

2025 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：

答案卡（答案請寫於答案卡，共 50 題，每題 2 分）

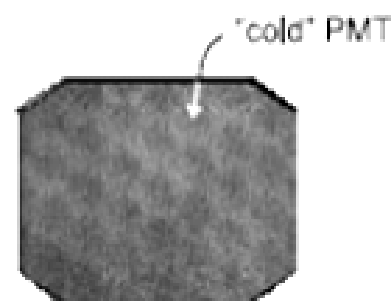
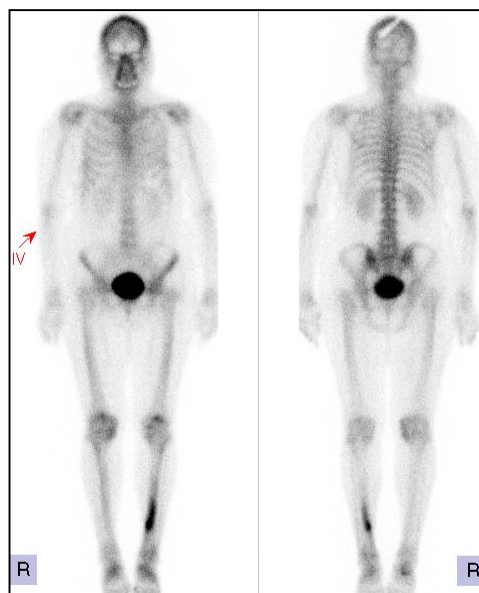
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	D	A	B	A	A	C	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	B	D	B	A	A	B	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	B	D	C	B	C	C	C	A	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	D	B	A	A	B	D	B	C	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	D	C	A	C	C	B	C	D	D

題目

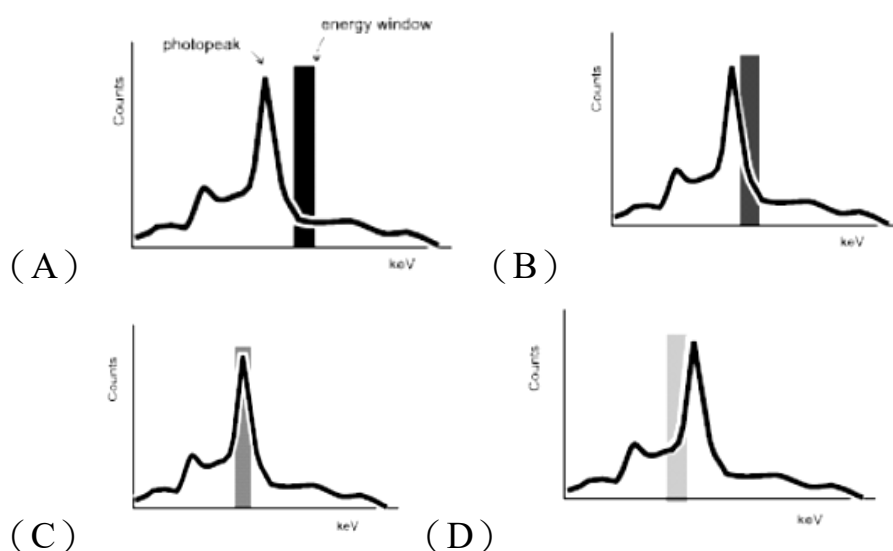
- 在週一早上 8 點鐘時，Tc-99m 活性為 160 KBq，請問到了週二早上 8 點鐘時剩下多少活性？(A) 0.027 μ Ci (B) 0.037 μ Ci (C) 0.27 μ Ci (D) 0.37 μ Ci
- 關於核種衰變，下列敘述何者錯誤？(A) 內轉換衰變中，內轉換電子的動能為一不連續能譜 (B) β -衰變中， β 的動能為一不連續能譜 (C) 電子捕獲大多發生於最內層的軌道電子 (D) 電子捕獲後大多有特性輻射產生
- 有關核種衰變的放射性平衡，下列敘述何者錯誤？(A) 如果母核的半衰期為子核的半衰期的 2000 倍，則會達到永久平衡 (secular equilibrium) (B) 如果母核的半衰期為子核的半衰期的 20 倍時，則會達到暫時平衡 (transient equilibrium) (C) 如果母核的半衰期為子核的半衰期的 1/20 時，則會達到不平衡 (no equilibrium) (D) Mo-99/Tc-99m generator 中，Mo-99/Tc-99m 會達到暫態平衡，達平衡時，Tc-99m 的活度會等於 Mo-99 的活度
- 有關核醫造影所採用的波高分析器 (pulse height analyzer)，下列敘述何者錯誤？(A) 可提高偵測效率 (detector efficiency) (B) 提供入射光子能量的鑑別 (C) 可濾除散射光子 (scattered photons) (D) 可增加對比雜訊比 (contrast-to-noise ratio)
- 下列各種掃描條件改變時，何者較不會影響 SPECT 影像之解析度？(A) 將 LEAP (low-energy all purpose) 改成 LEHR (low-energy high resolution) 準直儀 (B) 每 6 度掃描一張，每張投影掃描 20 秒改成 30 秒 (C) 影像重建時，截止頻率由 0.3 cycles/pixel 改成 0.5 cycles/pixel (D) 掃描腎皮質 SPECT 時，使用圓型軌道改成順體型 (body contour) 軌道
- SPECT 影像重組時所用到的 Ramp filter 過濾器，下列敘述何者最為正確？(A) 高通透濾波器 (high-pass filter)，主要用途在消除 Filtered back projection (FBP) 時所產生的周圍星狀的假影 (B) 低通透濾波器 (low-pass filter)，主要用途在消除 Filtered back projection (FBP) 時所產生的周圍星狀的假影 (C) 高通透濾波

器 (high-pass filter)，主要用途在藉由調整截止值 (cutoff)，決定影像的清晰度
 (D) 低通透濾波器 (low-pass filter)，主要用途在藉由調整截止值 (cutoff)，決定影像的清晰度

7. 為了發生內轉換，被激發之原子核其多餘能量必須大於等於下列何者？(A) 被激發電子之束縛能 (B) Auger 電子之平均能量 (C) 0.551 eV (D) 1.102 eV
8. 下列敘述何者為真？(A) X 光的能量總是低於伽瑪光的能量 (B) 微中子的電量等於電子 (C) 阿爾發 (alpha) 粒子便是氦原子核 (D) 活度 (activity) 便是計數率 (count rate)
9. 正子攝影裝置的輻射計測技術，下列那一項為其特性？(A) 反符合計數 (B) 符合計數 (C) 低背景計數 (D) 單光子計測
10. 正子電腦斷層掃描 (positron emission tomography) 系統所偵測到的訊號中，不包含下列何者在內？(A) 真實事件 (true event) (B) 預期事件 (expected event) (C) 隨機事件 (random event) (D) 散射事件 (scattered event)
11. 下圖核醫影像，頭部出現『線條』冷區影像，最可能下列何種原因造成？(A) 汙染 (B) 骨折 (C) 外來物造成的假影 (D) 光電倍增管故障



12. 在執行均勻度測試時出現『Cold PMT』的影像，首先要懷疑是能峰校正時哪種能窗偏移所造成？



13. 有關閃爍攝影機的靈敏度 (Sensitivity) 的敘述，下列何者正確？(A) 與準直儀的鉛隔 (Septal) 厚度成正比 (B) 與準直儀的鉛隔 (Septal) 厚度成反比 (C) 與光子的能量成正比 (D) 與準直儀的鉛隔 (Septal) 厚度及光子的能量無關
14. 下列有關於加馬攝影機的針孔準直儀 (pin-hole collimator) 的敘述，何者錯誤？(A) 靠近針孔處所產生的影像為上下左右都顛倒 (B) 所選用的針孔大小，會影響其靈敏度，當開口越大，偵測靈敏度越高，但影像解析度也越差 (C) 靠近針孔處所產生的影像具有放大的功用 (D) 較適合用於造影位在深層的小器官，而不適於淺層器官
15. 以點射源作閃爍攝影機造影視野的均勻度 (uniformity) 測試時，點射源必須放在距離攝影機至少多少倍可用造影視野 (UFOV) 的地方？(A) 2 (B) 5 (C) 8 (D) 10
16. 加馬攝影機的均勻度 (uniformity) 不佳，會造成 SPECT 影像中的何種假影 (artifact)？(A) 環狀假影 (B) 星條狀假影 (C) 柵欄狀假影 (D) 塗污狀假影
17. 在進行 PET/CT 掃描時，若病患體內有高密度之鋇鹽對比劑，在 CT 校正後 (corrected) 的影像可能會出現：(A) 熱區假影 (hot artifacts) (B) 冷區假影 (cold artifacts) (C) 混合假影 (mixed artifacts) (D) 香蕉假影 (banana artifacts)
18. PET 系統所偵測到的訊號中，其對於 random coincidence rate 的定義下列何者為真？(假設每一支 detector 的偵測效率皆相同， R_s : single channel noncoincidence rate, R_r : random coincidence count rate, t : coincidence resolving time) (A) $R_r = 2 \cdot t \cdot R_s$ (B) $R_r = 2 \cdot t \cdot R_s^2$ (C) $R_s = 2 \cdot t \cdot R_r$ (D) $R_s = 2 \cdot t \cdot R_r^2$
19. 下列何者最可能造成正子影像解析度變差？(A) 使用正子在組織內射程 (positron range) 短的同位素 (B) 開啟間隔環 (septal ring) (C) 受檢者擺位太靠近照野邊緣 (D) 開啟飛行時間測量 (time of flight)
20. 下列何者最可能減少橫膈膜在心肌血流造影所造成的假影？(A) 採取俯臥姿勢 (B) 採取側躺姿勢 (C) 採取仰臥姿勢 (D) 請病人閉氣
21. 核醫科經常使用的游離腔偵檢器校驗頻次規定為何？此規定源自於何法規？(A) 每半年一次，游離輻射防護安全標準 (B) 每年一次，游離輻射防護安全標準 (C) 每半年一次，輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則 (D) 每年一次，輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則
22. 輻射工作人員無法藉由下列何種設備進行輻射曝露偵測？(A) 劑量徽章 (B) 鍍 (鋰) 偵檢器 (C) 口袋型劑量計 (D) 指環徽章
23. 下列何者不是 PET/CT 執行的品質項目？(A) 空白掃描 (Blank scan) (B) 一致性評估 (Normalization) (C) 空間解析度測試 (Spatial resolution) (D) 旋轉中心校正 (Center of rotation)
24. 一次全身體外接受 2000-4000 mSv 輻射照射，下列何者正確？(A) 無可察覺症狀，但延遲輻射病的產生能可能發生 (B) 可能發生短期的血球變化 (淋巴球、白血球↓)，有時有眼結膜炎的發生，但不致產生身體機能的影響 (C) 24 小時內會有噁心、嘔吐、數周內有掉髮、食慾不振、虛弱、腹瀉及全身不適等症狀，可能死亡 (D) 若無適當醫療死亡率為 100%

25. 下列關於輻傷醫療處置之敘述，何者錯誤？(A) 醫療問題第一優先，醫療處理優於污染防治 (B) 傷患若只曝露於輻射，並確認其未受污染，仍須特別隔離，不可與一般傷患同處所處置 (C) 受污染傷患若無意識或有生命危險者，處理順序如下：評估昏迷指數、急救→送開刀房或病房→沿途清除污染 (D) 無外傷或輕傷可自行活動者，處理順序如下：淋浴、包紮傷口→採樣、收集檢體（血、尿、糞便等）→偵測→病房
26. 在醫學影像品質分析中，需要具備基本的統計觀念，下列變項中，何者屬於 Dichotomous variables? (A) Height (B) weight (C) gender (D) Age
27. 執行儀器品保時，下列那些因素可能導致點射源於單光子斷層造影時呈現「甜甜圈」(donut sign)？(A) 部分容積效應 (partial volume effect) (B) 計數不足 (C) 旋轉中心 (COR) 偏移 (D) 劑量太高
28. 統計學上的 type I error 指的是：(A) true positive (B) true negative (C) false positive (D) false negative
29. 用於比較賀腫瘤小動物的腫瘤生長對治療型核醫藥物和放射治療的反應，常用何種分析方法？(腫瘤隨時間改變的生長曲線)(A) 變異數分析 (B) 邏輯迴歸分析 (C) 相關性分析 (D) 存活分析
30. 有關 ^{99m}Tc -Sulfur Colloid (SC) 藥物，下列敘述何者錯誤？(A) ^{99m}Tc -SC 中的 Tc 氧化態為：+7 (B) ^{99m}Tc -SC 的粒徑為：粒徑範圍從 0.1-1 μm ，平均粒徑為 0.3 μm (C) ^{99m}Tc -SC 組套中的 EDTA 作用為：移除可能存在的鐵離子，避免 ^{99m}Tc -SC 發生凝集現象 (flocculation) (D) ^{99m}Tc -SC 的造影應用有：肝脾及骨髓造影、腸胃道出血造影、胃排空造影 (^{99m}Tc -SC 煎蛋)、淋巴造影 (< 1 μm)
31. 有關 ^{99m}Tc -ECD 藥物，下列敘述何者錯誤？(A) ^{99m}Tc -ECD 中的 Tc 氧化態為：+5 (B) ^{99m}Tc -ECD 中的 Tc 配位數為：5 (屬於 $\text{Tc} = \text{ON}_2\text{S}_2$ 的核心結構) (C) ^{99m}Tc -ECD 的整體帶電荷及親疏水性為：中性親脂性錯合物 (D) ^{99m}Tc -ECD 的放射標誌反應條件為：在 100°C 下反應 10 分鐘
32. 有關 ^{123}I 同位素的特性描述，下列敘述何者錯誤？(A) 半衰期約為 13.2 小時 (B) 衰變模式為電子捕獲衰變 (EC; 100%) (C) 加馬能量約為 159 keV (D) 生產方式可透過原子反應爐生產，即 $^{123}\text{Sb} (n, \gamma) ^{123}\text{I}$
33. Tc-99m 的鉛半值層 (half value layer) 為 0.025 公分，請問某 Tc-99m 射源在經過 0.1 公分鉛防護後所測得的放射強度為原有強度的多少倍？(A) 1/4 (B) 1/16 (C) 1/64 (D) 1/256
34. Tl-201 之敘述，下列何者為不正確？(A) 核反應為 $^{203}\text{Tl} (p, 3n) ^{201}\text{Tl}$ (B) 加馬光子其能量為 167 keV (C) 半衰期為 73 小時 (D) 臨床應用為 MPI 使用
35. 下列哪個放射性同位素合者半衰期最長？(A) I-131 (B) Lu-177 (C) Y-90 (D) Ra-223
36. 關於活度測定儀 (Dose Calibrator) 之品管 (Quality Control)，下列何者需每年執行一次？(A) Constancy (B) Accuracy (C) Linearity (D) Geometry
37. 關於閃爍攝影機之品管 (Quality Control)，下列何者不需每日執行？(A) Uniformity (B) Energy peaking (C) Physical inspection (D) Spatial resolution
38. 核種半衰期大於或等於二十五分鐘之斷層掃描用正子放射同位素，每一批次產品放行前，應完成的品質管制檢驗項目：a. 酸鹼值、b. 性狀、c. 無菌試驗、d. 放射化

學鑑別及純度、e.放射核種鑑別及純度、f.比活度、g.內毒素

(A) a、b、c、d、e、g (B) a、b、d、e、f、g (C) a、c、d、f、g (D) b、c、e、f

39. 有關傳統的放射免疫分析法 (RIA)，下列敘述何者不正確？ (A) 利用抗原 (Ag) 對抗體 (Ab) 競爭結合的方法進行檢測 (B) 放射性同位素標幟於和待測 Ag 結構相同的 Ag 上，通常採用 I-125 標幟 (C) 設計會和特定待測 Ag 結合的 Ab，且此 Ab 的量遠大於 Ag (D) 需先用一系列不同濃度的標準液製作標準曲線，標準曲線中，所測得活性與待測 Ag 濃度的關係為反比
40. 下列何者不是放射免疫分析法的特性？ (A) 最低可偵測到的濃度範圍大約是 10^{-12} ~ 10^{-9} M (B) 高專一度 (C) 高精確度 (D) 高交叉反應
41. 下列何者是 Tc-99m MDP 骨骼掃描時會增加病灶活性的可能機轉？ a. Increased osteoid formation; b. Increased blood flow; c. Increased mineralization of osteoid; d. Increased sympathetic nerve activity
(A) 只有 a+c (B) 只有 b+d (C) 只有 a+b+c (D) a+b+c+d
42. Tl-201 及 Tc-99m MIBI myocardial perfusion scan 之比較，下列敘述何者不正確？ (A) 同日執行 stress 及 resting imaging，Tl-201 可以只注射一劑，MIBI 需注射二劑 (B) Tl-201 注射後可於 15 分鐘內造影，MIBI 則建議等待 30 分鐘以上才造影 (C) Tl-201 通常先 stress imaging，後 resting imaging，MIBI 則不一定 (D) Tl-201 由膽汁排泄，故下壁常形成偽陽性 (false positive)，MIBI 則否
43. 請問 Gallium-67 腫瘤影像擷取時，何者不正確？ (A) 注射後 24-72 小時進行顯像 (B) 能窗設定 93，184，396keV，能寬 20% (C) 大視野探頭低能高解析度準直器 (D) 檢查腹部腫瘤時，可在檢查前一天服用輕瀉藥
44. Tc-99m-MIBI 腫瘤顯像原理，哪一個最不正確？ (A) 和粒腺體代謝及正細胞膜電位有關 (B) 和腫瘤新生血流通透性增加有關 (C) 主要用於診斷副甲狀腺腫瘤、腦瘤、乳癌、肺癌以及甲狀腺癌，對於腸胃道腫瘤診斷價值較低 (D) 使用大視野探頭配低能高解析度準直器
45. 下列核醫藥物的原理及檢查與搭配，下列何者不正確？ (A) Tc-99m MAG3 主要經由腎小管分泌，適合評估有效腎實質血流 ERPF (B) Tc-99m DTPA 主要經由腎絲球過濾，適合評估腎絲球過濾速率 GFR (C) Tc-99m DMSA 有 80% 聚積在近曲小管，適合用來觀察腎皮質 (D) I-23 OIH 主要經由腎小管分泌，適合評估有效腎實質血流 ERPF
46. Tc-99m MAA lung perfusion scan，下列敘述何者錯誤？ (A) 避免回抽血液至針筒內，以避免 Tc-99m MAA 聚集成較大的分子 (B) 注射時應採臥位 (recumbent position)，以減少重力效應的影響 (C) 即使通氣造影採坐位 (upright position)，灌注造影時仍需採臥位 (D) 有心臟右-至-左分流 (right-to-left shunt) 的病患應減少注射 Tc-99m MAA 的粒子數目
47. 下列關於 Alzheimer's disease 的影像表現，何者錯誤？ (A) FDG-PET 於 posterior parietotemporal cortex 常呈現攝取下降 (B) FDG-PET 呈現 visual cortex 常攝取下降 (C) TRODAT-1 SPECT 腦部通常呈現正常分布 (D) F-18 florbetapir PET 於大腦皮質 (cortex) 呈現 F-18 florbetapir 沉積增加
48. 關於類澱粉蛋白正子造影 ^{18}F -Amyloid PET 在腦部造影之敘述，下列何者正確？ a.

此檢查與大腦類澱粉蛋白斑塊（Amyloid plaques）的沈積有關；b. 掃描造影結果為陰性，表示阿茲海默氏症（Alzheimer disease）的可能性很低；c. 掃描造影結果為陽性，表示確定是阿茲海默氏症；d. 此檢查比 MRI + ^{18}F FDG-PET 更能早期診斷阿茲海默氏症

（A）a+b+c+d （B）a+b+c （C）a+b+d （D）b+c+d

49. 關於 hepatocellular carcinoma (HCC) 的敘述，下列何者正確？（1）FDG-PET 診斷 HCC 的敏感性可能只有 50-60% （2）分化程度較好的 HCC 往往表現出與肝臟背景接近的 FDG 攝取程度。其原因為 Glut-1 表現程度較低，且 glucose-6-phosphatase 表現程度較高 （3）FDG 在部分 HCC 族群，如 AFP 很高、門靜脈有腫瘤血栓等，仍然具有檢查的價值；（4）加入另外一種 PET 藥物，如 C-11 acetate、F-18 choline，進行 dual-tracer PET 造影，能提升 PET 在 HCC 的準確性
（A）1+2+3 （B）1+2+4 （C）1+3+4 （D）1+2+3+4

50. 下列有關攝護腺癌接受 ^{177}Lu -PSMA RLT 治療前準備與相關事項何者錯誤？
（A）治療前須檢測病患各項血球數值，盡可能在執行 ^{177}Lu -PSMA RLT 治療之前，沒有因為過往治療或疾病狀態出現骨髓抑制 (Myelosuppression) 的情形 （B）治療前須確保病患腫瘤具前列腺特異性膜抗原 (Prostate-specific membrane antigen, PSMA) 陽性表現 （C）治療過程中建議保持適當的輸液，可使用生理食鹽水進行每小時 250 毫升，總體積約 500-1000 毫升的補充 （D）治療藥物給予方式為：先給予經驗性止吐藥物，接著給予胺基酸溶液 (Amino acid solutions) 輸注 30 分鐘以達到保護腎臟的功能後，再用重力法給予 ^{177}Lu -PSMA RLT 輸注約 30 分鐘即可完成單次的治療