

102年第一次專門職業及技術人員高等考試牙醫師考試分試考試、藥師、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

- 以迴旋加速器生產放射性氟氣時，最常用的靶物質為：
A.氣體
B.液體
C.固體
D.液體或固體均可
- 下列有關 ^{18}F -FDOPA的敘述，何者錯誤？
A.為DOPA苯環第3個碳位置之H為 ^{18}F 取代
B.為L-DOPA之類似物
C.無法與多巴胺二型受體（dopamine D_2 receptors）結合
D.能用於突觸前多巴胺神經功能（presynaptic dopaminergic function）造影檢查
- ^{82}Rb 心肌灌注正子放射製劑與下列那一種元素性質相似？
A.Ca
B.Na
C.K
D.F
- 下列放射藥劑中，何者可測定腎絲球過濾率？
A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3
B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GH
D. ^{131}I -OIH
- 下列何種錯化化合物的Tc氧化態（oxidation state）不受製備溶液酸鹼值影響？
A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HEDP
C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3
D. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA
- 利用 ^{57}Co 標幟進行之Schilling試驗，主要用於檢查身體對於下列何種營養素吸收之異常？
A.維生素 B_1
B.維生素 B_2
C.維生素 B_6
D.維生素 B_{12}
- 下列有關 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrofosmin之敘述，何者錯誤？
A.製備時須加熱
B.化學式為 $[\text{}^{99\text{m}}\text{Tc}(\text{tetrofosmin})_2\text{O}_2]^+$
C.製備須要經由配位子交換（ligand exchange）反應
D.在鹼性環境下製備
- 下列有關 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD的敘述，何者錯誤？
A.製備須經由配位子交換（ligand exchange）反應
B.在室溫下製備
C.錯化化合物的核心為 $\text{Tc}=\text{ONS}_3$
D.放射化學穩定性可達6小時
- 有關腦造影的製劑，下列敘述何者錯誤？
A.腦造影劑大致可分為擴散性（diffusible）和非擴散性（non-diffusible）兩種
B.擴散性造影劑具有脂溶性且易穿過BBB（腦血屏障），其中以 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD較廣為使用
C.靜脈注入非擴散性腦造影劑能通過完整BBB進入腦內細胞，其進入的量和局部腦血流量成正比
D.經過斷層顯像，可得到腦內各部位局部血流量的影像，藉以對血流量進行測定，並診斷疾病
- 下列關於 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA在肺臟造影的敘述何者錯誤？
A. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA在肺臟造影的放射性顆粒直徑約10—90 μm
B.放射性顆粒會隨血流進入肺微血管床內，局部顆粒數與該處的血流灌注量成正比
C.用 γ 攝影機可以獲得肺微血管床的影像，影像的放射性分布反應各部位血流灌注情況，此影像

稱為肺灌注顯像

D.一次靜脈注射將近100萬個顆粒

11.下列關於放射藥物及被推薦儲存溫度的配對中，何者錯誤？

A. ^{99m}Tc -標幟蛋白：2–8°C

B. ^{99m}Tc -硫膠體：室溫下

C. ^{57}Co -cyanocobalamin：5°C及陰暗處

D. ^{131}I -NP-59：室溫下

12.下列何項藥物用於原發性乳癌造影的效果最差？

A. ^{18}F -FDG

B. ^{99m}Tc -glucoheptonate

C. $^{201}\text{TlCl}$

D. ^{99m}Tc -MIBI

13. ^{99m}Tc -MAA的粒子直徑範圍約為：

A.10–90 μm

B.180–300 μm

C.400–600 μm

D.1–10 mm

14.下列何者可以直接以放射標幟之iodobenzamide (IBZM) 作為影像探針 (probe) ？

A.HSV1-tk

B.GFP

C.D2R

D.NIS

15.核醫造影用 ^{201}Tl 所具之電荷為何？

A.一價正電荷

B.二價正電荷

C.一價負電荷

D.二價負電荷

16.下列何者並非影響 ^{99m}Tc -sestamibi腫瘤攝取的因素？

A.blood flow

B.lipophilic molecule

C.mitochondrial positive charge

D.net positive molecular charge

17.下列何種濾波器是用來處理動態影像？

A.時間 (temporal)

B.帶通 (band pass)

C.空間 (spatial)

D.低通 (low pass)

18.SPECT的濾波投影影像重組中，有①傅立葉轉換 ②逆傅立葉轉換 ③濾波 ④反投影，請問其順序為何？

A.①②③④

B.①③②④

C.①②④③

D.①④②③

19.若某項核醫造影檢查設定其能窗 (energy window) 的尖峯能量 (photopeak energy) 為200 keV，取20%對稱型能窗 (symmetrical window)，則收集的射線能量範圍為多少keV之間？

A.160–240

B.180–220

C.190–210

D.185–215

20.加馬攝影機進行SPECT影像均勻度 (uniformity) 校正時，若採用的matrix size是64 × 64，則其flood images的總計數 (total counts) 至少要多少？

A.5 M counts

B.30 M counts

C.120 M counts

D.700 M counts

21.加馬照相機 (gamma camera) 中，將可見光 (light) 轉化成電子訊號的構造是：

A.photomultiplier tube

B.crystal

- C.collimator
D.correction circuits
22. 下列有關閃爍攝影機偵檢器（detector）內晶體之敘述，何者錯誤？
A. γ 射線在厚的晶體內會發生多重作用的機率增加
B. 大部分採用碘化鈉（鉍）晶體
C. 增加厚度，則可增加偵檢器的靈敏度
D. 增加厚度，則可增加偵檢器的解析度
23. 假設一般臨床加馬攝影機之晶體厚度為10 mm，則下列敘述何者正確？
A. 一般常用的晶體材料是CsI
B. 能將95%的 γ 射線能量轉成可見光
C. 通常晶體面對準直儀之方向有鉛片保護
D. 可吸收超過90%的140 keV光子束
24. 以藥物負荷方式進行核醫心血管攝影（myocardial perfusion scan）時，下列那一種藥物之藥理作用屬於血管擴張劑？
A. dipyridamole
B. ergonovine
C. dobutamine
D. dopamine
25. ^{201}Tl 心肌灌注斷層檢查時，壓力相（stress）為缺損（defect），休息相（rest）為正常（normal），此為：
A. 正常心肌灌注
B. 可逆性缺損（reversible defect）
C. 固定性缺損（fixed defect）
D. 逆缺損（reverse redistribution defect）
26. 施行腦血流灌注SPECT前，病患須做何準備？
A. 充分喝水並放置導尿管
B. 禁食6小時並測量血糖
C. 持續維持跑步運動10分鐘
D. 保持在安靜微暗的注射室內
27. 下列何種核醫藥物，製備後其在體外之穩定性較差？
A. ^{123}I -IMP
B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
D. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA
28. 下列何種藥物可合併使用於腦血流檢查？
A. dobutamine
B. dipyridamole
C. phenobarbital
D. Diamox
29. 壓力相核醫心肌灌注檢查呈現缺損的心肌，於休息相時呈現完全正常，則代表下列何者？
A. 暫時性心肌缺血
B. 急性心肌梗塞
C. 過去心肌梗塞的結痂區
D. 心肌缺血與壞死的混合區
30. ^{201}Tl 心肌造影與 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標幟物心肌造影相較，則下列敘述何者錯誤？
A. 前者主要光子能量較低
B. 後者影像品質較佳
C. 前者生物半衰期較長
D. 後者可以觀察心肌再分布影像
31. NaI晶體內含少量TI之目的為：
A. 提高解析度
B. 增加光產量
C. 區分不同能量 γ 射線
D. 製造過程中所需
32. ^{18}F -FDG為正子斷層造影常用之腫瘤造影劑，其機轉為何？
A. passive diffusion
B. phagocytosis
C. receptor binding

- D.metabolic trap
- 33.下列何種放射製劑，無法用來偵測心肌血流？
- A. ^{201}Tl -TlCl
 - B. ^{82}Rb -RbCl
 - C. ^{11}C -hydroxyephedrine
 - D. ^{13}N -ammonia
- 34.在正子斷層造影中，下列何者不是scatter correction的方法？
- A.background subtraction approaches
 - B.tracer kinetic modeling
 - C.deconvolution approaches
 - D.Monte Carlo calculation
- 35.FDG PET 對下列何種癌症偵測效果較差？
- A.淋巴癌
 - B.肺癌
 - C.肝癌
 - D.大腸癌
- 36.臨床建議血糖要低於多少mg/dL，方可執行FDG PET腫瘤造影？
- A.50
 - B.100
 - C.200
 - D.300
37. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3配合服用captopril可用以診斷下列何種疾病？
- A.心臟冠狀動脈疾病
 - B.腎動脈狹窄所引起的高血壓
 - C.急性肺栓塞
 - D.癲癇病灶
- 38.施行肺灌注掃描（perfusion scan）每次所注入體內的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA粒子約造成多少%的肺微血管栓塞？
- A.1
 - B.3
 - C.5
 - D.7
39. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA肺灌注造影方式為何？
- A.連續收錄注射後動脈相影像20分鐘
 - B.收錄前後左右等各角度的靜態相影像
 - C.包括動脈相和平衡相兩部分影像
 - D.包括動脈相、靜脈相和靜態相三部分影像
- 40.放射碘治療甲狀腺疾病時，60 g的甲狀腺組織以2.96 MBq/g 給與 ^{131}I -NaI，若甲狀腺體得到之吸收劑量為18,720 cGy，則甲狀腺組織對 ^{131}I -NaI的uptake rate約為多少？
- A.15%
 - B.30%
 - C.50%
 - D.75%
- 41.下列 ^{67}Ga 之各類放射能量中，何者最不適用於造影用途？
- A.91 – 93 keV
 - B.184 keV
 - C.296 keV
 - D.388 keV
- 42.某幼兒因腹痛轉介至核醫接受利用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetate 之梅克爾憩室（Meckel's diverticulum）偵測，下列何項檢查前準備不被建議？
- A.空腹至少4 – 6小時
 - B.避免鋇劑大腸檢查（barium enema）
 - C.服用胃酸抑制劑（cimetidine）
 - D.服用甲狀腺阻斷劑（perchlorate）
- 43.核醫心肌功能檢查時，心舒期（end diastole）與心縮期（end systole）在扣去背景值計數（counts）後分別是64,000與39,000，則左心室之射出分率（ejection fraction）為多少？
- A.39%
 - B.50%

- C.61%
D.64%
44. 進行腦池造影，在注射放射製劑後要確定有無滲漏，應：
A. 先照一張腰椎影像
B. 先照一張腦部影像
C. 先照一張胸部影像
D. 不需攝取影像
45. 三相式骨骼造影（three-phase bone imaging），觀察骨骼上是否有異常鈣離子代謝現象、癌細胞侵蝕或是骨頭受到傷害，通常是看：
A. 組織（tissue）相
B. 延遲（delay）相
C. 血流（blood flow）相
D. 血池（blood pool）相
46. 肺灌注造影（perfusion scan）時，下列何種放射製劑最適宜？
A. ^{99m}Tc -DTPA
B. ^{99m}Tc -PYP
C. ^{99m}Tc -sulfur colloid
D. ^{99m}Tc -MAA
47. 在偵測副甲狀腺腺瘤（parathyroid adenoma）時，下列何者是日前被認為最適當的核醫藥物？
A. ^{201}Tl -TlCl
B. ^{99m}Tc -MIBI
C. ^{67}Ga -citrate
D. ^{123}I -NaI
48. ^{201}Tl 的能峯（energy peak）為：
A. 140 keV
B. 70和167 keV
C. 364 keV
D. 511 keV
49. ^{123}I 全身掃描所使用的準直儀（collimator）為：
A. 低能量一般用途
B. 低能量高解析力
C. 低能量高敏感度
D. 中能量一般用途
50. EKG gated radionuclide ventriculography 檢查時，偵測的心電圖區間為：
A. S-S interval
B. T-T interval
C. P-P interval
D. R-R interval
51. 下列何者不適用於分化型甲狀腺癌全切除後之追蹤檢查？
A. ^{131}I -NaI
B. ^{201}Tl -TlCl
C. ^{99m}Tc -MIBI
D. ^{99m}Tc -pertechnetate
52. 腫瘤細胞攝取 ^{99m}Tc -MIBI 之機轉，主要與腫瘤細胞中下列何者之含量有關？
A. 核酸
B. 粒線體
C. 細胞漿
D. 鈉鉀幫浦
53. 下列何種放射製劑可以用來作腎上腺皮質造影？
A. ^{99m}Tc -pertechnetate
B. ^{99m}Tc -MDP 合併 ^{201}Tl -TlCl
C. ^{131}I -MIBG
D. ^{131}I -NP-59
54. 下列何種檢查較不建議作為甲狀腺癌術後之追蹤？
A. ^{131}I 全身造影
B. ^{99m}Tc -MIBI 全身造影
C. FDG PET 全身造影
D. ^{67}Ga 全身造影

55. 用 ^{99m}Tc -pertechnetate 偵測梅克爾憩室（Meckel's diverticulum）病灶，主要是偵測梅克爾憩室中的：
- A. 發炎反應
 - B. 流血情形
 - C. 異位胃黏膜
 - D. 小腸腺體
56. 下列何種放射製劑較適用於肺部炎性疾病（inflammatory lung disease）之評估？
- A. ^{67}Ga -citrate
 - B. ^{99m}Tc -macroaggregated albumin（MAA）
 - C. ^{99m}Tc -DTPA aerosol
 - D. ^{133}Xe gas
57. 利用 ^{99m}Tc -pertechnetate 偵測異位性胃黏膜（ectopic gastric mucosa）係利用下列何種機制作定位（localization）？
- A. active transport
 - B. receptor binding
 - C. cell sequestration
 - D. chemisorption
58. 下列核醫腎臟造影的放射製劑中，何者血中半衰期（blood $T_{1/2}$ ）最短？
- A. ^{99m}Tc -DMSA
 - B. ^{99m}Tc -DTPA
 - C. ^{99m}Tc -MAG3
 - D. ^{131}I -OIH
59. 直接核醫膀胱造影（direct radionuclide cystography）可用於診斷下列何種疾病？
- A. 膀胱結石
 - B. 攝護腺肥大
 - C. 急性睪丸動脈扭曲
 - D. 膀胱輸尿管迴流
60. 核醫腦池造影（cisternography）可用以診斷下列何種疾病？
- A. 腦脊髓液外漏
 - B. 阿茲海默氏症
 - C. 暫時性腦缺血
 - D. 帕金森氏症
61. ^{99m}Tc -MDP 骨骼造影，對下列那一骨骼病變常以活性減少之冷區（cold area）方式呈現？
- A. 骨骼與骨髓之炎症
 - B. 腫瘤侵犯
 - C. 代謝性骨骼病變
 - D. 骨骼缺血
62. 下列何種物質標幟 ^{125}I 時，可以用同位素交換法為之？
- A. T_3
 - B. TSH（thyroid stimulating hormone）
 - C. HGH（human growth hormone）
 - D. LH（lutenizing hormone）
63. 免疫放射分析法（immunoradiometric assay, IRMA）若以受測物濃度為橫軸，放射性計測值為縱軸，則標準曲線圖形為何？
- A. 直線
 - B. 雙曲線
 - C. 拋物線
 - D. 螺紋線
64. 有關治療骨癌造成骨痛之放射製劑，下列敘述何者正確？
- A. $^{186}\text{Re}(\text{Sn})\text{HEDP}$ 最不適用於骨轉移病患的疼痛緩解
 - B. ^{89}Sr -chloride 與 ^{32}P -phosphate 是間接與穩定的骨頭組織發生置換
 - C. ^{186}Re -etidronate 與 ^{188}Re -etidronate 是藉著物理吸附作用而沈積在骨頭上
 - D. ^{153}Sm -EDTMP 與 ^{117m}Sn -DTPA 會形成一些不易溶解的鹽類而沈積在骨頭上
65. $^{186}\text{Re}(\text{Sn})\text{HEDP}$ 與 $^{188}\text{Re}(\text{Sn})\text{HEDP}$ 均可用於治療骨癌造成的骨痛， ^{186}Re 與 ^{188}Re 如何產生？
- A. 中子活化（neutron activation）產物
 - B. 迴旋加速器（cyclotron）撞擊產物
 - C. 核分裂產物（fission products）
 - D. 核融合產物（fusion products）

66. 以 ^{90}Y 作為治療用放射核種，主要是利用 ^{90}Y 蛻變所釋放出的何種放射線？
- A. α 粒子
 - B. β 粒子
 - C. γ ray
 - D. X ray
67. 下列治療骨轉移疼痛之放射核種，何者在組織中具有最短之 β 粒子最大射程（maximum range）？
- A. ^{89}Sr
 - B. ^{32}P
 - C. ^{186}Re
 - D. ^{153}Sm
68. 下列有關 ^{131}I 治療甲狀腺癌病人之敘述，何者錯誤？
- A. 服用治療劑量的 ^{131}I 後，癌細胞會受到高度選擇性的照射而破壞
 - B. 移除正常組織會造成甲狀腺機能低下及促甲狀腺激素（TSH）增加，並刺激剩餘癌細胞攝取 ^{131}I
 - C. 有些甲狀腺轉移癌在初次檢查並沒有攝取 ^{131}I ，經施行切除手術或使用TSH刺激後，也可攝取 ^{131}I
 - D. TSH刺激與否與 ^{131}I 攝取無關
69. 下列何者不可用來治療骨轉移疼痛？
- A. ^{89}Sr
 - B. ^{32}P
 - C. ^{186}Re -HEDP
 - D. ^{68}Ga
70. ^{89}Sr 在正常骨骼與癌症轉移病灶的代謝（turnover）速率比值約是多少？
- A. 1 : 3
 - B. 1 : 10
 - C. 1 : 30
 - D. 1 : 100
71. ^{131}I 的曝露率常數 Γ 為何？
- A. $0.010 \text{ Rm}^2/\text{hCi}$
 - B. $0.077 \text{ Rm}^2/\text{hCi}$
 - C. $0.22 \text{ Rm}^2/\text{hCi}$
 - D. $0.40 \text{ Rm}^2/\text{hCi}$
72. 下列關於腎臟造影之製劑特性、血漿清除半衰期和臨床意義之敘述何者錯誤？
- A. ^{131}I -hippuran的物理半衰期為8天，光子能量為364 keV，常用劑量為0.25—0.3 mCi，臨床意義為腎功能測試
 - B. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG3的物理半衰期為6小時，光子能量為140 keV，常用劑量為5—10 mCi，臨床意義為腎血流及腎功能造影
 - C. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA的物理半衰期為6小時，光子能量為140 keV，常用劑量為10—15 mCi，臨床意義為GFR測量
 - D. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA的物理半衰期為6小時，光子能量為140 keV，常用劑量為20—25 mCi，臨床意義為腎造影
73. 使用下列何種儀器來偵測10 mCi (370 MBq) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 最適宜？
- A. 蓋革計數器
 - B. 比例計數器
 - C. 劑量校正器
 - D. 正子斷層掃描器
74. 一射源在距離2公尺處曝露率為50 mR/hr，請計算距離5公尺處的曝露率（mR/hr）為何？
- A. 8
 - B. 200
 - C. 100
 - D. 20
75. 放射核種樣本的比活度（specific activity）與放射核種半衰期的關係為何？
- A. 半衰期愈長，比活度愈高
 - B. 半衰期愈短，比活度愈高
 - C. 依核種不同而有所變化
 - D. 兩者無任何關係
76. 下列有關 ^{67}Ga 的敘述何者錯誤？

- A.由孳生器取得
- B.由鋅靶製得
- C.進行電子捕獲衰變
- D.造影時使用中能量準直儀

77.下列敘述，何者錯誤？

- A. ^{18}F -fluoride是 ^{18}F -FDG製劑之放射化學不純物（radiochemical impurity）
- B. ^{13}N 是 ^{18}F -FDG製劑之放射化學不純物
- C.用加馬能譜分析儀（ γ -spectrometer）無法分析 ^{18}F -FDG樣品中之 ^{18}F -fluoride
- D. ^{18}F -fluoride之有效半衰期（effective half-life）與 ^{18}F -FDG不同

78.下列有關放射藥物無菌度試驗（sterility test）之敘述，何者正確？

- A.為檢出細菌，需使用fluid thioglycollate medium培養基
- B.為檢出黴菌，需使用blood agar medium培養基
- C.為檢出細菌，培養基須在 $20^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$ 下培養14天
- D.為檢出黴菌，培養基須在 $30^{\circ}-35^{\circ}\text{C}$ 下培養14天

79.下列關於加馬井型計數器品管的敘述，何者正確？

- A.FWHM越高對 γ 射線能譜解析度越佳
- B.卡方測試（chi-square test）是用於評估加馬井型閃爍計數器的穩定性
- C.正規化（normalization）是每年至少偵測一次
- D.背景值的測試是使用低階鑑別器（10—15 keV）

80.尋找實驗室放射核種污染所使用的最佳儀器為：

- A.scintillation camera
- B.dose calibrator
- C.pocket dosimeter
- D.Geiger-Müller counter