

99 年公務人員高等考試三級考試試題 代號：36280、36380 全一頁

類 科：核子工程、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、(一)光子與物質作用之衰減係數 (μ) 及能量吸收係數 (μ_{en}) 的定義有何不同？針對光子與物質作用的三種主要方式，寫出 μ 與 μ_{en} 的關係式。(10 分)
- (二)繪一示意圖，橫座標為光子能量 (範圍為 10 keV 至 100 MeV)，縱座標為鋁、銅、鉛的 μ_{en}/ρ ，並解釋 μ_{en}/ρ 與物質原子序的關係。(10 分)
- 二、一束 6 MeV 的阿伐粒子照射一平行板空氣游離腔 (腔壁為空氣等效物質，厚度為 1 mg/cm^2) 8 秒鐘，產生的電流為 10^{-14} A 。已知阿伐粒子在空氣中之射程與能量的關係為 $R_{air}(\text{cm}) = 0.322E^{3/2}(\text{MeV})$ ，試計算：
- (一)阿伐粒子進入空氣腔中的能量。(10 分)
- (二)空氣腔中產生的離子對數目。(5 分)
- 三、一圓柱形充氣式偵測器之中心軸上的陽極絲半徑為 $20 \text{ }\mu\text{m}$ ，偵測器的半徑為 30 mm ，外加電壓為 1000 V 。問距離中心軸多遠處之電子行進 1 mm 後，獲得足夠的能量可游離氬氣 (游離能等於 23 eV)？(20 分)
- 四、使用碘化鈉 (鉍) 閃爍偵測器度量銫-137 (662 keV) 的光子能譜。
- (一)繪圖指出能譜中之光電峰 (photopeak)、康普吞邊緣 (Compton edge) 及回散射峰 (backscatter peak)。(10 分)
- (二)計算康普吞邊緣及回散射峰的能量。提示： $T = hv \frac{1 - \cos\theta}{mc^2 / hv + 1 - \cos\theta}$ (5 分)
- (三)解釋光電峰與康普吞邊緣之間的能譜意義。(5 分)
- 五、(一)寫出歸一化 (normalized) 之高斯分布函數 $f(x)$ 。(5 分)
- (二)問 x 平均值加減正負一個標準差之曲線下的面積等於多少？(5 分)
- (三)繪圖說明什麼是 type I error？(5 分)
- (四)繪圖說明什麼是 type II error？(5 分)
- (五)定義 LLD。(5 分)