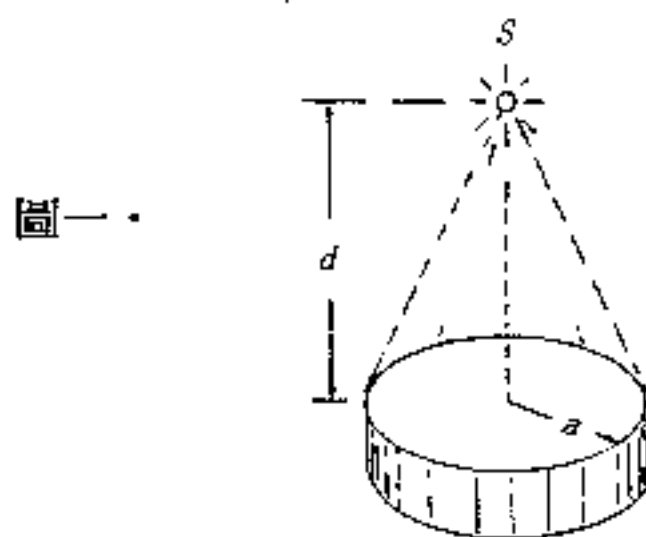


八十四學年度 原子科學研究所甲乙組碩士班研究生入學考試

科目 輻射度量 科號 3103 共 四 頁第 一 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

- 一、對一輻射量測系統而言，試就你所瞭解的觀念加以說明，(a)何謂內涵效率(Intrinsic Efficiency)? (b)絕對效率(Absolute Efficiency)? (c)如果有一點射源距離一偵檢器的垂直距離為 d ，偵檢器的半徑為 a (如附圖)。試推導一公式表示偵檢器的絕對效率，以內涵效率、 d 和 a 等之間的關係式。(12%)



- 二、有一射源 A 在一偵檢器下計測了 T_A 時間，所得的總計數值為 N_A 。另其背景計測了 T_B 時間，所得的總計數值為 N_B 。如果計測的總時間即 T_A 與 T_B 總合的時間不變，試求出在最佳的情況下，使計測射源的淨計數值誤差為最小時之 T_A 與 T_B 時間分配與計數值 N_A 及 N_B 間的關係？

(15%)

- 三、試繪一以平行板式脈衝型態輸出游離腔(Parallel Plate Type Pulse Mode Operation Ion Chamber)的等效電路圖。如果游離發生在腔內的位置距陽極板的距離為 x ，兩極板之間的距離為 d ，若脈衝的收集僅考慮在完成電子收集的時間時送出脈衝訊號。試推導一公式表示脈衝振幅電壓高與游離發生的位置 x 之間的關係式。如果脈衝振幅高與游離發生的位置有直接的關係，試就游離腔應做何種設計上的變更，可使上述位置的相依性得加以改善？

(15%)

八十四學年度 原子科學研究所 甲、乙 組碩士班研究生入學考試

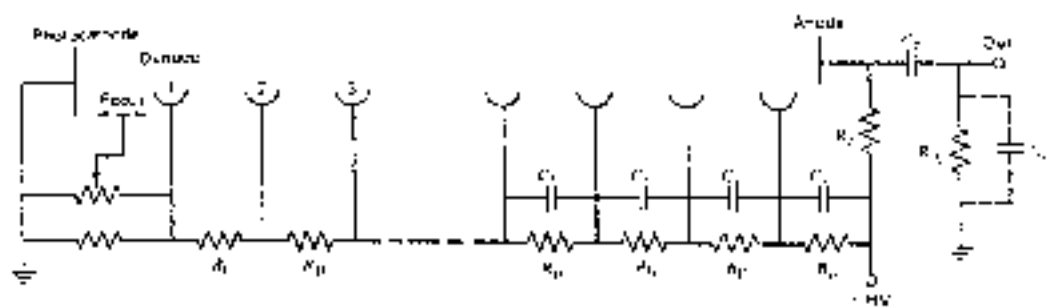
科目 放射度量

科號 3103
3203

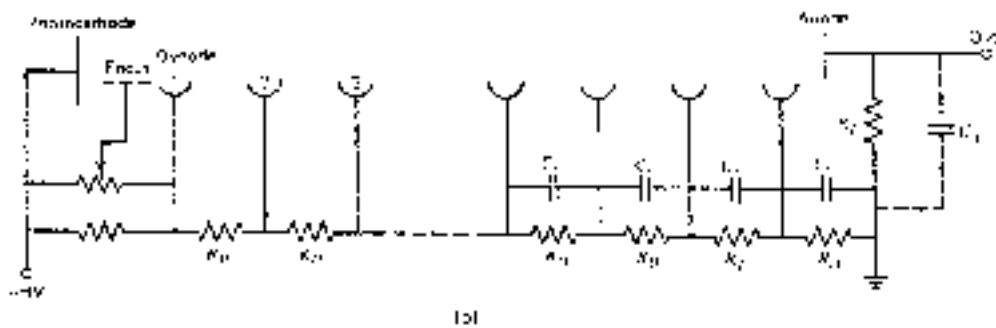
共 四 頁 第 二 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

四、比例計數器及蓋革計數管內所充之氣體除惰性氣體(如氬或氦等氣體)外，尚加入少量的有機氣體。試分別說明加在比例計數管內及蓋革計數管內的是何種有機氣體？其功能與目的有何不同請加以說明？為什麼氧氣在兩種計數管內都絕對避免存在？ (11%)

五、光電倍增管(Photomultiplier Tube)次陽極(Dynode)間的分壓電阻電路有兩種不同的連接法(如附圖二)。其一以陰極接地，陽極接正高壓；另一為陰極接負高壓，陽極接地。試討論兩種連接法在使用功能上有何不同？又在兩種連接法中最後幾個次陽極的分壓電阻上皆跨接以電容器，試問此電容器的功用及目的又為何？ (10%)



圖二。



六、由表一及圖三所提供的數據，試計算平面型(Planar Type)純鍺(Ge)偵檢器及碲化鎘(CdTe)偵檢器對122keV加馬射線全能峰的偵測效率及能峰的帕桑極限解析度(Resolution of Poisson Limit)。假設加馬射線為垂直射入偵檢器的正面，偵檢器的不感層(Dead Layer)為零厚度，兩偵檢器的空乏區(Depleted Region)均為1.0mm。如果所計算出能峰的帕桑極限解析度與表一內所列最佳實測解析度有所差異時，試討論其差異的原因

八十四學年度 原子科學研究所甲、乙 組碩士班研究生入學考試

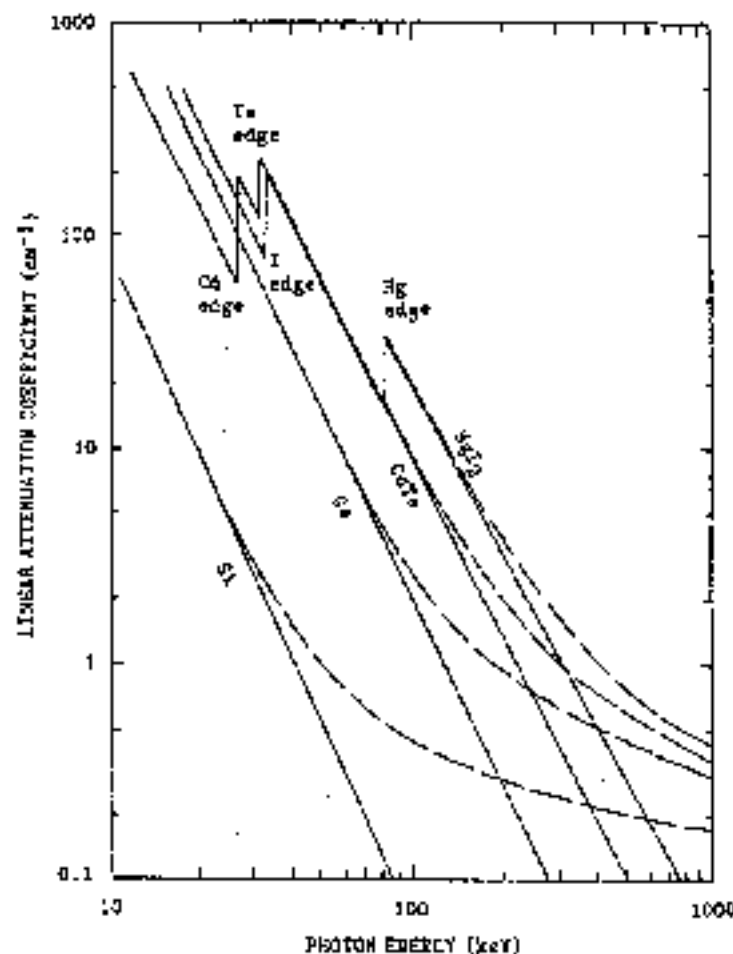
科目 輻射度量 科號 3103 共 四 頁第 三 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

為何？

(12%)

表一·半導體材料的物理特性

材料	原子序數值	密度 (g/cm ³)	帶間隙(eV) (Bandgap)	產生電子電洞對之平均能量 (eV)	最佳加馬能量解析度值 (FWHM)
Ge (77K)	32	5.32	0.71	2.98	490 eV (122keV)
CdTe (300K)	48-52	6.06	1.47	4.43	3500 eV (122keV)



圖三。

七·假設有一組合完成的蓋革計數系統，用以量測各種不同能量純貝他射源的絕對活度。你應如何規畫整個系統的校正及射源的備製等工作。

(15%)

八·有一直徑為7.5cm高7.5cm圓柱形的碘化鈉閃爍偵檢器，包裹在以鉛為屏蔽的計測裝置內(如附圖四所示)，若加馬射線的射源為鈉-24($E_{\gamma} = 1.368 \text{ MeV}, 100\% ; 2.753 \text{ MeV}, 100\%$)，試繪出碘化鈉偵檢器對此射源的回應能譜分布，並說明回應能譜中各顯著分布發生的原因。

八十四學年度 原子科學研究所甲、乙 組碩士班研究生入學考試

科目 輻射度量 科號 3103 共 四 頁第 四 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

(10%)

圖四 ·

