

高雄醫學大學 104 學年度 研究所碩士班 招生考試 系所：醫學影像暨放射科學系  
科目：醫學物理及放射技術學

請務必於試卷紙上作答，違者該科不予計分。

一、選擇題：(每題 3 分)

- 下列何種射線之線性能量轉移 (LET) 最大？  
(A) Co-60  $\gamma$  ray、(B) 250 kV X 光、(C) 2.5 MeV  $\alpha$ -particle、(D) 14 MeV neutron
- 放射免疫分析最常使用的放射性碘同位素為：(A)  $^{123}\text{I}$ 、(B)  $^{124}\text{I}$ 、(C)  $^{125}\text{I}$ 、(D)  $^{131}\text{I}$ 、
- 施行腦部血流灌注 SPECT 造影時，配備何種準直儀能得到最佳解析力？  
(A) pinhole 準直儀、(B) fan-beam 準直儀、(C) converging 準直儀、(D) high sensitivity 準直儀
- 在 X-ray 放射治療中，放在皮膚的組織填充物 (bolus) 作用為何？  
(A) 保護病人皮膚、(B) 過濾射線、(C) 增加皮膚劑量、(D) 固定皮膚
- TVL (tenth value layer) 與 HVL (half value layer) 兩者間的關係為何？  
(A) 3.2 HVL = 1 TVL、(B) 1 HVL = 3.2 TVL、(C) 1 HVL = 10 TVL、(D) 10 HVL = 1 TVL
- 磁振造影中拉鍊假影 (zipper artifact) 的產生主要是因為：  
(A) 沒有好的射頻 (RF) 屏蔽、(B) 沒有好的主磁場屏蔽、(C) 主磁場不均勻、(D) 病人呼吸
- 假設乳房攝影時所有的 X 光反應都是光電效應，那麼在微鈣化組織 ( $Z=20$ , mass density=1550 kg/m<sup>3</sup>) 和脂肪 ( $Z=6.3$ , mass density=910 kg/m<sup>3</sup>) 兩者之間對 X 光的吸收差異比約為：  
(A) 32:1、(B) 1.7:1、(C) 5.4:1、(D) 54.4:1。
- 一個數位影像，若減低 (reduce) 了高頻成份 (high frequency component)，則影像將變得：  
(A) 較清晰、(B) 較模糊、(C) 較沒有雜訊的干擾、(D) 較能移除週期性的雜訊
- 於磁振造影，以  $T_2$  為主的影像 ( $T_2W$ ) 所用的造影參數為：  
(A) 長 TR (repetition time)，長 TE (echo time)、(B) 短 TR，短 TE、(C) 長 TR，短 TE、(D) 短 TR，長 TE
- Doppler 超音波主要是測量回波訊號之：  
(A) 時間延遲 (Time delay)、(B) 振幅衰減 (Amplitude attenuation)、  
(C) 頻率偏移 (Frequency shift)、(D) 波長衰減 (wave length decrease)

二、問答與計算題：(每題 7 分)

- 一個活度為 2 mCi 的金-198 “永久”植入病人體內做治療用，若金-198 的半衰期為 2.69 天，則累積活度 (cumulative activity) 為多少 Bq·s？(s 為秒)
- 有一工作人員在半年中甲狀腺 (WT=0.03)、性腺 (WT=0.25)、乳腺 (WT=0.15) 分別接受 50、100、30 毫西弗 (mSv) 的劑量，則在下半年僅甲狀腺照射至多可接受多少劑量？
- 某患者接受一項  $^{99m}\text{Tc}$  標幟的核醫檢查，經過 3 小時後，此  $^{99m}\text{Tc}$  標幟藥物的 45% 經由腎臟排出，5% 經由腸道排出，則此  $^{99m}\text{Tc}$  標幟藥物在此人的有效半衰期 (effective half-life) 大約為多少小時？
- 目前放射治療電腦模擬計畫系統中，用以模擬的影像以 CT 影像為主，而不是 MRI 影像或是 PET 影像，請簡述其主要原因為何？
- $^{192}\text{Ir}$  射源經過校正後，等效於 0.69 mg 的鐳，且當  $^{192}\text{Ir}$  在 1 公尺處造成  $1 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$  時，其活度約為 0.243 mCi。請問其活度約為多少 mCi？(密封射源鐳的 =  $7.227 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h} \cdot \text{mg}$ )
- CR 的影像是由精密聚焦的雷射光以光柵掃描方式對整個影像板逐一取樣而得。請問雷射光光點大小為 100  $\mu\text{m}$  所得到的數位化影像的解析度是多少 lp/mm？
- 請簡單解釋 CT 的造影原理。
- 在 MRI 中，請說明 spin echo 與 gradient echo 有什麼差異？
- 請畫出超音波探頭的簡單構造並標示其中重要之元件。
- 請畫出 X-光管的構造並解釋為什麼 X-光機的 X-光管能夠產生 X-光？