



一、目的:了解光激發光中子劑量計- LA型光激發光中子劑量計(OSLND)基本構造及其
中子偵測原理。

二、名詞解釋:

1. 反照型中子劑量計(albedo-type neutron dosimeter): 用來量測慢中子的劑量計，以LA型光激發光中子劑量計為例，其組成含有中子源的介質 ${}^6\text{Li}$ (OSLND)用於度量度量中子及光子和一個相鄰沒有中子源的介質 $\text{Al}_2\text{CO}_3:\text{C}$ (OSLD)用來度量光子並修正光子對 ${}^6\text{Li}$ 所產生的劑量修正。

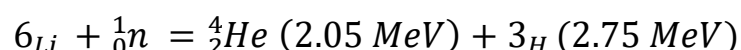
三、 LA型光激發光中子劑量計基本構造/原理:

中子偵測原理:

中子與荷電粒子、電磁輻射不同處，其為不帶電荷輻射粒子，具有質量、動能和劑量間的依存性與變動性較大(不同的中子動能，其輻射權重因子(radiation weighting factor)也有所不同)。由於中子不帶電荷，因此需藉由偵檢器材質發生核反應來產生帶電粒子或二次輻射，來推定中子的動能及該動能的中子強度。

LA 型光激發光中子劑量計(OSLND)為美國 Landauer 公司所商業化販售的反照型中子劑量計，其外觀及內部構造如圖一所示，Cassette 上具有原廠給序號(LAXXXXXXXX)及掃描條碼處(Barcode)，利用掃描 Barcode 即可帶出原廠對這劑量計所給定的 sensitivity。內部組成是由三顆 OSLD (分別在 E1、E3 及 E4 位置)與一顆 OSLND(在 E2 位置)及塑膠濾片(plastic filter)(E2)、鋁濾片(Aluminum filter)(E3)及銅片(copper filter)(E4)，而在 E1 位置為 open window。

在 E1、E3 及 E4 位置的 OSLD，主成分仍然是 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ ，對光子及對 beta 粒子非常敏感，但對中子不敏感。而在 E2 位置的 OSLND 其成分為 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ 外面包覆 ${}^6\text{LiCO}_3$ (如圖二)，對光子、貝他粒子及慢中子(動能 $T < 0.5 \text{ eV}$)反應均非常敏感，其對中子敏感的機制為:

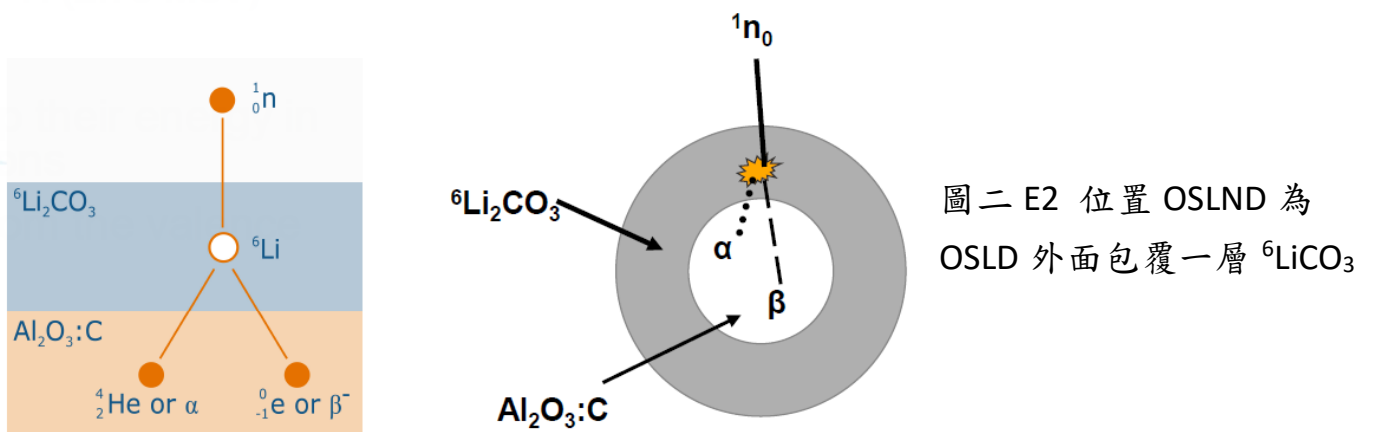




當 ${}^6\text{Li}$ 捕獲到中子($1n$)，產生出氦(${}^3\text{H}$)及阿伐粒子(${}^4\text{H}$)。而 alpha and beta particles 進入到內層 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ OSLD，激發價帶上電子激發至傳導帶上後掉入電子陷阱內。



圖一: LA 型光激發光劑量計，外觀及內部構造。E1 位置 open window 的 OSLD、E2 位置為具有 plastic filter 的 OSLND、E3 位置為 aluminum filter 的 OSLD 及 E4 位置為 copper filter，利用 E1、E3、E4 位置的 OSLD 來修正光子對 E2 所造成的劑量修正。



圖二 E2 位置 OSLND 為 OSLD 外面包覆一層 ${}^6\text{LiCO}_3$