

التجربة رقم 3 : توهين أشعة غاما في المادة

الهدف : قياس معامل التوهين الخطي لأشعة غاما في الرصاص

1. الجانب النظري

عندما تمر حزمة من الفوتونات عبر وسط مادي معين فإن هذه الفوتونات تتفاعل مع ذرات هذا الوسط مما يؤدي إلى تناقص في عدد الفوتونات. أي كلما تقدمت حزمة الفوتونات داخل الوسط المادي فإن شدةها تتناقص. يمكن تمثيل هذا التناقص بدالة أسية بدلالة المسافة المقطوعة على النحو الآتي :

$$I_x = I_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

تدل العلاقة (1) على أن شدة الإشعاع الخارج أقل من شدة الإشعاع الساقط. حيث أن :

I_0 : الشدة الابتدائية للحزمة الساقطة ,

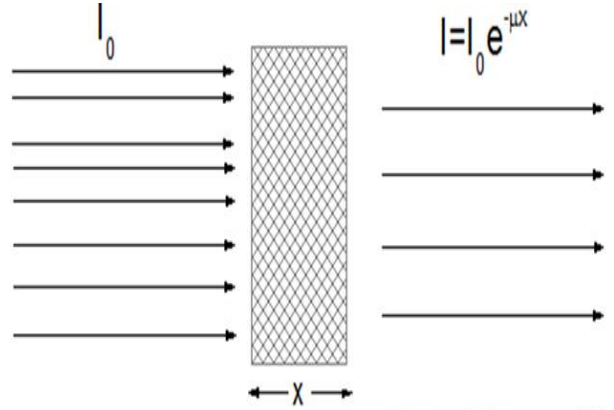
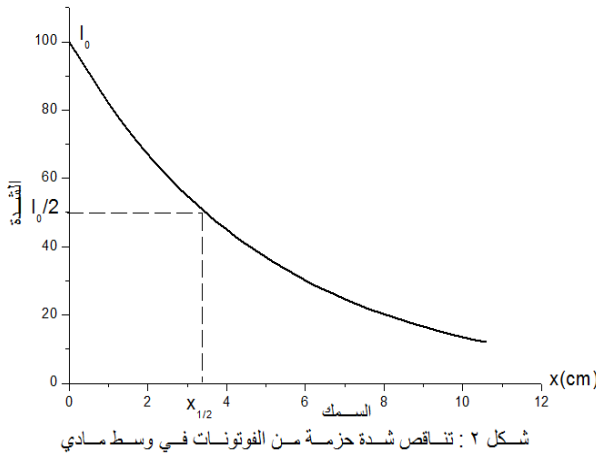
I_x : الشدة الخارجة من وسط سمكه x ,

μ : معامل التوهين الخطي للوسط المادي و عبارته هي :

$$\mu(cm^{-1}) = \frac{1}{x} \text{Log} \frac{I_0}{I_x} \quad (2)$$

سمك النصف هو السمك الذي من اجله تنخفض شدة الأشعة إلى نصف قيمتها الابتدائية ($I_x = \frac{I_0}{2}$). عبارته هي :

$$x_{1/2} = \frac{\text{Log} 2}{\mu} \quad (3)$$



شكل 1: توهين أشعة غاما في المادة

في هذه التجربة نتناول فوتونات غاما المنبعثة من المصدر ^{137}Cs بطاقة 662keV لقياس معامل التوهين الخطي لمادة الرصاص باستخدام كاشف ايوريد الصوديوم المنشط بالثاليوم NaI(Tl) .

2. التجربة

1.2. الأجهزة المستعملة

كاشف الوميض متصل بمنظومة العد , حاوية , صفائح من الرصاص بسمكات مختلفة , مصدر اشعة غاما ^{137}Cs حاسوب و برنامج USX-30.

2.2. خطوات التجربة

- قم بتشغيل منظومة العد و الحاسوب.
- من سطح الحاسوب افتح برنامج USX-30 ثم قم بما يلي :
- اذهب إلى **Mode** و اختر **PHA-PreAmp In**.
- اذهب إلى **Setting** و قم بالإعدادات الآتية :
- اذهب إلى **time** و انقر على **Live time** و ثبت 200s.
- انقر على **High Voltage** و اذهب إلى **Voltage** و ثبت 650 V ثم انقر على **ok**.
- اذهب إلى **Converse gain** و اختر 4 ثم إلى **fine gain** و اختر 1.15.
- ضع في خانة **Low** العدد 13 و في خانة **High** العدد 1024.
- في النهاية اضغط على **ok**.
- ضع المصدر ^{137}Cs في الرف الثاني (يبقى المصدر في هذا الرف خلال كل التجربة) اضغط على الزر الأخضر.
- بعد الحصول على الطيف الغامي اذهب إلى **Setting** و انقر على **Energy calibration** و اختر **2 point calibration** ثم قم بالمعايرة على النحو الآتي:
- ادخل رقم القناة و قيمة طاقة الدروة المقابلة لها (طاقات الدروة الأولى و الثانية هم على التوالي 32 و 662 كاف).
- اضغط مرة أخرى على الزر الأخضر و بعد الحصول مرة أخرى على الطيف سجل قيمة I_0 .
- ضع في الرف الأول صفيحة من الرصاص ذات أصغر سمك (خلال كل التجربة توضع الصفائح في هذا الرف).
- اضغط على الزر الأخضر لبدية الحساب ثم سجل النتائج في الجدول أدناه.
- اعد الخطوة السابقة ثلاث مرات و سجل النتائج في الجدول أدناه.
- كرر نفس العملية السابقة بالنسبة لمختلف صفائح الرصاص.
- ضع و رتب النتائج المتحصل عليها في الجدول أدناه.
- ملاحظة: عند الانتهاء من التجربة, انقر على **High Voltage** و اذهب إلى **Voltage** و ثبت 0 V ثم انقر على **off**.

$x(\text{cm})$	I_0	I_x^1	I_x^2	I_x^3	I_x^{moy}	μ_{moy}	$\mu = \sum_i (\mu_{moy})_i$

3. الأسئلة

1. اكمل الجدول.
2. ارسم المنحنى $I_{moy} = f(x)$ ثم استنتج بيانيا سمك النصف.
3. ارسم المنحنى $\text{Log} I_{moy} = f(x)$ ثم استنتج بيانيا قيمة μ .