مكتب العصر الجديد

السنة الدراسية
2020-2019

كلية العلوم

السعر:
750

قسم: الفيزياء\المرحلة:الرابعة

المادة: مختبر نووية / ف2

استنساخ 6 اوراق بربع

استاذ المادة :

مكتب العصر الجديد يرحب بكم ويقدم كافة المستلزمات المكتبية :

استنساخ	طباعة	صور سريعة	تنضيد البحوث
تجليد	سبا يرول	كبس حراري	عمل تقارير
مليء كافة الاستمارات من النت	عمل بوسترات بكافة الاحجام	سحب من القرص والهاتف والفلاش	هدايا

بغداد شارع فلسطين مجاور الباب الامامي للجامعة المستنصرية مجاور اسواق فضل من الله قرب مطعم مارينا

مكتب العصر الجديد

mnew2019m

AM20182019

07901709840

thenewera2019@gmail.com

Mustansiriya University

College of Science

Physics Department

NUCLEAR LABORATORY EXPERIMENTS

SECOND SEMESTER

تجارب مختبر الفيزياء النووية

الفصل الثاني

٢٠١٧ - ٢٠١٨

تجارب الفصل الثاني

رقم التجربة	اسم التجربة
1-	الاستطارة الخلفية لجسيمات بيتا
2-	الامتصاص الحاصل لخليط من اشعة (β) و (γ)
3-	حساب الطاقات العظمى لجسيمات بيتا المنبعثة من النظائر المشعة
4-	إيجاد قابلية الايقاف لجسيمات بيتا بأستخدام طريقة الانحراف في المجال المغناطيسي
5-	ايجاد الشحنة النوعية Q/m لجسيمات الفا
6-	ظروف عمل العداد الوميضي
7-	تدريج الطاقات باستعمال مؤثر الوهن من عداد وميضي متعدد القنوات
8-	تدرج الطاقة بأستعمال الفولتية في عداد وميضي متعدد القنوات
9-	تعيين سرعة جسيمات ألفا
10-	التحليل الطيفي الكوبلت والسيزيوم وايجاد القدرة التحليلية

تجربة رقم (1)

الاستطارة الخلفية لجسيمات بيتا :

Back Scattering of Beta Particle

الغاية من التجربة : ايجاد الاستطارة الخلفية لجسيمات بيتا في مختلف المواد وعلاقة العدد الذري بالاستطارة الخلفية .

اجـراءات السلامـة من الاشعـاع (safety note)

القواعد الاتية يجب مراعاتها عند التعامل مع المصادر المشعة وهي :-

1- تجنب الوصول الى المصادر المشعة لغير المخولين .
2- قبل استخدام المصادر تاكد بأنها محفوظة .
3- لغرض تدريع shielding احفظ المصادر في حاوياتها .
4- لضمان اقل زمن للتعرض واقل فعالية نأخذ المصادر من الحاويات فقط عند العمل بالتجربة .
5- لضمان اكبر مسافة نربط المصدر المشع فقط عند نهاية الحامل المعدني .

النظرية (Experiment description) :-

ان الاستطارة الخلفية تعني استطارة الجسيمات العائدة بنفس الاتجاه الذي انطلقت منه بعد مرورها خلال مادة سميكة وذات عدد ذري كبير . ان الالكترونات التي تمر خلال مادة ما تعاني انحرافات باتجاهاتها بسبب الاصطدامات المرنة مع الالكترونات ونوى تلك المادة وكذلك بسبب بعض الاصطدامات غير المرنة . ان جسيمات بيتا تعاني العديد من الاصطدامات اذا لم تكن فقدت جزء كبير من طاقتها باصطدام معين وعندما تكون المادة المشتتة سميكة وذات عدد ذري كبير فانه ستحدث استطارة متعددة مسببة انحرافات باتجاه الالكترونات بزاوية تزيد عن 90 درجة وهو ما يسمى بالاستطارة الخلفية .

يمكن تعريف معامل الاستطارة الخلفية (F_b) بالشكل التالي :

$$F_b=(r-r_o/r_o)x100\%$$

حيث :

r_o = العدات عند عدم وجود مادة مشعة .

r = العدات عند وجود مادة مشعة

وحيث ان ظاهرة الاستطارة الخلفية ناشئة من اصطدام جسيمات بيتا مع الالكترونات ونوى المادة المشتتة ان معامل الاستطارة الخلفية يتأثر بالسمك وبالعدد الذري للمادة المشتتة فكلما ازداد سمك المادة المشتتة ازدادت قيمة معامل الاستطارة الخلفية حتى يصل الى اعظم قيمة له هي قيمة الاشباع ، من الملاحظ انه بسبب امتصاص ال الالكترونات من قبل الهواء وشباك انبوبة عداد كايكر فان قيمة معامل الاستطارة الخلفية تعتمد على الشكل الهندسي لوضع معدات التجربة .

طريقة العمل (Carrying out the experiment)

1- انصب عداد كايكر على وضع التشغيل .
2- احسب القراء الخلفية .
3- ضع المصدر امام انبوبة كايكر واحسب مقدار القراءة لمدة دقيقة واحدة ثم اعد القراءة مرة اخرى واحسب المعدل .
4- ضع شريحة من الالمنيوم خلف المصدر واحسب القراءة ثم كرر العملية مرة ثانية وجد المعدل .
5- ضع شريحة من الالمنيوم ذات سمك اكبر من الاولى واحسب القراءة .
6- استمر بوضع الشرائح حتى تصل الى قراءة ثابتة في العداد .
7- احسب معامل الاستطارة الخلفية لكل مادة.
8- ارسم خط بياني بين معامل الاستطارة الخلفية F_b مع سمك المادة واوجد مقدار الاشباع بمعامل الاستطارة الخلفية F_{bs}.
9- ارسم خط بياني بين مقدار الاشباع لمعامل الاستطارة F_{bs} والعدد الذري للمواد المستخدمة كحواجز .

10 – رتب نتائج التجربة معتمداً على جدول القراءات التالي :

1- نحسب r_o حيث r_o: قراءة العداد بدون استخدام حاجز
2- استخدام حاجز من مادة الالمنيوم علماً بان العدد الذري للالمنيوم هو (13) ونسجل القراءت كما مبين فيما يلي :

(A)

r_o=1214

Z_{Al}=13

X_{cm}	$r_{c/min}$	F_b=(r-r_o/r_o)x100%
o.1		
o.2		
o.3		
o.4		
o.5		
o.6		

(B)

r_o=1214

Z_{cu}=29

X_{cm}	$r_{c/min}$	F_b=(r-r_o/r_o)x100%
0.032		
0.065		
0.11		
0.185		

(C)

r_o=1214

Z_{pb}=82

X_{cm}	$r_{c/min}$	F_b=(r-r_o/r_o)x100%
0.187		
0.384		
0.581		
0.784		

ملاحظة:

بين ماهي العلاقة بين قيمة العدد الذري ومعامل الاستطا رة الخلفية لجسيمات بيتا وموضح سبب العلاقة

تجربة رقم (2)

الامتصاص الحاصل لخليط من اشعة (β) و (γ)

الغرض من التجربة :

ايجاد معامل الامتصاص لبيتا وكاما

اجــراءات السلامــة من الاشعــاع (safety note)

القواعد الاتية يجب مراعاتها عند التعامل مع المصادر المشعة وهي :-

1- تجنب الوصول الى المصادر المشعة لغير المخولين .
2- قبل استخدام المصادر تأكد بأنها محفوظة .
3- لغرض تدريع shielding احفظ المصادر في حاوياتها .
4- لضمان اقل زمن للتعرض واقل فعالية نأخذ المصادر من الحاويات فقط عند العمل بالتجربة .
5- لضمان اكبر مسافة نربط المصدر المشع فقط عند نهاية الحامل المعدني .

النظرية (Experiment description) :-

ان جسيمات بيتا المنبعثة من النظير ذو النشاط الاشعاعي لا تمتلك نفس الطاقة ولكنها ذات توزيع طاقي واسع من اعلى طاقة نزولاً الى اوطأ طاقة حتى تقترب من الصفر .

عندما تنبعث جسيمات بيتا من النموذج المشع مارة خلال المادة يتوقف نفوذها في تلك المادة على سمك المادة وعند مرورها باكبر سمك ممكن يسمى هذا السمك مدى جسيمات بيتا في تلك المادة وهو يناظر اكبر طاقة ممكنة تمتلكها الجسيمات الاصلية ومدى جسيمات بيتا غير معروفة تماماً وذلك بسبب التغير في اتجاهاتها نتيجة للتصادمات الحاصلة بين الالكترونات والجسيمات النووية .

ان العلاقة التقريبية بين مدى جسيمات بيتا واكبر طاقة ممكنة للجسيمات التي طاقتها اكبر من (0.8 Mev) يمكن ان يعبر بالعلاقة التالية :

$$R = 0.542\ E_{max} - 0.133$$

$$R = 0.571\ E_{max} - 0.161$$

R يعبر عنها بالوحدات gm/cm^2 حيث ان ρ كثافة المادة الماصة

طريقة العمل (Carrying out the experiment)

1- هيأ العداد للاشتغال (استخدم العداد end window tube) سجل الخلفية الارضية ($N_{B.G}$) لزمن كافي لتقليل الخطأ الاشعاعي ثم ضع المصدر الذي يبعث اشعة بيتا وكاما امام شباك العداد حتى يسجل العداد (N_o) وبدون ان نضع مواد ماصة للاشعة .

2- استخدم مادة الالمنيوم التي تمتص الاشعة وذات سمك معروف وضعها بين العداد والمصدر القريب من العداد وسجل القراءة (N_x) .

3- اعد العملية السابقة مستخدماً سمكاً نحيفاً لمادة الالمنيوم الماصة للاشعة حتى تنزل نسبة التعداد بشكل مفاجيء (استعمل امتصاص بيتا) ثم استخدم سمك خاص لامتصاص اشعة كاما .

$X *10^{-1}$ cm	N (γ , β) c/min
0	
0.035	
0.070	
0.105	
0.140	
0.175	
0.210	

4- ارسم خطاً بيانياً بين ln N ($N_x - N_B$) وبين (X) ومنه عين (X_B) احسب R ومن R احسب الطاقة العظمى .

(X_B اكبر سمكل للالمنيوم يمكن لدقائق بيتا ان تخترقه)

جد ($X_{1/2}$) بالنسبة لاشعة كاما والتي تسمى half volue layer (H.V.L) ومن الرسم بين H.V.L وبين E جد طاقة كاما ($X_{1/2}$. للمادة المستخدمة).

5- احسب معامل الامتصاص الخطي للالمنيوم (μ) لاشعة كاما من ميل الخط المستقيم (Bc) ثم احسب معامل الامتصاص الكلي (μ_m)

6- مد الجزء المستقيم (Bc) على استقامة الى ان يقطع محور (ln N) في نقطة مثل (A_1) وكذلك جد النقطة (A_2) التي يقطع فيها المنحني (AB) محور (ln N) ومن النقطة الثانية جد (N_o (γ , β) ومن الاولى جد N_o (γ) ثم بطرح (N_o (γ , β) – $N_o\gamma$) تحصل على N_o β

7- ثم خذ مسافات معينة واحسب N β لكل مسافة من المعادلة التالية :

$$Nx_1(\beta) = Nx_1(\beta, \gamma) - Nx_1(\gamma)$$

وهكذا لبقية النقاط.

8- ارسم العلاقة البيانية بين (ln N(β)) وبين (X) ثم احسب قيماً من ميل الخط البياني وكذلك μ_m بأستخدام الجدول التالي :

X	N (β, γ)	N(γ)	N (β) = N (β, γ) – N (γ)

تجربة رقم (3)

حساب الطاقات العظمى لجسيمات بيتا المنبعثة من النظائر المشعة

الغرض من التجربة : حساب اعظم مدى لجسيمات بيتا باستعمال صفائح الالمنيوم وكذلك لحساب نقطة النهاية لطيف طاقة جسيمات بيتا المستمر وذلك باستخدام المنحني القياسي بين الطاقة والمدى القياسي ؟

اجـــراءات السلامـــة من الاشعـــاع (safety note)

القواعد الاتية يجب مراعاتها عند التعامل مع المصادر المشعة وهي :-

1- تجنب الوصول الى المصادر المشعة لغير المخولين .
2- قبل استخدام المصادر تأكد بأنها محفوظة .
3- لغرض تدريع shielding احفظ المصادر في حاوياتها .
4- لضمان اقل زمن للتعرض واقل فعالية نأخذ المصادر من الحاويات فقط عند العمل بالتجربة .
5- لضمان اكبر مسافة نربط المصدر المشع فقط عند نهاية الحامل المعدني .

النظرية (Experiment description) :-

ان طاقة جسيمات بيتا يمكن حسابها وذلك من قياس مقدار امتصاصها في المواد (مثل صفائح الالمنيوم او الذهب او المايكا) .

ان جسيمات بيتا المنبعثة من نويات العنصر المشع وبطاقات مختلفة والتي تكون طيف طاقو مستمر ، ويمكن بناء او تكوين هذا الطيف باستخدام طريقة الامتصاص وذلك لان عدد جسيمات بيتا الممتصة يزداد بزيادة السمك وحسب المعادلة :

$$A(x)= A_o e^{-\mu_m x_m}$$

حيث A_o معدل العد بدون استخدام المادة الممتصة.

$A(x)$ معدل العد باستخدام السمك .

μ_m معامل الامتصاص الكلي

X_m الكثافة السطحية للمادة الممتصة

ان جسيمات بيتا المارة خلال المواد تفقد طاقتها عن طريق تهيج او تأين ذرات المادة فأذا فقدت الجسيمة كل طاقتها فنقول بانها قد بقيت داخل المادة لذا فانها قد امتصت ، ان معدل العد لا ينخفض الى الصفر بزيادة السمك

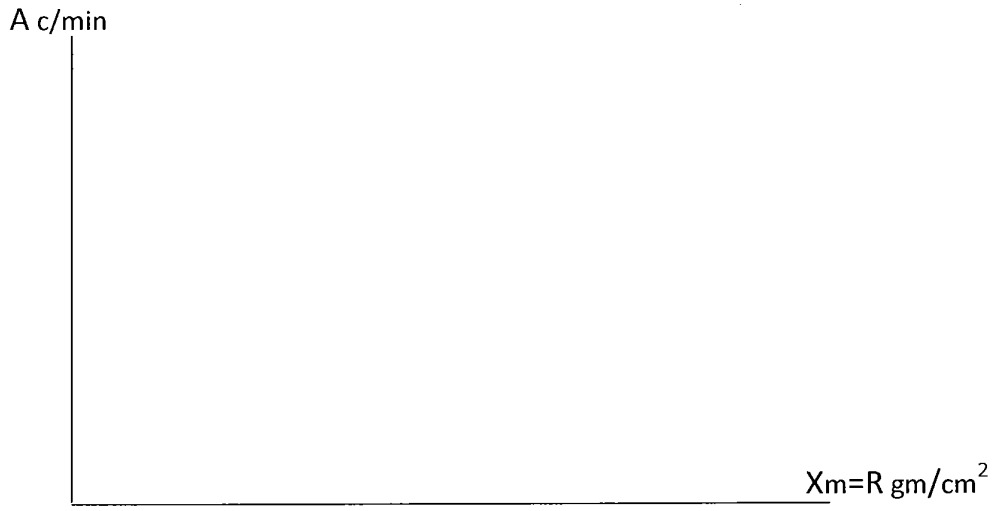
ولكن يصل الى مرحلة يبقى فيها العد ثابت معما ازداد السمك وهي تمثل الخلفية الارضية Back ground ينحرف منحني الامتصاص قريب نهايته من شكله الاسي (exponantial) والنقطة التي يلتقي بها مع الخلفية الارضية تسمى (اعظم عد) لجسيمات بيتا المنبعثة والمماثل للطاقة عند نقطة النهاية في الطيف المستمر لجسيمات بيتا . وعند معرفة المدى يمكننا معرفة الطاقة من الشكل القياسي بين الطاقة والمدى .

طريقة العمل (Carrying out the experiment)

1- ضع مصدر لجسيمات بيتا (TL^{204}) قرب عداد كايكر ولمسافة معينة من ثم دون A_o .
2- ضع المادة الممتصة بين المصدر والكاشف ودون رقم العد لكل دقيقة واستمر بزيادة السمك واخذ معدل القراءة حتى تصل الى الخلفية الارضية . دون هذه القراءة $A_{(x)}$ وبين X_m .وكما يلي :

$X * 10^{-1}$cm	A_x c/min	$X_m = (X . \rho)$ gm/cm^2
0		
0.035		
0.070		
0.105		
0.140		
0.175		
0.21		
0.245		
0.28		
0.315		
0.350		

3- ارسم العلاقة البيانية بين العد ($A_{(x)}$) وكثافة السمك (X_m) واوجد مدى لجسيمات بيتا (R).



4- نعوض اعظم قيمة للمدة في القانون التالي لايجاد اعظم طاقة ومن ثم يتم مقارنتها مع القيمة النظرية .

$R=o.42E_{max}$ -0.133

5- ارسم من الجدول التالي الشكل القياسي بين الطاقة والمدى

نقطة نهاية الطاقة Mev	المدى gm/cm^2
0.053	6
0.130	20
o.146	30
0.220	48
0.010	81
0.400	122
0.555	181
0.666	213
0.650	254
0.73	277
0.97	399

0.98	426
1.13	527
1.176	508
1.240	557
1.390	621
1	741
1.710	810
1.8	815

إختبار

1- احسب اقصى مدى تعمله جسيمات بيتا المنبعثة من مصدر مجهول ثم احسب طاقتها .

2- كيف يمكنك المقارنة بين طاقات جسيمات بيتا المنبعثة من مصدرين مختلفين .

تجربة رقم (4)

إيجاد قابلية الايقاف لجسيمات بيتا بأستخدام طريقة الانحراف في المجال المغناطيسي

الغاية من التجربة :

1- ايجاد طاقة النهاية العظمى
2- ايجاد الوفرة النسبية للمجموعات

اجـــراءات السلامـــة من الاشعـــاع (safety note)

القواعد الاتية يجب مراعاتها عند التعامل مع المصادر المشعة وهي :-

1- تجنب الوصول الى المصادر المشعة لغير المخولين .
2- قبل استخدام المصادر نأكد بأنها محفوظة .
3- لغرض تدريع shielding احفظ المصادر في حاوياتها .
4- لضمان اقل زمن للتعرض واقل فعالية نأخذ المصادر من الحاويات فقط عند العمل بالتجربة .
5- لضمان اكبر مسافة نربط المصدر المشع فقط عند نهاية الحامل المعدني .

النظرية (Experiment description) :-

ان قابلية الايقاف (Stopping Power) تعرف بانها مقدار الطاقة المفقودة من الجسيم في وحدة المسار خلال مروره في المادة وتعتمد على العدد الذري للمادة وعلى كثافتها وكذلك على طاقة الجسيم ، رياضياً يمكن تعريف قابلية الايقاف بالشكل التالي :

$S(T) = - dT/dx$

حيث ان :

T= هي الطاقة الحركية للجسيم لهذا فأن مدى الجسيم في تلك المادة هو :

$$R = \int_0^{R1} dx = \int_0^{T0} dT/\partial(T)$$

T_o= اعظم طاقة لجسيمات بيتا (أي طاقة نقطة النهاية) كما يمكن صياغة العلاقة التي تربط بين قابلية الايقاف لجسيمات بيتا في مادة لها عدد ذري Z بالشكل:

$$S(T,Z) = -dT/dX = \frac{4\pi e^4 N_z}{m_e v^2/c^2} lin \frac{2m_e v^2/c^2}{I_{ave}}$$

حيث ان :

(e) شحنة الالكترون ،(v/c) السرعة النسبية ،(m_e)كتلة الالكترون ، (Z) عدد الذرات للمادة في وحدة الحجوم ،(I_{ave}) معدل طاقة التهيج لذرات المادة .

ويمكن حساب قابلية الايقاف كلياً بحساب الطاقة المفقودة لجسيمات بيتا اثناء مرورها خلال سمك معين من المادة باستخدام طريقة الانحراف المغناطيسي .

طريقة العمل (Carrying out the experiment)

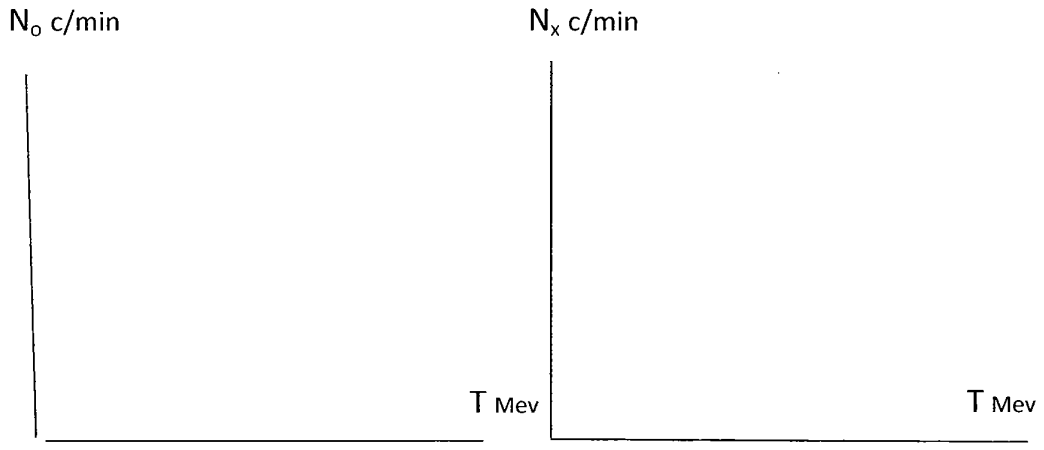
1- تأكد من ان مقدار التيار يساوي صفراً من مجهز القدرة d.c وهذا يعني ان B=0 .
2- يتم وضع المصدر المشع (S_r 90)بين لوحي المجال المغناطيسي بزاوية (180) .
3- سلط فولتية التشغيل للكشاف واحصل على القراءات بتغير قيم التيار وحساب قيمة العد (N) لكل قيمة للتيار.
4- تعاد التجربة بأستخدام شريحة من الرصاص او الالمنيوم في طريق المصدر المشع .
5- دون القراءات بحسب الجدول ادناه :

I_{amp}	N_0 c/min بدون وجود شريحة	N_x c/min بوجود الشريحة	T Mev
0.05			
0.1			
0.15			
0.2			
0.25			
0.3			
0.35			
0.4			
0.45			
0.5			
0.55			

0.6			
0.65			
0.7			

6- نرسم علاقة بيانية بين (N_o وT) مرة وبين (N_x و T) مرة اخرى .

7- نجد قدرة الايقاف (S(T)=dT/dx)



تجربة رقم (5)

ايجاد الشحنة النوعية Q/m لجسيمات الفا

الغرض من التجربة : ايجاد الشحنة النوعية لجسيمات الفا عملياً ومقارنتها مع القيمة النظرية .

اجــراءات السلامــة مـن الاشعــاع (safety note)

القواعد الاتية يجب مراعاتها عند التعامل مع المصادر المشعة وهي :-

1- تجنب الوصول الى المصادر المشعة لغير المخولين .
2- قبل استخدام المصادر تأكد بأنها محفوظة .
3- لغرض تدريع shielding احفظ المصادر في حاوياتها .
4- لضمان اقل زمن للتعرض واقل فعالية نأخذ المصادر من الحاويات فقط عند العمل بالتجربة .
5- لضمان اكبر مسافة نربط المصدر المشع فقط عند نهاية الحامل المعدني .

النظرية (Experiment description) :-

ان كتلة جسيمة α هي اربعة اضعاف كتلة ذرة الهيدروجين أي لها نفس الوزن الذري للهليوم ولما كانت جسيمة α تشغل شحنة مقدارها (+2e) وكتلتها تساوي كتلة ذرة الهليوم اذن هي نواة ذرة الهليوم .

تمر جسيمات α ذات الشحنة Q والسرعة v من مصدر يوضع في نهاية الغرفة القابلة لتفريغ الهواء ، وتنحرف بواسطة المجال المغناطيسي B بمقدار نصف قطره (r) بحيث تكون القوة :

$$F_B = Q.\ V \times B = \frac{mv^2}{r}$$

$$\therefore \frac{Q}{m} = \frac{v}{BxR}$$

علماً ان سرعة جسيمات α تساوي $1.6x10^7 m/s$ وهي ثابتة للغرفة المفرغة

طريقة العمل (Carrying out the experiment)

1- يفرغ الهواء بواسطة مفرغة الهواء من الغرفة ويجب التأكد من عدم وجود نضوح هواء الى الوعاء حتى يصبح الضغط بحدود ($3x10^{-3}$ torr) ويمكننا الوصول الى هذا المستوى من الضغط بسحب الهواء لمدة (5 او 7) دقائق قبل العمل .

2- يمرر تيار خلال الملفات لاحداث مجال مغناطيسي ويغير التيار بواسطة المقاومة المتغيرة وتسجل قيمة العد بزمن قدره (5) دقائق لكل مرة .

3- تدون القراءات وكما مبين في الجدول التالي :

Iamp	B gauss	N c/min
0.50		
0.6		
0.7		
0.8		
0.9		
1.0		
1.1		
1.2		
1.3		
1.4		
1.5		
1.6		
1.7		
1.8		
1.9		
2.0		
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5		

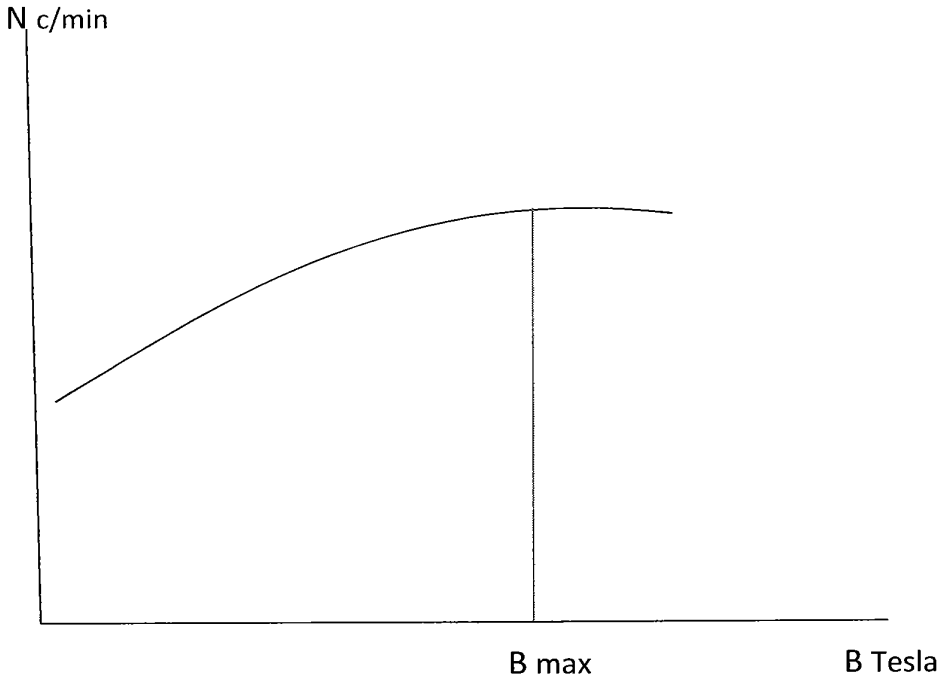
4- مقدار بين بيانية علاقة نرسم العد (N c/min) والفيض (B) بوحدة تسلا

5- نطبق العلاقة الرياضية العملية للشحنة (Q/m) ونقارنها مع مقدار القيمة النظرية .

$$\frac{Q}{m} = \frac{v}{R.\boldsymbol{B}_{max}}$$ عملياً

$$\frac{Q}{m} = \frac{2e}{4mp}$$ نظرياً

حيث e هي شحنة الالكترون وتساوي $1.6x10^{-19}$ ، mp هي كتلة البروتون وتساوي $1.67x10^{-27}$



تجربة رقم (6)

ظروف عمل العداد الوميضي

نظرية:

ان كثافة التلألو Scintillation detector والمحلل ذي القناة الواحدة Single channel analyzer يشكلان اداة مهمة في الفيزياء النووية فيهما معا يمكن استخدامهما كمحلل للسلوك النووي اي انهما يصبحان محلل طبقي spectrum ometer.

في هذه التجربة سنتعلم كيفية انتقاء ظروف العمل المناسبة للعداد الوميضي وذلك بالحصول على معامل تكبير عالي مع اقل تشويش ممكن.

ان معاملات العمل هي :

1. فولتية التشغيل Operating voltage.
2. ربح المكبر Gain of the amplifier.

ان هذه المعاملات تعتمد على طاقة اشعة كاما المراد الكشف عنها ومعرفة توزيع الطاقة فيها.

العمل والحسابات:

1. قبل البدء في العمل تأكد من ان معظم الفولتية العالية (H_0V_0) عند اقل قيمة وان المفاتيح التالية :- (A)-Master (B)-H_0V_0 (C)- Test

هي في الموضع off قبل توصيل الكهرباء الى الجهاز بأجمعه.

2. ضع ال Master switch على ال on ضع ال Pulse high analyzer ($P_OH_OA_O$) على موقع ال INT . ضع مفتاح ال H_0V_0 على ال on واجعل منظم ال H_0V_0 على ال 400 فولت واترك الجهاز لفترة قصيرة للتهيؤ للعمل.
3. ضع مصدر لاشعة كاما مثل Cs^{137} امام الكشاف الوميضي Scintillation detector (S.D) وعلى بعد 4 سم وخذ قراءة لمدة دقيقة واحدة.
4. زد منظم H_0V_0 بمقدار 30 فولت في كل مرة وسجل القراءة.

5. استمر في الزيادة الى حدود ال1000 فولت وسجل القفراءات.
6. ارفع المصدر المشع وخذ القراءة الخلفية Back ground R_g في كل فولتية اخذتها
7. ارسم العلاقة بين القراءة الصحيحة وبين الفولتية ($R_c=R-R_g$).
8. عين فولتية التشغيل.
9. عين حدود مدى هضبة التشغيل Plateau .
10. احسب ميل الهضبة بأستعمال القانون التالي:

$$s = (\frac{100(R2 - R1)}{\mathrm{R2}}) - (\frac{100}{V2 - V1})\ \%$$

11. اعد الخطوات اعلاه مستعملا مصدرا اخر لاشعة كاما مثل Co^{60} .
12. ناقش النتائج التي حصلت عليها.
13. اعد ترتيب المنظمات والمفاتيح في الجهاز كما شاهدته في الخطوة الاولى.

تجربة رقم (7)

تدريج الطاقات باستعمال مؤثر الوهن من عداد وميضي متعدد القنوات

نظرية:

ان الهدف الرئيسي في هذة التجربة هو تقني وذلك بتبيان كيفية استخدام جهاز s.c.A لتحديد موقع القمة الضوئية للمصدر المشع ، من خلال استعمال مفتاح (ضابط) الوهن(Attenuator) لمعرفة تأثيره على القمة الضوئية وذلك برسم العلاقة بين قيمة العد لوحدة الزمن وبين ال Base. حيث ان الزيادة في مقدار المؤشر الوهن يزيح القمة الضوئية الى اتجاه المحور الرأسي اي بأتجاه انخفاض الطاقة.

طريقة العمل:

1. بعد التاكد من ان الجهاز في الوضع الصحيح والمهيئ للعمل نتأكد من ان مفتاح الفولتية على اوطأ وهي (400) فولت بالنسبة لجهاز SCA المستعمل في هذه التجربة.
2. نفتح الجهاز من نقطة ال Master ثم نشغل مفتاح الفولتية العالية (H_0V_0) ونختار قيمة 860 فولت وهي فولتية التشغيل للجهاز.
3. ضع مفتاح التشغيل على نقطة ال .Narrow Diff .
4. نختار قيمة ال Window ولتكن 110فولت.
5. ضع مصدر مشع مثل Cs^{137} الذي طاقته E_0=0.662Mev بمواجهة بلورة الكشاف الوميضي وعلى بعد 3 سم منها.
6. تلاحظ ان ضابط الوهن (Attenuator) عبارة عن مفتاحين هما (Fine) و(Coarse) فتبدأبوضع مفتاح الوهن Coarse على نقطة 32 وضابط الوهن الدقيق على صفر .
7. نبدأ الان بتغيير ال Base بمقدار 0.2 في كل مرة ناخذ القراءة (البعد) بزمن قدره 0.2 دقيقة مبتدئين من 0.2 بالنسبة للBase وحتى رقم 10 .
8. عليك الان بأملاء الجدول رقم 1 بالمعلومات المطلوبة.
9. ارسم الشكل البياني لكل حالة اخذتها على حدة وذلك برسم الBase.
10. ناقش النتائج التي حصلت عليها.

جدول رقم (1)

عدد القراءات	Base	ATT Fine	ATT Coarse
	0.2	0	32

تجربة رقم (8)

تدرج الطاقة بأستعمال الفولتية في عداد وميضي متعدد القنوات

نظرية:

أن هدف هذه التجربة هو معرفة تاثير الفولتية على موضع القمة الضوئية عند ثبوت مقدار الوهن Attenuator وذلك برسم العلاقة بين قيمة المد لوحدة الزمن وبين ال baseحيث ان الزيادة في مقدار الفولتية يزيح موقع القمة الضوئية بعيدا عن المحور الرأسي اي بأتجاه ازدياد الطاقة.

طريقة العمل:

1. بعد التأكد من الجهاز في الوضع الصحيحوالمهيئ للعمل ،نتاكد من ان مفتاح الفولتية على أوطئ قيمة (وهي 400 فولت بالنسبة للجهاز المستعمل في هذه التجربة).
2. نفتح من نقطة ال Master ثم نشغل مفتاح الفولتية العالية .H.V.
3. ضع مفتاح التشغيل على نقطة ال .Diff، Narraw.
4. نختار قيمة ال Window ولتكن 0.1 .
5. ضع مصدر مشع مثل Cs^{137} الذي طاقته ($E\gamma$=0.662 Mev) بمواجهة بلورة الكشاف الوميضي وعلى بعد 3 سم منها.
6. سيكون مفتاح ضابط الوهن Coarse على نقطة 8 وضابط الوهن الدقيق Fineعلى (25)(وقد تتغير هذه المواقع تبعا لظروف التجربة).
7. سنجد ان الفولتية مسيطر عليها بواسطة مفتاحين احداهما Coarse والاخر Fine ضع مفتاح ال Coarse على نقطة 500 فولت ومفتاح ال Fine على الصفر.
8. في هذه الفولتية قم بزيادة ال Base بمقدار 0.2 وخذ القراءة في زمن قدره 0.2دقيقة حتى تصل الى (10) من ال Base.
9. عليك الان املاء الجدول رقم (1) بالمعلومات المطلوبة.
10. ارسم الشكل البياني لكل حالة اخذتها على حدة وذلك برسم ال Base على المحور الافقي وعدد القراءات على المحور الرأسي.
11. ناقش النتائج التي حصلت عليها.

ملاحظة مهمة :

ستلاحظ ان مؤشر ال Fine(المؤشر الدقيق في الفولتية)يدور عشر دورات كاملة قيمة كل دورة هي 15 فولت اي حينما يكون على سبيل المثال مؤشر الفولتية Coarse على 800m ويكون مؤشر الفولتية الدقيق على (1) فمجموع الفولتية المسلطة في هذه الحالة هي 815 فولت واذا كان مؤشر الفولتية الددقيق على 2 فمجموع الفولتية سيكون 830 وهكذا حتى نصل الى الرقم (10)عندها يكون مجموع الفولتية هو 950 فولت.

جدول رقم (1)

Volt Coarse	Volt Fine	Base	عدد القراءات N

تجربة (9)

تعيين سرعة جسيمات ألفا

الهدف من التجربة:-

قياس سرعة جسيمات ألفا بتسليط مجالين متعامدين كهربائي ومغناطيسي على مسار جسيمات ألفا المنبعثة من مصدر مشع موضوع في نهاية غرفة مفرغة من الهواء (Chamber).

نظرية التجربة:-

من الخواص المميزة لجسيمات ألفا انها موجبة الشحنة ويمكن ان تنحرف بواسطة المجال الكهربائي والمغناطيسي ولها قابلية نفوذ داخل المواد أقل بكثير من جسيمات بيتا وذلك لكبر كتلتها ولان شحنتها ضعف شحنة جسيمات بيتا، ويمكن ايقافها بواسطة رقيقة من الالمنيوم سمكها جزء من المليمتر ويمكن ان تنفذ في الهواء الى بضعة سنتمترات.

يمكن قياس جسيمات ألفا مختبرياً باستخدام مصدر متسع لجسيمات ألفا يوضع داخل غرفة معدنية مفرغة من الهواء ومزودة بمتسع ذو صفائح متوازية يستفاد منها لتوليد المجال الكهربائي وتوضع الغرفة المعدنية بين قطبين مغناطيسيين على شكل ملفين كهربائيين بحيث يسلطان مجال مغناطيسي على طول المتسع الصفائحي وباتجاه العمودي على المجال الكهربائي. يمكن تعيين السرعة (v) لجسيمات الفا عند تلك الجسيمات من خلال المجال المغناطيسي و المجال الكهربائي المتعامدين والمتسلطين في آن واحد بحيث تكون محصلة القوى المسلطة على جسيمات الفا يساوي صفراً وهذا الشرط يتحقق عندما لا يحدث انحراف لجسيمات الفا، وبعبارة أخرى فإن عداد كايكر يسجل بهذه الحالة الـ N_{max} (أكبر عدد ممكن من جسيمات الفا في وحدة الزمن) ويمكن التعبير رياضياً عن هذا الشرط بما يلي:-

$$F = q \underset{E}{\rightarrow} - q \underset{V}{\rightarrow} \times \underset{B}{\rightarrow} = 0$$

اي ان:

$$V = \frac{V}{d.B}$$

وبما ان $E = \frac{V}{d}$ حيث ان V هي مقدار الفولتية (فرق الجهد) الكهربائي بالفولتات. و (d) المسافة بين صفائح المتسعة الكهربائية وتساوي 0.9 ملمتر.

$$v = \frac{V}{d.B}$$

الاجهزة المستعملة :-

غرفة مفرغة من الهواء تحتوي على متسعة متوازية الصفائح، جهاز تفريغ الهواء، عداد وملحقاته، مغناطيس كهربائي يتكون من ملفين وقلب من الحديد المطاوع واقطاب ذات نهاية مستوية، أميتر للتيار المستمر (صفر -8) أمبير، مقاومة متغيرة، مصدر مشع لجسيمات الفا (Americium 241)، مجهز القدرة العالية(. D C) (0.4 K_V) مع فولتميتر لقياس الجهد العالي.

طريقة العمل :-

1- يفرغ الهواء بواسطة مفرغة الهواء من غرفة المتسع الصفائحي ويجب التأكد من عدم وجود نضوح هواء الى الوعاء حتى يصبح الضغط بحدود (3×10^{-2} torr) ويمكننا الوصول الى هذا المستوى من الضغط بسحب الهواء لمدة 5 أو 7 دقائق قبل العمل.

2- تسلط فولتية مناسبة على المكثف الصفائحي لتوليد المجال الكهربائي ويجب التأكد من خلو التفريغ الكهربائي بين صفيحتي المكثف وفي حالة حدوث تفريغ كهربائي يجب قطع الفولتية المسلطة لتجنب عطب المكثف ويستمر بسحب الهواء حتى وصول الضغط الملائم ثم بعد ذلك تمرر الفولتية وتثبت اثناء العمل ويستحسن ان تبقى مفرغة الهواء مستمرة بالعمل اثناء التجربة.

1- يمرر تيار الملفات لإحداث مجال مغناطيسي وبتغير التيار بواسطة المقاومة المتغيرة تسجل قيمة العد في الدقيقة كما في الجدول التالي:-

V= 2, 2.5 , 3 , 3.5 KV

I_B Amp.	N_1	N_1	N_{ave}

2- من جدول التدريج في التيار و المجال المغناطيسي يمكن معرفة قيمة المجال المغناطيسي لكل قيمة للتيار كما يلي:-

I amp	B Tesla

3- نرسم الخط البياني بين N و B على ورقة خطوط بيانية ومن اعلى قيمة وصلها العد نجد I ومن ثم نجد قيمة B المناظرة وبعد التعويض في المعادلة رقم (1) نجد سرعة جسيمة α .

تجربة رقم (10)

التحليل الطيفي الكوبلت والسيزيوم وايجاد القدرة التحليلية

نظرية:-

ان الغاية من تحليل نظير الكوبلت والسيزيوم هو لمعرفة طيف الطاقة لكلم نهما، ويتم ذلك برسم العلاقة بين القراءات (Counts / Sec) مع الـ (Base) ومن ثم التعرف على سبب كل نقطة عظمى ظاهرة في شكل العلاقة تلك.

ان تفاعل كومتن هو عملية (Pure Kinematic Collision) بين الفوتون وما يسمى بالالكترون الحر في بلورة $NaI(T_2)$. في هذه العملية فان اهمية لشعة كاما الساقطة تترك جزءاً من طاقتها الى الالكترون، ان مقدار الطاقة المعطاة الى الالكترون المرتد.

وعليه تكون شدة الضوء المشع تعتمد على التصادم فيما اذا كان التصادم من نوع (Head – on) أو (Glancing). ففي حالة التصادم الرأسي فان الفوتون يعطي اكبر مقدار مسموح من الطاقة في عملية كومتن. ان الطاقة الكاملة المشتتة يمكن ايجادها من حل معادلات الطاقة والزخم لحالة تصادم كرة –بلياردو. - Billiard Ball Collision . ان حل هذه المعادلات يعطي الشكل الرياضي التقريبي التالي:

$$\bar{E}_\gamma = \frac{\mathrm{E}_\gamma}{1+2\mathrm{E}_\gamma(1-\cos\theta)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث ان:

E_γ = طاقة كاما المشتتة بوحدات Mev.

E_γ = طاقة كاما الساقطة بوحدات Mev.

θ = زاوية التشتت لـ

لذا فعندما يكون التصادم راسياً(Head on) فان المعادلة (1) تصبح:

$$\bar{E}_\gamma = \frac{\mathrm{E}_\gamma}{1-4\mathrm{E}_\gamma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

اما طاقة الالكترون المرتد(Recoil Electron) (E_e) ستكون:

$$\bar{E}_\mathrm{e} = \mathrm{E}_\gamma - \bar{E}_\gamma \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

لذلك فان موقع حافة كومبتن (Compton Edge) والذي هو اقصى طاقة ممكن اعطائها الى الالكترون في ظاهرة كومبتن، يمكن معرفته من المعادلة (3).

طريقة العمل:-

1- سلط فولتية التشغيل المناسبة (ملاحظة: ان هذه الفولتية ستكون مسلكة على طرفي الـ(Photomultiplier tube) وذلك بالاستعانة بمنظما الفولتية الـ(Coarse) والـ (Fine).

2- ضع المصدر المشع وليكن(C_s 137) على بعد يتراوح بين 2 سم الى 5 سم.

3- ضع منظم الشباك(Window) الجهاز *SCA* على موضع 0.02 والذي سيكون مثبتاً على هذا الموضع طيلة وقت العمل.

4- ابدأ بوضع منظم القاعدة (Base) بموقع الصفر. وسيكون هذا المنظم متغيراً اثناء العمل بمعدل(0.2) في كل حالة.

5- ضع منظم PHA على موضع الـ Narraw Diff.

6- اجر عملية التغيير للجهاز calibration بوجود مصدرC_s 137 المشع بواسطة منظمي الـ ATT لحين العثور على موقع القمة الضوئية يتم عند ذلك تثبيت المنظمين المذكورين على هذا الموقع.

6- ليكن زمن كل قراءة 0.2 دقيقة. وقم بملئ الجدول التالي:

$$Vop = Volt, window = 0.02$$

Base (B)	Count /Sec (m)
0	
0.2	
0.4	
0.6	
0.8	

ان آخر قراءة يمكنك تحديدها من خلال رسمك للطيف مباشرةً ومقارنته بالطيف النموذجي الموجود في المختبر. وكرر الخطوات المذكورة اعلاه بالنسبة لمصدر(C_O 60) .