التجربة السابعة

كفاءة عداد كايكر للكشف عن اشعة بيتا

Geiger counter efficiency for beta particles

لما كان عداد كايكر يتميز بشباك رقيق فانه يعتبر افضل وسيله للكشف عن اشعه بيتا. وتعرف كفاءه عداد كايكر بالنسبه لاشعة بيتا هو النسبه ما بين قراءاه العداد الى عدد جسيمات بيتا الداخله له بالثانية الواحدة. وان هذه الكفاءة تعتمد على عده عوامل وان هذه العوامل تتغير من تجربه الى تجربه اخرى لذا من الضروري هنا ان نكتب كفاءه عداد كايكر لاشعه بيتا على اساس انها تساوي حاصل ضرب العوامل المؤثره عليها. ومن هنا يمكن كتابه كفاءه عداد كايكر للكشف عن جسيمات بيتا بالشكل التالي

m/s = G. EB .fm. ft .fa .fb . fs

m/s : الكفاءه الكليه للعداد للكشف عن اشعه بيتا

G : العامل الهندسي لترتيب معداد التجربه

EB : الكفاءه الذاتيه لعداد كايكر للكشف عن اشعه بيتا

fm: معامل الاختلاف او التفاوت بالقراءه

ft : معامل التصحيح لزمن الخمود

fa : معامل التصحيح بسبب الامتصاص الذي يحصل بين المصدر المشع ودخول العداد ((الهواء + نافذه العداد))

fb : معامل الاستطاره الخلفيه للمصدرالمشع المستخدم بالتجربة

fs : معامل الامتصاص الذاتي للمصدر المشع

هنا نفرض EB وft وfm و fs كلها تقريبا تساوي واحد وبنفس الوقت وحسب كتب علميه مستنده على نتائج منشوره لنفس الموضوع هنا اعتبار fb يساوي واحد اذا كان سمك الماده الخلفيه التي يوضع عليها المصدر رقيق جدا علما ان مدى قيمه fb يكون ما بين الواحد والاثنيين

والان من الممكن حساب العامل الهندسي G من المعادلة التالية:

$$G = \frac{1}{2}\left[1 - \frac{d}{\sqrt{d^2+r^2}}\right]$$

d: المسافه بين المصدر وشباك العداد

r : نصف قطر شباك العداد

ان المعاملات المجهوله المراد دراستها هي EB و fa وبما اننا لا يمكن حساب قيمه EBبصوره مباشره لذا سيكون التركيز بتجرتنا هذه على حساب قيمه fa من المعادله التالية:

fa = no / next

طريقه العمل:

في البدايه نقيس مقدار background

نضع مصدر مشع لاشعه بيتا معلوم النشاط S = Activity امام شباك العداد وعلى استقامه واحده

نسجل المسافه d بين الشباك والمصدر

نسجل قراءاه العداد ونكررها ومن ثم ناخذ المعدل لها ومن ثم نعمل على تصحيحها اي نطرح منها مقدار الخلفيه لنحصل علىno

نضع شريحه من الالمنيوم بين المصدر والعداد ذات سمك معلوم وناخذ القراءه ومن ثم نصححها

وهكذا نضيف شرائح اخرى ونكرر الخطوه اعلاه

يمكننا ان نستخدم شرائح من مواد مختلفه مثل الالمنيوم والنحاس والرصاص

المطلوب:

رتب الحسابات كما في الجدول التالي

علما ان قيمة B . G يساوي 23

وقيمة كثافة الالمنيوم تساوي $2.7\ g/cm^3$

السمك X	كثافه السمك Xm	القراءة N	القرءاة المصححة N = N – B.G
0.0		1360	
0.035		1346	
0.070		1240	
0.105		1236	
0.14		1203	
0.21		1205	
0.245		1135	
0.28		1060	
0.315		976	
0.35		945	
0.385		930	
0.42		879	
0.455		829	
0.49		801	
0.525		747	

d = 5 cm r = 0.65 cm

Xm= Xwindow + Xair = كثافة السمك المكافئ

$= 6 \times 10^{-3}$ g/cm^2 $+ 2.8 \times 10^{-3}$

$= 8.8 \times 10^{-3}$ gm/cm^3

$= 0.088 \times 10^{-1}$

ثم نرسم بين N وكثافه السمك على محور x ومن الرسم نحسب قيمه next وبعدها نحسب قيمه fa ومن ثم نحسب قيمه G وبعدها نحسب قيمه كفاءه عداد كايكر بالنسبه لاشعه بيتا.