

110年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：輻射安全
科 目：輻射度量
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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某原子核， Q 值為 5.05 MeV ， 5.5% 進行能量為 4.745 MeV 的阿伐 (α) 衰變，其他機率進行 4.783 MeV 的阿伐 (α) 衰變。之後伴隨著伽馬 (γ) 輻射，請畫出其衰變圖。(10 分)
- 二、某光子進行康普敦散射 (Compton Scattering) 後，散射光子與散射電子能量相等，請計算：
(每小題 5 分，共 10 分)
(一) 散射光子與原來方向夾幾度角時，某光子能量可以最低？
(二) 此最低能量為多少？
- 三、某樣本淨計數率和背景計數率分別約為 80 和 20 cpm ，若有 30 分鐘的量測時間，請問：
(一) 如何分配樣本與背景量測時間以最小化樣本計數率的標準差？(10 分)
(二) 樣本計數率的標準差為多少？(5 分)
- 四、以游離腔量測一質量阻擋本領為 $0.2 \text{ MeV} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ 之帶電粒子，測得電流為 $1 \cdot 10^{-13} \text{ A}$ 。已知此帶電粒子在游離腔中之平均弦長為 0.2 m 。
(一) 所產生的游離電子對有多少？(8 分)
(二) 計數率為多少？(7 分)
- 五、計算蓋格計數器真實計數率與計數率差異小於 1.0% 時之最大無感時間。(10 分)
- 六、某閃爍偵檢器接受 1 MeV 的能量沉積計算後產生 $20,300$ 個平均波長 447 nm 的光子，試求其閃爍效率。(10 分)
- 七、計算 1-MeV 質子：(每小題 5 分，共 15 分)
(一) 完全能量沉積在游離腔中產生電子-正離子對數。
(二) 完全能量沉積在矽半導體偵檢器中產生電子-電洞對數。
(三) 在空氣中和在矽中相同的能量沉積產生電荷載體的比例。
- 八、討論 BF_3 或 ^3He 作為中子量測蓋格管或比例計數器充填氣體的可行性。(15 分)