

類 科：輻射安全

科 目：放射物理學

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、請解釋布拉格尖峰 (Bragg peak) ? 並說明如何運用該原理於臨床放射治療? (10 分)
- 二、何謂電子平衡 (electronic equilibrium) ? 並請說明該條件於放射治療之重要性? (10 分)
- 三、(一)請簡述何為光電效應 (photoelectric effect)、康普頓效應 (Compton effect) 與成對發生 (pair production) ? (9 分)
(二)並繪出此三種作用與吸收物質原子序 (Z)，入射光子能量 (hv) 的相對關係。 (6 分)
- 四、(一)何謂空氣有效原子序 (effective Z) ? (5 分)
(二)若已知空氣中含有氮氣 (N₂) 74.53%，氧氣 (O₂) 22.6%，氫氣 (H₂) 0.8%，氫氣 (Ar₂) 1.3%；試問此空氣有效原子序為何? (5 分)
- 五、(一)請解釋同位素 (isotope)，同質異構物 (isomer)，同中素 (isotone) 與同重素 (isobar)。 (8 分)
(二)並繪出一正方形核素圖 (square chart of nuclides)，並標示上述核種種類的相對關係位置。 (7 分)
- 六、(一)請比較電子捕獲 (electron capture) 與內轉換 (internal conversion) ? (5 分)
(二)並分別說明此二蛻變模式產生鄂惹電子 (Auger electron) 的過程。 (5 分)
- 七、(一)請簡述互毀作用 (annihilation) 與耦合裝置 (Coincidence Circuit) 如何參與正子斷層攝影 (PET) ? (10 分)
(二)並請列出決定該攝影之空間解析度 (spatial resolution) 的物理因素有那些? (5 分)
- 八、(一)請問下列中，當 $^{131m}_{52}\text{Te}$ 的子核 $^{131}_{53}\text{I}$ 呈活度最大值時，所需的時間 (t_m) 為何? (7 分)
- $$^{131m}_{52}\text{Te} \xrightarrow{\tau_{1/2}=30\text{hr}} ^{131}_{53}\text{I} \xrightarrow{\tau_{1/2}=193\text{hr}} ^{131}_{54}\text{Xe}$$
- (二)承上題，假設於 $t=0$ 時，母核活度 (activity) 為 5mCi，試問在 t_m 時，母核與子核的活度各為多少? (8 分)