

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：密封放射性物質（包括非密封放射性物質）

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、依據游離輻射防護法第6條規定訂定之放射性物質安全運送規則，請回答下列問題：（每小題5分，共25分）

(一)何謂「特殊型式放射性物質」？

(二)何謂「可分裂物質」？

(三)何謂「低擴散性放射性物質」？

(四)何謂「貨櫃」？

(五)依放射性物質安全運送規則第15條規定，海關實施放射性物質包件之開封檢驗有何規定？

二、醫院利用鈷-90微球體（ $^{90}\text{Y}$ -microspheres）選擇性體內放射療法（selective internal radiation therapy, SIRT）治療癌症，有相當良好的治療效益，試回答下列有關 $^{90}\text{Y}$ -microspheres問題：

(一) $^{90}\text{Y}$ 的物理半衰期及其放射衰變模式。（7分）

(二) $^{90}\text{Y}$ 的製備方法及臨床適應症。（8分）

(三) $^{90}\text{Y}$ -microspheres釋放核種特性及輻射安全防護考量。（10分）

三、(一)放射攝影（radiography）是一種非破壞檢驗法（nondestructive testing, NDT），試說明其應用之基本原理。（6分）

(二)加馬射線放射攝影（gamma-ray radiography）大部分使用那些放射性同位素，試說明其選擇的考量及受檢驗物體的條件。（6分）

(三)X光機產生X光放射攝影術（X-ray radiography），試舉兩例應用說明之。（4分）

(四)中子放射攝影（neutron radiography）因考量中子不會使照相軟片感光，在造影過程中需做何種處理？中子放射攝影具有那些優點？（9分）

四、試說明及計算下列非密封放射性物質之活性、質量與比活度。

- (一)  $^{201}\text{TlCl}$  (氯化銻) 在臨床核子醫學的應用上，主要運用單光子電腦斷層造影 (SPECT) 技術，作為心肌梗塞影像診斷；請問若病患注射 4 mCi 的  $^{201}\text{Tl}$ ，則內含  $^{201}\text{Tl}$  為幾公克？(已知  $^{201}\text{Tl}$  物理半衰期為 73 小時)  
(6 分)
- (二) 已知  $^{226}\text{Ra}$  的物理半衰期 (physical half-life) 為 1600 年，請由物理半衰期導出  $^{226}\text{Ra}$  的比活度 (specific activity, S.A.) 為多少貝克/克 (Bq/g)？  
(7 分)
- (三) 已知  $^{50}\text{Cr}$  的熱中子捕獲機率為 13.5 邦 (barn)，某樣品含未知量  $^{50}\text{Cr}$ ，將此樣品置於一熱中子通量為  $2.0 \times 10^{10} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  的反應器中照射 5 天，共產生出  $^{51}\text{Cr}$  (物理半衰期為 27.8 天) 的活度為  $2.0 \times 10^6 \text{Bq}$ ，試問此樣品中  $^{50}\text{Cr}$  的質量為何？(12 分)