

100年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、100年公務人員特種考試關務人員考試、100年公務人員特種考試稅務人員考試、100年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及100年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：24030 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：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。

一、請解釋下列名詞：

- (一)平均壽命 (average life) (3分)
- (二)制動輻射 (bremsstrahlung) (4分)
- (三)比游離 (specific ionization) (4分)
- (四)有效劑量 (effective dose) (4分)

二、細胞週期 (cell cycle) 分為那幾個時期？並請說明細胞週期中對輻射較敏感的是那一期？對輻射抗性的是那一期？並請說明造成敏感和抗性不同的可能原因？(15分)

三、請寫出相對生物效應 (RBE) 的定義，並說明它與線性能量轉移 (LET) 的關係。(10分)

四、有一海關人員使用活度為 10mCi 的 β 點射源 20 分鐘，射源與指尖的距離為 10 cm，請計算以指尖皮膚為入射面的吸收劑量為多少 cGy？(皮膚對此 β 的平均阻止本領為 $1.5 \text{ MeV cm}^2 \text{ g}^{-1}$) (10分)

五、在核能意外事故中有一民眾吸入某放射性核種 ^{131}X ，其初始劑量率為 1 cGy/h，請問經過 7.5 天後這位民眾的吸收劑量為多少 cGy？其劑量負擔 (總劑量) 為多少 cGy？(^{131}X 的物理半化期為 8.07 天；生物半化期為 110 天； $e^{-0.693}=0.5$) (10分)

六、 ^{239}Pu 以比較不溶解的微粒形式存在，當人體吸入 1Bq ^{239}Pu 微粒， ^{239}Pu 及其子核將導致人體靶器官的約定等價劑量 $H_{50,T}$ 分別為：肺 $3.2 \times 10^{-4} \text{ Sv}$ ；紅骨髓 $7.6 \times 10^{-5} \text{ Sv}$ ；骨表面 $9.5 \times 10^{-4} \text{ Sv}$ ；及肝臟 $2.1 \times 10^{-4} \text{ Sv}$ 。試計算吸入這一級溶解度 ^{239}Pu 的年攝入限度 (ALI) 及推定空氣濃度 (DAC) 分別為多少？(組織加權因子，肺=0.12；紅骨髓=0.12；骨表面=0.03；肝=0.05) (10分)

七、請說明在核能意外事故中，如何得知人員是否遭受到體內污染，並說明其偵測方法。(10分)

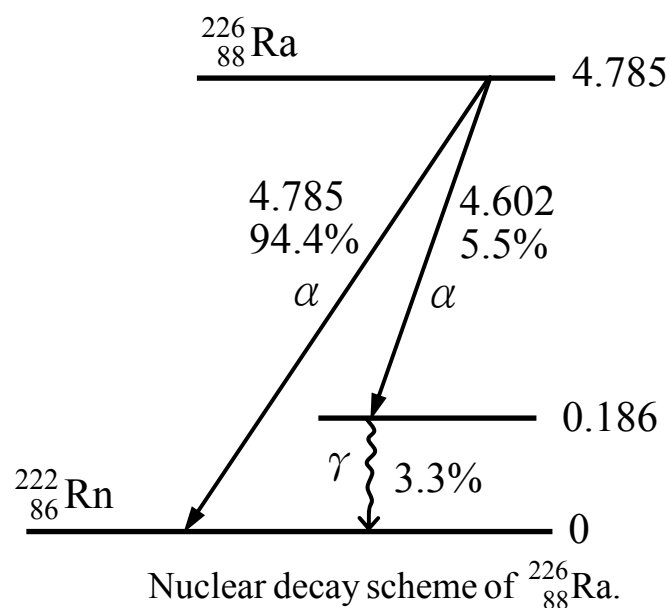
(請接背面)

100年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、100年公務人員特種考試關務人員考試、100年公務人員特種考試稅務人員考試、100年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及100年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：24030 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：放射物理與輻射安全

八、 ^{226}Ra 的蛻變圖如下，請問 1mg的鐳-226 衰變了一天，求會有多少個 ^{226}Ra 原子以內轉換的形式蛻變？(10分)



九、利用輻射與物質的作用原理之不同，可將偵測輻射的方式分為那幾種？各種方式請分別舉出一種偵檢器的例子。(10分)