

98年公務人員特種考試基層警察人員考試、98年公務人員特種考試稅務人員考試、  
98年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試、98年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、  
98年公務人員特種考試關務人員考試及98年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：63830 全一張  
(正面)

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：輻射安全技術工程

科 目：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。

一、填充題：(每格2分，共30分)

(一)屏蔽(1)時，要注意伴隨發生制動輻射。

(二)放射性核種之活度的計數率分布多呈(2)。

(三)互毀 $\gamma$ 光子與物質的作用，主要產生(3)。

(四)內轉換電子、鄂惹電子、 $\beta^+$ 粒子及 $\beta^-$ 粒子，為單一能量的共有(4)項。

(五)急性輻射症候群包括造血症候群、胃腸道症候群及(5)症候群。

(六)碰撞克馬  $K^{col}$  除以空氣中光子射束的能量通量  $\Psi_{air}$  等於(6)。

(七)人體血液中，(7)元素可作為核子意外事件的劑量計。

(八)體內曝露的個人偵測主要是利用(8)與全身計測(whole-body counting)兩種方法。

(九)游離輻射中所謂的 $\delta$ 射線(delta ray)是(9)。

(十)甲狀腺的組織加權因數  $W_T$ ，其數值已由1990年ICRP No.60的0.05降至2007年ICRP No.103的(10)。

(十一)直線能量轉移(LET)的觀念，用以描述(11)在介質中因相互作用而沿其徑跡(track)損失能量的情形。

(十二)對於某一給予特定的均勻、單向輻射場和人體取向，如果任何小塊面積皮膚敏感層所接受的等效劑量比有效劑量的10倍更小，則此輻射稱為(12)。

(十三)天然輻射劑量中的體外曝露，主要來自的輻射源為(13)與地表體外曝露。

(十四)蓋革計數器(GM counter)的無感時間(dead time)為(14)。

(十五)未受照射的細胞接收鄰近受照射細胞發出的信號所引發的反應稱為近鄰效應或旁觀者效應，其英文為(15)。

二、我國輻射鋼筋事件發現於1992年7月底，而輻射鋼筋屋實際建於1982年。若輻射鋼筋屋居民在1982年全年所接受的有效劑量為100 mSv，則到2009年底，輻射鋼筋屋居民所接受的劑量為何？( $^{60}\text{Co}$ 的半化期為5.26年)(10分)

三、有位海關人員距離10 Ci的 $^{60}\text{Co}$ 種粒裸射源(seed bare source)2 m處站立10分鐘，請先導出 $^{60}\text{Co}$ 的曝露率常數 $\Gamma$ 後，計算此位海關人員所接受的曝露為何？(已知能量1.25 MeV的 $\gamma$ 光子，其在空氣中的 $\mu_{en}/\rho = 2.666 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{kg}$ )(10分)

(請接背面)

98年公務人員特種考試基層警察人員考試、98年公務人員特種考試稅務人員考試、  
98年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試、98年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、  
98年公務人員特種考試關務人員考試及98年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：63830 全一張  
(背面)

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：輻射安全技術工程

科 目：輻射安全

- 四、有位海關人員值勤時不慎單次攝入 1 kBq 的某放射性物質，在其後 50 年身體的某器官接受 10 mGy 的  $\gamma$  射線的累積劑量，該器官的加權因數  $W_T$  為 0.12，若該器官是唯一受曝露的器官，則單位活度的約定有效劑量為何？(10 分)
- 五、貨櫃檢查儀的加速管以 2 MV 電壓加速的電子撞擊靶核，請問其產生的 x 射線之最大能量為何？又最大頻率及最小波長各為多少？(普郎克常數  $h=6.625\times 10^{-34}$  J·s， $1\text{ eV}=1.602\times 10^{-19}$  J) (10 分)
- 六、某機構進口  $^{90}\text{Sr}$  射源，當  $^{90}\text{Y}$  與 10 mg 的  $^{90}\text{Sr}$  達到永久性放射性平衡時，則  $^{90}\text{Y}$  的重量為何？( $^{90}\text{Sr}$  的半化期  $t_{1/2}=28.8\text{ y}$ ， $^{90}\text{Y}$  的半化期  $t_{1/2}=64.1\text{ h}$ ) (10 分)
- 七、若海關的輻射工作場所所有 TLD 人員劑量佩章、個人警報器 (personal alarm monitor)、尾窗式蓋革偵檢器 (GM survey meter)、游離腔偵檢器 (ion chamber survey meter)、口袋型劑量筆 (pocket dosimeter)、手提式  $\gamma$  能譜分析儀、塑膠閃爍體偵檢器，則(一)要即時監測工作人員的體外劑量時，應使用那一儀器？(二)要確認進口放射性物質是何種放射性元素，應使用那一儀器？(三)要尋找在倉儲時所遺失的很小體積之放射性射源，最好應使用那一儀器？(四)要監測工作人員的職業曝露劑量時，應使用那一儀器？(五)在不考慮能量依存性的條件，欲偵測工作場所的輻射劑量率時，應使用那一儀器？(請說明選用這些儀器的理由) (10 分)
- 八、(一)請說明 x 光與  $\gamma$  射線的異同，並敘述其體外輻射防護的方法。(二)請說明電子與  $\beta$  粒子的異同，並敘述純  $\beta$  射源的體外輻射防護方法。(10 分)