 MeV的 α 粒子，其在水中射程為6.5 mm
60. ^{131}I 可用於甲狀腺癌的術後殘留（remnants）、局部轉移或遠處轉移之治療，下列有關 ^{131}I 之敘述何者錯誤？
A. 活度30~100 mCi的 ^{131}I 可用於甲狀腺癌術後殘留之治療
B. 活度100~150 mCi的 ^{131}I 可用於甲狀腺癌局部轉移之治療
C. 活度150~300 mCi的 ^{131}I 可用於甲狀腺癌遠處轉移之治療
D. 為提升治療效果，病人應繼續服用碘化鉀(K^{131}I)一個月
61. 臨床應用下列何種放射核種治療甲狀腺功能亢進症？
A. ^{32}P
B. ^{67}Ga
C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$
D. ^{131}I
62. 一病人接受175 mCi ^{131}I 的治療，距離該病人3 m處量到的曝露率為35 mR / hr，48 hr後同樣距離病人3 m處量測到曝露率為7mR / hr，試問此時病人體內殘存的 ^{131}I 活度有多少mCi？
A. 147
B. 51.4
C. 35
D. 1.4
63. 假設有數值9、2、7、2；平均值為5，試問其標準偏差（standard deviation）為下列何者？
A. 9.2
B. 5.5
C. 2.8
D. 3.56
64. 下列何者不會影響腎絲球過濾率（GFR）的計算結果（Gates method）？
A. 身高、體重
B. 腎臟的ROI大小
C. 注射前後測量注射器的位置是否一致
D. 影像大小
65. 下列影像何者的空間解析度較佳（UFOV = useful field of view）
A. UFOV 40 cm，256×256 pixel matrix
B. UFOV 40 cm，128×128 pixel matrix
C. UFOV 80 cm，128×128 pixel matrix
D. UFOV 80 cm，64×64 pixel matrix
66. 下列何者為像素大小（pixel size）的計算方式？
A. camera dimension(mm)/(zoom factor×matrix size)
B. camera dimension(mm)×(zoom factor×matrix size)
C. (zoom factor×matrix size)/ camera dimension(mm)
D. FWHM/ camera dimension(mm)
67. 關於合理抑低的敘述，下列何者正確？
A. 合理抑低的英文為as low as achievable
B. 輻射作業應防止機率效應之發生及抑低確定效應之發生率，且考慮經濟與社會因素後，一切曝露應合理抑低
C. 輻射作業應防止確定效應之發生及抑低機率效應之發生率，且考慮經濟與社會因素後，一

切曝露應合理抑低

D.輻射作業應抑低確定效應之發生及防止機率效應之發生率，且考慮經濟與社會因素後，一

切曝露應合理抑低

68.關於人員在核醫科工作或訓練資格的敘述，下列何者正確？

A.持有核子醫學科專科醫師執業執照者，應取得輻射安全證書

B.持有醫事放射師之執業執照者，不必再取得輻射安全證書

C.接受臨床訓練之醫師，在合格人員指導下從事操作訓練，最長以一年為限

D.在醫院實習之醫學影像暨放射科學系之學生，在合格人員指導下從事操作訓練，最長以三個月為限

69.加馬造影儀（gamma camera）進行SPECT取像時，相較於平行孔準直儀（parallel hole collimator），扇形準直儀（fan-beam collimator）具有下列何種特性？

A.靈敏度較好，空間解析度較差

B.靈敏度較差，空間解析度較好

C.靈敏度較好，空間解析度較好

D.靈敏度較差，空間解析度較差

70.正子與電子發生互毀（annihilation）後，所產生的2個光子的能量與方向為何？

A.能量相同，方向相同

B.能量相同，方向相反

C.能量不同，方向相反

D.能量不同，方向相同

71.下列何者不會影響正子斷層造影的空間解析度？

A.正子先行進一段距離才發生互毀

B.正子發生互毀時，產生的光子並非正好互呈180度

C.正子造影儀環形偵測頭的直徑

D.檢查前病患剛進食，而致血糖很高

72.下列放射製劑中，何者gamma emission 之豐度（abundance）最低？

A. ^{188}Re -HEDP

B. ^{153}Sm -EDTMP

C. ^{131}I -NaI

D. ^{89}Sr - SrCl_2

73.核醫藥物（radiopharmaceuticals）的放射活性，通常以下列何種儀器測定？

A.井形加馬閃爍計數器（well type γ -scintillation counter）

B.蓋革計數器（Geiger-Müller counter）

C.袖珍型劑量計（pocket dosimeter）

D.劑量校正器（dose calibrator）

74.放射核種衰變釋出 γ 射線，若原子的內層電子完全吸收此 γ 射線能量而游離出來，這種變化稱為：

A.電子捕獲（electron capture）

B.內轉換（internal conversion）

C.異構物躍遷（isomeric transition）

D.貝他衰變（ β decay）

75.下列何種核子醫學儀器品管校正與受檢者的輻射曝露劑量有直接關係？

A.正子斷層掃描儀（PET）

B.單光子電腦斷層掃描儀（SPECT）

C.閃爍造影儀（gamma camera）

D.劑量校正器（dose calibrator）

76.每一公斤物質吸收一焦耳的能量稱為：

A.一戈雷（Gy）

B.一倫琴（R）

C.一雷得（rad）

D.一倫目（rem）

77.

某女性31歲10年前診斷出甲狀腺癌經手術切除左葉且無 ^{131}I 治療，最近發現其頸部有腫塊且肺部有疑似轉移病灶，再次手術全切除甲狀腺並以大劑量 ^{131}I 治療，治療後核醫檢查確認其放射碘吸收部位，如下圖所示，請依此回答下列4題。

下列敘述何者正確？



- A. 兩側肺部呈現對稱吸收最可能為生理現象或假陽性結果
- B. 該 ^{131}I 影像所見之腸胃與膀胱吸收最可能為局部發炎現象
- C. 該 ^{131}I 影像所見之肝臟吸收可能為生理現象
- D. 該病患此 ^{131}I 檢查仍有吸收表示治療效果不佳
78. 該大劑量 ^{131}I 治療適用劑量及方式為：
- A. 低於30 mCi即可
- B. 每週30 mCi連續4~5次
- C. 隔離並施予口服100~150 mCi治療
- D. 應配合化療進行
79. 該核醫 ^{131}I 檢查，下列何種情形或藥品使用不會造成 ^{131}I 攝取之降低？
- A. 一週內服用綜合維他命
- B. 一週內食用海帶及海產
- C. 一週內注射含碘之對比劑
- D. 一週內注射甲狀腺促進素
80. 承上題，治療後 ^{131}I 檢查之時機，下列何者較為適當？
- A. 治療後1~2天
- B. 治療後3~12天
- C. 治療後28天
- D. 治療後3~6月