

معمل الفيزياء النووية

492 فيزر

دراسة معامل امتصاص جسيمات بيتا في مادة الألومنيوم

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) جسيمات بيتا 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 لببيتا (سترانشيوم $Sr-90$ أو ثاليوم $Tl-204$) .
- 3-شرائح من الألمنيوم بسماكات مختلفة
- 4- حاجز من الرصاص .

هندسية التجربة :

الإحتياجات

- 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 " سمكها - سمكها الكتلي " .
7. نضع المادة الممتصة (الشريحة) 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 ننتدج من السماكات الأصغر الى الأكبر .
9. نحسب صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$
10. 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				

الحصول على النتائج

1. ارسمي العلاقة بين السمك الكتلي X_m واللوغاريتم الطبيعي لصافي معدل العد $\ln R$ بحيث تحصلين على خط مستقيم واحسبي قيمة معامل الإمتصاص الكتلي μ_m للألمنيوم من العلاقة أدناه بعد تحويلها لمعادلة خطية بالصورة $y = b + mx$:

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

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

• معامل الإمتصاص الخطي للألمنيوم :

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

• السمك النصفى للألمنيوم :

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

3. قدرتي القيمة النظرية لمعامل الامتصاص الكتلي μ_m لجسيمات بيتا بدلالة طاقة بيتا العظمى $E_{max} = 2.27 \text{ Mev}$ من العلاقة التجريبية $\mu_m \left(\frac{\text{m}^2}{\text{kg}} \right) = 1.7 E_{max}^{-1.14}$ ثم قارنيها مع القيمة العملية المحسوبة من الرسم عن طريق حساب نسبة الخطأ.

التحليل والمناقشة

1. لماذا لم نستخدم شرائح من الرصاص في دراسة امتصاص جسيمات بيتا .