

類 科：輻射安全

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、解釋名詞：(每小題5分，共20分)

(一)集體有效劑量 (collective effective dose)

(二)發射輻射 (emitted radiation)

(三)劑量約束 (dose constraint)

(四)有效半化期 (effective half-life)

二、(一)請說明光子與物質作用的康普吞散射 (Compton scattering) 現象。(5分)

(二)請說明當發生康普吞散射時，入射光子能量大小與轉移至反跳電子動能的關係。
(5分)

(三)試計算當入射光子能量非常高時，發生康普吞散射，成直角散射的光子帶走的能量近似於多少 MeV? (5分)

三、有一體重為 60 kg 的輻射工作人員，在一核子意外事故中攝入 128 μCi 的 A 放射性核種，A 核種會均勻分布於全身。在經過一段時間後，發現該工作人員體內殘存之 A 核種活度為 1 μCi 。(每小題5分，共10分)

(一)試問該事故已經發生多久了?

(二)請問這段期間該名工作人員的體內劑量為多少 mGy? (A 核種的物理半化期為 90 天；生物半化期 10 天；A 核種每次衰變被人體吸收能量為 0.2 MeV)

四、有一 10 g 的金樣品，放置於中子通量率為 $8 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 的原子爐裡活化。
(每小題5分，共15分)

(一)請問其飽和活度為多少 Ci?

(二)活化三天後 ^{198}Au 的活度為多少?

(三)在三天內有多少分率的金被活化?

(^{197}Au 的豐度為 100%，中子捕獲截面為 99 邦， ^{198}Au 的半化期為 2.69 天)五、(一)請說明在操作非密封放射性射源時，放射性核種進入人體的途徑有那幾種方式?
(8分)

(二)如果放射性核種進入體內，可用那二種方法評估體內劑量，並比較此二種方法的優缺點? (7分)

六、硼中子捕獲療法為硼原子捕獲中子後釋放出 α 粒子，再藉由 α 粒子殺死腫瘤細胞。對於能量為 0.025 eV 的中子，硼捕獲中子的截面為 735 邦。若反應爐產生 1 MeV 的快中子經過與氘組成的緩和劑五次正面 (head-on) 彈性碰撞，請問經過碰撞後的中子被硼原子捕獲的截面為多少邦? (10分)

(請接背面)

類 科：輻射安全

科 目：輻射安全

七、下圖為以碘化鈉閃爍偵檢器度量某一放射性核種所得到的 γ 能譜圖。

(每小題5分，共15分)

- (一)請由此 γ 能譜圖判斷此放射性核種為那一種核種？
(二)請說明圖中的A、B、C三個能峰的名稱與產生方式。
(三)依圖計算此碘化鈉閃爍偵檢器的能量解析度為多少？

