

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、(一)有些半導體偵檢器如 HgI_2 與 CdTe 半導體偵檢器並不需要降低溫即可以量測加馬射線之能譜，為什麼？(10分)

(二)比起一般降低溫之純鍺偵檢器有何優缺點？(10分)

二、(一)請計算一部耗乏區為20 mm之純鍺偵檢器全能峰(full energy peak)之本質偵檢效率(intrinsic efficiency)，假設純鍺之加馬射線之衰減係數為 $0.005 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，鍺之密度為 5.5 g/cm^3 ，請問0.6 MeV加馬射線全能峰之本質偵檢效率為何？(10分)

(二)若有一個 $10 \mu\text{Ci}$ 射源，其半衰期為15年，1990年製造，能量為0.6 MeV，分歧比是20%，純鍺偵檢器之絕對偵檢效率(absolute efficiency)於0.6 MeV為2%，偵檢系統之無感時間顯示為8%，請問若測量此一射源1 min，將獲得0.6 MeV全能峰之計數為若干？(1 Ci為射源每秒鐘衰變 3.7×10^{10} 個核種。)(10分)

三、(一)一塊來自日本福島海域之海產測量一小時之結果獲得104個計數，測量後再取得相同重量之臺灣海產同一計數系統之作為背景計數一小時為100個計數，請問該塊日本福島海域之海產，受到核電廠排放水污染之輻射強度(含誤差)為何？(誤差請以百分比表示。)(10分)

(二)已知百分比誤差可以藉增加計數值而降低，倘若上述之平均起始計數率不變，可以將計數時間增加一萬倍，則上述之百分比誤差將可以降低多少倍？(5分)

(三)倘若日本福島樣品之輻射主要含有自然背景之核種，與臺灣海產相同，來自核電廠之污染物只有一種核種，其半衰期只有8天，試說明上述計數時間增加一萬倍所得的百分比誤差，將無法達成之原因為何？(5分)

四、(一)如何利用純鍺偵檢器鑑定經中子活化之核種為那一種核種及該核種之活性？請問其執行步驟為何？(10分)

(二)為何有些核種無法被鑑定，其原因如何？(10分)

五、(一)一般測量輻射工作人員之劑量計最常用的為熱發光偵檢器。熱發光偵檢器內部含有LiF(Eu)晶體，每個月計讀一次，人員劑量月報表上顯示有深部劑量與淺部劑量還有中子之劑量。請問熱發光偵檢器之作用原理為何？(10分)

(二)熱發光偵檢器為何無法即時提供人員劑量？(5分)

(三)又如何分辨深部劑量與淺部劑量還有中子之劑量。(5分)