

تجربة رقم (6)

كفاءة عداد كايكر - ملر في الكشف عن جسيمات (β)

GM Efficiency for (β) Particles Detection

				اسم الطالب - الطالبة
				تاريخ اجراء التجربة
				مجموعة الطالب - الطالبة
				تاريخ تسليم التجربة
اسم الاستاذ وتوقيعه		المناقشة	النتائج+الوحدات والرسم البياني	الدرجة النهائية
		5	5	10

الجزء النظري:

- تعرف كفاءة عداد كايكر بالكشف عن أشعة بيتا بأنها مقدار العد المسجل في الثانية الواحدة مقسوماً على عدد دقائق بيتا التي تدخل في الأنبوب بالثانية الواحدة .

ويمكن وصف الكفاءة الإجمالية بالمقدار $\left(\frac{m}{S}\right)$ حيث ان (m) العد المسجل من قبل العداد عند وضع مصدر لدقائق (β)

نشاطه يساوي (S) , ان هذه الكفاءة تعتمد على العديد من العوامل لذا فانه من الضروري كتابة تلك الكفاءة على أساس أنها تساوي حاصل ضرب العوامل التي تعتمد عليها الكفاءة ويمكن إعطاؤها بالصورة التالية:-

$$Eg = \left(\frac{m}{S}\right) \times 100 \% = (F_{geom} \cdot E_B \cdot F_m \cdot F_T \cdot F_{ABS} \cdot F_b \cdot F_s) \times 100 \%$$

حيث ان:-

f_{geom} = العامل الهندسي لترتيب معدات التجربة

E_B , = الكفاءة الذاتية لعداد كايكر بالنسبة لدقائق بيتا .

F_m = معامل التضاعف للقراءة

F_T = معامل التصحيح لوقت الخمود .

F_a = م عامل التصحيح بسبب الامتصاص الذي يحدث بين المصدر وداخل الأنبوب

F_b = معامل الاستطارة الخلفية

F_s = معامل الامتصاص الذاتي للمصدر .

ان قيم (E_B , F_m , F_T , F_b , F_s) تقريبا تساوي واحد فانه من الممكن حساب العامل الهندسي

(f_{geom}) من المعادلة التالية:-

$$f_{geom} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{d}{\sqrt{d^2 + r^2}} \right)$$

d = المسافة بين المصدر المشع ونافذة عداد كايكر

r = نصف قطر نافذة العداد وتساوي تقريبا (0.65 cm) .

اما معامل التصحيح بسبب الامتصاص (F_{ABS}) فيمكن حسابه من المعادلة التالية:

$$F_{ABS} = \frac{N_0}{N_{ext}}$$

$$E_{TOT} = F_{ABS} \cdot F_{geom} \times 100\% \quad \text{>>>>>>>>(1)}$$

N_0 = القراءة الواقعية عند عدم وجود المادة الماصة بين العداد والمصدر .

N_{ext} = هي القراءة الناتجة من تمديد الخط المستقيم (Extrapolated Counting Rate) إما

العوامل التي تؤثر على كفاءة عداد كايكر بالكشف عن دقائق بيتا

1. كثافة سمك المادة الماصة , 2- كثافة سمك الهواء , 3- كثافة سمك النافذة .

ان دقائق بيتا المنبعثة من النظير المشع ذو النشاط الإشعاعي لا تمتلك نفس الطاقة ولكنها ذات

توزيع طاقي واسع من أعلى طاقة نزولاً الى أوطى طاقة حتى تقترب من الصفر وعندما نتبعث دقائق

(β) من من النموذج المشع مارة خلال المادة يتوقف نفوذها في تلك المادة على سمك المادة وعند

مرورها بأكبر سمك ممكن يسمى هذا السمك مدى جسيمات بيتا في تلك المادة وهو يناظر اكبر طاقة

ممكنة تمتلكها الجسيمات الأصلية ومدى جسيمات بيتا غير معروفة تماماً وذلك بسبب التغير في

اتجاهاتها نتيجة للتصادمات الحاصلة بين الالكترونات والجسيمات النووية . ان العلاقة التقريبية بين مدى

جسيمات بيتا واكبر طاقة ممكنة (E_{max}) للجسيمات التي طاقتها اكبر من (0.8 Mev) يمكن ان يعبر عنها بالعلاقة التالية:-

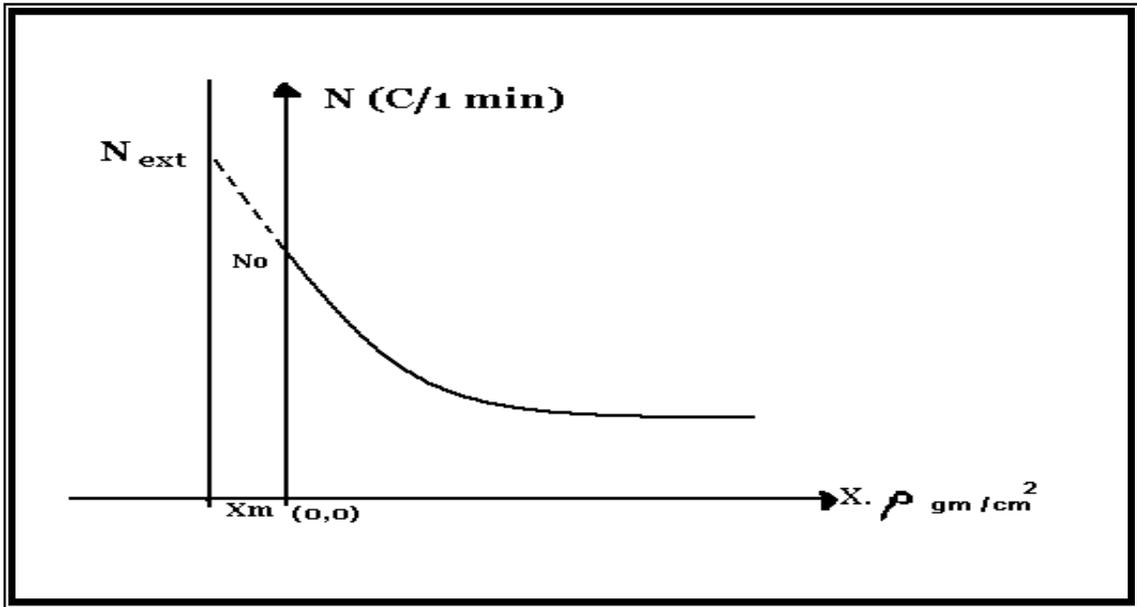
$$R = 0.542 E_{max} - 0.133 \dots\dots\dots (2)$$

$R =$ مدى دقائق بيتا بالمادة الماصة وتقاس بوحدات (gm/cm^2)

E_{max} = أعظم طاقة لجسيمات بيتا ووحداتها (Mev) , $\rho =$ كثافة المادة الماصة للألمنيوم ومقدارها ($2.7 gm/cm^3$).

طريقة العمل:-

1. هيئ الجهاز وأوجد القراءة الخلفية (B.G) (قبل وضع المصدر المشع)
2. ضع مصدر مشع لدقائق بيتا وليكن (Sr^{90}) وعلى بعد (4 cm) من نافذة العداد وسجل القراءة الصفرية (أي قراءة العداد بوجود المصدر المشع وعدم وجود مادة ماصة).
3. ضع صفيحة من الألمنيوم ذات سمك معلوم بين المصدر المشع والعداد ثم سجل هذه القراءة بعد طرح القراءة الخلفية منها.
4. أضف صفائح أخرى مختلفة السمك وكرر الخطوة أعلاه لعدة قراءات:-
5. ارسم العلاقة بين كثافة السمك والعد N (C/1 min) كما في الشكل ادناه :



حيث أن:- $X_m =$ السمك المكافئ $= d \cdot \rho_{air} + X_w$
 $X_w =$ السمك الكثافة للنافذة والتي تتراوح قيمتها بين (2.0 - 2.5) (gm/cm^2).

اوجد كفاءة العداد باستخدام معادلة (1)

و مدى دقائقي بيانا باستخدام معادلة (2) وبالاعتماد على الشكل ادناه :

