

98 年第一次專門職業及技術人員高等暨普通考試醫事人員（不含牙醫師、助產師、職能治療師）、中醫師、心理師、營養師考試暨醫師考試分試考試試題

代號：6109  
頁次：6-1

等 別：高等考試  
類 科：醫事放射師  
科 目：核子醫學診療原理與技術學  
考試時間：1 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)本科目共 80 題，每題 1.25 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)本試題可以使用電子計算器。

- 1 Tc-99m-MDP 主要是由何處排出？  
(A)肝臟 (B)泌尿系統 (C)唾液腺 (D)胃腸系統
- 2 下列正子藥劑所造成的劑量中，何者的 critical organ 不是 bladder wall？  
(A)<sup>18</sup>F-FDG (B)<sup>18</sup>F-fluorodopa (C)<sup>15</sup>O-water (D)<sup>13</sup>N-ammonia
- 3 下列有關乳癌患者接受淋巴閃爍攝影 (lymphoscintigraphy) 的敘述，何者正確？  
(A)使用的藥物為<sup>99m</sup>Tc-sestamibi (B)可定位出前哨淋巴結 (sentinel lymph node)  
(C)放射性藥物經由靜脈注射入受檢者 (D)發生乳癌轉移的淋巴結會呈現熱區 (hot area)
- 4 下列何者不是惡性腫瘤轉移之骨痛緩解劑？  
(A) P-32-sodium orthophosphate (B) P-32-chromic phosphate colloid  
(C)Sr-89-SrCl<sub>2</sub> (D)Sm-153-EDTMP
- 5 目前已知<sup>111</sup>In-octreotide造影，可偵測下列何種腫瘤？  
(A)含體抑素 (somatostatin) 受體者 (B)含多巴胺 (dopamine) 受體者  
(C)含正腎上腺素 (norepinephrine) 受體者 (D)含雌激素 (estrogen) 受體者
- 6 制動輻射 (bremsstrahlung radiation) 比較容易發生的情況為：  
(A)低能量 (E) 入射粒子與高原子序 (Z) 物質 (B)低能量 (E) 入射粒子與低原子序 (Z) 物質  
(C)高能量 (E) 入射粒子與低原子序 (Z) 物質 (D)高能量 (E) 入射粒子與高原子序 (Z) 物質
- 7 下列何種放射製劑可用於淋巴閃爍攝影 (lymphoscintigraphy)？  
(A)<sup>99m</sup>Tc-sulfur colloid (B)<sup>99m</sup>Tc-MAA (C)<sup>99m</sup>Tc-DTPA (D)<sup>99m</sup>Tc-MDP
- 8 四象限假體 (quadrant phantom) 是閃爍攝影儀用來做何種測試？  
(A)靈敏度測試 (B)均勻度測試  
(C)空間解像力測試 (spatial resolution evaluation) (D)旋轉中心 (COR) 偏移度測試
- 9 在心肌梗塞造影使用<sup>99m</sup>Tc-pyrophosphate時，則 ①在心肌梗塞開始發作多久才能在影像看到梗塞區？  
②何時會有最大的攝取量？ ③注射後多久開始取像？  
(A)① 12~24 小時 ② 24~72 小時 ③ 1~2 小時 (B)① 12~24 小時 ② 1~2 小時 ③ 24~72 小時  
(C)① 1~2 小時 ② 24~72 小時 ③ 12~24 小時 (D)① 1~2 小時 ② 12~24 小時 ③ 24~72 小時
- 10 Tc-99m-MAG<sub>3</sub> 配合下列那一種藥物可用以診斷腎動脈狹窄所引起的高血壓 (renal vascular hypertension)？  
(A) morphine (B) Captopril (C) aminophylline (D) acetazolamide
- 11 下列何種分離方法係依據被分離物之分子量大小？  
(A)凝膠色層分析法 (gel chromatography)  
(B)離子交換色層分析法 (ion exchange chromatography)  
(C)高效能液體色層分析法 (high performance liquid chromatography)  
(D)溶劑萃取法 (solvent extraction)

- 12 下列何者不是腦血流檢查的製藥？  
(A) Tc-99m-ECD (B) Tc-99m-HMPAO (C) Xe-133 (D) Rb-82
- 13 下列何項檢查所得的結果為腎絲球過濾率 (GFR)？  
(A) <sup>99m</sup>Tc-DTPA的腎功能檢查 (B) <sup>99m</sup>Tc-MAG<sub>3</sub>的腎功能檢查  
(C) <sup>131</sup>I-OIH的腎功能檢查 (D) <sup>99m</sup>Tc-DMSA的腎臟造影
- 14 腎結痂 (renal scar) 最好的腎臟檢查方法為：  
(A) Tc-99m-DTPA scan (B) Tc-99m-DMSA scan (C) Tc-99m-MAG<sub>3</sub> scan (D) I-123-OIH scan
- 15 加馬攝影機的光電倍增管的作用為何？  
(A) 將放射線能量放大 (B) 將放射線轉變成可見光  
(C) 將可見光轉變成電子脈衝 (D) 將放射線轉變成電子脈衝
- 16 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
- 17 正常人的膽囊在膽道閃爍攝影打藥後多久顯影？  
(A) 5 分鐘 (B) 30 分鐘 (C) 4 小時 (D) 24 小時
- 18 下列何種放射製劑可同時用於評估肝臟細胞功能及膽道通暢？  
(A) <sup>99m</sup>Tc-sulfur colloid (硫膠) (B) <sup>99m</sup>Tc-macroaggregated albumin (MAA)  
(C) <sup>99m</sup>Tc-iminodiacetic acid (IDA) 衍生物 (D) <sup>99m</sup>Tc-albumin colloid
- 19 下列何者的 radiation quality factor 最小？  
(A)  $\gamma$  射線 (B) 中子射線 (C) 質子 (D)  $\alpha$  particles
- 20 關於核醫肺臟通氣檢查 (ventilation study) 時所用之 <sup>99m</sup>Tc 標化噴霧 (aerosol)，下列敘述何者錯誤？  
(A) 常用 <sup>99m</sup>Tc-DTPA 為檢查藥物 (B) 比 <sup>133</sup>Xe 有較好之影像解析  
(C) 於正常肺部約 50% 的活性會滯留於肺部 (D) 噴霧大小通常控制在 0.5 至 3 微米左右
- 21 疑似嗜鉻細胞瘤病患在接受 <sup>123</sup>I-MIBG 檢查前，經常先服用碘化鉀製劑或 Lugol's 溶液以保護其：  
(A) 腎臟 (B) 甲狀腺 (C) 腦部 (D) 腦下腺
- 22 下列有關 Sr-89 放射核種治療之敘述，何者正確？  
(A) 可以減輕前列腺癌骨轉移所引起的疼痛  
(B) 可以持續減輕疼痛達 1 至 2 年之久  
(C) 給藥後 2 個月會開始有疼痛減輕現象  
(D) Sr-89 會有導致骨髓造血功能受損的可能，因此不能重複使用
- 23 下列檢查中，何者最適用於帕金森氏病診斷？  
(A) <sup>99m</sup>Tc-HMPAO 腦部 SPECT (B) <sup>99m</sup>Tc-ECD 腦部 SPECT  
(C) <sup>123</sup>I-IMP 腦部 SPECT (D) <sup>18</sup>F-fluorodopa 腦部 PET
- 24 下列四種無載體 (carrier-free) 放射性同位素樣品中，何者之比活度 (specific activity) 最大？  
(A) 碘-131 (B) 鎘-99m (C) 鉈-201 (D) 碘-125
- 25 無載體 (carrier-free) 或沒有加入載體的 <sup>131</sup>I 的比活度 (單位為 GBq/mg) 為何？(已知 <sup>131</sup>I 的半衰期是 8 天)  
(A)  $4.61 \times 10^6$  (B)  $4.61 \times 10^3$  (C)  $1.95 \times 10^5$  (D)  $1.95 \times 10^8$
- 26 下列何者會比 <sup>99m</sup>Tc-IDA 衍生物更容易鍵結在肝細胞的接受器，因此導致 <sup>99m</sup>Tc-IDA 衍生物的攝取量降低？  
(A) 運鐵蛋白 (B) 葡萄糖 (C) 無機礦物質 (D) 膽紅素

- 27 進行平衡法多時閘心室造影 (multigated acquisition, MUGA) 時，為可以清楚區分左右心室的位置，方便計算左心室射出分率 (LVEF)，一般應從下列何種角度攝影？  
(A) 左後斜位  $45^\circ$  (B) 左前斜位  $45^\circ$  (C) 右前斜位  $45^\circ$  (D) 正前位
- 28 關於第一次穿流放射核種血管造影 (first-pass radionuclide angiography, FPRNA) 與 multigated acquisition (MUGA) 兩者在技術需求與造影時間上之比較，下列何者正確？  
(A) 後者技術需求高，造影時間短 (B) 後者技術需求高，造影時間長  
(C) 前者技術需求高，造影時間短 (D) 前者技術需求高，造影時間長
- 29 Tl-201 心肌灌注斷層檢查時，壓力相 (stress) 和休息相 (rest) 中間相隔多久？  
(A) 5 - 10 分鐘 (B) 15 - 30 分鐘 (C) 45 - 60 分鐘 (D) 3 - 4 小時
- 30 下列那一種病患接受放射核種治療時，依規定必須住院隔離？  
(A) I-131 治療甲狀腺癌骨轉移  
(B) Y-90 治療關節黏膜發炎  
(C) Sr-89 治療前列腺癌骨轉移  
(D) P-32 治療真性紅血球增生症 (Polycythemia vera)
- 31 合併肺通氣掃描與肺灌注掃描最常被應用於診斷下列何種疾病？  
(A) 氣喘 (B) 急性肺栓塞 (C) 肺結核 (D) 肺小細胞癌
- 32 下列何者為分化良好之甲狀腺癌之腫瘤標記？  
(A) thyroglobulin (B) calcitonin (C) AFP (D) CEA
- 33 I-131 之所以可用於放射線治療是利用其何種放射線？  
(A)  $\alpha$  (B)  $\beta$  (C)  $\gamma$  (D) 中子
- 34 通常 Tc-99m 甲狀腺掃描時，注射完多久後開始掃描？  
(A) 1 - 5 分鐘 (B) 10 - 20 分鐘 (C) 30 - 60 分鐘 (D) 3 - 4 小時
- 35 對分化良好之甲狀腺癌最有特異性的放射性藥劑為：  
(A) I-131-NaI (B) Tc-99m-TcO<sub>4</sub><sup>-</sup> (C) Tc-99m-MIBI (D) Tl-201
- 36 正子斷層造影時，正子的能量與空間解析度的關係為：  
(A) 所有正子的空間解析度皆相同 (B) 正子的能量與空間解析度無關  
(C) 正子的能量愈高，空間解析度愈佳 (D) 正子的能量愈高，空間解析度愈差
- 37 當子核種半衰期遠小於母核種半衰期時，會出現下列何種平衡態？  
(A) 暫時平衡 (transient equilibrium) (B) 永久平衡 (secular equilibrium)  
(C) 不會平衡 (D) 先暫時平衡，再永久平衡
- 38 <sup>18</sup>F-FDG 正子注射藥物，標準的酸鹼值 (pH) 介於多少才符合衛生法規規定？  
(A) 1~3 (B) 2~4.5 (C) 4.5~7.5 (D) 7.5~9.5
- 39 骨骼掃描製劑 <sup>99m</sup>Tc-MDP 解離，可見到下列各器官的放射活性，惟何者例外？  
(A) 胃 (B) 肺臟 (C) 唾液腺 (D) 甲狀腺
- 40 RIA 的方法是利用何種原理？  
(A) 氧化還原技術 (B) 酸鹼中和技術 (C) 薄膜過濾技術 (D) 同位素稀釋技術
- 41 一個 Moly 產生器在星期三早上 8 點校正為 1350 mCi (50 GBq)，從校正日起每天早上 7 點流洗一次，連續三天，試問校正後第五天中午 12 點產生器的 <sup>99m</sup>Tc 之活性是多少 mCi？(已知 <sup>99m</sup>Tc 半衰期為 6 小時；<sup>99</sup>Mo 半衰期為 66 小時；<sup>99</sup>Mo 有 87% 衰變為 <sup>99m</sup>Tc)  
(A) 403 (B) 351 (C) 277 (D) 4.3

- 42 下列何者不適用於分化良好之甲狀腺癌術後之檢查？  
(A) Tc-99m-MIBI (B) Tl-201 (C) F-18-FDG (D) Tc-99m-DMSA
- 43 下列有關碘-125 之敘述，何者正確？  
(A) 物理半衰期為 80 天 (B) 以  $\beta$  衰變  
(C) 衰變時釋出 35 keV 光子 (D) 無法用核反應器生產
- 44 下列何者腫瘤標記 (tumor marker) 為診斷前列腺癌最佳利器？  
(A) CA-125 (B) PSA (C) CA-153 (D) AFP
- 45 下列用於核醫掃描儀的晶體中，何者相對光輸出 (relative light output) 最高？  
(A) NaI (B) BGO (C) LSO (D) GSO
- 46 有關利用  $^{99m}\text{Tc}$ -macroaggregated albumin (MAA) 之肺臟檢查，下列敘述何者錯誤？  
(A) 主要利用於肺臟血流灌注檢查  
(B) MAA 顆粒大小需控制在 20 - 40 微米以便通過肺臟微血管  
(C) 大約數十萬顆之 MAA 注入周邊靜脈  
(D) 配合肺通氣檢查可提高診斷率
- 47 承上題，病人檢查前之術前準備為何？  
(A) 病人需禁食至少 6 小時  
(B) 病人最好先照一張胸部 X 光  
(C) 病人如果有肋膜積液絕對應該先進行穿刺，排除積液以利掃描影像判讀  
(D) 病人原服用心肺功能治療藥物需停止 24 - 48 小時
- 48 計算個別腎臟的有效腎臟血漿流量 (effective renal plasma flow, ERPF)，應以核醫檢查藥物注射後，幾分鐘之間的影像做計算？  
(A) 1 - 2 (B) 5 - 10 (C) 11 - 15 (D) 16 - 20
- 49 施行鎂-67 之腫瘤或炎症全身掃描時，為避免干擾或提高診斷率，則下列處置何者錯誤？  
(A) 受檢前 24 小時不宜有輸血之處置  
(B) 受檢前 24 小時之內不直接接受以 Gd 對比劑增強之磁振造影  
(C) 注射後初次造影，若呈現過多腸道活性聚集，不可使用緩瀉劑  
(D) 如果欲診斷疑似骨骼之發炎 (如骨髓炎)，可考慮搭配  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP 骨骼造影檢查加以比較
- 50 核醫通氣造影 (ventilation imaging) 最常使用的放射製劑是：  
(A)  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA (B)  $\text{Na}^{131}\text{I}$  (C)  $^{133}\text{Xe}$  (D)  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG<sub>3</sub>
- 51  $^{99m}\text{Tc}$ -diethylene triamine penta-acetic acid (DTPA) 製備超過數小時後再用於腎功能檢測 (如腎絲球過濾率) 時，可能造成下列何問題？  
(A) 血液背景活性過高 (B) 腎絲球發炎  
(C) 腎小管壞死 (D) 經腦脊髓液感染而發生中樞神經系統病變
- 52 Tl-201 (鉍-201) 可被心肌攝取，主要是經由下列何種機轉？  
(A) 鈉-碘共同轉運體 (sodium iodide symporter) (B) 鈉鉀幫浦 ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump)  
(C) 擴散作用 (D) 阻塞作用
- 53 鎂-67 主要可放出幾種不同能量的 gamma ( $\gamma$ ) 射線？  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 54 下列含碘對比劑中，何者影響 I-131 甲狀腺掃描最久？  
(A) bronchogram (B) intravenous pyelogram angiogram  
(C) myelogram (D) gallbladder agent

- 55 下列有關 PET scanner 所採用的晶體的敘述，何者正確？  
(A) LSO 易潮解而 NaI (Tl) 不易潮解 (B) LSO 的無感時間 (dead time) 比 BGO 為短  
(C) BGO 的光產率比 LSO 為高 (D) NaI (Tl) 的密度比 BGO 為高
- 56 放射免疫治療 (radioimmunotherapy) 藥物 Y-90 ibritumomab tiuxetan (Zevalin)，主要針對的抗原是下列何者？  
(A) CD20 (B) CD22 (C) somatostatin (D) CD33
- 57 以放射免疫分析 (RIA) 偵測血中抗原濃度時， $B_0$  是指：  
(A) 血中抗原濃度為 0 時之結合計數 (B) 血中抗體濃度為 0 時之結合計數  
(C) 受測樣品中的抗原濃度 (D) 放射性標幟抗體濃度
- 58 下列何者有擊昏效應 (stunning effect)？  
(A) I-123 (B) I-125 (C) I-129 (D) I-131
- 59 施以藥物壓力心肌灌注斷層檢查時，dipyridamole (persantin) 施打時間為：  
(A) 1 分鐘 (B) 4 分鐘 (C) 10 分鐘 (D) 30 分鐘
- 60 下列有關於橫膈膜導致 myocardial perfusion SPECT 假影的敘述，何者正確？  
(A) 通常發生在下壁 (inferior wall)  
(B) 使用 Tc-99m-sestamibi 時會比使用 Tl-201 時更嚴重  
(C) 通常在壓力 (stress) 檢查時出現，休息時消失  
(D) 通常受檢者由平躺改為直坐檢查時假影仍維持不變
- 61 以核醫方法評估膽道閉鎖 (biliary atresia) 時，常常會給病患下列何種藥物，以刺激膽汁之排泄？  
(A) phenobarbital (B) Lugol's solution (C) beta-blocker (D) 制酸劑
- 62 對於短半衰期之放射藥物產品，下列何種滅菌 (sterilization) 方法最適用？  
(A) 高壓蒸氣滅菌法 (B) 加馬照射 (C) 膜過濾法 (D) 紫外線照射
- 63 下列何種核子醫學造影檢查必須配合外科醫師，在手術時例行使用偵測探頭找尋病灶？  
(A) 甲狀腺造影 (B) 前哨淋巴攝影  
(C) Ga-67 全身腫瘤造影 (D) F-18-FDG 正子斷層造影
- 64 下列那種檢查必須配合心電圖同步攝影？  
(A)  $^{99m}\text{Tc}$ -pyrophosphate 的急性心肌梗塞造影  
(B)  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 的心肌血流灌注造影  
(C)  $^{99m}\text{Tc}$ -RBC 平衡法多時相心室造影檢查 (MUGA)  
(D)  $^{201}\text{TlCl}$  的心肌血流灌注造影
- 65 三明治法的放射免疫分析試劑中，放射性同位素是標誌於：  
(A) 標準液的抗原中  
(B) 二次抗體  
(C) 固著 (immobilize) 於固態基質 (solid substrate) 的抗體  
(D) 緩衝溶液
- 66  $^{32}\text{P}$ -phosphate 為治療骨癌造成骨痛的放射藥物，下列關於  $^{32}\text{P}$  的敘述，何者錯誤？  
(A)  $^{32}_{15}\text{P}$  的半衰期  $t_{1/2} = 14.28 \text{ d}$   
(B) 攝入  $^{32}_{15}\text{P}$  後，可以使用生物鑑定法 (bioassay) 分析生物試樣的活度  
(C)  $^{32}_{15}\text{P}$  在軟組織中的平均射程約為 3 mm  
(D)  $^{32}_{15}\text{P}$  的曝露率常數  $\Gamma = 0.31 \text{ R m}^2/\text{h Ci}$
- 67 將放射性碘標誌於抗體時，首先需將放射性碘：  
(A) 由 -1 價氧化為 +3 價 (B) 由 -1 價氧化為 +1 價  
(C) 由 -1 價氧化為 0 價 (D) 由 +1 價氧化為 +3 價

- 68 閃爍攝影機之空間解析度 (spatial resolution) 以下列何者表示？  
(A) 計數標準差 (standard deviation,  $\sigma$ )  
(B) 計數效率 (counting efficiency,  $\varepsilon$ )  
(C) 半高全寬 (full width at half maximum, FWHM)  
(D)  $\gamma$  能峰 ( $\gamma$  photopeak)
- 69 用於治療分化型甲狀腺癌效果最佳的碘同位素是：  
(A) I-123                      (B) I-124                      (C) I-125                      (D) I-131
- 70 進行腦池攝影檢查，藥物注射後，要確定同位素的注射有無滲漏，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
- 71 甲狀腺癌的<sup>131</sup>I的治療劑量，約有 10%來自  $\gamma$  光子，請問劑量貢獻最多的  $\gamma$  光子能量為何？  
(A) 80.2 keV                      (B) 284 keV                      (C) 364 keV                      (D) 637 keV
- 72 下列何因素不會影響放射藥物的放射化學純度 (radiochemical purity)？  
(A) 光線                      (B) 溫度                      (C) 氧化劑                      (D) 同位素的半衰期
- 73 下列何種核醫治療的放射藥物，其  $\gamma$  能譜最複雜？  
(A) <sup>32</sup>P-orthophosphate      (B) <sup>125</sup>I-A33 antibody      (C) <sup>131</sup>I-MIBG                      (D) <sup>153</sup>Sm-EDTMP
- 74 下列治療癌症骨轉移疼痛的放射製劑，何者不能行  $\beta$  蛻變並釋放出  $\gamma$ -ray？  
(A) Sm-153-EDTMP                      (B) Sn-117(4+)-DTPA  
(C) Re-186-HEDP                      (D) Sr-89-chloride
- 75 下列何種放射藥物目前常用的合成方法與親核取代反應 (nucleophilic substitution) 無關？  
(A) F-18-FMISO                      (B) F-18-FDG                      (C) F-18-FLT                      (D) F-18-FDOPA
- 76 下列那一放射製劑可以治療癌症骨轉移疼痛，並可以兼作骨骼造影，以偵測骨轉移病灶？  
(A) Tc-99m-MDP                      (B) Sr-89-chloride  
(C) Sm-153-EDTMP                      (D) P-32-sodium phosphate
- 77 通常劑量校正器 (dose calibrator) 是充氣式偵檢器 (gas-filled detector) 中的游離腔 (ionization chamber)，應如何求得核醫藥物活度的校正因數？  
(A) 測量每 1 mCi 的核醫藥物所產生的電流而定  
(B) 測量每 1 mCi 的核醫藥物所產生的輻射能量而定  
(C) 測量每 1 mCi 的核醫藥物所產生的脈衝電壓而定  
(D) 測量每 1 mCi 的核醫藥物所產生的吸收劑量而定
- 78 下列何種同位素藥劑可以用來作腎上腺髓質之造影？  
(A) Tc-99m-MAG<sub>3</sub>                      (B) Sr-89                      (C) I-123-MIBG                      (D) I-131-NP-59
- 79 <sup>99m</sup>Tc-MAA在何處被代謝？  
(A) 腎臟                      (B) 脾臟                      (C) 小腸                      (D) 肝臟
- 80 下列何放射藥物可用來做平衡法多時閘心室造影 (multigated acquisition, MUGA)？  
(A) <sup>99m</sup>Tc-HSA (human serum albumin) 和 <sup>99m</sup>Tc-RBC  
(B) <sup>201</sup>TlCl  
(C) <sup>99m</sup>Tc-sestamibi和<sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin  
(D) <sup>18</sup>F-FDG