

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：34030 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、體外輻射之作業量係為人員監測與輻射防護目的而定，請問區分為幾項？並說明之。
(10分)

二、請列式說明空氣中的碰撞克馬 (collision kerma in air) 等於什麼？(10分)

三、對輻射防護計畫內所規劃之各項偵測及監測，場所主管應制定紀錄基準、調查基準及干預基準，請分別說明：

(一)紀錄基準 (3分)

(二)調查基準 (3分)

(三)干預基準 (4分)

四、試問：

(一)如何選用適當的手提式輻射偵檢器？(5分)

(二)如何修正輻射偵檢器之能量依存性？(5分)

五、(一)請敘述 β^- 射線與物質的相互作用機制。(5分)

(二)在體外曝露時， β^- 射線對人體那些部位會造成較高劑量？(5分)

六、 ^{14}C ， ^{14}N ， ^{16}O ， ^{99}Tc ， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ， ^{125}I ， ^{131}I ， ^{133}I ， ^{131}Xe ， $^{137\text{m}}\text{Xe}$ ， ^{131}Cs ， ^{137}Cs ， ^{131}Ba ， ^{137}Ba ， $^{137\text{m}}\text{Ba}$

上列核種何者為：

(一)同中子素 (isotones) (2分)

(二)同重素 (isobars) (2分)

(三)同質異構物 (isomers) (3分)

(四)放射性同位素 (isotopes) (3分)

七、鉛的原子序為82，原子量為207.2 g/mole，密度為11360 kg/m³，對2 MeV X光的質量衰減係數 μ/ρ 是 $4.606 \times 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1}$ ，試求：

(一)直線衰減係數 μ (2分)

(二)2 MeV X光在鉛中的平均射程R (2分)

(三)電子衰減係數 ${}_e\mu$ (3分)

(四)原子衰減係數 ${}_a\mu$ 之值 (3分)

(請接背面)

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：34030 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

八、 ^{137}Cs 射源的曝露率常數 Γ 值為 $2.3 \times 10^{-9} \text{ (C/kg}\cdot\text{m}^{-2})/\text{MBq h}$ 。試求距離活度 10 Ci的
 ^{137}Cs 射源 50 cm處，其曝露率（以R/h為單位）與空氣吸收劑量率（以Gy/h為單位）
分別為何？（ $\overline{W}/e=33.97 \text{ eV/i.p.}=33.97 \text{ J/C}$ ）（10分）

九、離一 ^{60}Co 點射源 20 cm處的劑量率為 100 mSv/h，若欲使離 ^{60}Co 點射源 1 m處的劑量
率降低至 $0.5 \mu\text{Sv/h}$ ，則需用多厚的鉛板作屏蔽？（ ^{60}Co 的HVL=1.2cm Pb，空氣衰
減因素忽略不計）（10分）

十、(一)已知 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 停留在肺臟的生物半化期為 3 小時， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的放射半化期為 6 小
時，所以 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 停留在肺臟的有效半化期為何？（5分）

(二)若今日上午 10 點某人的肺臟內之 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 活度為 10 MBq，則明日下午 6 點某
人的肺臟內之 $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$ 活度為何？（5分）