

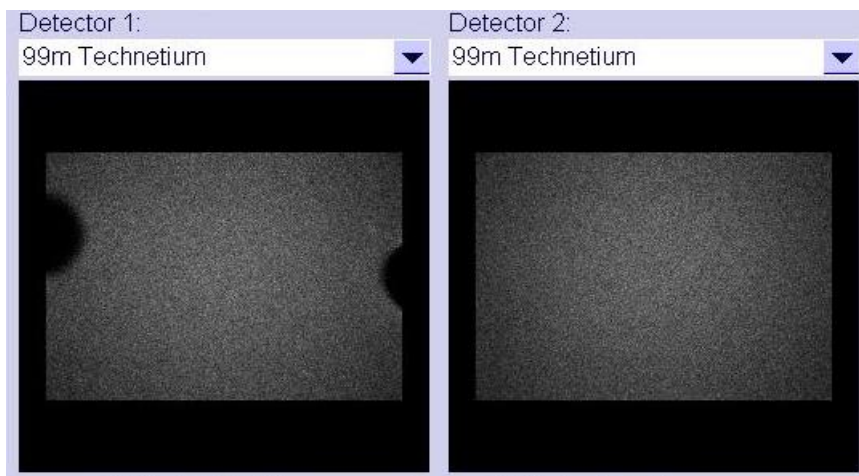
2023 年中華民國核子醫學科住院醫師基礎核醫學筆試

醫院：

身分證字號：

姓名：

1. 放射核種衰變釋出 γ 射線，若原子的內層電子完全吸收此 γ 射線能量而游離出來，這種變化稱為：(A) 電子捕獲 (electron capture) (B) 內轉換 (internal conversion) (C) 異構物躍遷 (isomeric transition) (D) 貝他衰變 (β^- decay)
2. 當原子進行貝它衰變 (beta decay) 時，所發射出之貝它粒子之平均能量大約為下列何者？(A) 0.551 eV (B) 單一衰變事件總能量的一半 (C) 所發射出之貝它粒子之最大能量的三分之一 (D) 所伴隨之反微中子的平均能量
3. 下列核種標記藥物造影選用的準直儀，下列何者較不適當？(A) ^{123}I ：低能量平行孔準直儀 (B) ^{67}Ga ：中能量平行孔準直儀 (C) ^{131}I ：高能量平行孔準直儀 (D) ^{201}Tl ：高能量平行孔準直儀
4. 在核醫造影時，增加病人與平行孔準直儀的距離會造成？(A) 空間解析度 (spatial resolution) 變差 (B) 照野 (FOV) 減小 (C) 病人的劑量 (dose) 增加 (D) 靈敏度 (sensitivity) 增加
5. 有關輻射偵檢器中的光電倍增管輸出之電脈衝大小和下列何者成正比？(A) 放射性藥物的分子量 (B) 伽瑪射線的能量 (C) 伽瑪射線的數量 (D) 放射性同位素的原子序
6. 在執行均勻度測試時出現如下圖『冷區』的影像，最可能是哪種原因所造成？(A) 碘化鈉晶體破裂 (B) 光電倍增管故障 (C) 污染 (D) 射源濃度不一致

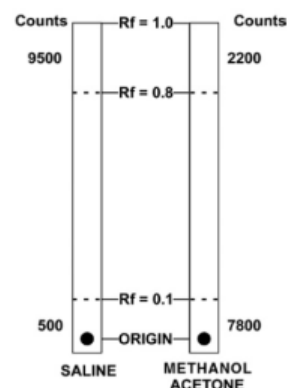


7. Gamma Camera 執行造影檢查前，必須先執行每日 QC，以下何者非屬每日 QC 項目？(A) 目視檢查 (visual inspection) (B) 能峰偵測能力測試 (energy peak and energy spectrum) (C) 解析度測試 (bar phantom resolution) (D) 影像均勻度測試 (uniformity)
8. 執行閃爍攝影機 (gamma camera) 均勻度 (uniformity) 品管時，準直儀卸除後將點射源放置於距偵測面 5 FOV (約 150~180cm) 處進行測試，此種測試方法屬於：(A) 準直儀卸除法 (non-collimator method) (B) 內在均勻度 (intrinsic uniformity method) (C) 點射源測試法 (point source method) (D) 外在均勻度 (extrinsic uniformity method)
9. 四象限假體 (quadrant bar phantom) 是閃爍攝影儀用來做何種測試？(A) 旋轉中心 (COR) 偏移度測試 (B) 均勻度測試 (C) 空間解像力測試 (spatial resolution evaluation) (D) 靈敏度測試
10. 在 SPECT 造影時，偵測頭有時是繞著病人作橢圓形運動，其最主要的目的為何？(A) 較容易擺置病人 (B) 改善影像之空間解析度 (C) 較容易搭配衰減修正演算法 (D) 較容易搭配反投影影像重建法選項

11. SPECT 取像時，何種情形下會較易出現條狀假影 (streak artifact) ? (A) 取像時距離受檢者太遠 (B) 受檢者在檢查過程中移動 (C) 影像重組 (reconstruction) 時，所採用的過濾器頻率錯誤 (D) 取像時所設定的投射影像 (projection) 數目太少
12. 有關傅立葉轉換的敘述，下列何者為非? (A) 把 SPECT 收集到訊號從空間領域轉換到頻率領域 (B) 奈奎斯特頻率 (Nyquist frequency) 數值為 1 cycle/pixel (C) Ramp filter 是設計來移除星狀假影 (D) 低通濾波器是設計來移除高頻雜訊
13. FDG PET 腫瘤掃描最常用的定量單位是：(A) Glc 值 (B) MRGlc 值 (C) SUV 值 (D) LC 值
14. 正子斷層掃描 (positron emission tomography) 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) 干涉事件 (interfered event) (C) 隨機事件 (random event) (D) 散射事件 (scattered event)
15. 下列何種因素不會影響 PET 影像之空間解析度? (A) 正子射程 (B) 2D PET 所使用之鉛隔 (C) 雙光子之非共線性 (D) 射源位於偵測環之邊緣。
16. 下列有關充氣式偵檢器的敘述何者最不正確? (A) 蓋格計數器可以偵測 α 、 β 、 γ 、 χ (B) 比例計數器適合使用於能譜分析 (C) 游離腔計數器適用於高劑量率的量測 (D) 充氣式偵檢器原理為帶電粒子與氣體分子起游離作用，產生離子對
17. 有關放射性平衡的敘述何者最不正確? (A) 當母核的半衰期遠大於子核的半衰期時，稱為永久平衡 (B) 當子核的半衰期小於母核的半衰期時，稱為不平衡 (C) 在永久平衡中，達平衡時，子核的活度會等於母核的活度 (D) 當子核的半衰期小於母核的半衰期時，會達到暫態平衡
18. 游離輻射造成的 DNA 傷害，進而產生的染色體變異，以何種型態最不可能造成細胞死亡? (A) 雙中心節 (B) 環狀 DNA (C) 對稱轉位 (D) 橋狀染色體
19. 依據 ROC (Receiver operating characteristic) curve 觀念中，True Positive (TP)、False Positive (FP)、False Negative (FN)、True Negative (TN) 為各種不同診斷參數，請問下列何者代表靈敏度 (Sensitivity) 之定義式? (A) $\frac{TP}{FP} \times \frac{TN}{FN}$ (B) $\frac{TP}{TP+FN}$ (C) $\frac{TN}{TN+FP}$ (D) $\frac{TP}{FP} + \frac{TN}{FN}$
20. 用於檢定核醫藥物治療跟放射治療何者對某一腫瘤治療結果是否不同的方法通常用：(A) t 檢定 (B) 雙邊檢定 (C) 卡方檢定 (D) 母群體檢定
21. 關於活度測定儀 (Dose Calibrator) 之品管 (Quality Control) 下列何者比需每天執行? (A) Constancy (B) Accuracy (C) Linearity (D) Geometry
22. 下列由迴旋加速器獲得之放射性同位素合者半衰期最長? (A) In-111 (B) I-123 (C) Tl-201 (D) Ga-67
23. 下列何者為 ^{99m}Tc 標誌中最常使用的還原劑? (A) sodium hydroxide (B) stannous chloride (C) potassium carbonate (D) magnesium sulfate
24. 有關 ^{68}Ga -和 ^{177}Lu -標誌 DOTATOC 及 DOTATATE 之藥物，下列敘述何者錯誤? (A) DOTATOC 及 DOTATATE 中具活性的結構為：體抑素 (somatostatin) 類似物 (B) ^{68}Ga 標誌 DOTATOC 及 DOTATATE 的反應條件為：室溫下反應 15 分鐘 (C) 此藥物的應用策略為：個人化醫療 (personalized medicine) 的診療性應用 (theranostics) 及精準醫學 (precision medicine) 概念 (D) 此放射藥物的診斷及治療標的為：神經內分泌腫瘤 (NET)
25. 有關美國藥典規範 $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ 產生器所淘洗的 ^{99m}Tc 流洗液中，其 ^{99}Mo 核種不純物的比例限值，下列敘述何者正確? 選項：(A) ^{99}Mo 15 $\mu\text{Ci}/1 \text{ mCi } ^{99m}\text{Tc}$ (B) ^{99}Mo 1.5 $\mu\text{Ci}/1 \text{ mCi } ^{99m}\text{Tc}$

(C) ^{99m}Mo 0.15 $\mu\text{Ci}/1 \text{ mCi } ^{99m}\text{Tc}$ (D) ^{99m}Mo 0.015 $\mu\text{Ci}/1 \text{ mCi } ^{99m}\text{Tc}$

26. 有關 ^{99m}Tc 進行藥物的放射標記過程中，其可能存在的 ^{99m}Tc 物質，下列敘述何者最不可能存在？(A) 氧化態的 ^{99m}Tc (Oxidized ^{99m}Tc as $^{99m}\text{Tc}_2$) (B) 游離態的 ^{99m}Tc (Free ^{99m}Tc as $^{99m}\text{TcO}_4^-$) (C) 水合態的 ^{99m}Tc (Hydrolyzed ^{99m}Tc as $^{99m}\text{TcO}_2$) (D) 結合態的 ^{99m}Tc (Bound ^{99m}Tc -chelate)
27. 根據右圖薄層分析結果，試問該藥物之放射化學純度 (radiochemical purity, RCP) 約為？(A) 95% (B) 73% (C) 56% (D) 17%
28. 試問 5 mCi 的 ^{131}I 約有多少個原子？(^{131}I 核種的半化期為 8 天)
(A) 1.85×10^{14} (B) 3.67×10^{15} (C) 5.26×10^{16} (D) 6.67×10^{17}
29. 下列何者不屬於放射生物學中的 four Rs? (A) Repopulation (B) Research (C) Repair (D) Reassortment
30. 下列何者與組織特性無關? (A) T1 relaxation time (B) T2 relaxation time (C) Repetition time (D) Proton density
31. 電腦收集核醫影像最小組成單位稱為 (A) CPU (B) PIXEL (C) BYTE (D) VOXEL
32. 有關 NaI(Tl) 晶體和 Si(Li) 半導體在加馬射線的偵測效果上的敘述，下列何者錯誤？(A) Si(Li) 的能量解析度 (energy resolution) 較高 (B) Si(Li) 對加馬射線的偵測效率較佳 (C) Si(Li) 無法在室溫下使用 (D) Si(Li) 的密度比 NaI(Tl) 低
33. SPECT 影像重組時，選擇之過濾器頻率的切值 (cut off) 越高，則對重組出來的影像之效果為何？(A) 影像較清晰 (sharp)，雜訊 (noise) 變少 (B) 影像不清晰，雜訊變少 (C) 影像較清晰，雜訊增加 (D) 影像不清晰，雜訊增加
34. 下列何者為放射藥物之競爭試驗 (competition assay) 中可求得之數據？(A) K_m (B) B_{max} (C) K_d (D) K_i
35. 請問一個電子的靜止質量為何？(A) 0 (B) 143 keV (C) 511 keV (D) 1022 keV
36. 核醫藥物製備時，常利用螯合劑提供多個配位基與放射金屬元素形成穩定之錯化合物，下列何者非用於 ^{99m}Tc 核種的螯合劑？(A) EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) (B) DTPA (diethylenetriaminepentaacetic) (C) DMSA (dimercaptosuccinic acid) (D) DFO (desferrioxamine)
37. 以下何者的輻射加權因子最高？(A) 甲狀腺 (B) 骨髓 (C) 性腺 (D) 大腸
38. 甲狀腺癌病患進行大劑量碘 ^{131}I 治療時須住院治療，當距離病患一公尺的劑量率等於或低於以下何者後可出院？(A) 0.2 mSv/hr (B) 0.15 mSv/hr (C) 0.07 mSv/hr (D) 0.05 mSv/hr
39. 有關臨床放射免疫分析試劑使用核種 ^{125}I ，下列敘述何者正確？(A) 會釋放 β 粒子 (B) 半衰期約 6 個小時 (C) 光子能量約 35.5 keV (D) 由迴旋加速器產生
40. 放射免疫分析法時所需建立的標準曲線，其 X 軸代表：(A) 受測物質之濃度 (B) 結合物的計數值 (C) 已結合/未結合計數值的比例 (D) 時間
41. 有關免疫放射分析法 (immunoradiometric assay, IRMA) 之敘述，下列何者錯誤？(A) 是以過量的抗原與抗體反應 (B) 又叫做三明治法 (sandwich method) (C) 放射性同位素標記在第二抗體上 (D) 當待測物的濃度過低時，會出現 hook 效應
42. 以放射免疫分析法作試管試驗，若實驗所得數據的變異係數 (CV%) 值愈小，則表示實驗結果：(A) 準確性高 (B) 敏感性高 (C) 精密性高 (D) 專一性高
43. 鉈-201 心肌血流灌注顯像，下列何者正確？(A) 鉈-201 與 3 價鐵離子相似，在血液中能與輸鐵蛋白結合 (B) 鈉-鉀幫浦的主動運輸 (C) 使用大視野探頭配高能高解析度準直器 (D)



注射後 3 小時照影

44. 下列疾病是接受 ^{123}I MIBG 造影檢查的適應症，何者最適合？(A) 嗜鉻細胞瘤 (B) 胃癌 (C) 肺癌 (D) 大腸癌
45. 下列放射性製劑何者最不適合於做發炎 (inflammation) 檢查？(A) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO-labeled WBC (B) ^{67}Ga -citrate (C) ^{111}In -labeled WBC (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate
46. 關於 F-18 NaF 與 Tc-99m MDP 的敘述，下列何者為正確？(A) 使用 F-18 NaF 骨骼掃描時的費用較高，但輻射劑量比較低 (B) F-18 NaF 注射進入人體後由肝臟代謝，而 Tc-99m MDP 則由腎臟代謝 (C) Tc-99m MDP 對於噬骨性 (osteolytic) 病灶的偵測率較低 (D) Multiple myeloma 造成的骨轉移很容易被 Tc-99m MDP 骨骼掃描偵測到
47. 關於 ^{18}F FDG PET 在腦部造影之敘述，下列何者正確？
 a. 在診斷失智症 (dementia) 病灶時，病灶區 FDG 的代謝可能下降；
 b. 在診斷癲癇症 (epilepsy) 病灶時，於發作期 (ictal phase) 病灶區 FDG 的代謝可能會明顯上升；
 c. 適合早期診斷帕金森氏病 (Parkinson disease)；
 d. 適合用來診斷早期腦瘤 (brain tumor)
 (A) a+b+c+d (B) a+b+c (C) a+b+d (D) a+b
48. 下列何者是進行大劑量碘-131 甲狀腺癌治療前應準備事項：
 a) 治療前 1-3 天內應避免注射影像檢查含碘之顯影劑，
 b) 治療前 1-2 週至療程中應遵守低碘飲食，
 c) 服藥前應執行 Pregnancy Test，
 d) TSH 至少應大於 30mU/L，
 e) 應停用含碘 (或碘衍生物) 藥物，例如 Amiodarone。
 (A) a、b、c、d (B) b、c、d、e (C) a、b、c、e (D) b、c、d、e
49. 下列有關 Tc-99m-MAG3 之敘述，何者正確？(A) 與 I-131-hippuran 的性質相似 (B) 不易與血漿中蛋白質結合 (C) 主要經由腎小球排出 (D) 靜脈注射後 3 小時進行腎皮質掃描
50. 有關腸胃道出血的核醫檢查放射藥物： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC 與 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid 的比較，下列何者錯誤？(A) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid 的血液清除速率較高 (B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC 偵測靈敏度較高，更適合低速率腸胃道出血 (<0.1 ml/min) (C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -RBC 較適用於間歇性出血 (D) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid 較易受肝脾攝取的干擾

答案卡

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