

104年第一次專門職業及技術人員高等考試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：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

- 下列關於 ^{99m}Tc -MDP之敘述何者錯誤？
A.其Tc的氧化態為正五價
B.骨骼血流速率會影響 ^{99m}Tc -MDP在骨骼之積聚
C.與 ^{99m}Tc -PYP一樣，可用於骨骼造影及心肌造影
D.在24小時內之尿液排泄率約為50%
- 下列何者可用於白血球標幟？① ^{111}In -oxine ② ^{111}In -DOTA ③ ^{99m}Tc -HMPAO ④ ^{99m}Tc -ECD
A.①②
B.①③
C.②③
D.③④
- 下列有關製備 ^{99m}Tc -HMPAO之敘述何者錯誤？
A.以meso-HMPAO進行 ^{99m}Tc 標幟
B. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 須從曾在過去24小時內流洗（milking）過的孳生器（generator）中洗出
C. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 洗出後，須在2小時內進行 ^{99m}Tc -HMPAO配製
D. ^{99m}Tc -HMPAO配製完成後，須在30分鐘內使用
- 下列有關 ^{99m}Tc -ECD的敘述，何者錯誤？
A.為*l,l*-立體異構物
B.為腦血流造影劑
C.核心結構為 $\text{Tc}=\text{ON}_3\text{S}$
D.在人腦內會受酵素催化轉變成陰離子結構
- ^{68}Ge 的半衰期為271天， ^{68}Ga 的半衰期為68分鐘，當1毫克（mg）的 ^{68}Ge 與 ^{68}Ga 達到放射平衡時，有多少質量的 ^{68}Ga 產生？
A.105 微克（ μg ）
B.4.1微克（ μg ）
C.174 奈克（ng）
D.2.9奈克（ng）
- 何種放射藥劑所獲得的神經影像，屬於pre-synaptic評估？
A. ^{123}I -IBZM
B. ^{18}F -FDOPA
C. ^{99m}Tc -ECD
D. ^{11}C -raclopride
- 下列有關 ^{11}C 的敘述，何者錯誤？
A. ^{11}C 的半衰期約為20分鐘
B.可由 ^{14}N 經(p, n)核反應生成
C.為迴旋加速器（cyclotron）生產之放射性核種
D.氬氣可以作為靶物質（target material）
- 下列有關 ^{82}Rb 的敘述何者正確？
A.常由(p, n)核反應獲得
B.常由(d, α)核反應獲得
C. ^{82}Rb -RbCl可做心肌血流造影
D.半衰期1.25 hr
- 下列核醫腎臟造影之放射製劑中，何者最適於偵測腎絲球過濾率？
A. ^{99m}Tc -DMSA
B. ^{99m}Tc -GH
C. ^{99m}Tc -DTPA
D. ^{131}I -OIH
- 下列何種放射藥物不宜用來進行肺換氣造影（lung ventilation scan）？

- A. ^{99m}Tc -pertechnetate
B. ^{99m}Tc -DTPA aerosol
C. ^{133}Xe
D. ^{99m}Tc -Technegas
11. 下列各項物質會影響甲狀腺吸收 ^{131}I ，惟何者例外？
A. 海帶、紫菜
B. 血糖濃度
C. Lugol's solution
D. X光顯影劑
12. 下列各製劑可以偵測發炎病灶，惟何者例外？
A. ^{67}Ga -citrate
B. ^{111}In -oxine WBC
C. ^{99m}Tc -MAA
D. ^{99m}Tc -HMPAO WBC
13. 下列何種放射性製劑可用於評估肝臟內hepatocyte的功能？
A. ^{99m}Tc -DISIDA
B. ^{99m}Tc -DTPA
C. ^{99m}Tc -DMSA
D. ^{99m}Tc -phytate
14. 下列何者可做為腎上腺皮質的造影製劑？
A. ^{131}I -NP-59
B. ^{131}I -MIBG
C. ^{11}C -acetate
D. ^{111}In -octreotide
15. 下列何種放射核種其放出的 β 粒子在體內平均射程最長？
A. ^{33}P
B. ^{32}P
C. ^{131}I
D. ^{186}Re
16. 1.0 mCi 的 ^{32}P （半衰期為14.28天），其質量為多少克？
A. 3.5×10^{-6}
B. 3.5×10^{-7}
C. 3.5×10^{-8}
D. 3.5×10^{-9}
17. $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ 孳生器的裝置裏用以吸附 ^{99}Mo 的材料為：
A. $\text{Al}(\text{OH})_3$
B. 金屬Al
C. AlCl_3
D. Al_2O_3
18. ^{123}I -metaiodobenzylguanidine（MIBG）一般可用於偵測嗜鉻細胞瘤（pheochromocytoma），該放射製劑注入體內後主要聚積在下列何種器官或組織中？
A. 腎臟
B. 骨骼
C. 腎上腺皮質
D. 腎上腺髓質
19. ^{99m}Tc - NaTcO_4 靜脈注入體內後不會聚積在下列何種組織？
A. thyroid
B. gastric mucosa
C. salivary gland
D. brain（gray matter）
20. 用於甲狀腺檢查之 ^{123}I -NaI製備過程中，最可能混有下列何項核種？
A. ^{124}I ， ^{125}I
B. ^{131}I ， ^{127}I
C. ^{127}I ， ^{129}I
D. ^{125}I ， ^{131}I
21. 下列何者最適合偵測癲癇發作的病灶？

- A.癲癇發作時（ictal period）的 ^{99m}Tc -DTPA腦部SPECT
B.癲癇發作時（ictal period）的 ^{18}F -FDG腦部PET
C.癲癇發作時（ictal period）的 ^{99m}Tc -ECD腦部SPECT
D.癲癇間期（interictal period）的 ^{99m}Tc -pertechnetate腦部SPECT
22. 以下各種核醫心臟相關的造影藥物中，那幾種是用於心肌灌注之用？① ^{99m}Tc -sestamibi ② ^{99m}Tc -tetrofosmin ③ ^{99m}Tc -RBC ④ ^{82}Rb ⑤ ^{123}I -MIBG
A.①②③
B.③④⑤
C.②④⑤
D.①②④
- 23.進行門控（gated）心臟血池掃描時，T波過高造成門控的錯誤可以採取以下那些措施排除？
①請病人喝水500 c.c. ②改變心電圖的導程 ③交換心電圖貼片的位置 ④讓病人改採俯臥（prone）的姿勢進行掃描
A.①②
B.②③
C.③④
D.②④
- 24.病人於心肌灌注掃描前進行運動的負壓試驗，下列何者非正常人應有之反應？
A.血壓下降
B.收縮末期體積變小
C.左心室射出分率（ejection fraction, EF）上升
D.心跳增加
- 25.以正子造影來評估心肌存活，通常會經由比較 ^{13}N - NH_3 的灌注影像與 ^{18}F -FDG的代謝影像來進行判斷，下列何者代表的是癱瘓心肌（scarred myocardium）？
A.灌注下降／代謝下降
B.灌注正常／代謝下降
C.灌注下降／代謝正常
D.灌注正常／代謝正常
26. ^{99m}Tc -sestamibi心肌灌注斷層檢查時，肝臟出現活性時，易造成下列何種問題？
A.缺血性心室擴大（transient ischemia dilatation）
B.左心室下壁（inferior wall）活性增加
C.左心室下壁（inferior wall）持續性缺損
D.左心室心舒功能性（diastolic dysfunction）降低
- 27.下列何種心肌斷層檢查需迴旋加速器（cyclotron）在旁邊（on-site），以快速提供正子同位素合成檢查藥物？
A. ^{13}N -ammonia
B. ^{82}Rb -RbCl
C. ^{201}Tl -TlCl
D. ^{18}F -FDG
- 28.在 ^{99m}Tc -MIBI心肌灌注以gated SPECT掃描時，必須配合下列何項生理數據進行影像資料收錄？
A.呼吸
B.血壓
C.血糖
D.心跳
- 29.心臟平衡性血池造影（multi-gated acquisitions, MUGA）是測量心臟何種部位的射出分率？
A.左心室
B.右心室
C.左心房
D.左心室＋右心室
- 30.下列有關核醫腦室造影（radionuclide cisternography）診斷脊髓液鼻漏的敘述，何者錯誤？
A.若頭部造影正常，可加照腹部，由胃部的顯影增加偵測鼻漏的機會
B.壓迫內頸靜脈法可增加脊髓液漏出機會以減少偽陰性
C.大部分的脊髓液鼻漏發生於車禍受傷後
D.可於兩側鼻孔放置棉花球，等一段時間再量測其放射活性，只要有放射活性即能確定有脊

髓液鼻漏

31. 接受下列何種核醫同位素檢查之受檢者，應建議停止哺乳一週以上？
- ^{99m}Tc -MAA lung scan
 - ^{99m}Tc -thyroid scan
 - ^{123}I -thyroid uptake
 - ^{67}Ga -tumor imaging
32. 下列最適合進行 ^{99m}Tc -MDP骨骼造影儀器為：
- large-field dual-head gamma camera
 - large-field single-head gamma camera
 - large-field triple-head gamma camera
 - rectilinear scanner
33. 下列何種放射核種之製藥可以用來治療分化型甲狀腺癌？
- ^{90}Y
 - ^{131}I
 - ^{32}P
 - ^{89}Sr
34. 下列何者為偵測乳房的前哨淋巴結（sentinel lymph node）之放射藥物？
- ^{99m}Tc -sulfur colloid
 - ^{99m}Tc -DMSA
 - ^{131}I -MIBG
 - ^{82}Rb -RbCl
35. ^{18}F -FDG PET對偵測下列何種癌症的敏感度最低？
- 肺癌
 - 何杰金氏淋巴瘤（Hodgkin's lymphoma）
 - 攝護腺癌
 - 大腸癌
36. 以 ^{90}Y -DOTATOC治療神經母細胞瘤（neuroblastoma）時，可能造成器官傷害，其中何者為最主要受害器官（dose-limited organ），因而限制了 ^{90}Y -DOTATOC用量？
- 腦
 - 肝
 - 腎
 - 骨髓
37. 評估低惡性度淋巴瘤（low-grade lymphoma）的放射製劑中，下列何者最佳？
- ^{67}Ga -citrate
 - ^{201}Tl -TlCl
 - ^{99m}Tc -pertechnetate
 - ^{89}Sr -SrCl₂
38. 比較放射碘及 ^{99m}Tc -過鎔酸鹽用於甲狀腺檢查，下列何者正確？
- 前者受飲食及藥物中含碘成分影響，後者則無
 - 前者受身體TSH濃度影響，後者則無
 - 前者經腎臟及糞便排出體外，後者僅由腎臟排泄
 - 前者於甲狀腺中會被有機化（organification），後者則無
39. ^{111}In -DTPA-pentetreotide（胜肽鉈腫瘤注射劑）全身掃描可用於檢查部份神經內分泌腫瘤，其原理主要是該放射製劑可被下列何者分子所吸收？
- 體抑素受器（somatostatin receptor）
 - 鈉碘共載分子（sodium iodide symporter）
 - 鈉鉀幫浦（sodium potassium pump）
 - 鈣離子通道（calcium channel）
40. 以 ^{123}I 作甲狀腺功能掃描時，一般掃描時間為給藥（7.4 MBq～18.5 MBq）後多久後開始掃描？
- 15～30分鐘
 - 2～4小時
 - 6～8小時
 - 2～3天
41. 下列何種藥物常合併使用於腎性高血壓之腎臟核醫檢查？
- phenobarbital

- B. captopril
- C. dipyridamole
- D. Diamox

42. 有關檢查膀胱輸尿管逆流（vesicoureteral reflux）之核醫膀胱造影（radionuclide cystography），下列敘述何者錯誤？
- A. 經常用於術後追蹤檢查
 - B. 直接核醫膀胱造影（direct radionuclide cystography）需經導尿管注入同位素藥物
 - C. 間接核醫膀胱造影（indirect radionuclide cystography）經由靜脈注入同位素藥物
 - D. 間接核醫膀胱造影（indirect radionuclide cystography）常使用 ^{99m}Tc -DMSA為檢查製劑
43. 在24小時碘攝取量測試中，測得甲狀腺計數為36,500 cpm且大腿計數為3,200 cpm。若甲狀腺假體計數為100,500 cpm，背景計數為250 cpm，則甲狀腺24小時的攝取量為多少百分比？
- A. 33.2
 - B. 43.2
 - C. 25.3
 - D. 18.3
44. 目前最適合用來偵測副甲狀腺腺瘤的核醫藥物為何？
- A. ^{131}I -NaI
 - B. ^{99m}Tc -MIBI
 - C. ^{99m}Tc -pertechnetate
 - D. ^{131}I -MIBG
45. 以 ^{99m}Tc -RBCs進行肝臟腫瘤掃描時，何者正確？①血管瘤在早期血流相（blood flow phase）呈現高活性聚集 ②肝癌或轉移癌在早期血流相（blood flow phase）呈現高活性聚集 ③血管瘤在延遲相（delayed phase）呈現高活性聚集 ④肝癌或轉移癌在延遲相（delayed phase）呈現高活性聚集
- A. ①②
 - B. ②③
 - C. ③④
 - D. ②④
46. 下列那些疾病是 ^{99m}Tc -DISIDA膽道攝影的臨床適應症？①膽道術後評估 ②急性膽囊炎（acute cholecystitis） ③新生兒膽道閉鎖（biliary atresia） ④膽結石
- A. 僅②
 - B. 僅①④
 - C. 僅①②③
 - D. ①②③④
47. 閃爍光譜儀（scintillation spectrometer）測得 ^{137}Cs 的能峰為662keV，而FWHM（full width at half maximum）為53 keV，試問能量解析度為何？
- A. 0.08%
 - B. 8%
 - C. 1.3%
 - D. 12.5%
48. 以下關於核醫胃食道逆流掃描的敘述何者正確？①給病人飲用的柳橙汁必須適當的予以酸化 ②在腹部要連續地給予由高至低逐漸減低的壓力 ③攝影的過程要維持平躺的姿勢 ④給病人飲用的溶液至少要有300mL
- A. ①②③
 - B. ②③④
 - C. ①③④
 - D. ①②④
49. 若設定加馬攝影機的能窗（energy window）之尖峰能量（photopeak energy）為140 keV，取20%對稱型能窗（symmetrical window），則其收集的能量範圍為多少keV？
- A. 126~154 keV
 - B. 119~161 keV
 - C. 112~168 keV
 - D. 105~173 keV
50. 正常人之 ^{99m}Tc -DISIDA造影，施打後肝臟活性降為一半（ $T_{1/2}$ ）約需多久時間？
- A. 2分鐘

- B.20分鐘
- C.2小時
- D.24小時

51.關於核醫膽道造影時使用cholecystikinin（CCK）提高診斷率的敘述，下列何者錯誤？

- A.可刺激膽囊收縮
- B.可刺激Oddi擴約肌收縮
- C.有助於鑑別診斷慢性膽囊發炎
- D.可能造成病患嘔心及腹部不適之副作用

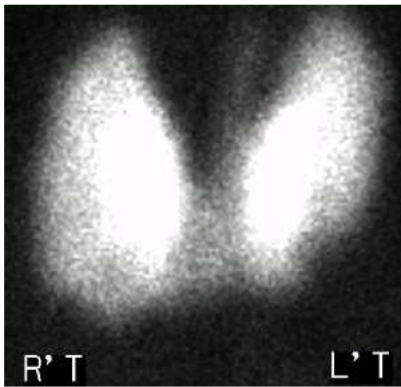
52.進行核醫膽道造影檢查以診斷急性膽囊炎時，使用下列那一種藥物會減少假陽性結果？

- A.morphine
- B.atropine
- C.nifedipine
- D.nitroglycerin

53.對於Vit. B₁₂的敘述，下列何者正確？

- A.Vit. B₁₂喜歡存在於酸性環境中，所以人體吸收Vit. B₁₂的第一步就是與胃酸形成複合物
- B.Vit. B₁₂缺乏可能導致惡性貧血（pernicious anemia），所以測量Vit. B₁₂的濃度可以推算患者的總血容積（total blood volume）
- C.以微生物分析法（microbiology assay）測量Vit. B₁₂濃度會受到患者用藥（如抗生素等）之影響，但是以放射性免疫分析測量就比較無此影響
- D.^{99m}Tc標化Vit. B₁₂的 Schilling test是診斷Vit. B₁₂缺乏的方法

54.一位24歲女性患者，因心悸、手抖等症狀求診，醫師安排甲狀腺掃描（^{99m}Tc thyroid scan, uptake ratio = 12.8%），掃描如下圖，預期她的抽血報告會與下列何者較為接近？（↑：高於正常範圍；↓：低於正常範圍）



- A.T3↑，T4↑，TSH↓
- B.T3↑，T4↑，TSH↑
- C.T3↓，T4↓，TSH↓
- D.T3↓，T4↓，TSH↑

55.對於甲狀腺功能亢進（hyperthyroidism）之相關敘述，下列何者正確？

- A.血中T4濃度大於T3，所以測量T4濃度變化要比T3更為敏感
- B.患者抽血前如果有吃富含碘的食物（如海帶類），可能會導致測出來的T3和T4濃度偏低
- C.游離態T4（free T4），代表意義和T4類似，但操作困難，所以對於懷疑甲狀腺功能亢進的患者，只要驗T4的濃度變化就可以了
- D.如果患者近期曾接受有注射顯影劑的電腦斷層檢查，也可能會使得血中T3和T4的濃度飆高

56.下列何種物質可使用同位素交換法標幟放射性碘？

- A.E2（estradiol）
- B.Vitamin B₁₂
- C.Tyrosine
- D.Human growth hormone

57.競爭結合型的RIA實驗中，抗原（Ag）與抗體（Ab）之量的關係為何？

- A.Ag與Ab相等
- B.Ag遠低於Ab
- C.Ag遠高於Ab
- D.高低皆無妨

58.放射免疫分析常用的核種¹²⁵I，其主要能峰約為：

- A.20 keV

- B.35 keV
C.65 keV
D.75 keV
- 59.放射免疫分析量測過的試管等廢棄物，應該如何處理？
A.依放射性廢棄物原則處理
B.依感染性廢棄物原則處理
C.依放射性以及感染性廢棄物原則處理
D.依事業廢棄物原則處理
- 60.下列何物質不含碘？
A. T_4
B. T_3
C.TSH
D.reverse T_3
- 61.下列可能出現甲狀腺功能亢進症狀疾病中，何者最不適宜以 ^{131}I 治療？
A.葛瑞夫茲病（Graves' disease）
B.橋本氏甲狀腺炎（Hashimoto's thyroiditis）
C.毒性多結節性甲狀腺腫（toxic multinodular goiter）
D.普洛姆氏症（Plummers' disease）
- 62.以 ^{131}I 治療甲狀腺功能亢進（hyperthyroidism）時，最常見給藥途徑為下列何者？
A.口服液狀或做成在膠囊內的 ^{131}I
B.以靜脈注射 ^{131}I
C.以皮下注射 ^{131}I
D.以肌肉內注射 ^{131}I
- 63.若要減輕癌症骨轉移的疼痛，下列敘述何者錯誤？
A.治療方法包括使用止痛藥、外部放射線射束和內部放射性核種治療
B.在核子醫學科採用的是外部放射線射束治療
C.放射性核種治療的優點是比較不會傷害周圍正常組織，且毒性較低
D.治療時會有骨髓抑制及白血球減少的症狀
- 64.下列有關 ^{186}Re 與 ^{188}Re 之敘述何者錯誤？
A. ^{186}Re 與 ^{188}Re 的蛻變（disintegration）型式均為 β^- 衰變（ β^- decay）與電子捕獲（electron capture）
B. ^{186}Re 的半衰期大於 ^{188}Re 的半衰期
C. ^{186}Re 為中子活化產物（neutron activation products）
D. ^{186}Re 的 β^- 能量小於 ^{188}Re 的 β^- 能量
- 65.可以 $^{131}\text{I-NaI}$ 治療的甲狀腺癌是屬於：
A.分化型甲狀腺癌（differentiated thyroid carcinoma）
B.未分化型甲狀腺癌（undifferentiated thyroid carcinoma）
C.小細胞癌（small cell carcinoma）
D.鱗狀細胞癌（squamous cell carcinoma）
- 66.在正子掃描儀校正時使用井型偵測器進行校正（well counter calibration）主要與下列何者有直接的關係？
A.temporal resolution
B.standard uptake values（SUVs）
C.spatial resolution
D.energy resolution
- 67.一個正常的旋轉中心（center of rotation）校正，其中心位置（ 64×64 影像矩陣）應為多少 pixels？
A.32
B.32.5
C.33
D.31.5
- 68.對於影像背景消除法（normalization）的敘述，下列何者錯誤？
A.對比度會增加
B.使用背景消除法，可得較正確的定量值
C.背景消除法會使用到乘除的計算方式
D.背景消除法可以增加影像之解析度

- 69.液態閃爍計數器之閃爍液每公克所含氘或碳十四之活度少於多少貝克者，其排放不適用「游離輻射防護安全標準」之規定？
- A. 1.85×10^3
 - B. 1.85×10^4
 - C. 1.85×10^5
 - D. 1.85×10^6
- 70.關於核醫輻射作業造成一般人之年劑量限度的敘述，下列何者正確？
- A.有效劑量不得超過六毫西弗
 - B.眼球水晶體之等價劑量不得超過十毫西弗
 - C.皮膚之等價劑量不得超過五十毫西弗
 - D.四肢之等價劑量不得超過五百毫西弗
- 71.下列何種品質管制程序不需要準直儀？
- A.extrinsic uniformity
 - B.intrinsic uniformity
 - C.bar phantom resolution test
 - D.dead time correction
- 72.選用碘化鈉(鉍) (NaI(Tl)) 晶體來偵測 γ 射線的最重要原因為何？
- A.不易潮解
 - B.不易碎裂
 - C.可抗溫度的驟變
 - D.微量的鉍可形成活化中心，並產生可見光子
- 73.正子與電子碰撞會產生何種反應？
- A.互毀 (annihilation)
 - B.成對效應 (pair production)
 - C.光電效應 (photoelectric effect)
 - D.康普吞效應 (Compton effect)
- 74.下列有關正子造影儀的敘述，何者正確？
- A.所偵測的是正子
 - B.所偵測的是511 keV的加馬射線
 - C.所偵測的是1.022 MeV加馬射線
 - D.所偵測的是氫原子
- 75.PET以 ^{68}Ge 作穿透式掃描 (transmission scan)，其主要目的為何？
- A.PET與MRI或CT影像融合使用
 - B.組織衰减係數之獲得
 - C.縮短造影時間
 - D.有效降低病人體內劑量曝露
- 76.僅從事核子醫學業務者，應至少配置輻射防護人員幾名？
- A.輻射防護員1名
 - B.輻射防護員1名，輻射防護師1名
 - C.輻射防護師1名
 - D.輻射防護員2名，輻射防護師1名
- 77.下列何種放射核種的物理半衰期最短？
- A. ^{201}Tl
 - B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$
 - C. ^{123}I
 - D. ^{111}In
- 78.已知一帶有0.236 MeV之光子其內轉換係數 (internal conversion coefficient) 為0.210，請計算光子射出之百分度 (abundance) 為多少？
- A.76.3%
 - B.82.6%
 - C.17.4%
 - D.23.7%
- 79.某輻射偵檢器對 ^{137}Cs (photopeak為662 keV) 的全寬半高 (full width at half maximum, FWHM) 為40 keV，則其能量解析度為多少？
- A.24%
 - B.18%

C.12%

D.6%

80.下列那一放射核種平面射源最常用來測試閃爍造影儀造影視野均勻度 (uniformity) ?

A. ^{57}Co

B. ^{67}Ga

C. ^{125}I

D. ^{137}Cs