جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

تجارب مختبر الفيزياء النووية

-492 فيز-

الفهرس

دراسة خصائص كاشف جايجر ميللر 1
التوزيع الاحصائي للعد الإشعاعي 8
دراسة معامل امتصاص جسيمات بيتا في مادة الألمنيوم 16
دراسة معامل امتصاص فوتونات جاما في مادة الألمنيوم والرصاص 20
مدى جسيمات الفا 26
طيف جسيمات الفا 30
طيف جسيمات بيتا 39
طيف فوتونات جاما 44
قالب التقرير Report templat 52

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

دراسة خصائص كاشف جايجر ميللر

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

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

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1- إيجاد هضبة جايجر .

2-تحديد جهد التشغيل لعداد جايجر .

3-تحديد الزمن الميت لعداد جايجر .

الأدوات :

1-كاشف جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .

2-مصدر مشع لجاما أو بيتا .

3-مصدر مشع ومقسوم إلى جزئين (**Tl-204**) .

4- حاوية .

5- حاجز من الرصاص .

هندسية التجربة :

الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

-5

-6

الجزء الأول : تعيين جهد التشغيل وميل الهضبة .

خطوات العمل

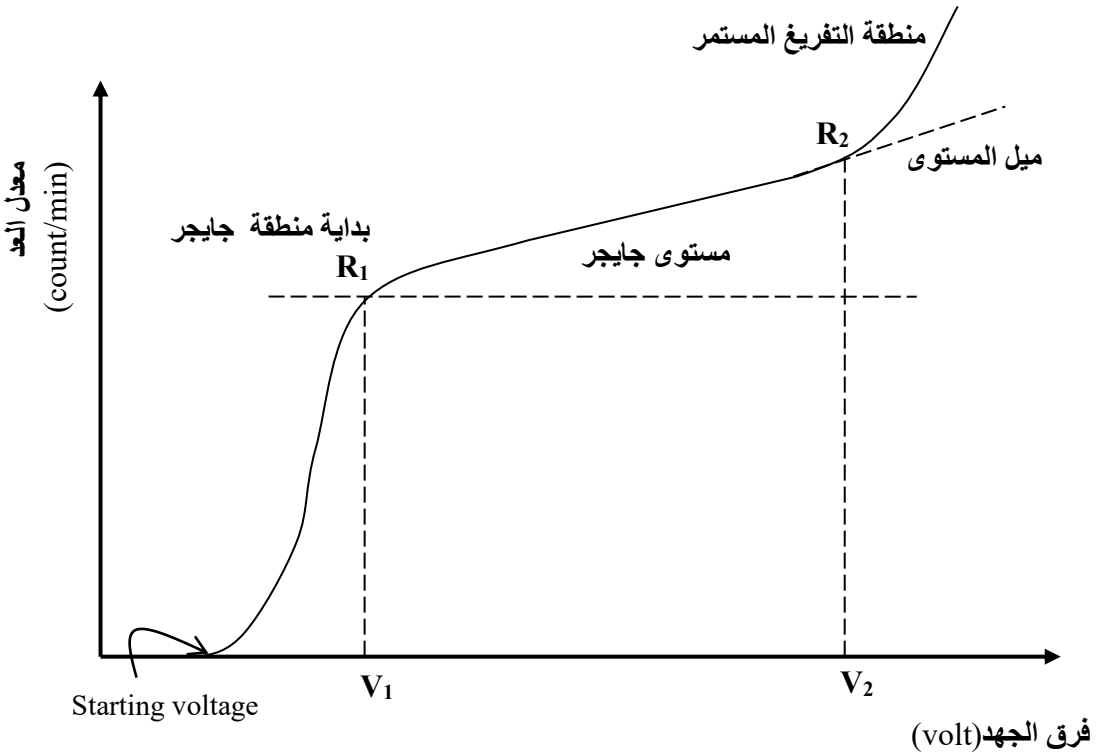
1- صلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " .
2- اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على دقيقة واحدة .
3- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية R_B قبل استخدام المصدر المشع (ثلاث قراءات) ودوني الجدول.
4- صفري الجهد .
5- ضعي المصدر المشع امام واجهة الكاشف وفي الرف الثاني من حاوية المصدر المشع .
6- أضبطي المؤقت الزمني على فترة معينة ولتكن دقيقة واحدة .
7- ابدئي بزيادة جهد الكاشف تدريجياً حتى تشاهدي استجابة العداد ونسجل هذا الجهد (الجهد الإبتدائي) و معدل العد الكلي (لماذا لا يستجيب الكاشف عند جهود مثل 500 أو 600 فولت)، ودوني الجدول.
8- نستمر في زيادة الجهد بمقدار 20 فولت في كل خطوة ونسجل معدل العد الكلي إلى أن نصل اقصى قيمة مسموحة من قبل العداد بحيث نكون قد وصلنا إلى منطقة التفريغ المستمر والتي تؤدي إلى تعطيل الكاشف .
9- خذي القراءات مرة أخرى ولنفس فروق الجهد المسجلة مبتدئة بأعلى قيمة ومنتهية بجهد البداية .
10- أوجدي متوسط معدل العد الكلي $R_T = \frac{R_{T+} + R_{T-}}{2}$
11- ابعدي المصدر عن واجهة الكاشف واحفظيه في المكان المخصص للتخزين .
12- اوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد ازالة المصدر (ثلاث قراءات) .
13- أوجدي صافي معدلات العد:

صافي معدل العد = معدل العد الكلي - معدل العد للخلفية الإشعاعية

$$R = R_T - R_B$$

النتائج والحسابات

1- ارسمي منحنى عداد جايجر كما هو موضح بالشكل



ومنه أوجدي :

$R_1 =$ ……..

$R_2 =$ ……..

$V_1 =$ ……..

$V_2 =$ ……..

2- احسبي جهد التشغيل **Operating Voltage** من المعادلة التالية :

$$\text{Operating Voltage} = 0.33\ (V_2 - V_1) + V_1$$

3- أوجدي ميل الهضبة من العلاقة :

$$\textbf{Slope} = \left[\frac{R_2 - R_1}{R_1}\right] \times \left[\frac{100}{V_2 - V_1}\right]\%$$

الجزء الثاني : إيجاد الزمن الميت .

خطوات العمل

1- اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على 5 دقائق .

2- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل استخدام المصدرالمشع (قراءة واحدة)، ثم بعد ذلك أوجدي معدل العد لمدة دقيقة ودوني الجدول.

3- ضعي الجزء (A) من المصدر $(Tl - 204)$ وبجانبة الجزء البلاستيكي الفارغ في الرف الثاني كما هو موضح في الشكل (1) .

4- سجلي معدل العد لمدة 5 دقائق ثم احسبيه لمدة دقيقة واحدة وهي القراءة (r_1).

5- استبدلي الجزء الفارغ بالمصدر المشع جزء (B) كما هو موضح في الشكل (2) .

6- كرري الخطوة رقم 4 وسجلي القراءة (r_{12}) .

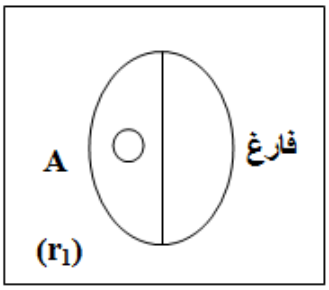
7- استبدلي المصدر المشع الجزء (A) بالجزء الفارغ كما هو موضح في الشكل (3) .

8- كرري الخطوة رقم 4 وسجلي القراءة (r_2) .

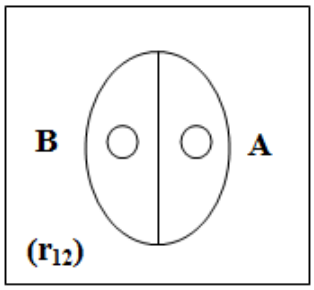
9- ابعدي جميع المصادر المشعة وكرري الخطوة رقم 1 .

10- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد استخدام المصدرالمشع (قراءة واحدة)، ثم بعد ذلك أوجدي معدل العد لمدة دقيقة.

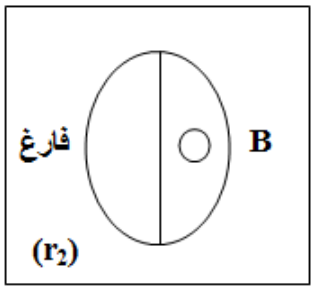
11- أحسبي متوسط العد للخلفية الإشعاعية ولتكن القراءة(r_b) .



شكل (1)



شكل (2)



شكل (3)

الجداول

النتائج والحسابات

احسبي الزمن الميت ونسبة الخطأ باستخدام المعادلة :

$$T = \frac{r_1 + r_2 - r_{12}}{2r_1 r_2}$$

مع العلم أن القيمة التقريبة للزمن الميت هي $300\ \mu sec$

التحليل والمناقشة

1- يكون عداد جايجر في حالة جيدة كلما كانت الهضبة في المنحنى المميز له ذات :

- ميل أكبر .
- ميل أقل .

2- بعد تصحيح المعدودات باستخدام الزمن الميت سنلاحظ أن قيمة المعدودات :

- تزداد .
- تقل .

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

التوزيع الإحصائي للعد الإشعاعي

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

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

الهدف :

1-التعرف على الطبيعة الإشعاعية لعملية الإنحلال الإشعاعي ومايتبعها من تفاوت في معدلات العد.

2-إيجاد التوزيع التكراري لإنحراف القراءات حول المتوسط .

النظرية

إن عملية الانحلال الإشعاعي هي عملية عشوائية، وبالتالي فإن أي قياسات تجرى على عينة نظير مشع لا تكون متساوية وستكون القيم التي نحصل عليها موزعة حول القيمة المتوسطة وفي حالة وجود عدد كبير من القياسات الفردية، فإنه يمكن التنبؤ بانحراف معدلات العد الفردية عن "متوسط معدل العد".

وقد لوحظ أن الانحرافات الصغيرة عن المتوسط أكثر احتمالا للحدوث من غيرها.

يعطى متوسط معدل العد (R_{avg} و يرمز له أيضا بـ $\bar{R}$) لعدد (N) من القياسات (المشاهدات) $R_1, R_2, \ldots$. بالعلاقة التالية:

$$R_{avg} = \frac{R_1 + R_2 + \ldots + R_N}{N}$$

ويمكن كتابة هذه المعادلة على صورة التجميع أي أن:

$$R_{avg} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{i=N} R_i$$

ويكون انحراف معدل العد الفردي عن المتوسط هو $R_i - R_{avg}$

حيث R_i تمثل معدل العد الفردي، R_{avg} تمثل متوسط معدل العد.

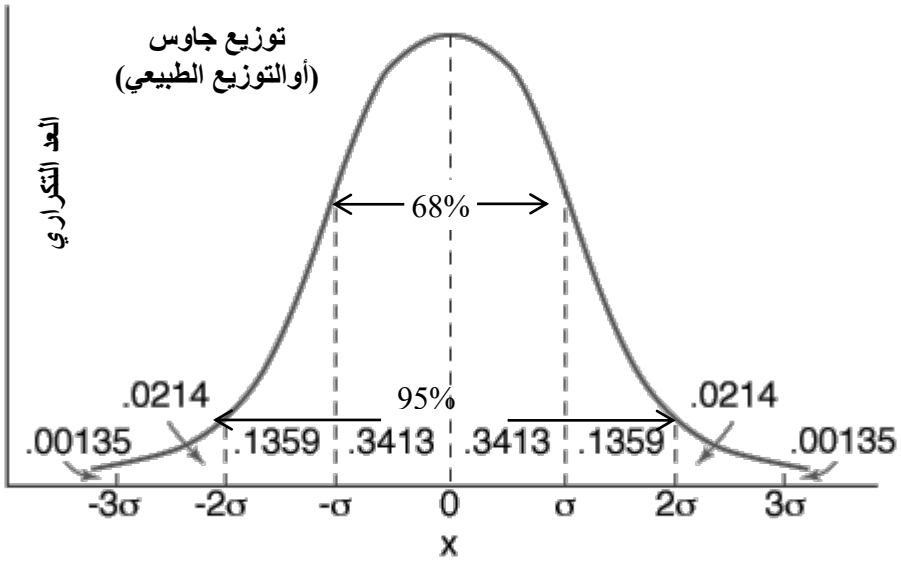
كما يعطى الانحراف المعياري (σ) بالعلاقة التالية:

$$\sigma \cong \sqrt{R_{avg}}$$

المعنى الفيزيائي للانحراف المعياري (standard deviation):

الانحراف المعياري هو مقياس لدرجة الدقة في قيمة متوسط القراءات فكلما نقص الانحراف المعياري زادت بالتالي الدقة في تحديد قيمة المتوسط.

ولدراسة إحصائيات العد الإشعاعي وتقييمها من حيث الدقة نستخدم دالة جاوس والموضحة بالشكل (1).



شكل (1): المنحنى النموذجي لدالة جاوس

نجد من شكل (1) أن % 68 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm \sigma$

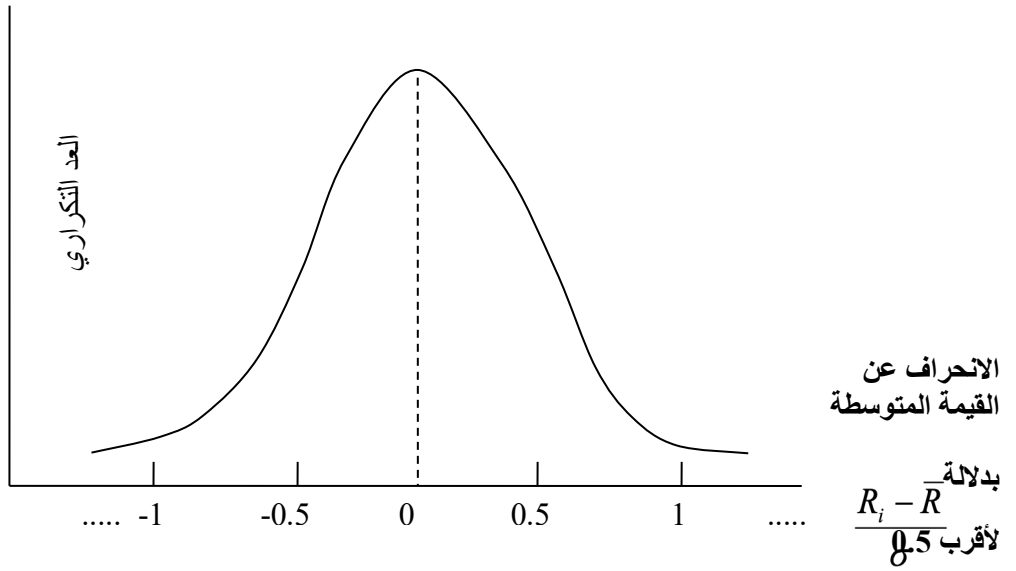
ونجد أيضا أن % 95 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm 2\sigma$

و كذلك % 99 من القراءات يجب أن تكون في حدود $\overline{R} \pm 3\sigma$

مستوى الثقة في القراءات (confidence levels):

تعبر هذه المستويات عن مدى قرب القراءات من القيمة الحقيقية. و متوسط القراءات $\overline{R}$ يعتبر أحسن تقدير لنشاط عينة مشعة ولكنها ليست القيمة الحقيقية. وبتعريف حدين على جانبي المتوسط $\overline{R}$ مثل $\overline{R} \pm n\sigma$ بحيث n أي عدد فيمكن تحديد مستويات الثقة لتعيين احتمالية فيما إذا كانت القيمة الحقيقية لنشاط عينة تقع في المدى $\overline{R} \pm n\sigma$ ، ويوضح الجدول التالي مستويات الثقة المختلفة. ومعنى هذا أن احتمال وجود القيمة الحقيقية للعد بين $\overline{R} \pm 1\sigma$ هو % 68.26 ، بينما يكون الاحتمال أكبر أن تقع القيمة الحقيقية للعد فيما لو أخذنا الفترة $\overline{R} \pm 1.645\sigma$ وهذا الاحتمال يصل إلى % 90 . وكذلك لو كانت قراءة من القراءات محصورة بين حدي الثقة $\overline{R} \pm 0.67\sigma$ فإن الخطأ المحتمل في هذه القراءة لا يزيد عن 50% ، وكلما زاد عرض الفترة (المسافة بين حدي الثقة) كلما زاد الخطأ في تحديد القراءة وفي بعدها عن القيمة المتوسطة، ففي القراءتين اللتين تقعان عند نهاية حدي الثقة $\overline{R} \pm 3.29\sigma$ يصل الخطأ إلى 99.9% نظرا لبعد تلك القراءتين عن القيمة المتوسطة $\overline{R}$.

فترة الثقة	المسمى	مستوى الثقة
$\overline{R} \pm 0.6745\sigma$	الخطأ المحتمل	50%
$\overline{R} \pm 1.0\sigma$	انحراف معياري واحد	68.26%
$\overline{R} \pm 1.645\sigma$	90% خطأ	90%
$\overline{R} \pm 1.96\sigma$	95% خطأ	95%
$\overline{R} \pm 2\sigma$	انحرافان معياريان	95.44%
$\overline{R} \pm 2.576\sigma$	99% خطأ	99%
$\overline{R} \pm 3\sigma$	ثلاثة انحرافات معيارية	99.73%
$\overline{R} \pm 3.29\sigma$	99.9% خطأ	99.9%



الأدوات :

1-كاشف جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .

2-مصدر مشع لجاماأو بيتا .

3-حاوية .

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 30 ثانية .

3- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل استخدام المصدر (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.

4- ضعي المصدر المشع امام واجهة الكاشف وفي الرف الثاني من حاوية المصدر المشع .

5- سجلي معدل العد بعد مرور 30 ثانية والتي تمثل R_T .

6- كرري أخذ القراءات إلى أن تحصلي على 100 قراءة متتالية.

7- أزيلي المصدر المشع و احفظيه في المكان المخصص له ثم اوجدي معدل العد للخلفية بعد استخدام المصدر المشع (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.

8- أوجدي متوسط معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل وبعد استخدام المصدر المشع والتي تمثل R_B.

9- احسبي صافي معدل العد.

النتائج والحسابات

1- باستخدام برنامج احصائي، ادخلي معدلات العد السابقة (و هي معدل العد الكلي R_T).

2- احسبي صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية الاشعاعية من معدلات العد الكلية أي: $R = R_T - R_B$

3- باستخدام برنامج الميني تاب، ارسمي التوزيع الطبيعي (دالة جاوس) لمعدلات العد R و منها اوجدي R_{avg} القيمة المتوسطة للمشاهدات التي حصلتي عليها و σ الإنحراف المعياري لها .

4- اوجدي انحراف كل قيمة من قيم R عن القيمة المتوسطة للمشاهدات R_{avg} مقسومة على الانحراف المعياري , أي ادخلي عمود جديد يمثل المعادلة $\frac{R-R_{avg}}{\sigma}$ (ستكون بعض القيم موجبة و البعض سالبة لأن قيم المشاهدات موزعة توزيعا احصائيا حول القيمة المتوسطة لها).

5- ارسمي التوزيع التكراري للمعادلة $\frac{R-R_{avg}}{\sigma}$.

6- ارسمي تذبذب القراءات R حول المتوسط بمعرفة الانحراف المعياري.

7- احسبي مدى الثقة (إحتمال الثقة) بالنسبة المئوية للمشاهدات خلال كل فترة (لابد أن تكون النسب المحسوبة قريبة من النسب أدناه) :

A. $\overline{R}+1\sigma$ and $\overline{R}-1\sigma$ (68% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة):

المدى: .....

عدد النقاط في هذا المدى: .....

النسبة المئوية لتواجد النقاط في المدى المحسوب: .....

نسبة الخطأ: .....

B. $\overline{R}+2\sigma$ and $\overline{R}-2\sigma$(95% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة):

المدى: .....

عدد النقاط في هذا المدى: .....

النسبة المئوية لتواجد النقاط في المدى المحسوب: .....

نسبة الخطأ: .....

C. $\overline{R}+3\sigma$ and $\overline{R}-3\sigma$ (99% من القراءات يجب أن تكون في هذه الفترة):

المدى: .....

عدد النقاط في هذا المدى: .....

النسبة المئوية لتواجد النقاط في المدى المحسوب: .....

نسبة الخطأ: .....

التحليل والمناقشة

1- ماذا نقصد بقولنا أن مستوى الثقة هو 68.26 % في الفترة $\overline{R}\pm1\sigma$ ؟

2- كلما زادت المسافة بين حدي الثقة فإن الخطأ في تحديد القراءة

- يزداد .
- يقل .

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية 492 فيز	
دراسة معامل امتصاص جسيمات بيتا في مادة الألمنيوم	
أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

معلومات عن الجهاز	اسم الكاشف المستخدم		
	نوع الكاشف		
	رقم الرف المستخدم		
معلومات عن المصدر المشع	رقم المصدر المشع		
	اسم المصدر المشع		
	شدة المصدر المشع	α	
		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 لبيتا (سترانشيوم **Sr-90** أو ثاليوم **Tl-204**).

3-شرائح من الألمنيوم 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 قبل استخدام المصدر (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.
4. ضعي المصدر المشع في الرف الثاني أمام الكاشف.
5. سجلي قراءة العداد في غياب المادة الممتصة مرتين (معدل العد هنا سيمثل أقصى قيمة للعد I_o)
6. سجلي بيانات كل شريحة " الرمز - السُمك - السُمك الكتلي ".
7. ضعي المادة الممتصة (الشريحة) بين الكاشف والمصدر " في الرف الأول " وسجلي معدل العد مرتين ثم أوجدي متوسطهما و هذا هو معدل العد الكلي: $R_T = \frac{R_{T1}+R_{T2}}{2}$.
8. أعيدي الخطوة 7 بإستخدام شرائح أخرى بحيث نتدرج من السماكات الأصغر الى الأكبر .
9. أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد استخدام المصدر (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.
10. أوجدي متوسط معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل وبعد استخدام المصدر المشع والتي تمثل R_B.
11. احسبي صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$

12. احسبي اللوغريتم الطبيعي لصافي معدل العد $ln\, R$.

النتائج والحسابات

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 $y = b + mx$:

$$I = I_\circ e^{-\mu_m x_m}$$

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

- معامل الإمتصاص الخطي للألمنيوم :

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

- السمك النصفي للألمنيوم :

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

3. قدري القيمة النظرية لمعامل الامتصاص الكتلي μ_m لجسيمات بيتا بدلالة طاقة بيتا العظمى E_{max} من العلاقة التجريبية: إذا كانت $0.1 < E_{max} < 4MeV$ فإن $\mu_m \left(\frac{m^2}{kg}\right) = 1.7\ E_{max}^{-1.14}$ ثم قارنيها مع القيمة العملية المحسوبة من الرسم عن طريق حساب نسبة الخطأ.

التحليل والمناقشة

1. عند استخدام شرائح من الرصاص في هذه التجربة فماذا تتوقعين عن عدد المعدودات التي يقرأها العداد؟ و لماذا .

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

دراسة معامل امتصاص فوتونات جاما في مادة الألمنيوم و الرصاص

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

معلومات عن الجهاز	اسم الكاشف المستخدم		
	نوع الكاشف		
	رقم الرف المستخدم		
معلومات عن المصدر المشع	رقم المصدر المشع		
	اسم المصدر المشع		
	شدة المصدر المشع	α	
		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 قبل استخدام المصدر (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.
4. ضعي المصدر المشع في الرف الثاني أمام الكاشف.
5. سجلي قراءة العداد في غياب المادة الممتصة مرتين(معدل العد هنا سيمثل أقصى قيمة للعد I_o)
6. سجلي بيانات كل شريحة " الرمز – السُمك - السُمك الكتلي ".
7. ضعي المادة الممتصة (نبدأ بالألمنيوم) بين الكاشف والمصدر " في الرف الأول " وسجلي معدل العد مرتين ثم أوجدي متوسطهما و هذا هو معدل العد الكلي: $R_T = \frac{R_{T1}+R_{T2}}{2}$.
8. أعيدي الخطوة 7 بإستخدام شرائح أخرى بحيث نتدرج من السماكات الأصغر الى الأكبر .
9. أعيدي الخطوات السابقة باستخدام مادة ممتصة أخرى (مادة الرصاص).
10. أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد استخدام المصدر (ثلاث قراءات) ثم أوجدي المتوسط.
11. أوجدي متوسط معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل وبعد استخدام المصدر المشع والتي تمثل R_B.
12. احسبي صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$

13. احسبي اللوغريتم الطبيعي لصافي معدل العد $ln\, R$.

النتائج والحسابات

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 $y = b + mx$:

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

- μ_m for Al: . . . . . .
- μ_m for Pb: . . . . . .

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

- معامل الإمتصاص الخطي للألمنيوم :

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

- السمك النصفي للألمنيوم :

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

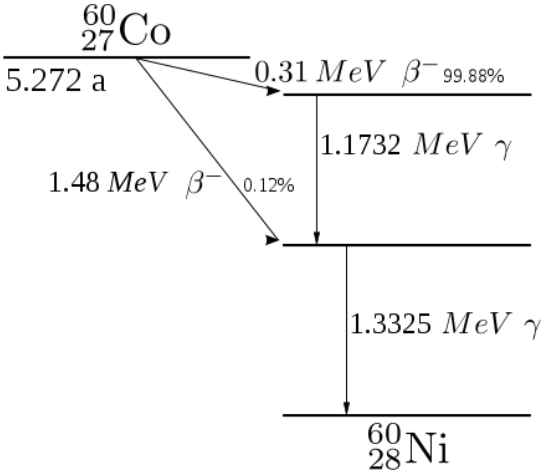
4. إذا كانت كثافة الرصاص هي $\rho = 11.3\ g/cm^3$,احسبي كلاً من :

- معامل الإمتصاص الخطي للرصاص :

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

- السمك النصفي للرصاص :

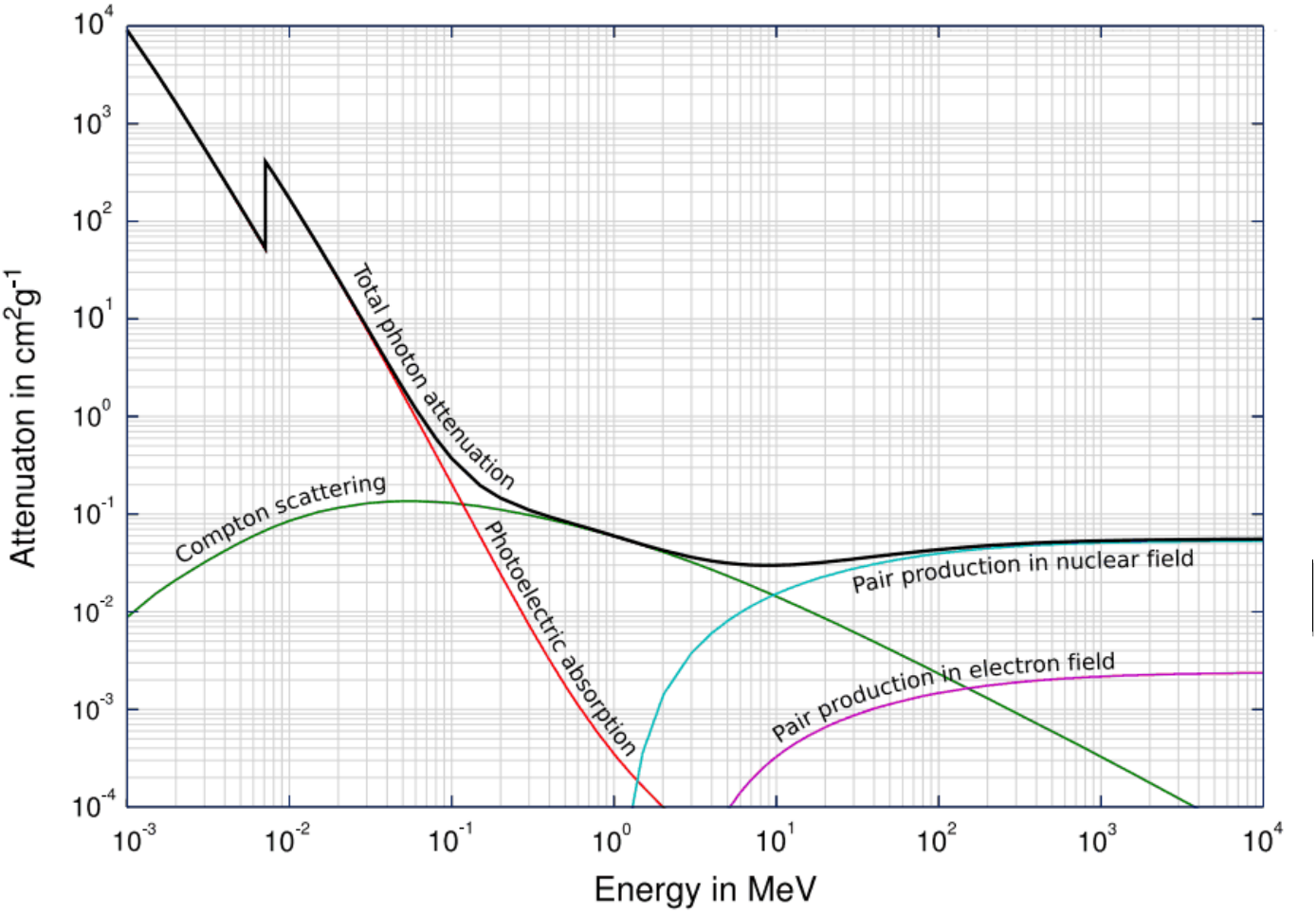
$X_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\mu} =$ .....



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

متوسط طاقة فوتونات جاما لعنصر الكوبالت 60 هي :

$E =$. . . . . .



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؟

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

قياس مدى جسيمات ألفا

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

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

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1. توضيح كيفية توهين (امتصاص) جسيمات الفا في الهواء .
2. تعيين المدى التقديري لجسيمات ألفا Rg_e.
3. تعيين المدى المتوسط لجسيمات ألفا Rg_{avg}.

الأدوات :

1. عداد جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .
2. مصدر مشع لجسيمات ألفا (الراديوم $\boldsymbol{Ra-226}$).
3. قنطرة ضوئية .
4. حامل للكاشف .
5. حامل بلاستيكي للمصدر.

هندسية التجربة :

الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

-5

-6

خطوات العمل

1. ثبتي الكاشف باستخدام الحامل بحيث يكون في وضع أفقي ومواز للقنطرة الضوئية .
2. ثبتي المصدر في القاعدة الخاصة به .
3. صلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " .
4. اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني لمدة دقيقة واحدة .
5. أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل استخدام المصدر المشع (ثلاث قراءات) ودوني الجدول.
6. ضعي المصدر المشع امام واجهة الكاشف وعلى نفس المسار الأفقي لوضعية الكاشف .
7. اضبطي المسافة بين واجهة الكاشف والمصدر بحيث تكون صفراً $(x = zero)$ وسجلي معدل العد الكلي ثلاث مرات $R_{T1}\ ,\ R_{T2}\ ,\ R_{T3}$ (نسمي متوسط هذه القراءات بالقيمة الأولية للعد و هي قيمة العد الكلي عندما يكون المصدر ملامس للكاشف), دوني نتائجك في الجدول أدناه.
8. إبدئي بزيادة المسافة بين المصدر المشع و الكاشف بمقدار $x = 0.5\ cm$ حتى تصلي لـ $10\ cm$ (أي نزيد سمك الهواء) و سجلي قراءة العداد عند كل زيادة ثلاث مرات $R_{T1}\ ,\ R_{T2}\ ,\ R_{T3}$.
9. أوجدي متوسط العد الكلي $R_T = \frac{R_{T1}+R_{T2}+R_{T3}}{3}$.
10. ابعدي المصدر عن واجهة الكاشف واحفظيه في المكان المخصص للتخزين .
11. اوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد ازالة المصدر (ثلاث قراءات) .
12. احسبي صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$

13. احسبي معدل العد النسبي $R_{to\ R_o}$ و ذلك بقسمة قيم R على القيمة الأولية عند السمك صفر R_o.

الحصول على النتائج

1. ارسمي العلاقة بين سمك الهواء x و معدل العد النسبي $R_{to\ R_o}$.
2. عيني المدى التقديري Rg_e والمدى المتوسط Rg_{avg} من الرسم (القيم العملية) .

$$Rg_e = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

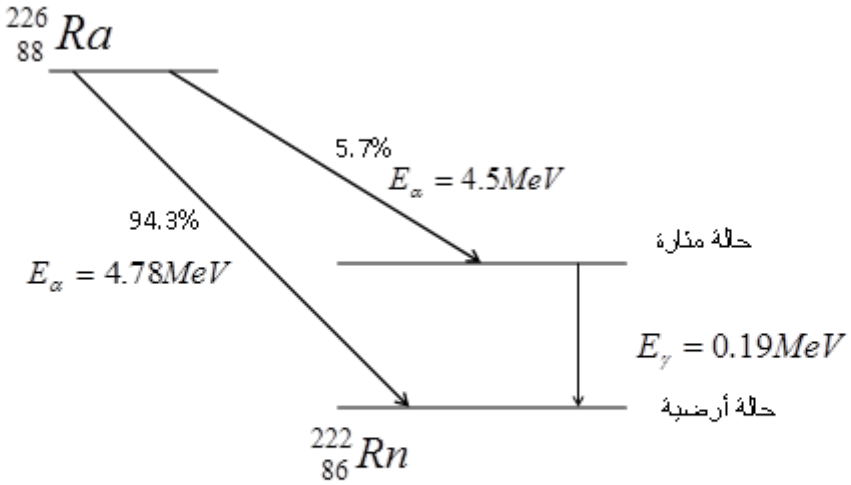
$$Rg_{avg} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

3. قدري مدى جسيمات ألفا نظرياً من العلاقة أدناه ثم احسبي نسبة الخطأ في تقدير مدى جسيمات ألفا :

$$Rg_e \cong 0.309E^{\frac{3}{2}}\ cm$$

$$Rg_e = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$E\% = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$



شكل (١)

التحليل والمناقشة

العلاقة بين مدى جسيمات ألفا وطاقتها.

- طردية .
- عكسية .

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

طيف جسيمات ألفا

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

معلومات عن الجهاز	نوع الكاشف	GM	Semi.	Scint.
	اسم الكاشف المستخدم			
معلومات عن المصدر المشع	اسم المصدر المشع 1			
	عمر النصف للمصدر المشع 1			
	شدة المصدر المشع 1			α
				β
				γ
	اسم المصدر المشع 2			
	عمر النصف للمصدر المشع 2			
	شدة المصدر المشع 2			α
				β
				γ

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1- دراسة أطياف جسيمات ألفا .

2-معايرة الطاقة.

3-إيجاد التبيين الكلي (القدرة التحليلية).

4- تعيين مصدر مجهول .

الأدوات :

1-جهاز كاسي .

2-مصادر مشعة.

3-غرفة رذرفورد .

4-مضخة هوائية .

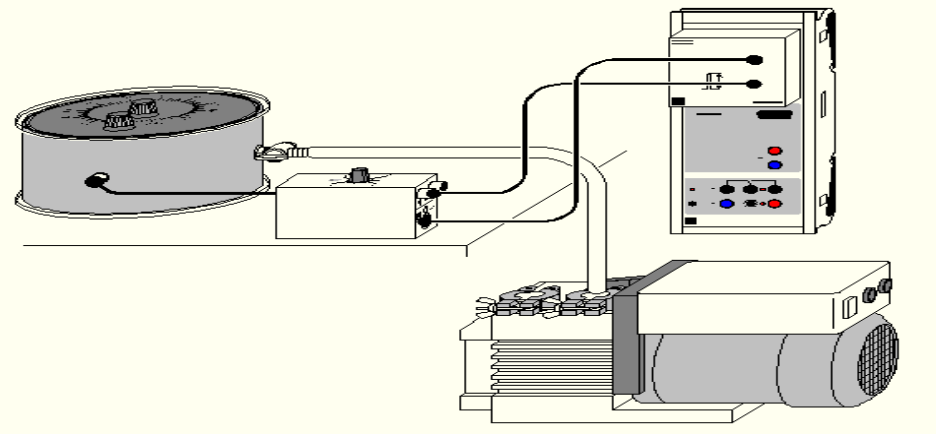
5- محلل متعدد القنوات MCA .

6- مكبر أولي .

7- كاشف شبة موصل (سيليكون)

8- أسلاك توصيل

هندسية التجربة :



الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

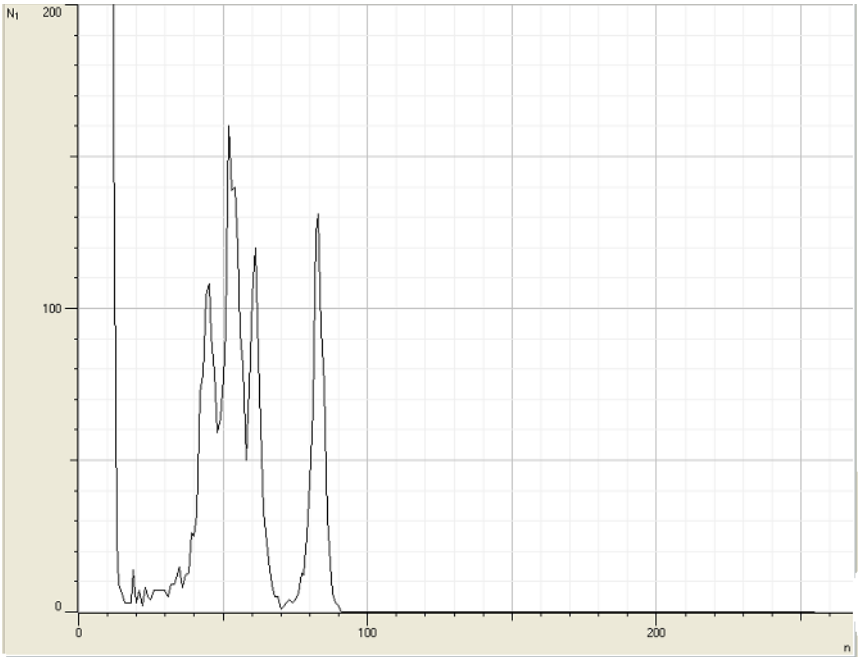
-5

-6

الجزء الأول : إيجاد منحنى المعايرة للطاقة ومعايرة الطاقة لطيف ألفا

خطوات العمل

1. صلي الاجهزة كما هو موضح في الشكل السابق.
2. ضعي مصدر $Ra-226$ أمام الكاشف في غرفة رذرفورد .
3. فرغي غرفة رذرفورد من الهواء بواسطة المضخة الهوائية لمدة 5 دقائق تقريباً .
4. شغلي برنامج كاسي و اضبطي الاعدادات (الزمن = 300 ثانية , عدد القنوات=256) ثم ابدئي برسم الطيف .
5. بعد انتهاء الفترة الزمنية المحددة للطيف , سوف تحصلين على منحنى الطيف والذي يوضح العلاقة بين عدد القنوات n (على المحور السيني) ومعدل العد N لعنصر الراديوم (على المحور الصادي).



6. سيظهر طيف جسيمات ألفا و به عدة قمم خطية Line spectra (راجعي مخطط تحلل عنصر الراديوم 226 في الصفحات الأخيرة)
7. حددي رقم القناة المقابلة لكل قمة خطية من القمم الظاهرة في الطيف و سجليها في الجدول (1).
8. فعلي معايرة الطاقة في برنامج كاسي عن طريق القمة الخطية الأولى من اليسار (قمة $Ra\ 226$ بطاقة $4784\ keV$ بواسطة الخطوات :

   right click →set marker → vertical line → الخط العمودي عند القمة $4784\ keV$
9. سجلي طاقة كل قمة خطية في الجدول (1).
10. انسخي بيانات الطيف من برنامج كاسي و اعيدي رسمها بواسطة برنامج المينيتاب.

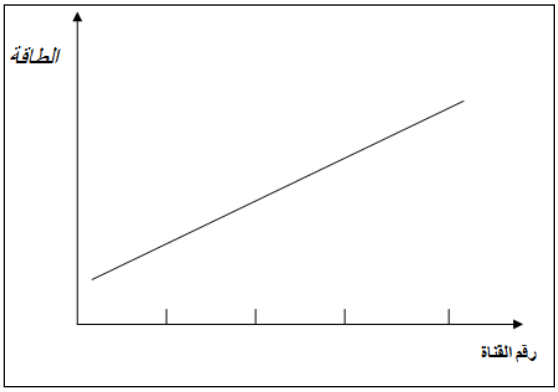
الحصول على النتائج

1. في الجدول أدناه دوني القمم الخطية الظاهرة لديك في الطيف المرسوم (قد تظهر جميع القمم الخمسة و قد لا تظهر- القمم ذات الطاقات المتقاربة تهمل-) و سجلي اسم كل قمة بناء على نموذج تحلل عنصر الراديوم 226 المرفق (آخر صفحة):

الجدول (1)

	رقم القناة n	اسم القمة	الطاقة $E(\quad)$
1			
2			
3			
4			
5			

2. ارسمي العلاقة الخطية بين رقم القناة (المحور السيني) و الطاقة (المحور الصادي). (بذلك حصلتي على منحنى معايرة الطاقة)



الجزء الثاني: تعيين التبيين (التحليل) الكلي

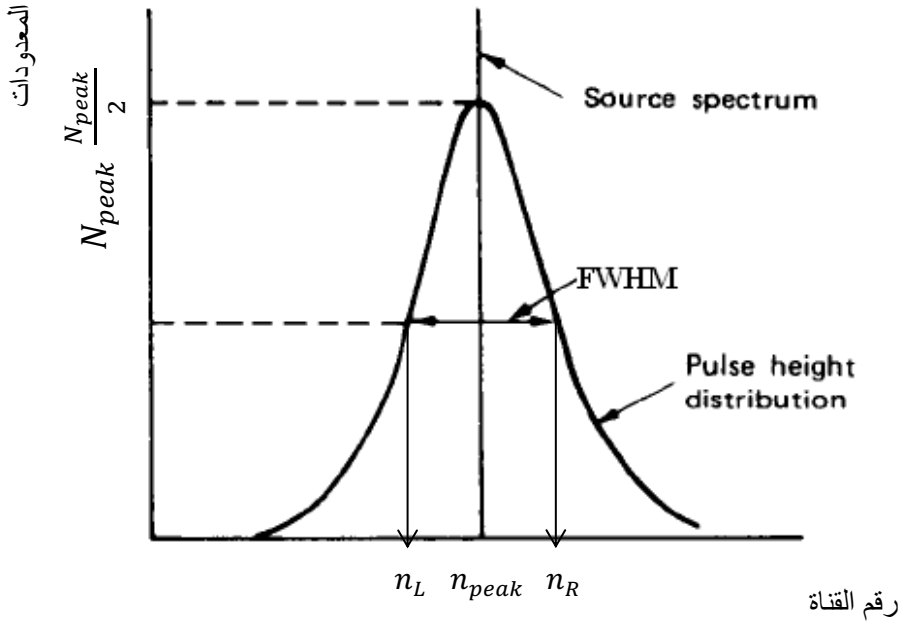
خطوات العمل

1. بالعودة للطيف المرسوم بين رقم القناة n و المعدودات N حددي العرض الكلي عند منتصف قمة (الراديوم–226) (القمة الأولى من اليسار) و هذه القيمة تسمى $FWHM$ (Full Width at Half Maximum) وذلك عن طريق :

المؤشر عند بداية قمة الراديوم 226 → right click → Draw Mean →select full peak

2. سيظهر خط افقي عند منتصف القمة, حددي العرض الكلي لمنتصف القمة عن طريق:

Alt + T → اسحبي الخط افقيا بين طرفي القمة → right click →Set Marker → Measure Diffrence



الحصول على النتائج

1. سجلي قيمة $FWHM$ (العرض الكلي عند منتصف القمة):

$$FWHM = \Delta n = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

2. احسبي ميل الخط المستقيم (من الجزء الأول):

$$slope = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

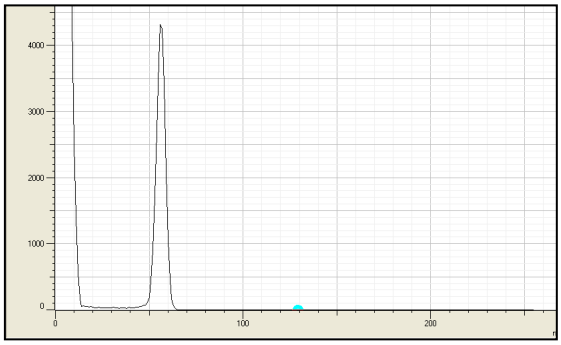
3. اوجدي التبيين الكلي (قدرة التحليل):

$$R = FWHM \times slope = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

الجزء الثالث : تعيين طاقة مصدر مجهول

خطوات العمل

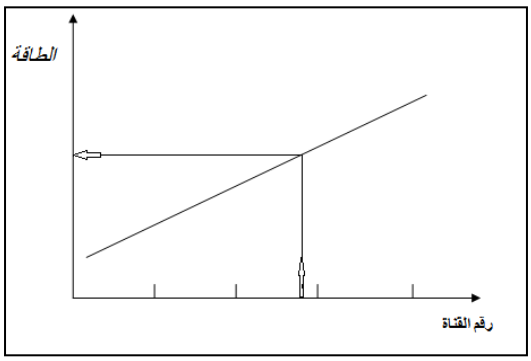
1. امسحي الطيف السابق (انقري F4).
2. افصلي المضخة عن غرفة رذرفورد واستبدلي المصدر المشع $Ra-226$ بمصدر اخر مجهول .
3. فرغي غرفة رذرفورد من الهواء بواسطة المضخة الهوائية لمدة 5 دقائق تقريباً .
4. في برنامج كاسي و على نفس الاعدادات (الزمن = 300 ثانية , عدد القنوات=256) ابدئي برسم الطيف .
5. بعد انتهاء الفترة الزمنية المحددة للطيف , سوف تحصلين على منحنى الطيف والذي يوضح العلاقة بين عدد القنوات n (على المحور السيني) ومعدل العد N للعنصر المجهول (على المحور الصادي).



6. حددي رقم القناة المقابلة للقمة الخطية الظاهرة في الطيف.
7. بواسطة منحنى المعايرة المرسوم في الجزء الأول, عيني طاقة القمة الخطية الجديدة.
8. انسخي بيانات الطيف من برنامج كاسي و اعيدي رسمها بواسطة برنامج المينيتاب.

الحصول على النتائج

1. من منحنى المعايرة المرسوم في الجزء الأول عيني قيمة الطاقة المقابلة للقناة ثم استنتجي اسم العنصر من طاقته.



$n =$ ……..

$E =$ ……..

اسم العنصر : ……..

1. لماذا نقوم بتفريغ غرفة رذرفورد من الهواء عند دراسة جسيمات ألفا؟

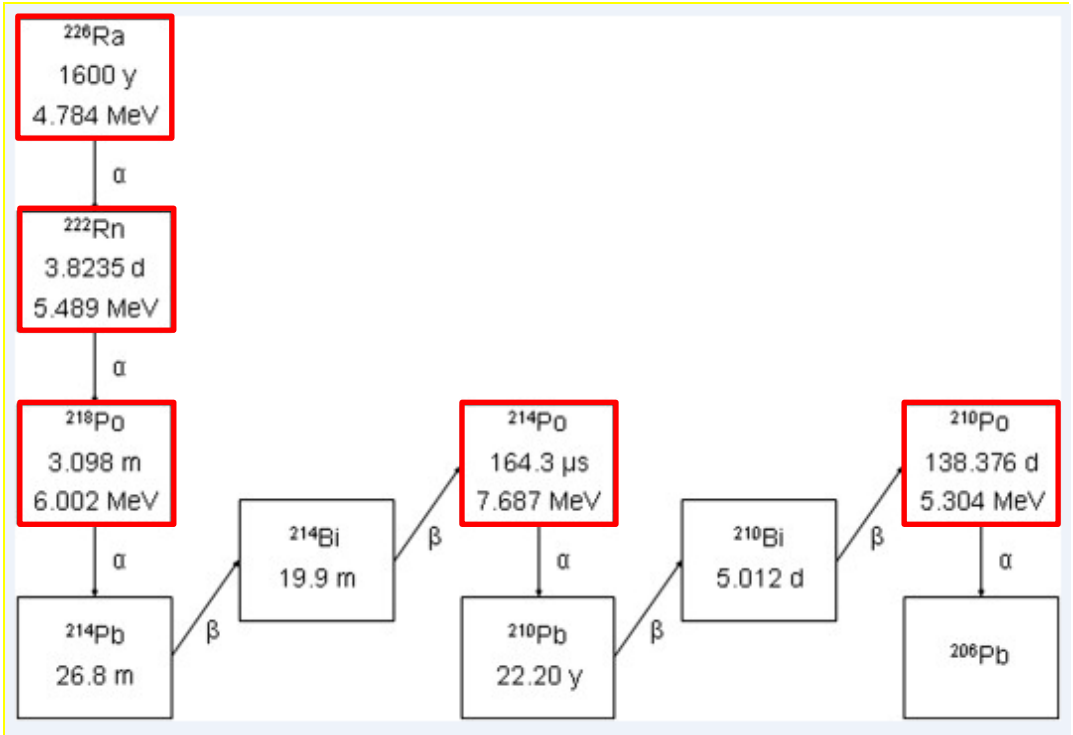
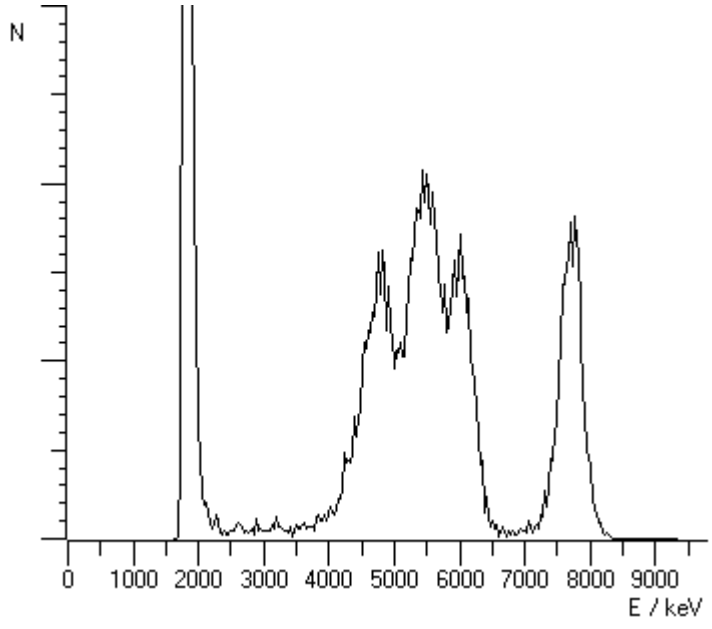


Fig. 1. Decay of ^{226}Ra to stable ^{206}Pb



Radioactive peaks	Energy
Ra-226	4784 keV
Po-210	5304 keV
Rn-222	5489 keV
Po-218	6002 keV
Po-214	7687 keV

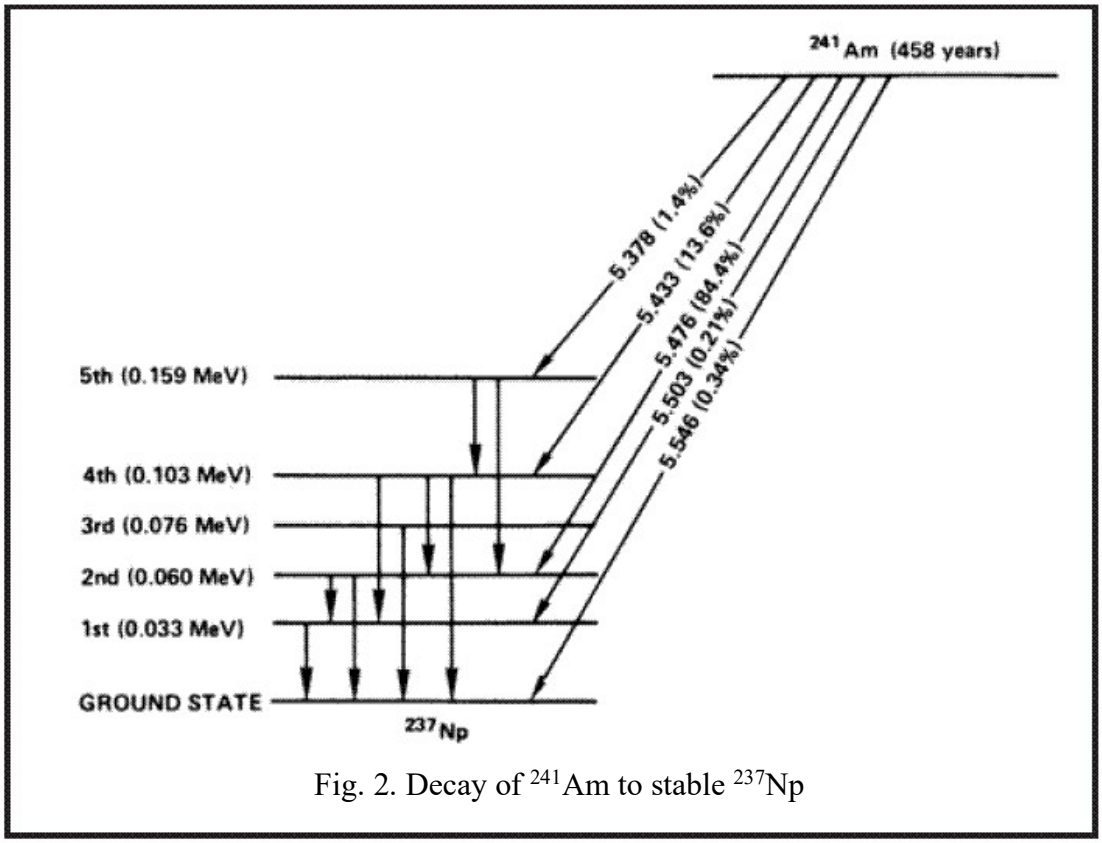
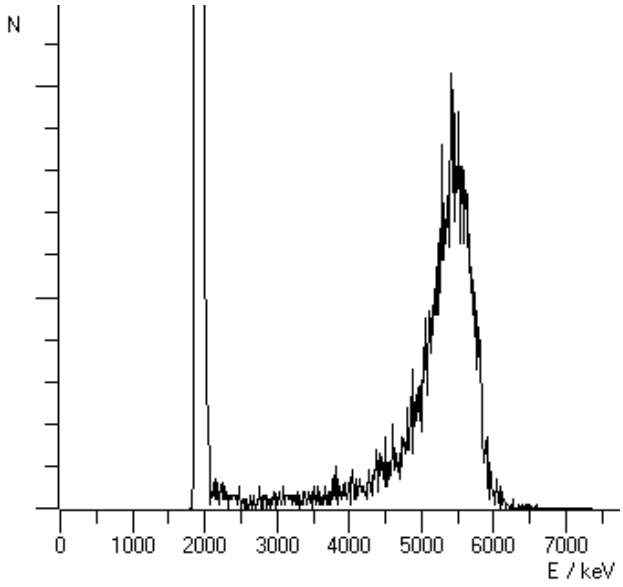


Fig. 2. Decay of ^{241}Am to stable ^{237}Np

Line spectra	Energy
1	5378 keV
2	5433 keV
3	5476 keV
4	5503 keV
5	5546 keV



Appendix A. Energies of α-particles for some nuclides

E, MeV	Source
1.83	Nd-144
2.14	Gd-152
2.23	Sm-147
2.46	Sm-146
2.50	Hf-174
2.73	Gd-150
3.18	Gd-148
3.18	Pt-190
3.957	Th-232
4.016	Th-232
4.15	U-238
4.196	U-238
4.367	U-235
4.397	U-235
4.416	U-235
4.445	U-236
4.494	U-236
4.557	U-235
4.568	Bi-210m
4.598	U-235
4.602	Ra-226
4.621	Th-230
4.688	Th-230
4.723	U-234
4.737	Pa-231
4.765	Np-237
4.770	Np-237
4.774	U-234
4.783	U-233
4.785	Ra-226
4.787	Np-237
4.811	Th-229
4.824	U-233
4.845	Th-229
4.856	Pu-242
4.896	Pu-241
4.901	Th-229
4.901	Pu-242
4.91	Bi-210m
4.95	Ac-227
4.951	Pa-231
4.946	Bi-210m
4.967	Th-229
5.012	Pa-231
5.053	Th-229
5.058	Pa-231

E, MeV	Source
5.105	Pu-239
5.123	Pu-240
5.143	Pu-239
5.155	Pu-239
5.159	Pu-240
5.234	Am-243
5.264	U-232
5.276	Am-243
5.305	Po-210
5.307	Cm-245
5.321	U-232
5.343	Cm-246
5.343	Th-228
5.360	Cm-245
5.386	Cm-246
5.42	Bk-249
5.423	Th-228
5.443	Am-241
5.447	Ra-224
5.448	Bi-214
5.454	Pu-238
5.486	Am-241
5.490	Rn-222
5.499	Pu-238
5.512	Bi-214
5.53	Bk-247
5.540	Ra-223
5.608	Ra-223
5.677	Cf-251
5.688	Bk-247
5.686	Ra-224
5.709	Th-227
5.717	Ra-223
5.732	Ac-225
5.741	Cm-243
5.748	Ra-223
5.757	Th-227
5.764	Cm-244
5.785	Cm-243
5.794	Ac-225
5.806	Cm-244
5.812	Cf-249
5.818	U-230
5.830	Ac-225
5.852	Cf-251
5.868	At-211

E, MeV	Source
5.889	U-230
5.978	Th-227
5.989	Cf-250
5.992	Cm-243
6.002	Po-218
6.031	Cf-250
6.038	Th-227
6.051	Bi-212
6.056	Cm-243
6.069	Cm-242
6.076	Cf-252
6.090	Bi-212
6.113	Cm-242
6.118	Cf-252
6.126	Fr-221
6.225	Th-226
6.278	Bi-211
6.28	At-219
6.288	Rn-220
6.34	Th-226
6.340	Fr-221
6.424	Rn-219
6.439	Es-254
6.551	Rn-219
6.56	Ra-222
6.622	Bi-211
6.63	Es-253
6.65	At-218
6.70	At-218
6.777	Po-216
6.818	Rn-219
7.022	Fm-255
7.07	At-217
7.14	Rn-218
7.145	Fm-254
7.200	Fm-254
7.28	Po-211m
7.384	Po-215
7.448	Po-211
7.687	Po-214
8.377	Po-213
8.785	Po-212
8.88	Po-211m
11.65	Po-212m

Note: the letter "m" at the end of radioactive isotope name (for example Bi-210m) means metastable nuclei.

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

طيف جسيمات بيتا

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

معلومات عن الجهاز	اسم الكاشف المستخدم	GM	Semi.	Scint.
معلومات عن المصدر المشع	اسم المصدر المشع			
	عمر النصف للمصدر المشع			
	شدة المصدر المشع	α		
		β		
		γ		

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1. دراسة تأثير المجال المغناطيسي على جسيمات بيتا .
2. دراسة طيف جسيمات بيتا بإستخدام المطياف المغناطيسي.
3. حساب الطاقة الحركية لجسيمات بيتا.
4. دراسة طيف جسيمات بيتا باستخدام الكاشف الوميضي.

الأدوات :

1. عداد جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له
2. مصدر مشع لبيتا (الثاليوم $Tl-204$, السترونشيوم $Sr-90$)
3. مطياف مغناطيسي
4. كاشف وميضي

هندسية التجربة (باستخدام المطياف المغناطيسي) :

الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

-5

-6

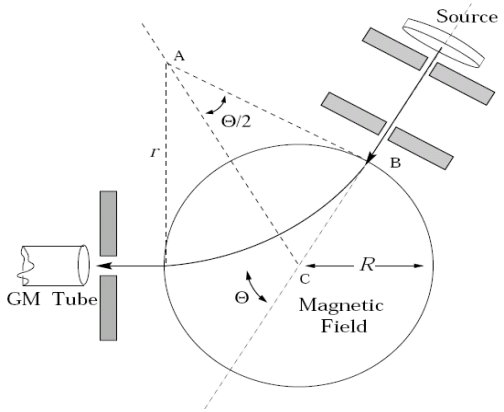
خطوات العمل

1. صلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " و ثبتي أنبوبة جايجر داخل المطياف المغناطيسي في الفتحة المخصصة لها.
2. اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على دقيقة واحدة .
3. أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية قبل استخدام المصدر المشع (ثلاث قراءات) ودوني الجدول.
4. احضري المصدر المشع (مثبت في ذراع معدني مدرج) و ثبتيه على المطياف المغناطيسي .
5. أديري الذراع لتصبح الزاوية $\theta = 90°$ بالاتجاه الأيمن و أقرأي معدل العد ثم أديري الذراع للزاوية ذاتها و لكن بالإتجاه المعاكس و أقرأي معدل العد و عيني الإتجاه الأفضل في القراءة.
6. حسب الاتجاه الأفضل، سجلي قراءة العداد R_T عند الزاوية $\theta = 90°$ ثلاث مرات و دوني نتائجك.
7. بإنقاص الزاوية خمس درجات في كل مرة حتى تصلي للدرجة صفر، سجلي معدل العد الكلي ثلاث مرات لكل زاوية .
8. ابعدي المصدر عن واجهة الكاشف واحفظيه في المكان المخصص للتخزين .
9. اوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية بعد ازالة المصدر (ثلاث قراءات) .
10. باستخدام برنامج احصائي، ادخلي البيانات السابقة ثم احسبي متوسط معدل العد الكلي ثم احسبي صافي معدل العد عن طريق طرح قيمة الخلفية من معدل العد الكلي أي :

$$R = R_T - R_B$$

11. احسبي الطاقة الحركية لجسيمات بيتا عند كل زاوية بإستخدام العلاقة والتي تكون بوحدة J ثم بعد ذلك حولي الوحدة إلى MeV:

$$E_\beta = m_o c^2 \left\{ \left[\left(\frac{eBR}{m_o c \tan(\theta/2)} \right)^2 + 1 \right]^{1/2} - 1 \right\}$$



الحصول على النتائج

احسبي بالتفصيل طاقة جسيمات بيتا عند الزاوية 70^{o} بوحدة MeV.

$$E_{\beta} = m_o c^2 \left\{ \left[\left(\frac{eBR}{m_o c \tan(\theta/2)} \right)^2 + 1 \right]^{1/2} - 1 \right\}$$

الثوابت		
القيمة	المسمى	الثابت
		e
		B
		R
		m_o
		c

$E_{\beta} =$ . . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

التحليل والمناقشة

1- ارسمي العلاقة بين الطاقة الحركية لجسيمات بيتا بوحدة (MeV) ومعدل العد.

2- احصلي على طيف جسيمات بيتا للعنصرين:

a. الثاليوم $Tl-204$
b. السترونشيوم $Sr-90$

واشرحي على الرسم مناطق الطيف (إلكترونات التحول الداخلي – الطاقة العظمى لجسيمات بيتا – الطيف المستمر)

جامعة الملك سعود
كلية العلوم
قسم الفيزياء والفلك

معمل الفيزياء النووية
492 فيز

طيف فوتونات جاما

أسماء المجموعة	
رقم المجموعة	

معلومات عن الجهاز	اسم الكاشف المستخدم			
معلومات عن المصدر المشع	اسم المصدر المشع 1			
	عمر النصف للمصدر المشع 1			
	شدة المصدر المشع 1	α		
		β		
		γ		
	اسم المصدر المشع 2			
	عمر النصف للمصدر المشع 2			
	شدة المصدر المشع 2	α		
		β		
		γ		
	اسم المصدر المشع 3			
	عمر النصف للمصدر المشع 3			
	شدة المصدر المشع 3	α		
		β		
		γ		

المعرفة والتخطيط

الهدف :

1- دراسة طيف جاما

2-رسم منحنى المعايرة للطاقة .

3- تعيين طاقة جاما لمصدر مجهول .

4-إيجاد القدرة التحليلية للكاشف.

الأدوات :

1-جهاز كاسي .

2-مصدر مشع .

3- مصدر جهد 1.5kv

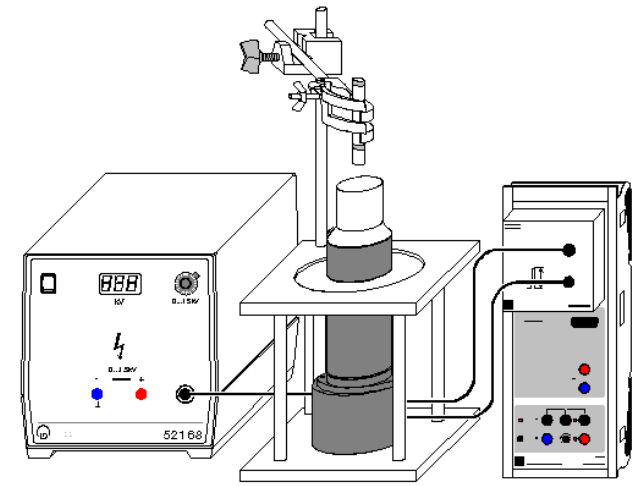
4- محلل متعدد القنوات MCA .

5- مكبر أولي .

6- كاشف وميضي

7- أسلاك توصيل

هندسية التجربة :



شكل -1-

الإحتياطات

-1

-2

-3

-4

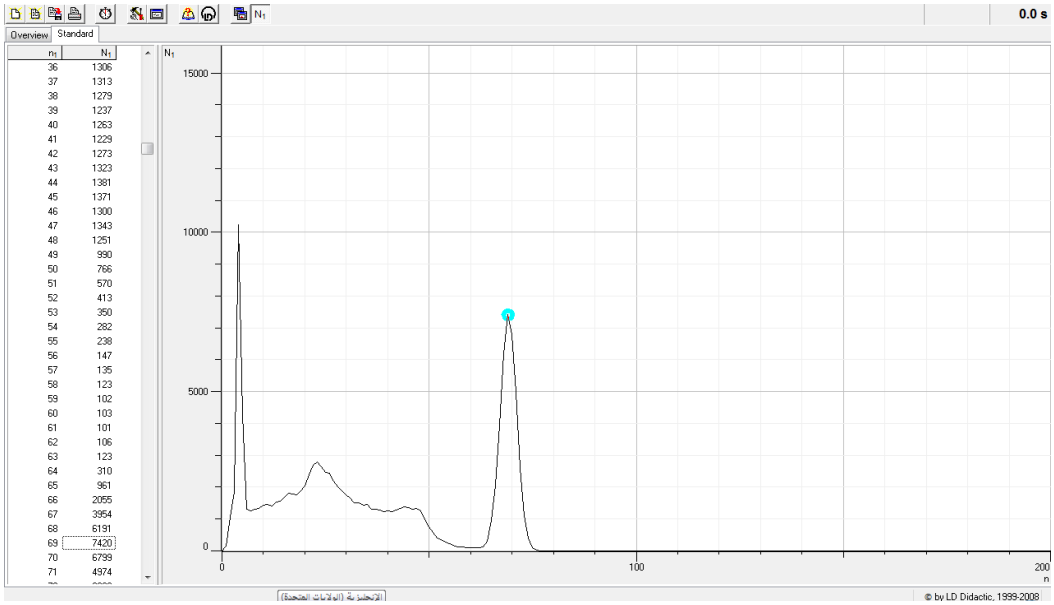
-5

-6

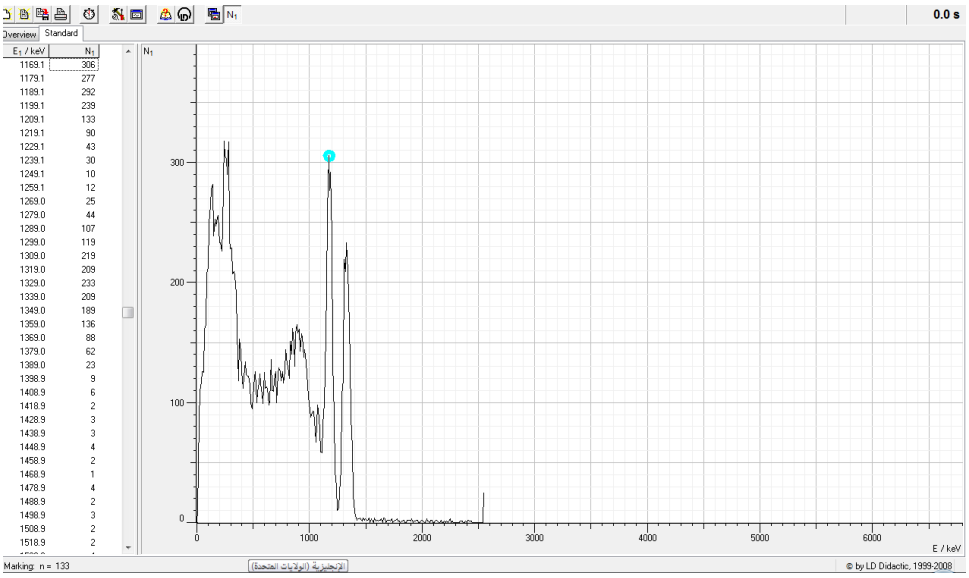
الجزء الأول :رسم منحنى المعايرة للطاقة

خطوات العمل

1. صلي مكونات التجربة كما بالشكل -1-
2. ضعي المصدر المشع الأول $Cs - 137$ أمام الكاشف و على مسافة قريبة ($2\ or\ 3\ cm$ من واجهته)
3. اضبطي جهد تشغيل الكاشف عند قيمة $0.6\ kvolt$
4. شغلي برنامج كاسي و اضبطي الاعدادات (الزمن = 100 ثانية , عدد القنوات=256) ثم ابدئي برسم الطيف
5. بعد انتهاء الفترة الزمنية المحددة للطيف , سوف تحصلين على منحنى الطيف والذي يوضح العلاقة بين عدد القنوات n (على المحور السيني) ومعدل العد N لعنصر السيزيوم (على المحور الصادي)



6. حددي رقم القناة المقابلة للقمة الفوتونية Photonic peak الظاهرة في الطيف و دوني نتائجك في الجدول (1) (طيف جاما يحتوى على عدة مناطق و قمم، ميزي القمة الفوتونية حسب مخطط تحلل العنصر المرفق في الصفحات الأخيرة).
7. انسخي بيانات الطيف من برنامج كاسي و اعيدي رسمها بواسطة برنامج المينيتاب.
8. فعلي معايرة الطاقة في برنامج كاسي عن طريق قمة فوتونية معلومة و لتكن لعنصر السيزيوم 137 حيث أن طاقة القمة الفوتونية 661.66 kev بواسطة الخطوات :
   right click →set marker → vertical line → الخط الأفقي عند القمة → 661.66kev
9. امسحي طيف السيزيوم (انقري F4) ثم كرري الخطوات السابقة لرسم طيف المصدر المشع الثاني و هو الكوبالت $Co - 60$, سيظهر لك طيف الكوبالت بقمتين فوتونيتين , حددي رقم القناة لكل قمة فوتونية و طاقتها من برنامج كاسي ثم دوني النتائج في الجدول (1) (لماذا ظهرت قمتين فوتونيتين؟ راجعي مخطط تحلل عنصر الكوبالت 60 لمعرفة السبب)



الحصول على النتائج

1. في الجدول أدناه دوني القمم الفوتونية و سجلي اسم كل قمة بناء على نماذج تحلل عنصري السيزيوم و الكوبالت المرفقة (آخر صفحة):

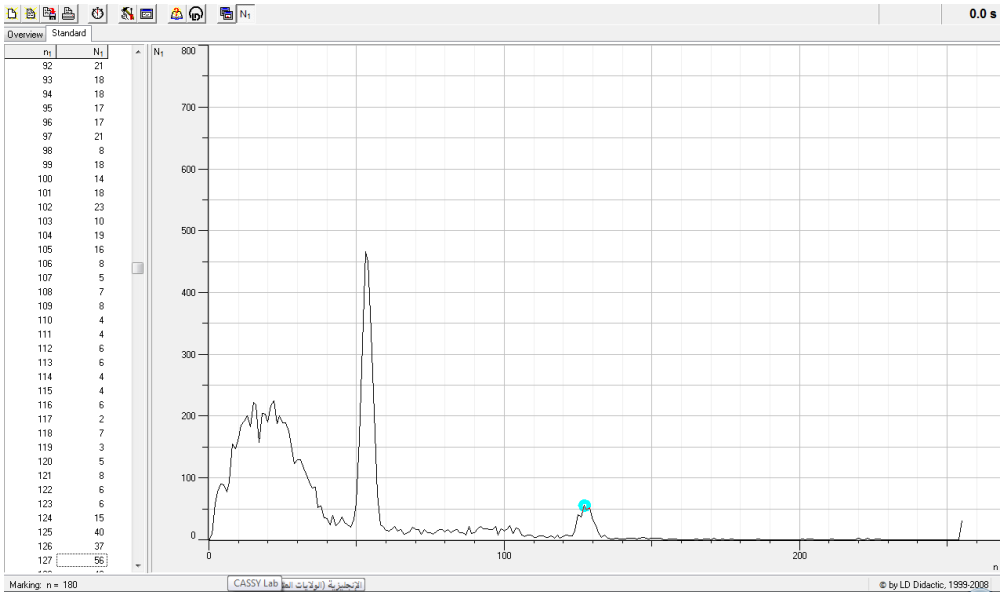
	رقم القناة n	اسم القمة الفوتونية	الطاقة $E($ $)$
1			
2			
3			

2. ارسمي العلاقة الخطية بين رقم القناة (المحور السيني) و الطاقة (المحور الصادي) . (بذلك حصلتي على منحنى معايرة الطاقة لفوتونات جاما)

الجزء الثاني : تعيين طاقة جاما لمصدر مجهول

خطوات العمل

1. امسحي الطيف السابق (انقري F4)
2. ضعي المصدر المشع الثالث و هو الصوديوم $Na-22$ امام الكاشف الوميضي على مسافة قريبة $(2\ or\ 3\ cm$ من واجهته)
3. اضبطي الاعدادات كما في الجزء الأول وابدئي برسم الطيف , سوف تحصلين على الطيف التالي

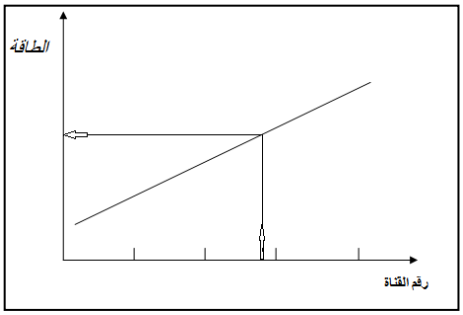


4. حددي رقم القناة المقابلة للقمة الفوتونية Photonic peak (لعنصر الصوديوم قمة فوتونية واحدة, أي من القمم الظاهرة هي القمة الفوتونية؟ راجعي مخطط تحلل عنصر الصوديوم لمعرفة السبب)

5. انسخي بيانات الطيف من برنامج كاسي و اعيدي رسمها بواسطة برنامج المينيتاب

الحصول على النتائج

1- من منحنى المعايرة المرسوم في الجزء الأول حددي قيمة الطاقة المقابلة لرقم القناة (لابد أن تكون القيمة الناتجة قريبة من القيمة الحقيقة المرفقة في مخطط التحلل)



$n = \ldots\ldots\ldots$

$E = \ldots\ldots\ldots$

الجزء الثالث : إيجاد القدرة التحليلية للكاشف

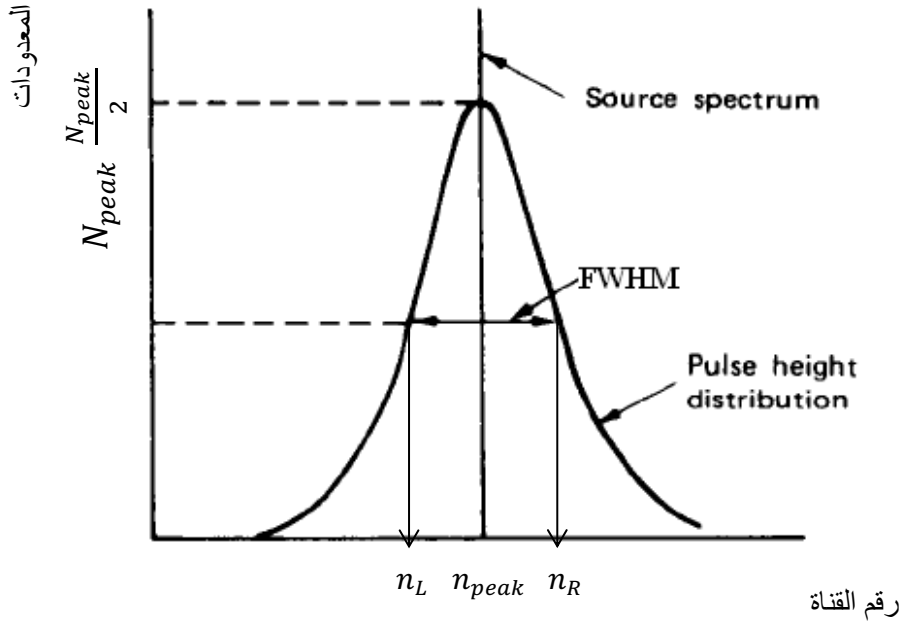
خطوات العمل

بالعودة للطيف المرسوم بين رقم القناة n و المعدودات N للمصدر المشع الأول $Cs-137$ حددي العرض الكلي عند منتصف القمة الفوتونية و هذه القيمة تسمى $FWHM$ (Full Width at Half Maximum) وذلك عن طريق:

$Cs-137$ المؤشر عند بداية قمة → right click → Draw Mean →select full peak

سيظهر خط افقي عند منتصف القمة, حددي العرض الكلي لمنتصف القمة عن طريق:

right click →Set Marker → Measure Diffrence → اسحبي الخط افقيا بين طرفي القمة → Alt + T



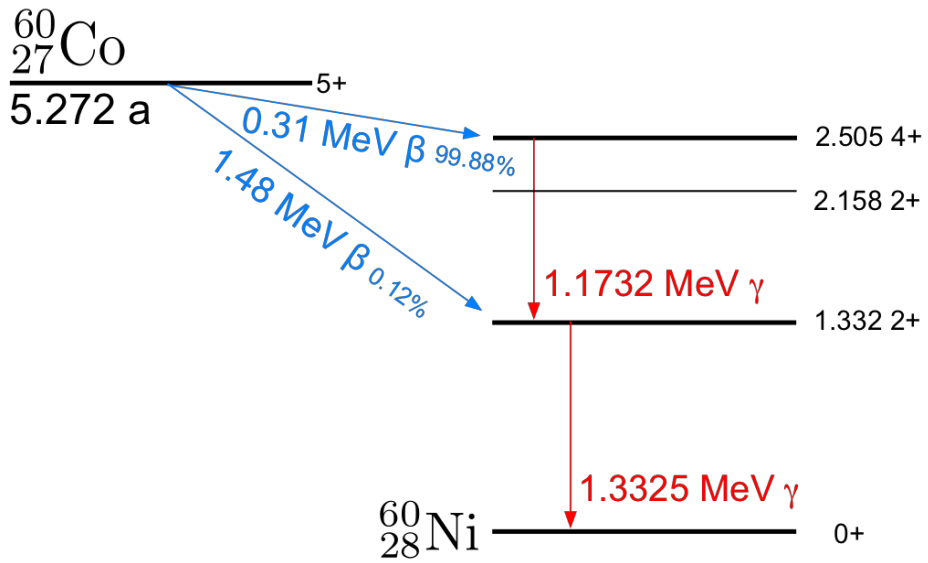
الحصول على النتائج

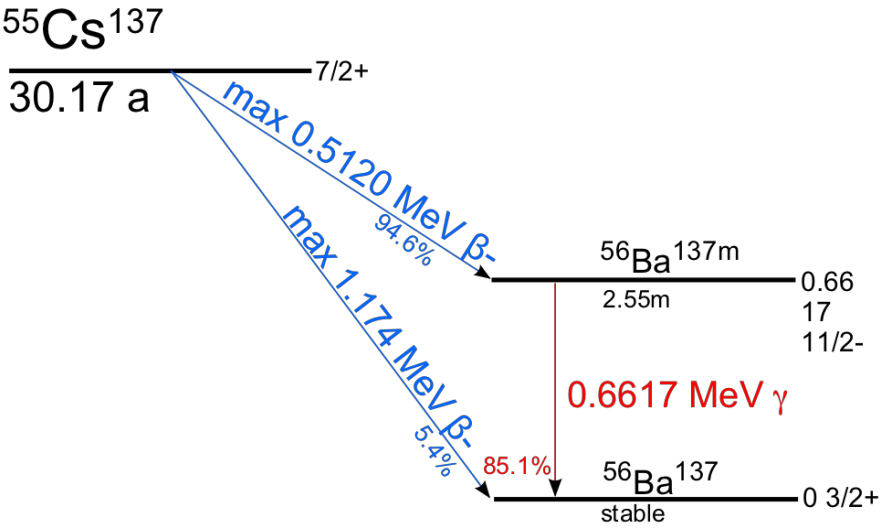
1. سجلي قيمة $FWHM$ (العرض الكلي عند منتصف القمة الفوتونية لعنصر السيزيوم).

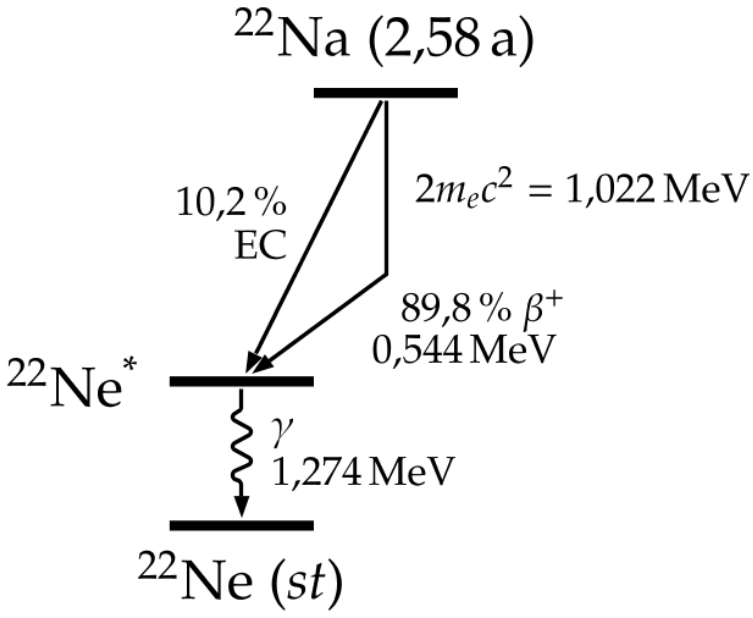
$FWHM = n_R - n_L =$.....

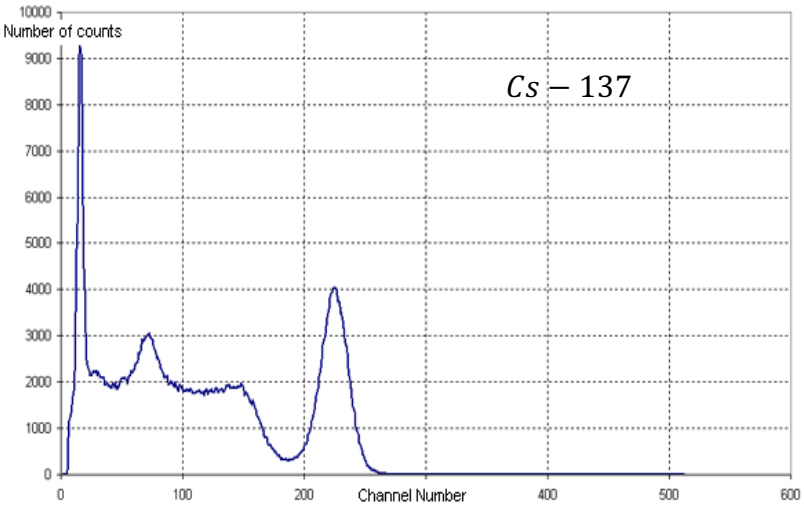
2. اوجدي التبيين الكلي (قدرة التحليل):

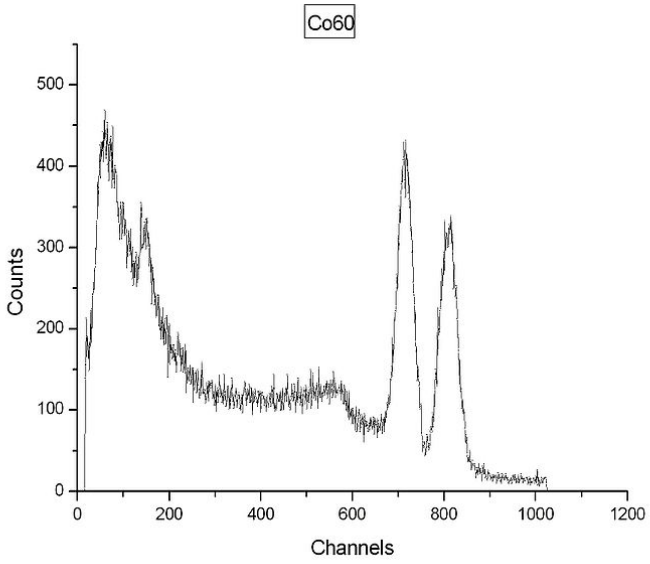
$$R = \frac{n_R - n_L}{n_{Peak}} \times 100\ \% = \text{.....}$$


60 27 Co
5.272 a
5+
0.31 MeV β 99.88%
1.48 MeV β 0.12%
2.505 4+
2.158 2+
1.1732 MeV γ
1.332 2+
1.3325 MeV γ
60 28 Ni
0+


55Cs137
30.17 a
7/2+
max 0.5120 MeV β-
94.6%
max 1.174 MeV β-
5.4%
56Ba137m
2.55m
0.66
17
11/2-
0.6617 MeV γ
85.1%
56Ba137
stable
0 3/2+


22Na (2,58 a)
10,2 %
EC
2mec2 = 1,022 MeV
89,8 % β+
0,544 MeV
22Ne*
γ
1,274 MeV
22Ne (st)





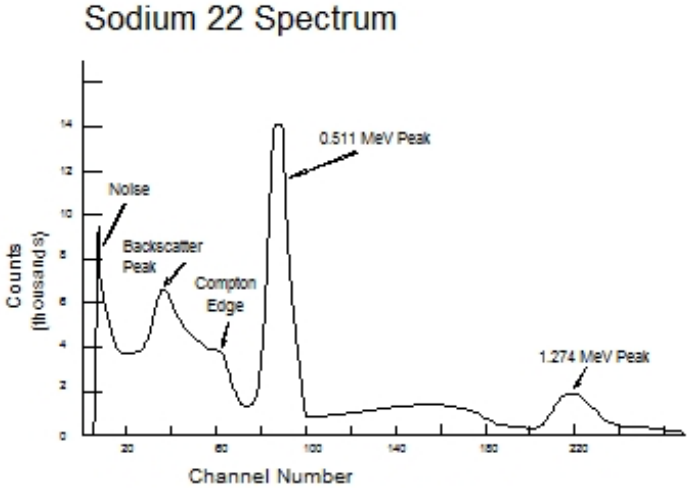


Figure 2 *Gamma ray spectrum*

Experiment Title

Student Name Group #

dd/mm/yyyy

1 Objective(s):

Give a brief summary of the purpose of the experiment.

2 Principle(s):

Write briefly the principle of the experiment.

3 Apparatus:

List all the tools and apparatus you used to perform the experiment

4 Data:

In this section you need to show your experimental results (data tables).

x (m)	V (V)
0.0031	0.015
0.0024	0.020
0.0056	0.045
0.0080	0.066

Table 1: Caption is important

5 Graphs:

Here you should include all the graphs you plotted from your data and write a caption for each one.

6 Data Analysis:

In this section, you need to explain the results you obtained in the data section, comment on the behavior of the data, and if there is any anomalies results, try to explain them. Also explain any calculations you performed in the tables.

7 Calculations:

In this section, you should illustrate your calculations and explain them briefly, Also you may need to include the calculation of the error percentage if required.

8 Conclusion:

Summarize your results and comment on them.