

等 別： 高考二級

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。

- 一、運用一個氣體偵檢器置於核子反應器內，以偵測中子通率，測量之同時將受到核子反應器大量加馬射線之影響，但是依舊可測得不受加馬射線影響之中子通率信號。請問此種偵檢器為何種偵檢器？其工作原理為何？（20分）
- 二、福島事件剛發生時，上級長官欲瞭解日本海產所含的貝它粒子之輻射強度，我們測量來自福島海域以及臺灣海域，相同重量之海產，做為比較。各測量一個小時，日本海產測得 104 顆貝它粒子，臺灣的海產為 96 顆。假設以臺灣之海產做為背景，又這些計數都是高斯分佈。請問福島海產受輻射污染之貝它粒子每小時之計數率為多少？請附上該計數率之誤差。若想將其計數率之誤差壓至 50%之內，那麼該測量多久？倘若上級長官要求測量結果，需精密至 1%，又需要測量多久？若此一福島海產主要污染源為碘-131（半衰期為 8 天），您會給長官什麼建議？（20分）
- 三、每一個脈衝式偵檢器都有其無感時間，假設所測到數計，僅為真正輻射入射偵檢器之一半，亦即無感時間為 50%。請問每秒有多少顆輻射入射偵檢器？假設輻射入射偵檢器之本質效率是 100%，而該偵檢器為非麻痺型，無感時間為  $\tau = 0.1 \text{ ms}$ ，因此  $n - m = n(m\tau)$ ，其中  $n$  為真正入射偵檢器每秒之顆數，而  $m$  為其計數率。（20分）
- 四、一個銻-137 射源是 40 年前買的，其發射加馬射線能量為 662 keV，此一能量之加馬射線分歧比（branching ratio）為 86%，半衰期為 30 年。想知道當時買入此射源時其活度為多少居禮？用一部閃爍偵檢器測量 662 keV 之全能峰 10 分鐘（real time），獲得其淨計數為 8,000,000 個，而 MCA 顯示無感時間為 8%，經標準射源校正，得知此部閃爍偵檢器置在放試樣處之偵檢效率為 10%（在 0.662 MeV 處）（註： $1\text{Ci} = 3.7 \times 10^{10}$  蛻變/秒）。（20分）
- 五、解釋下列名詞及其意涵：（每小題 5 分，共 20 分）
  - (一) Offset（MCA 能量校正時）
  - (二) 制動輻射（Bremsstrahlung）
  - (三) 成對發生（Pair production）
  - (四) 葛雷（Gy）