

類 科：輻射安全

科 目：輻射應用及其防護

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、請說明我國游離輻射防護相關法規中，保障女性工作人員與其胚胎或胎兒的相關規範。(10分)
- 二、請說明醫用迴旋加速器 (medical cyclotron) 可能產生空氣活化產物的原因與過程，並試舉一例說明之。(10分)
- 三、直線加速器輸出 4 MV 的光子射束，在劑量校正時，將游離腔放置於水箱深 1 cm 處、SCD = 100 cm、照野為 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 、校正劑量率為 1 cGy/MU。在治療腫瘤時，腫瘤位於等中心點 (isocenter)，SAD = 100 cm、腫瘤深度為 8 cm、照野為 $6 \times 6 \text{ cm}^2$ 、 $S_c(6 \times 6) = 0.970$ 、 $S_p(6 \times 6) = 0.990$ 、 $\text{TMR}(8, 6 \times 6) = 0.787$ ，預計給予腫瘤劑量為 200 cGy，請計算需給多少 MU？(10分)
- 四、在電腦斷層 (computed tomography, CT) 的劑量評估中，常使用圓柱假體與 10 cm 的游離腔，量測電腦斷層劑量指標 (CT dose index, CTDI)。某一單列式 CT 在 140 kVp、500 mAs、pitch = 1.5、掃描長度 10 cm 的條件下，圓柱假體中心的 CTDI 為 40.3 mGy，圓柱假體四周的 CTDI 分別為 85.2 mGy、83.9 mGy、85.6 mGy、84.3 mGy，請分別計算 CTDI_c 、 CTDI_p 、 CTDI_w 、 CTDI_v 與 DLP 各為多少？(10分)
- 五、請說明輻射工作人員職業曝露劑量限度之規定。若某一女性輻射工作人員，一年內因體外曝露導致性腺接受 20 mSv、紅骨髓接受 15 mSv、乳腺接受 10 mSv、甲狀腺接受 8 mSv 的等價劑量，請根據我國游離輻射防護安全標準，計算其有效劑量為多少？(10分)
- 六、請計算 15 g 的鐳 (半衰期為 1600 年) 五天後會產生多少 Bq 的 ^{222}Rn (半衰期為 3.8 天)，當達到平衡時，會產生多少 Bq 的 ^{222}Rn ？(10分)
- 七、請試舉三例說明放射性同位素於植物研究上的應用及其原理。(10分)
- 八、利用閃爍計數器計讀一 ^{14}C 標準液 5 分鐘，計數值為 820，將 ^{14}C 標準液移開後再計讀 60 分鐘，其計數值為 2100，請計算淨計數率與標準差。(10分)
- 九、今有一個 30 Ci 的 ^{60}Co 射源 ($\Gamma = 1.3 \text{ R} \cdot \text{m}^2/\text{Ci} \cdot \text{h}$) 無法收回屏蔽之中，操作人員以 1 m/s 的速度走向射源，並停在距離射源 1 m 處，他花了 20 秒檢視射源，最後以 3 m/s 的速度快速離開，請計算該操作人員的吸收劑量。(10分)
- 十、請說明何謂參考人 (reference man)，並試舉兩例詳細說明參考人的用途。(10分)