

112年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及  
112年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：輻射安全技術工程

科目：放射物理與輻射安全

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、繪圖並說明海關行李檢查用 X 光機之能譜特性及生成原理，包含 Characteristic 和 Bremsstrahlung X-Rays。(26分)
- 二、 $^{131}\text{I}$  產生器含有 4 居里的  $^{131}\text{I}$  (半衰期為 11.6 天)，產生其子核  $^{131}\text{Cs}$  (半衰期為 9.7 天)。在  $t=0$  時，子核完全移除。
  - (一)何時子核的活性等於其母核？(8分)
  - (二)此時，可以取出多少貝克的  $^{131}\text{Cs}$  (假設 100% 取出效率)？(8分)
  - (三)如果每隔 122.3 小時進行共 3 次採集，將獲得多少總活性的  $^{131}\text{Cs}$ ？(9分)
- 三、一個動能 4 MeV 的電子進入一個體積為  $V$  的區域，它在  $V$  區域中，產生了一個 1.5 MeV 的 Bremsstrahlung X-ray，之後電子在離開時剩下 0.5 MeV 動能。Bremsstrahlung X-ray 也從  $V$  中逃逸出來且並未沉積任何能量。請問能量轉移、淨能量轉移及能量沉積分別為何？(24分)
- 四、一個空氣游離腔，其銅質腔壁厚度等於最大電子射程，腔體體積為  $0.100\text{ cm}^3$ ，空氣密度為  $0.001293\text{ g/cm}^3$ ，接受  $\gamma$  曝露產生電荷為  $7.00 \times 10^{-10}\text{ C}$ 。
  - (一)空氣游離腔內的平均吸收劑量是多少？(10分)
  - (二)應用 B-G 空腔理論來估計相鄰銅牆的吸收劑量，假設腔穿透電子的平均能量 = 0.43 MeV。(15分)