

معمل الفيزياء النووية

492 فيزر

دراسة معامل امتصاص فوتونات جاما في مادة الألمنيوم و الرصاص

أسماء المجموعة

رقم المجموعة

اسم الكاشف المستخدم		معلومات عن الجهاز	
نوع الكاشف			
رقم الرف المستخدم			
رقم المصدر المشع		معلومات عن المصدر المشع	
اسم المصدر المشع			
α			شدة المصدر المشع
β			
γ			
عمر النصف للمصدر المشع			
طريقة وضع المصدر في الحاوية			

المعرفة والتخطيط

الهدف :

- 1- توضيح كيفية توهين (امتصاص) أشعة جاما في المادة .
- 2- تعيين معامل الإمتصاص الخطي للمادة μ .
- 3- تعيين معامل الامتصاص الكتلي للمادة μ_m .

الأدوات :

- 1-عداد جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .
- 2-مصدر مشع لجاما (كوبالت $Co-60$ أو سيزيوم $Cs-137$).
- 3-شرائح من الألمنيوم والرصاص بسماكات مختلفة
- 4- حاجز من الرصاص .

هندسية التجربة :

الإحتياطات

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

خطوات العمل

1. صلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " .
2. اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على دقيقة واحدة .
3. أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية R_B .

معدل العد للخلفية الإشعاعية		
R_B (Count/min)		
#	قبل إستخدام المصدر المشع	بعد استخدام المصدر المشع
1		
2		
3		
المتوسط		
R_B		

4. نضع المصدر المشع في الرف الثاني .
5. نسجل قراءة العداد في غياب المادة الممتصة (معدل العد هنا سيمثل أقصى قيمة للعد I_0)
6. نسجل بيانات كل شريحة " نوعها - سمكها - سمكها الكتلي " .
7. نضع المادة الممتصة (نبدأ بالألمنيوم) بين الكاشف والمصدر " في الرف الأول " ونسجل معدل العد مرتين ثم نوجد متوسطهما و هذا هو معدل العد الكلي: $R_T = \frac{R_{T1} + R_{T2}}{2}$.
8. نكرر الخطوة 7 بإستخدام شرائح أخرى بحيث نترج من السماكات الأصغر الى الأكبر .
9. نكرر الخطوات السابقة بإستخدام مادة ممتصة أخرى (مادة الرصاص) .
10. نحسب صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$

11. نحسب اللوغريتم الطبيعي لصافي معدل العد $\ln R$.

الشريحة المستخدمة	Name	سمك الشريحة X ()	سمك الشريحة الكتلي X_m ()	معدل العد الكلي (للمصدر + الخلفية)	
				R_{T1} (Count/min)	R_{T2} (Count/min)
عند عدم وجود شريحة	-	0	0		
Al	G				
	H				
	I				
	J				
	K				
	L				
	M				
	N				
	O				
	P				
Pb	Q				
	R				
	S				
	T				

الحصول على النتائج

1. ارسمي العلاقة بين السمك الكتلي X_m واللوغاريتم الطبيعي لصافي معدل العد $\ln R$ بحيث تحصلين على خط مستقيم ثم اكتبي معادلة الميل و ذلك للألمنيوم و الرصاص (رسم بياني لكل مادة):

- Regression fit for Al:
- Regression fit for Pb:

2. احسبي قيمة معامل الإمتصاص الكتلي μ_m للألمنيوم و الرصاص من العلاقة أدناه بعد تحويلها لمعادلة خطية بالصورة $y = b + mx$:

$$I = I_0 e^{-\mu_m X_m}$$

- μ_m for Al:
- μ_m for Pb:

3. إذا كانت كثافة الألمنيوم هي $\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3$, احسبي كلاً من :

- معامل الإمتصاص الخطي للألمنيوم :

$$\mu = \mu_m \rho =$$

- السمك النصفية للألمنيوم :

$$X_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\mu} =$$

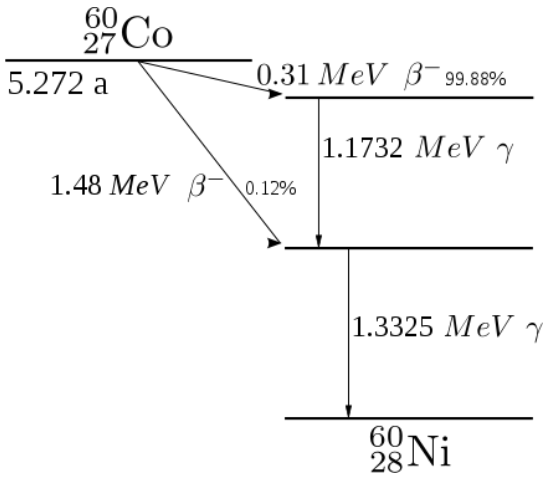
4. إذا كانت كثافة الرصاص هي $\rho = 11.3 \text{ g/cm}^3$, احسبي كلاً من :

• معامل الإمتصاص الخطي للرصاص :

$$\mu = \mu_m \rho = \dots\dots\dots$$

• السمك النصفى للرصاص :

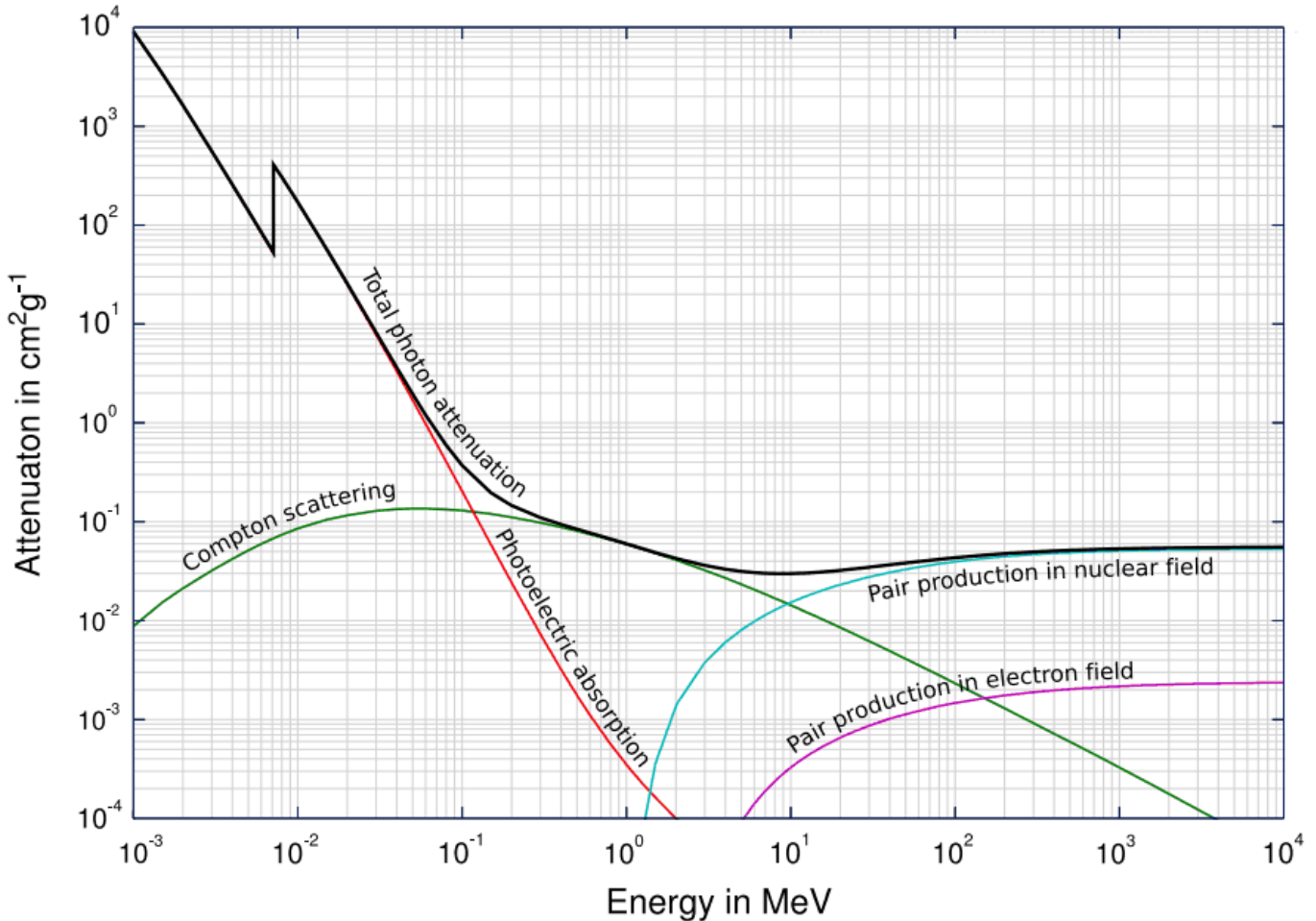
$$X_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\mu} = \dots\dots\dots$$



5. قدرى معامل الامتصاص الكتلي μ_m لأشعة جاما بدلالة الطاقة من الرسم البياني أدناه و ذلك لعنصر الرصاص (هذه القيمة تمثل القيمة الحقيقية) .

متوسط طاقة فوتونات جاما لعنصر الكوبالت 60 هي :

$$E = \dots\dots\dots$$



6. احسبي نسبة الخطأ في قياس معامل الامتصاص الكتلي μ_m و ذلك لعنصر الرصاص.

التحليل و المناقشة

1. لماذا تقل المعدودات كلما زاد سمك الشريحة؟