

2024 年中華民國核子醫學科住院醫師基礎核醫學筆試

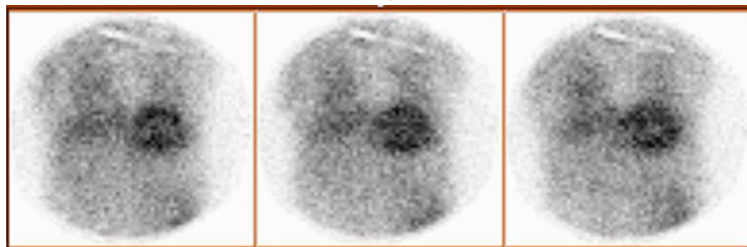
醫院：

身分證字號：

姓名：

- 10 mCi 約等於多少 MBq? (A) 2.7 (B) 37 (C) 270 (D) 370
- 下列關於  $\beta^-$  衰變核種的敘述何者最不正確? (A) 核種的 N/P 比會大於穩定的同位素 (B) 放射性核種在經過  $\beta^-$  衰變後，其子核的原子序會比母核多 1 (C)  $\beta^-$  衰變會釋放出一個微中子 ( $\nu$ ) (D) 當  $\beta^-$  衰變時所釋放出的能量為 Q 時，其  $\beta^-$  粒子的平均能量大約為 Q/3
- 下列敘述何者為最不正確? (A)  $^{99}\text{Tc}$  是穩定的核種 (B)  $Z > 83$  的元素基本上是不穩定的核種 (C) 對輕元素而言，其核種的穩定是因質子數等於中子數 (D) 穩定的對重元素而言，其中子數一般是大於質子數
- 下列放射性核種的敘述何者最正確? (A)  $^{90}\text{Y}$  為純  $\beta^-$  發射體 (pure  $\beta^-$  emitter)， $^{90}\text{Y}$  的  $\beta^-$  能量小於母核 (parent nuclide)  $^{90}\text{Sr}$  的  $\beta^-$  能量 (B)  $^{177}\text{Lu}$  為  $\beta^-$  和  $\gamma$  發射體，其最大  $\beta^-$  能量  $E_{\max}$  約為 497 keV (C)  $^{186}\text{Re}$  主要進行電子捕獲 (electron capture)，少部分進行  $\beta^-$  蛻變 (D)  $^{211}\text{At}$  的半衰期為 0.3 天，釋出能量 5.8 與 7.5 MeV 的  $\alpha$  粒子，其在水中射程為 6.5 mm
- 下列何種晶體材料之特性最適合偵測 511 keV 光子? (A) 低密度 (B) 高原子序 (C) 易潮解 (D) 低光產率
- 有關 PET/CT 之造影，下列敘述何者最不正確? (A) PET/CT 由  $^{137}\text{Cs}$  的穿透掃描 (transmission scan) 作為衰減修正的依據 (B) 由 CT 提供解剖結構資訊 (C) 由 PET 提供生理功能上的資訊 (D) PET 與 CT 掃描在同一張檢查台上完成
- 下列何者最不影響正子電腦斷層掃描 (Positron emission tomography) 的空間解析度 (Spatial resolution)? (A) 正子行經距離 (B) 互毀產生的光子的角度 (C) 受檢者身材大小 (D) 偵測頭大小
- 下列何者為進行 PET/CT 掃描時正確的步驟順序? (A) Topogram、CT、PET (B) PET、Topogram、CT (C) CT、PET、Topogram (D) CT、Topogram、PET
- 下列有關 PET 與 SPECT 的比較，何者最不正確? (A) PET 的衰減修正 (attenuation correction) 比較複雜且困難 (B) 相較於 SPECT，PET 的解析度 (resolution) 比較高 (C) 相較於 PET，SPECT 的敏感度 (sensitivity) 比較低 (D) PET 經常使用低原子序的核種進行造影
- 下列有關閃爍攝影機偵檢器 (detector) 內晶體之敘述，何者最不正確? (A) 晶體的作用為將光子轉變成可見光 (B) 大部分採用碘化鈉 (鈹) 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
- 下列何者是加馬攝影機 (gamma camera) 之能量解析度最主要的決定因素? (A) 閃爍偵檢器之有效原子序 (effective Z number) (B) 閃爍偵檢器將  $\gamma$  光子轉變為可見光之能力 (light yield) (C) 閃爍偵檢器之密度 (density) (D) 光電倍增管之電子雜訊 (electronic noise)
- 下列核醫閃爍攝影機造影系統組成元件中，何種元件需接上高壓電 (high voltage)? (A) 光電倍增管 (Photomultiplier Tubes) (B) 閃爍晶體 (Scintillation Crystals) (C) 電腦配備 (Computers) (D) 脈高分析儀 (Pulse-Height Analyzers)
- 下列何者不屬於閃爍攝影儀常規每天要做的品質項目? (A) 均勻度 (uniformity) (B) 能峰 (Energy peaking) (C) 空間解析度 (spatial resolution) (D) 外觀及基本測試 (Physical inspection)
- 利用 SPECT 儀器掃描一個點射源 (Point source)，經重組後發現形成甜甜圈形狀 (Donut shaped) 的影像，請問造成這種現象最可能的原因為何? (A) 非均勻性 (Non-uniformity) (B) 旋轉中心調準失當 (COR misalignment) (C) 掃描時間 (Scan time) 太短 (D) 濾波器截止頻率 (Cut-off frequency) 選擇不當
- SPECT 造影過程中必須經過一連串的校正，其中所需的校正不包括下列何者? (A) 散射修正

- (scatter correction) (B) 蛻變修正 (decay correction) (C) 隨機修正 (random correction) (D) 衰減修正 (attenuation correction)
16. 甲狀腺造影如欲達到最好的空間解析度，應使用下列何種準直儀？(A) 高靈敏度 (high-sensitivity) (B) 發散型 (diverging) (C) 低能量全功能型 (low-energy all-purpose) (D) 針孔 (pinhole)
17. 一能譜分析儀偵測某一放射性核種射出的 $\gamma$ 射線，其能量解析度約為8%，且已知此核種能峰 (photopeak) 之全寬半高 (FWHM) 值為12 keV，試問該核種能峰能量約為多少 keV？(A) 96 (B) 150 (C) 204 (D) 310
18. 與傳統 NaI (Tl) 晶體相較，關於 cadmium zinc telluride (CZT) 晶體之敘述，下列敘述何者錯誤？(A) CZT 具有較好的能量解析度 (energy resolution) (B) CZT 具有較好的空間解析度 (spatial resolution) (C) CZT 不需光電倍增管 (Photomultiplier Tubes) 即可將光子訊號轉換成電子訊號 (D) CZT 本質效率 (intrinsic efficiency) 較低，雜訊較多
19. 在核醫造影時，出現『條狀』冷區影像最可能是何種原因造成？(A) 項鍊 (B) 碘化鈉晶體破裂 (C) 病人亂動 (D) 光電倍增管故障

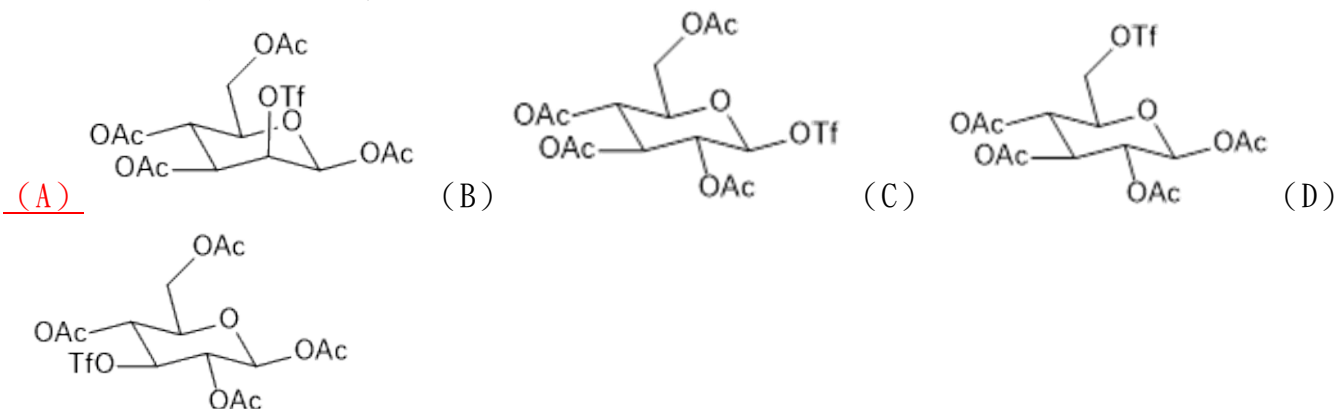


20. 核醫科通常使用以下假體進行何種品保測試？(A) 空間解析度測試 (Spatial resolution) (B) 影像均勻度測試 (Uniformity test) (C) 靈敏度校正 (Sensitivity test) (D) 影像重建測試 (Image reconstruction test)



21. 下列何者為高通濾波器？(A) Butterworth filter (B) Parzen filter (C) Hamming filter (D) Ramp filter
22. 下列對於核醫影像的基本特性敘述何者最不正確？(A) 通常影像的雜訊位於高頻區 (B) 通常影像的本體位在低頻區 (C) 低頻濾波器影像重建時，通過越低頻訊號影像越模糊 (D) 高頻濾波器影像重建時，通過越高頻訊號影像越銳化，雜訊少
23. SPECT 旋轉中心校正 (center of rotation) 需多久執行一次？(A) 每天 (B) 每周 (C) 每月 (D) 每年
24. 以下那些為充氣式偵檢器？①蓋革計數器 ②比例式計數器 ③游離腔偵檢器 ④閃爍計數器 (A) ①②③ (B) ①②③④ (C) ①③④ (D) ②③
25. 有關蓋革計數器的無感時間 (dead time) 定義為以下何者：(A) 一游離粒子被偵測到後，第二個粒子被偵測到之前所必須經過的最短時間 (B) 恢復電場強度所需的時間 (C) 第二脈衝剛形成至被計測到所需最短的時間 (D) 分解時間 (resolving time) 和恢復時間 (recovery time) 的總和
26. 關於活度測定儀 (Dose Calibrator) 之品管 (Quality Control) 項目中下列何者應每季執行？(A) Constancy (B) Accuracy (C) Linearity (D) Geometry
27. 下列有關放射免疫分析法標準曲線的敘述，何者最正確：(A) X 軸代表每分鐘之計數，Y 軸代表受測物質之濃度 (B) X 軸代表受測物質之濃度，Y 軸代表每分鐘之計數 (C) X 軸代表時間，Y 軸代表受測物質之濃度 (D) X 軸代表受測物質之濃度，Y 軸代表時間
28. 執行放射免疫分析檢驗時，同一批實驗中，抽樣重複檢測主要是評估實驗系統下列何者特

- 性？(A) 準確度 (Accuracy) (B) 精密度 (Precision) (C) 靈敏度 (Sensitivity) (D) 特異度 (Sepecificity)
29. 某項核醫檢查來診斷 100 位病人是否罹患某種疾病，其結果為 72 位為真陽性 (true positive)，15 位真陰性 (true negative)，10 位偽陽性 (false positive)，3 位偽陰性 (false negative)，則該核醫檢查對於該疾病診斷之專一性 (specificity) 為多少？(A) 43% (B) 60% (C) 89% (D) 96%
30. 接收者操作特徵曲線 (Receiver operating characteristic curve) 常用於判斷分類模型的優劣，或是某生物標記可否作為核醫藥物的評估標準，主要可根據何種參數的大小來決定？(A) 準確度 (B) 敏感度 (C) 專一度 (D) 曲面下面積
31. 當施用核醫藥物後，以下何者比較不是臨床上注重的輻射劑量？(A) 有效劑量 (B) 對標的器官的劑量 (C) 對重要器官的劑量 (D) 劑量率
32. 線性能量傳遞 (LET) 與相對生物效應 (RBE) 的關係，何者最正確？(A) LET 可致使 RBE 最大化是因為所傳遞的能量恰好可打斷雙股 DNA (B) 二者成線性正比關係 (C) LET 的大小與游離輻射的種類或品質無關 (D) 放射性核種不能用於定義 LET 或 RBE
33.  $^{68}\text{Ge}$  會進行電子捕獲衰變為  $^{68}\text{Ga}$ ，若現有一活度為 450 mCi 的  $^{68}\text{Ge}$  核種，試問 29 小時後  $^{68}\text{Ga}$  的活度約為？ ( $^{68}\text{Ge}$  與  $^{68}\text{Ga}$  的半化期各為 280 天及 68 小時) (A) 0 mCi (B) 200 mCi (C) 350 mCi (D) 450 mCi
34. 有關  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ，試問下列何者之化學型態最穩定？(A)  $\text{Tc}^{1+}$  (B)  $\text{Tc}^{3+}$  (C)  $\text{Tc}^{5+}$  (D)  $\text{Tc}^{7+}$
35. 有關  $^{201}\text{Tl}$  同位素的特性描述，下列敘述何者最不正確？(A) 半衰期為 73 小時 (B) 衰變模式為電子捕獲 (EC; 100%) (C) 加馬能量為 69 - 83 keV (93%) 及特性 X 光為 167 keV (9.4%) (D) 生產方式可透過迴旋加速器生產，即  $^{203}\text{Tl} (p, 3n) ^{201}\text{Pb}$  反應後， $^{201}\text{Pb}$  再以電子捕獲衰變為  $^{201}\text{Tl}$
36. 下列何者最有可能為製備  $^{18}\text{F}$ -FDG 的前驅物？



37. 有關  $^{18}\text{F}$ -Fluorodopa (DOPA) 藥物，下列敘述何者最不正確？(A) 此藥物的放射標誌方法為：親電子取代反應 (electrophilic substitution reaction) (B) 此藥物氟-18 的放射標誌位置為：在 L-dopa 的第 3 號碳原子上形成氟-18 左旋多巴 (3-[ $^{18}\text{F}$ ]fluoro-levo-dopa, 簡稱  $^{18}\text{F}$ -FDOPA) (C) 此藥物的體內代謝機轉為：只有 L-dopa 會被芳香族 L-胺基酸脫羧酶 (aromatic l-amino acid decarboxylase; AADC) 代謝成多巴胺 (D) 此藥物的造影應用為：評估腦內的前突觸多巴胺神經元功能 (Parkinson's disease, PD; 巴金森氏病)
38. 有關常見核醫藥物的標誌方法，下列敘述何者最不正確？(A)  $^{57/58}\text{Co}$ -cyanocobalamin: 配體交換法 (Ligand exchange) (B)  $^{123/124}\text{I}$ -MIBG &  $^{125}\text{I}$ -labeled T3 and T4: 同位素交換法 (Isotope exchange) (C)  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -labeled tracer: 引進外來標誌法 (Introduction of a foreign label) (D)  $^{111}\text{In}$ -DTPA-antibody: 雙功能螯合劑法 (Labeling with bifunctional chelating agent)
39. 下列何者不屬放射性核種孳生器之母核與子核配對？(A)  $^{81}\text{Rb}/^{81\text{m}}\text{Kr}$  (B)  $^{67}\text{Ge}/^{67}\text{Ga}$  (C)  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$  (D)  $^{82}\text{Sr}/^{82}\text{Rb}$
40. 下列何者為鎂-67 所放出之加馬光子主要能量？(A) 73, 147keV (B) 93, 184keV (C) 140, 511keV (D) 173, 274keV

