

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：輻射安全技術工程

科 目：密封放射性物質（包括非密封放射性物質）

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。

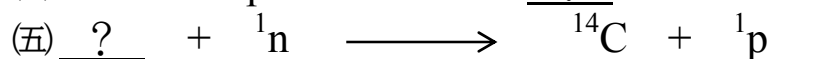
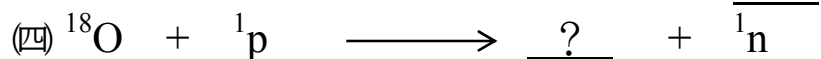
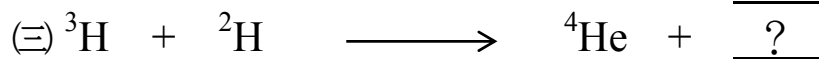
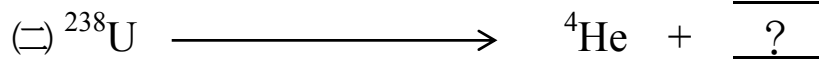
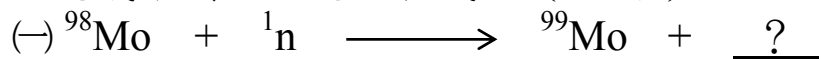
一、(一)請定義：鄂惹電子 (Auger electron)、轉換電子 (conversion electron)。(5分)

(二)請說明：體內近接治療 (brachytherapy) 可使用上述何種電子？申論之。(5分)

二、(一) Am-241 核種應用於煙霧偵測器，請說明其原理。(5分)

(二) Am-241 (Z=95) 核種經多少次  $\alpha$  與  $\beta$  衰變後，可衰變至 U-233 (Z=92)？(5分)

三、試完成下列核反應方程式：(10分)



四、福島核災事件，大多數核分裂產物都被鈾溶液阻隔在沉澱槽中，只有氣態分裂產物（例如  ${}^{131}\text{I}$ ）外釋至大氣中，請說明：

(一)為何要服用碘化物與其服用的時機？(5分)

(二)如  ${}^{131}\text{I}$  進入體內，其生物半衰期為 2 天，試計算其有效半衰期 (effective half-life)。(5分)

五、今一放射活性樣品，偵測計數其值為  $9390 \pm 95$ ，而偵測時間為  $20 \pm 1$  分鐘。試計算其平均計數速率和標準差各為何？(10分)

六、若已知  $\alpha$  粒子偵測計數器，其偵測效率為 0.618，最後由 1.27 mg 的  ${}^{232}\text{Th}$  試料中測得為 192 cpm，試計算其半衰期？(10分)

七、母核  ${}^{68}\text{Ge}$  的半衰期為 280 天，且可衰變成子核  ${}^{68}\text{Ga}$  ( $t_{1/2} = 68$  分鐘)。今有一純樣品  ${}^{68}\text{Ge}$ ，在星期二正午 (at noon) 時，測量其活性為 450 mCi (16.7 GBq)。試計算  ${}^{68}\text{Ga}$  在同一天 (星期二) 午夜 (at midnight)，以及該星期六正午的活性各為何？(10分)

八、請說明常用充氣式偵檢器之種類，及其作用原理與可偵檢輻射之種類各為何？(10分)

九、請說明偵測射源滲漏及污染，所經常使用的「擦拭法 (wipe test)」之使用方法，以及使用「擦拭法」應注意之事項。(10分)

十、試述放射性體內污染之途徑與其防護措施各為何？(10分)