

類 科：輻射安全

科 目：輻射劑量學

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、請回答以下各子題：

(一)定義曝露 (exposure) 及其單位。(5 分)

(二)說明空氣游離腔度量曝露之原理。(5 分)

(三)為何光子能量大於 3 MeV 時，無法度量曝露？(5 分)

二、核種每次衰變釋出一個 1 MeV 之光子。已知此光子在空氣中的能量吸收係數等於 $3 \times 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$ ，計算核種之空氣克馬率常數 (單位為 $\mu\text{Gy m}^2 \text{ MBq}^{-1} \text{ h}^{-1}$)。(20 分)三、將 CaF_2 熱發光劑量計置於 ^{60}Co 光子場中進行校正，得空氣吸收劑量的校正因子為 1 nC/cGy。已知 50 keV 光子相對於 ^{60}Co 光子的能量依存 (energy dependence) 相對反應 (relative response) 等於 10，而熱發光劑量計的讀值為 10 nC，問 50 keV 光子的空氣吸收劑量是多少 cGy？(15 分)

四、阿伐粒子在空氣中之射程 (range) 與能量的關係為

$$R_{\text{air}} = 0.322E^{3/2}$$

式中射程 R 與能量 E 的單位分別為 cm 與 MeV。請問 6 MeV 阿伐粒子穿過 2 mg/cm^2 之空氣後，阿伐粒子的剩餘能量為多少 MeV？(15 分)

五、能量為 6 MeV 之阿伐核種在器官 (質量為 0.3 kg) 中的活度為 1 kBq，已知此核種的物理半衰期與生物半衰期分別為 200 天與 30 天，問此核種對器官的約定等價劑量為多少？(20 分)

六、荷電粒子在物質中的阻擋本領 (stopping power) 可由以下公式求得

$$-\frac{dE}{dx} \propto \frac{4\pi z^2 Z N e^4}{m c^2 \beta^2} \left[\ln \frac{2m c^2 \beta^2}{I(1-\beta^2)} - \beta^2 \right]$$

公式中的 $z, Z, N, e, m, c, \beta, I$ 代表什麼？(15 分)