

111年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
111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、依游離輻射防護法第 29 條規定訂定之放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法，試說明以下相關用詞定義：
 - (一)何謂「櫃型」？是否為建築物的一部分？（6 分）
 - (二)何謂「改裝」？包含那些情形？（10 分）
 - (三)何謂「高強度輻射設施」？請從可發生游離輻射設備之加速電壓值、粒子能量大小及使用密封放射性物質活度大小加以說明。（9 分）
- 二、國內目前使用熱發光劑量計（Thermoluminescent Dosimetry, TLD）人員劑量徽章，請問：(一)它的基本作用原理、使用時應注意事項及其優缺點？（15 分）(二)TLD 測讀時，所謂輝光曲線（glow curve）是指光輸出與何者的關係函數，glow curve 的物理意義為何？請說明之。（10 分）
- 三、碘化鈉（鉍）[NaI(Tl)]無機閃爍偵檢器（inorganic scintillation detectors）可作為密封射源或非密封射源之劑量計亦可作為區域監控及輻射偵檢器（survey meter），試說明 ^{99m}Tc 射源能譜及其相關能峰。
 - (一)何謂康普吞能峰 Compton peak（或康普吞邊緣 Compton edge）？（5 分）
 - (二)何謂康普吞高原（Compton plateau）？（5 分）
 - (三)請計算 ^{99m}Tc 的 Compton edge 約為多少 keV（已知 ^{99m}Tc 的 photopeak 為 140 keV）？（5 分）
 - (四)常見 ^{99m}Tc 的能譜中出現碘逃逸能峰（iodine escape peak），試說明其發生原因？其能量約為多少 keV？（5 分）
 - (五)何謂鉛特性 x-ray 能峰（characteristic lead x-ray peak），約為多少 keV？（5 分）

四、(一)常用放射性同位素如 ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{192}Ir , ^{241}Am , ^{252}Cf , ^{195}Au , ^{125}I , ^{147}Pm , ^{197}Ti , ^{170}Tm 等密封射源，其應用原理是基於物質對輻射的吸收、穿透與散射強度的不同與變化來檢測與控制，試舉出三種（類）主要用途及應用，並請說明之。（15 分）

(二)常用放射性同位素如 ^3H , ^{14}C , ^{24}Na , ^{32}P , ^{41}Ar , ^{60}Co , ^{123}I , ^{59}Fe , ^{51}Cr , ^{85}Kr , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{125}I , ^{131}I , ^{67}Ga , ^{133}Xe , ^{201}Tl 等非密封射源，與物質之間的相互作用模式或其應用的基本原理，主要是基於在物質中追蹤放射性（radioactivity traces in material），此與放射示蹤劑的應用技術原理相同，除了臨床核子醫學診斷及基礎研究應用以外，試舉出兩種（類）主要用途及應用，並請說明之。（10 分）