

104年第二次專門職業及技術人員高等考試醫師牙醫師藥師考試分階段考試、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：6309

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

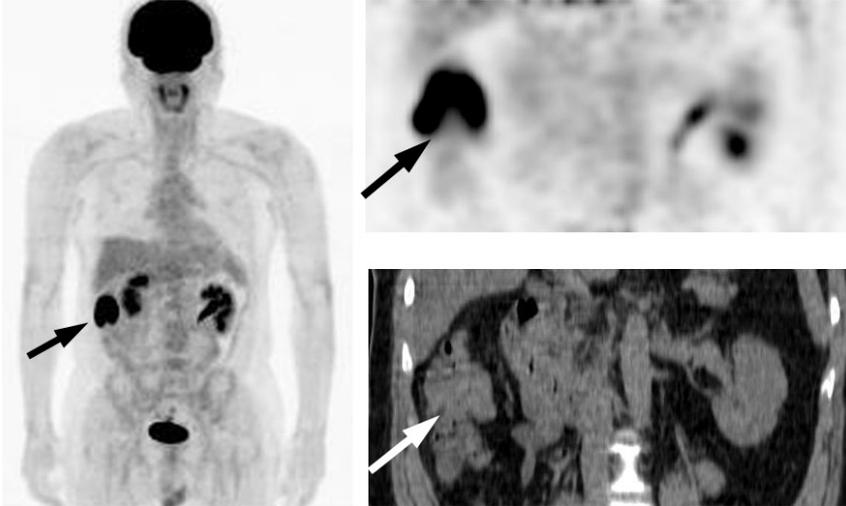
座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

- 下列何種核醫藥物不是用來測量腎絲球過濾率（GFR）？
 - ^{131}I -iodoatrizate
 - ^{51}Cr -EDTA
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
- 理想之診斷用核醫藥物（radiopharmaceutical）應具備下列那一項特性？
 - 對人體具備藥理作用
 - 長的有效半衰期（effective half-life）
 - 對於標靶具有高度專一性
 - 親脂性高
- 下列何者不會影響金屬螯合物在體內的分布？
 - 體內存在的金屬離子分布
 - 金屬螯合物的分子量
 - 金屬螯合物之製備方法
 - 金屬螯合物的帶電量
- 下列何者與放射核種純度（radionuclidic purity）量測方法無關？
 - 半衰期
 - 加馬（gamma）能譜
 - 色層分析法
 - NaI （TI）偵檢器
- 靜脈注射使用的放射藥物其最大使用體積下之細菌內毒素含量限值為多少USP EU（endotoxin unit）：
 - 1.75
 - 17.5
 - 175
 - 25
- 下列治療用放射性核種衰變時會釋放出加馬（gamma）輻射？
 - ^{32}P
 - ^{90}Y
 - ^{89}Sr
 - ^{153}Sm
- 下列何者不是鎝- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -過鎝酸鹽（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate）核醫造影用途？
 - 唾液腺檢查
 - 梅克爾憩室（Meckel's diverticulum）檢查
 - 甲狀腺檢查
 - 肝膽功能檢查
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA aerosol 可用於肺部換氣（ventilation）造影。假設 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA在肺部正常者的生物半衰期為0.75小時，試問 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA之有效半衰期為多少小時？（已知 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的物理半衰期為6小時）
 - 5.25
 - 3.38
 - 0.75
 - 0.67
- 下列何種核反應，常應用在迴旋加速器（cyclotron）生產放射性 ^{15}O ？
 - $^{14}\text{N}(\text{p}, \alpha)$
 - $^{14}\text{N}(\text{d}, 2\text{n})$
 - $^{14}\text{N}(\text{d}, \alpha)$
 - $^{14}\text{N}(\text{d}, \text{n})$
- 以Schilling試驗用於臨床鑑別診斷惡性貧血，病患在接受 ^{57}Co 標幟及未標幟之維生素 B_{12} 後，須採集下列何種檢體？
 - 紅血球
 - 全血
 - 血清
 - 尿液
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DISIDA適合用來做下列何種檢查？
 - 膽道攝影
 - 消化道出血
 - 腦血流造影
 - 腎臟造影
- 下列何者主要用於評估帕金森氏病（Parkinson's disease）？
 - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -1,1-ECD
 - ^{123}I -IMP
 - ^{18}F -FDG
 - ^{18}F -FDOPA
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA在何處被代謝？
 - 腎臟

- B.脾臟
C.小腸
D.肝臟
- 14.下列關於腦部血流灌注攝影的放射性藥物敘述，何者錯誤？
A.在體外， ^{99m}Tc -ECD穩定性較 ^{99m}Tc -HMPAO差
B. ^{99m}Tc -HMPAO是一種親脂性（lipophilic）藥物，因此容易穿過血腦障壁（blood-brain barrier）
C. ^{99m}Tc -ECD大都經由泌尿系統排出體外
D. ^{99m}Tc -HMPAO在腦部最大攝取值約為4%左右
- 15.迴旋加速器（cyclotron）製備的放射性同位素與一般由（n,r）核反應製造的放射性同位素相比，具有下列那項特點？
A.較低放射比活度（specific activity）
B.無載體（carrier-free）
C.半衰期較長
D.價格成本相對較低
- 16.下列有關核種孳生器（generator）的特性中，何者錯誤？
A.母核半衰期長，子核半衰期短
B.提供短半衰期核種
C.子核具適當物理性質，適合醫學使用
D.母核與子核化學性質相似
17. ^{123}I 的能峰（energy peak）為：
A.140 keV
B.70和167 keV
C.364 keV
D.159 keV
- 18.下列有關逆相高效能液體色層分析法（reverse-phase high performance liquid chromatography）之敘述，何者正確？
A.管柱充填材料的極性通常大於使用的移動相（mobile phase）
B. C_8 或 C_{18} 為最常用的分離管柱（column）充填材料
C.常用正六烷（n-hexane）等有機溶劑作為移動相
D.不能使用含水溶液作為移動相
- 19.臨床 ^{18}F -FDG之放射化學純度與放射核種純度測試，多久實行一次？
A.每天
B.每週
C.每月
D.每季
- 20.下列何者最常用於代表左心室心舒功能異常性（diastolic dysfunction）指標？
A.PFR（peak filling rate）
B.PER（peak empty rate）
C.EDV（end-diastolic volume）
D.ESV（end-systolic volume）
21. ^{201}Tl -TlCl藥物經靜脈注射人體，在5~10分鐘後造影，約有多少劑量存於心臟？
A.1~2%
B.3~5%
C.6~9%
D.10~20%
22. ^{99m}Tc -TRODAT-1在腦內行特異性結合的部位為：
A.多巴胺轉運體（dopamine transporter）
B.多巴胺受體（dopamine receptor）
C.血清素轉運體（serotonin transporter）
D.囊泡單胺轉運體（vesicular monoamine transporter）
- 23.下列何種腦核醫檢查從給藥到造影，病患等待的時間最長？
A. ^{123}I -IMP
B. ^{99m}Tc -HMPAO
C. ^{18}F -FDG
D. ^{99m}Tc -TRODAT-1
- 24.以 ^{99m}Tc -ECD偵測癲癇病灶的典型表現為何？
A.癲癇發作時（ictal period）呈高血流
B.癲癇未發作時（interictal period）呈高血流
C.癲癇發作（ictal period）與未發作時（interictal period）皆呈高血流
D.癲癇發作（ictal period）與未發作時（interictal period）皆呈低血流
25. ^{201}Tl -TlCl心肌灌注斷層檢查時，可見到肺臟攝取（lung uptake）增加，代表：
A.肺水腫
B.肺炎
C.肺結核
D.左心室功能異常
- 26.下列何種核醫藥物可以用來評估心臟神經系統分布（cardiac innervation）之情形？
A. ^{201}Tl -TlCl
B. ^{99m}Tc -MIBI
C. ^{123}I -MIBG
D. ^{99m}Tc -HMPAO
- 27.心臟造影檢查，stroke volume image是指：
A.將end-diastolic image 減去end-systolic image
B.將end-systolic image 減去end-diastolic image

- C. 將end-diastolic image 除以end-systolic image
 D. 將end-systolic image 除以end-diastolic image
28. 比較首次穿流心臟血管檢查 (first pass angiography) 與心臟平衡性血池造影 (multi-gated acquisitions, MUGA), 下列敘述何者錯誤?
 A. 兩者皆可用於評估左心室射出分率 (LVEF)
 B. 如設備許可, 兩者皆可利用腳踏車或跑步機提供運動壓力 (exercise stress) 相影像
 C. 兩者一般皆用多方向 (multiple projections) 或單光子斷層造影 (SPECT) 取像
 D. 前者放射製劑需以bolus注射, 後者則不需要
29. 以3 mCi $^{201}\text{TlCl}$ 進行心肌掃描時, 停止哺乳最適當的期間為:
 A. 24小時
 B. 72小時
 C. 3週
 D. 12週
30. 某位54歲男性病患, 血中腫瘤指數CA19-9不正常升高, 其 ^{18}F -FDG PET/CT結果如下圖, 最可能的診斷為下列何者?



- A. 大腸癌
 B. 肝癌
 C. 胰臟癌
 D. 胃癌
31. 三相式 (three-phase) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 骨骼造影不包括:
 A. blood flow phase
 B. blood pool phase
 C. delayed bone phase
 D. excretory phase
32. ^{111}In -octreotide 與下列何種物質結構相似?
 A. 正腎上腺素 (norepinephrine)
 B. 體抑素 (somatostatin)
 C. 多巴胺 (dopamine)
 D. 對氨基尿酸鈉 (sodium para-aminohippurate)
33. 一般臨床上為腫瘤病患進行 ^{18}F -FDG PET 腫瘤掃描, 通常在 ^{18}F -FDG 注射後多久進行造影?
 A. 10分鐘
 B. 60分鐘
 C. 4小時
 D. 1天
34. ^{67}Ga 檸檬酸銻腫瘤掃描, 通常在注射後多久進行造影?
 A. 1~2小時
 B. 3~4小時
 C. 12~24小時
 D. 48~72小時
35. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MDP 積聚在骨骼的方式, 藥劑中phosphorus groups 與骨骼中何種成分進行交換?
 A. hydroxyapatite
 B. non-collagenous proteins
 C. collagen
 D. protein-polysaccharide molecules
36. 三相式骨骼造影最適用於下列何種情況?
 A. 骨髓炎
 B. 骨質疏鬆
 C. 骨轉移
 D. 壓力性骨折
37. 有關 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi 的臨床應用, 最不可能為下列何者?
 A. 心肌血流灌注
 B. 乳癌偵測
 C. 甲狀腺功能亢進
 D. 副甲狀腺功能亢進或副甲狀腺腺瘤 (adenoma)

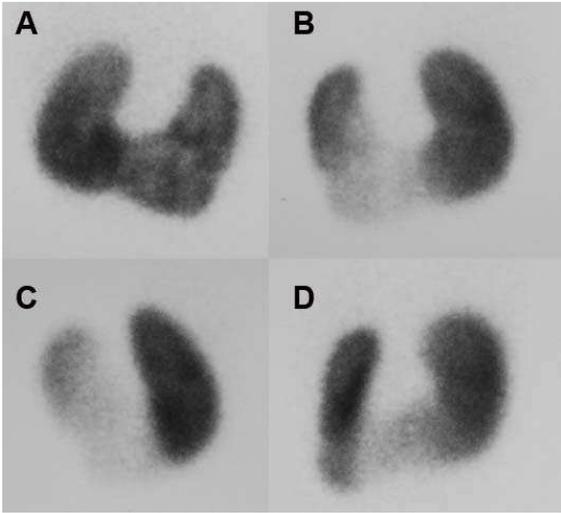
38. 以放射碘-131治療分化良好的甲狀腺癌轉移，主要是應用放射碘-131蛻變後所釋放出的何種放射線？

- A. X-ray
- B. γ -ray
- C. α 粒子
- D. β 粒子

39. 應用 ^{99m}Tc -DTPA造影診斷腎血管高血壓（renovascular hypertension）時，常合併何種藥物作測試？

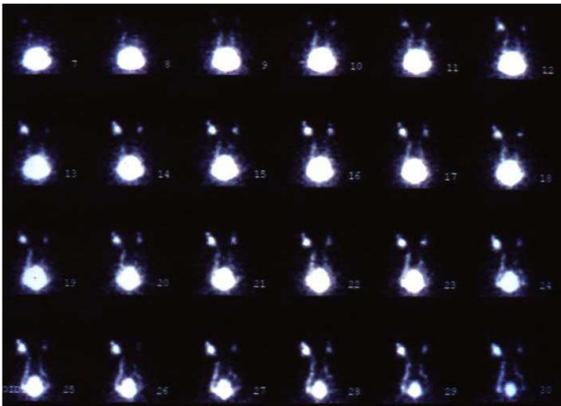
- A. 靜脈注射dipyridamole
- B. 靜脈注射furosemide
- C. 口服benzodiazepam
- D. 口服captopril

40. 下圖可能是使用下列何者放射製劑進行造影？



- A. ^{99m}Tc -sulfur colloid肝臟攝影
- B. ^{99m}Tc -MAA肺臟攝影
- C. ^{99m}Tc -DTPA膀胱攝影
- D. ^{99m}Tc -DMSA腎臟攝影

41. 下圖動態攝影（dynamic imaging），是下列何種攝影的一部分？



- A. 逆行性核醫膀胱攝影（retrograde radionuclide cystography）
- B. 胃食道逆流攝影（gastroesophageal reflux scintigraphy）
- C. 利尿劑腎臟攝影（diuretic renography）
- D. 梅克爾氏憩室（Meckel's diverticulum）掃描

42. 進行直接核醫膀胱造影（direct radionuclide cystography）時，病患必須接受下列何種處置？

- A. 腰椎穿刺
- B. 放置導尿管
- C. 禁食4小時
- D. 灌腸

43. 副甲狀腺造影可以由雙同位素進行減除（subtraction），藉由扣除甲狀腺影像得到異常副甲狀腺腺瘤或增生影像。下列那一組同位素藥物不適合作為副甲狀腺影像用途？

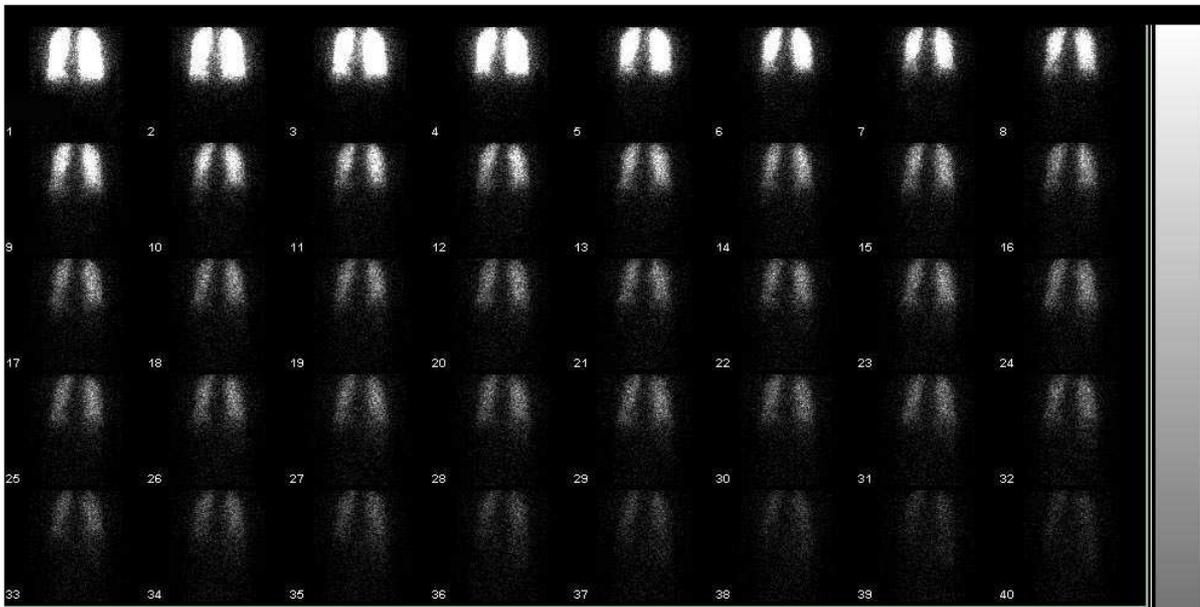
- A. ^{123}I -NaI, ^{131}I -NaI
- B. ^{123}I -NaI, ^{201}Tl -TlCl
- C. ^{99m}Tc -NaTcO₄, ^{201}Tl -TlCl
- D. ^{123}I -NaI, ^{99m}Tc -sestamibi

44. 放射碘治療時最常見的副作用為何？

- A. 噁心
- B. 不孕
- C. 唾液腺炎
- D. 疼痛

45. 合併肺灌注（perfusion scintigraphy）與肺通氣（ventilation scintigraphy）掃描，掃描的施行次序何者正確？

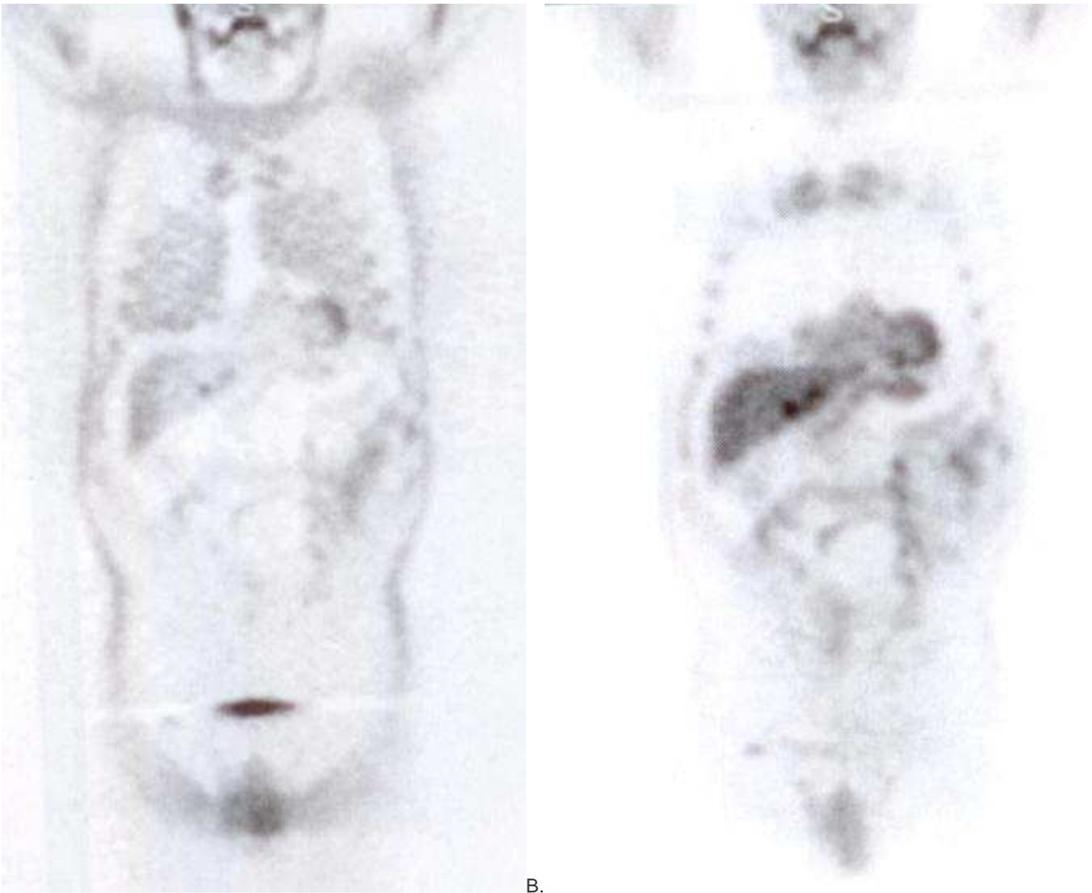
- A. 先進行 ^{133}Xe 肺通氣掃描，再進行肺灌注掃描
 B. 先進行 $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$ 氣霧化 (aerosol particles) 肺通氣掃描，再進行 ^{133}Xe 肺通氣掃描，最後進行肺灌注掃描
 C. 先進行肺灌注掃描，再進行 $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$ 氣霧化 (aerosol particles) 肺通氣掃描
 D. 先進行 ^{133}Xe 肺通氣掃描，接著進行肺灌注掃描為正常，最後進行 $^{99\text{m}}\text{Tc-DTPA}$ 氣霧化 (aerosol particles) 肺通氣掃描
46. 兒科病患神經母細胞瘤 (neuroblastoma)，可以應用下列何種放射製劑來偵測病灶？
 A. $^{131}\text{I-MIBG}$
 B. $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$
 C. $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$
 D. $^{99\text{m}}\text{Tc-TRODAT-1}$
47. 逆行性核醫膀胱攝影 (retrograde radionuclide cystography) 用以診斷下列何種疾病？
 A. 膀胱輸尿管逆流 (vesicoureteral reflux)
 B. 良性攝護腺肥大 (benign prostate hypertrophy)
 C. 輸尿管結石 (ureter stone)
 D. 膀胱癌 (bladder cancer)
48. 正常核醫膽道攝影 (cholescintigraphy)，可看到以下那些表現？①在藥物注射後的前幾分鐘即可看到肝臟的顯影 ②大約在15到30分鐘左右，血液內大多數的放射製劑均已被吸收進入肝臟 ③45到60分鐘左右即可看到清楚的膽囊顯影 ④放射活性則要等到1個小時以後才會進入腸道
 A. ①②③
 B. ②③④
 C. ①③④
 D. ①②④
49. 碘化鈉閃爍偵檢器中，訊號產生的先後順序為下列何者？
 A. 碘化鈉晶體、光電倍增管、計數器、脈高鑑別器
 B. 碘化鈉晶體、脈高鑑別器、光電倍增管、計數器
 C. 碘化鈉晶體、光電倍增管、脈高鑑別器、計數器
 D. 光電倍增管、碘化鈉晶體、計數器、脈高鑑別器
50. SPECT影像重組時，選擇之頻率濾波器 (filter) 的截止值 (cutoff) 越高，則重組後影像效果為何？
 A. 影像較清晰 (sharp)，雜訊變少
 B. 影像較清晰 (sharp)，雜訊增加
 C. 影像較柔和 (smooth)，雜訊變少
 D. 影像較柔和 (smooth)，雜訊增加
51. 如圖示，下列敘述何者正確？



- A. 本檢查是動態腎臟攝影
 B. 本項檢查是採後位 (posterior view) 攝影
 C. 本檢查結果顯示受檢者患有急性心肌梗塞
 D. 本檢查結果顯示受檢者患有膀胱輸尿管回流
52. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 靜脈注射後，多久可以進行肺灌注造影 (perfusion scan)？
 A. 可以立即進行
 B. 30分鐘
 C. 1小時
 D. 3小時
53. 下列何者為肺臟換氣檢查 (ventilation scan) 中，常用核醫藥物？
 A. $^{99\text{m}}\text{Tc-HMPAO}$
 B. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$
 C. ^{133}Xe
 D. ^{111}In
54. 新生兒甲狀腺功能低下 (neonatal hypothyroidism) 會影響幼兒發育，故早期診斷甚為重要。如果能以臍帶血 (cord-blood) 檢測自是理想，但是如果沒有時，應該如何處理？
 A. 三天內趕快抽血也可以取代臍帶血
 B. 要等到三天後再抽血

- C. 不要抽血了，做超音波測量比較直接
D. 收集嬰兒的尿液檢測
55. 將放射性碘標載於抗體時，我們使用的藥劑 ①Chloramine-T及②sodium metabisulphite其功用為：
A. ①將放射性碘由+1價，還原為-1價，②終止反應
B. ①將放射性碘由-1價，氧化為+1價，②終止反應
C. ①將放射性碘由+1價，還原為-1價，②加速反應
D. ①將放射性碘由-1價，氧化為+1價，②加速反應
56. 施靈氏 (Schilling) 試驗中，病人服用⁵⁷Co-B₁₂後，為評估維他命B₁₂吸收是否正常，需要取何種樣品以測量放射活性？
A. 唾液
B. 血液
C. 尿液
D. 胃液
57. 下列何者不是¹²⁵I標載於抗體時的氧化劑？
A. Chloramine T
B. Iodogen
C. Iodo-bead
D. Stannous chloride
58. 下列何種單株抗體適合作大腸癌轉移之造影偵測？
A. CEA
B. PSA
C. CA 15-3
D. TSH
59. 放射性碘治療中的病患，採血以放射免疫分析法測量T₃時，下列敘述何者正確？
A. 測量值偏低
B. 測量值偏高
C. 測量值正常
D. 不宜進行，應待檢體的放射性下降再測量
60. ¹³¹I用於甲狀腺功能亢進病患治療的相關事宜，下列何者敘述不恰當？
A. 治療前72小時以內需驗孕確認無懷孕
B. 建議病患服用放射碘前空腹4小時
C. 強烈建議病患於放射碘服用後於旅館住宿以免返家影響家人
D. 甲狀腺功能亢進可用¹³¹I治療
61. 依甲狀腺癌風險評估 (risk assessment) 的處置原則，針對已知有肺或骨轉移病灶之病患，其放射碘治療劑量選擇為：
A. 低於100 mCi
B. 應考慮最大容許耐受劑量 (maximal tolerated dose)
C. 連續多次30 mCi直到腫瘤消失
D. 不需放射碘治療
62. 下列那一元素的化學性質與⁸⁹Sr最相似？
A. Gd
B. Ca
C. Ga
D. Na
63. ¹³¹I之所以可用於治療是利用其何種放射線？
A. α
B. β
C. γ
D. 中子
64. 下列何者為分化型甲狀腺癌之腫瘤標記？
A. thyroglobulin
B. calcitonin
C. AFP
D. CEA
65. 目前核醫應用¹³¹I治療臨床上良性疾病，以下列何者為主？
A. 關節炎
B. 真性紅血球增多症
C. 原發性血小板增多症
D. 甲狀腺功能亢進症
66. ⁶⁷Ga靜態造影使用128x128 byte mode收集能峰為93、185與300 keV的影像，試問所需的記憶體空間為多少kB？
A. 16
B. 32
C. 64
D. 128
- 67.

下圖為同一病人的冠狀面PET影像，圖A為未做修正之影像，圖B為修正後的影像，試問圖A經過下列何者修正而獲得圖B？



- A. 標準化校正 (normalization calibration)
 B. 衰減修正 (attenuation correction)
 C. 無感時間修正 (dead time correction)
 D. 均勻度修正 (uniformity correction)
68. 下列何者為敘述投影位置與角度的關係？
 A. time-activity curve
 B. ROI
 C. sinogram
 D. pixel profile
69. 有一個20 kBq的 ^{133}Ba 裸態點射源， ^{133}Ba 的空氣克馬率常數為 $0.0704 \mu\text{Gy m}^2 \text{MBq}^{-1} \text{h}^{-1}$ ，試計算離此點射源10公分的位置滯留10分鐘之空氣克馬為多少 μGy ？
 A. 0.02346
 B. 0.2346
 C. 2.346
 D. 23.46
70. 已知 $\text{NaI}(\text{TI})$ (密度為 3.67 g cm^{-3}) 對500 keV的光子其質量衰減係數為 $0.09 \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ，試問垂直入射500 keV的光子在2 cm厚 $\text{NaI}(\text{TI})$ 晶體中發生相互作用的百分率為多少？
 A. 48.3
 B. 49.3
 C. 50.7
 D. 51.7
71. 假設距離一輻射源3公尺處，其輻射強度為500 mR/hr，則距離此輻射源1公尺處，其輻射強度為何？
 A. 56 mR/hr
 B. 1500 mR/hr
 C. 2000 mR/hr
 D. 4500 mR/hr
72. 某加馬造影儀的視野直徑為380 mm，若儲存為 256×256 之矩陣，則其像素大小約為多少mm？
 A. 1.5
 B. 3.0
 C. 4.5
 D. 6.0
73. 下列有關以疊代 (iterative) 方式重組SPECT影像的敘述，何者錯誤？
 A. ordered subsets expectation maximization (OSEM) 是目前可使用在SPECT上的一種疊代重組方式
 B. 應用疊代方式重組SPECT影像，可以修正attenuation effects
 C. 應用疊代方式重組SPECT影像，不可以修正scatter effects
 D. 應用疊代方式重組SPECT影像，可以去除星狀假影
74. 閃爍造影儀之均勻度 (uniformity) 的檢測頻度為：
 A. 每天
 B. 每週
 C. 每月
 D. 每季

- 75.下列何種特性出現問題時，可能導致影像有「邊緣堆積」(edge packing)的現象？
- A.線性 (linearity)
 - B.空間解析度 (spatial resolution)
 - C.能量解析度 (energy resolution)
 - D.均勻度 (uniformity)
- 76.下列有關正子會先行進一段距離 (positron range) 才發生互毀以致影響造影像的敘述，何者正確？
- A.此距離會因正子所在的身體組織不同而有異
 - B.將正子造影儀加上準直儀 (collimator) 即可消除其影響
 - C.正子能量越高，則此現象的嚴重性越低
 - D.正子造影儀若採用LSO晶體，即可消除其影響
- 77.有一放射樣本測量計數為 10^8 時，則百分比標準差 ($\% \sigma$) 為多少？
- A.0.01%
 - B.0.1%
 - C.1%
 - D.10%
- 78.下列何者最適合作為核醫劑量校正器 (dose calibrator) 準確度 (accuracy) 的校正射源？
- A. ^{51}Cr
 - B. ^{57}Co
 - C. ^{192}Ir
 - D. ^{226}Ra
- 79.關於操作非密封放射性物質的核子醫學科，其輻射安全的要求，下列敘述何者正確？
- A.如發現有放射性污染時應立即通知核子醫學科之藥師處理，在確認無污染時，才能重新使用
 - B.應有定期的輻射測量及詳細之測量紀錄，如擦拭試驗紀錄、環境輻射偵測報告
 - C.可以不使用具有輻射警示標誌或警語，以避免病人與其家屬不安
 - D.核子醫學科之輻射工作人員應每月接受輻射防護訓練三小時，以確保輻射安全
- 80.醫院核醫科將含放射性物質之廢水排入廢液貯存槽，其首要條件為何？
- A.放射性物質須為可溶於水中者
 - B.放射性物質須為不具揮發性者
 - C.放射性物質須為不含微粒者
 - D.放射性物質須為可溶於有機溶劑者