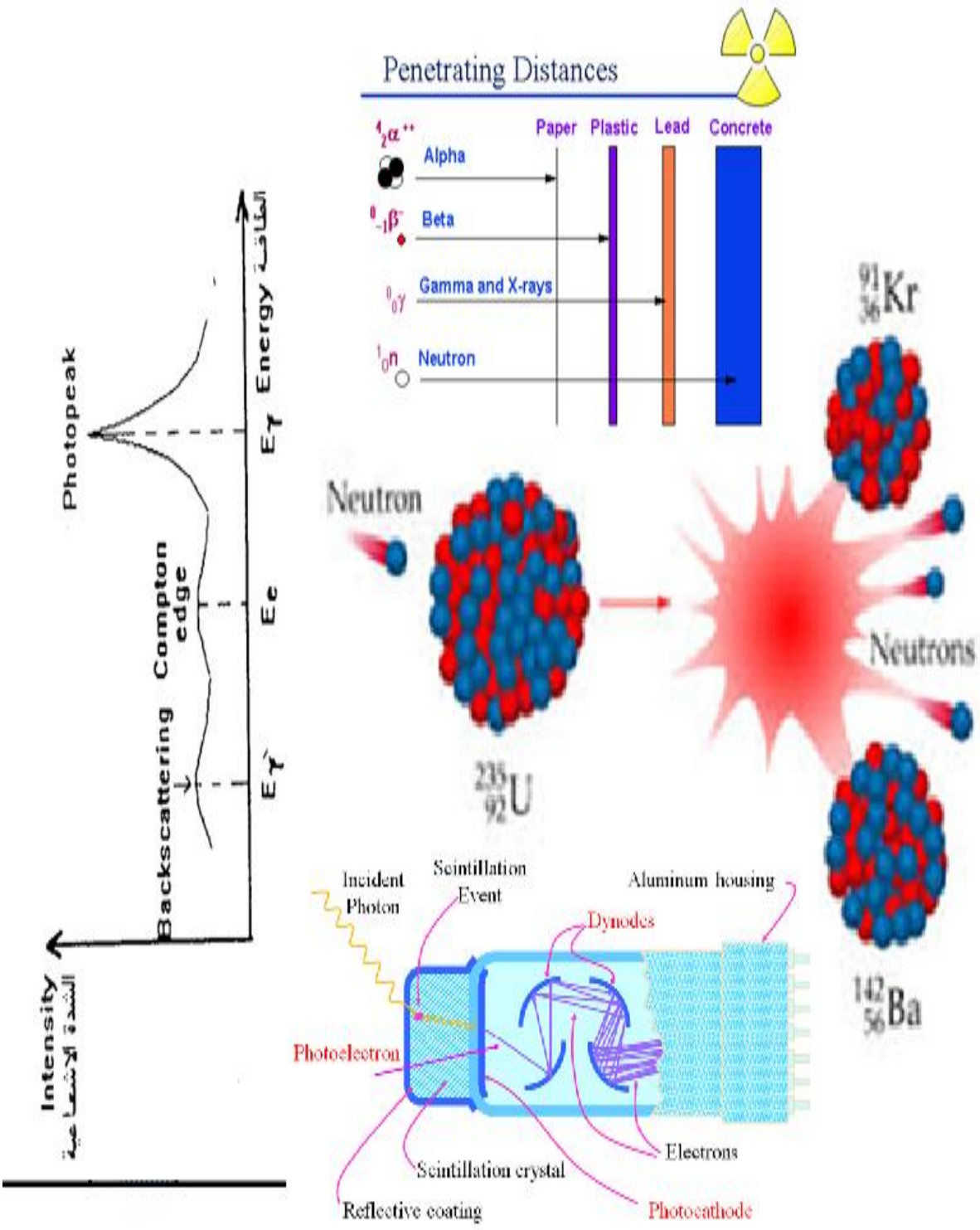
Ministry of higher education
&Scientific Research
Al-Mustanseriyah University
Education faculty
Physics Dep.
Nuclear Lab.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
ا لجامعة المستنصرية
كلية التربية – قسم الفزياء

مختبر النووية – المرحلة الرابعة

Dr.Hasan AL- Kahteeb 2016



ا.م.د.حسن عبد الصاحب هادي

ا.م.د محمود سالم كريم

توصيات لطلبتنا الاعزاء :

- الالتزام بموعد المختبر .
- المحافظة على نظافة المختبردليل على ذوق و رقي طلبتنا .
- الالتزام بالزي الموحد .بخلاف ذلك لايسمح للطالب بالدخول الى المختبر
- أعادة ترتيب الاجهزة والادوات والمقاعد التي استعملها الطالب في المختبر بعد الإنتهاء منها وقبل الخروج منه .
- الالتزام بموعد تسليم التقارير حيث لا يستقبل منك أي تقرير بعد الموعد المحدد لك. بخلاف ذلك لايعطى الطالب علامة التجربة.
- تلغى درجة تقريرك و تقرير زميلك في حال تم النقل من البعض .

احتياطات الأمان Safety Precautions

1- ضع المصادر المشعة في القوالب والدروع الخاصة بها .

2-عدم لمس المصادر المشعة ويجب تناولها بملقط خاص عند الاستخدام .

3-عند عدم الضرورة قف على مسافة مناسبة من المصدر المشع.

4- لا تعبث بالمصادر المشعة وضعها في مكانها المناسب عند عدم الاستخدام .

5- بعد الاستخدام اعد المصادر المشعة الي الدروع الخاصة بها وضعها في مكانها المناسب.

6- لا توصل الدائرة بمصدر الجهد إلا بعد التأكد من سلامة التوصيل وإشراف مشرف المختبر في حالة وجود مصدر جهد عالي.

7- عدم لمس أسلاك التوصيل أثناء تشغيل التجربة.

8- إبعاد المنظومة والدائرة عن أي مصدر رطوبة أو ماء أو سائل.

كيف تناقش النتائج التي حصلت عليها عمليا

Dr.Hasan AL-Kahtee 2016

- مناقشة التقارير تتضمن ثلاث محاور
- المحور الاول ...توطئة (مقدمة عامة ..مفاهيم اساسية تخص التجربة.. توضيح المصطلحات والرموز...الخ).
- المحور الثاني ... مناقشة الشكل البياني (تفسير وافي يتضمن ..ماذا يمثل اولا...العلاقة التي يعتمد عليها مثلا ان وجدت...مناطقه وخصائص كل منطقة مثلا ان وجدت...مناقشة النتائج).(4علامات)
- مناقشة واقعية النتائج ..سبب اختلافها عن المتوقعة مثلا...كيف يمكنك من الحصول على نتائج افضل؟مقترحاتك لتطوير او اي اسهام لتطوير هذه التجربة.(3علامات).
- الاجابة عن الاسئلة.(3 علامات).

- في بداية الفصل الدراسي الاول يجب على الطالب اعداد التقرير الخاص بالمفاهيم الاساسية التي يحتاجها نظريا لتساعده في فهم وتفسيرالنتائج التي يحصل عليها من خلال اجراء التجارب ..(حيث يتضمن التقرير:-
  - المحور الاول :-ماالمقصود بالاشعاع النووي واختلافه عن ماتعلمته في المرحلة السابقة الاشعاع الذري ؟انواع الاشعاعات والجسيمات النووية؟ خصائصها ويفضل ان يقارن بينهما ؟ كيف يمكن الكشف عنهما؟ فوائد ومضار الاشعة النووية؟تطبيقاتها؟
  - المحور الثاني:- الكواشف بصورة عامة؟انواعها؟التركيز على عداد كايكر في الفصل الاول.تركيبه؟مبدا عمله؟خصائصه؟
- اما الفصل الدراسي الثاني(بعد التطبيق) فيتضمن التقرير العدادات الوميضية؟التركيب؟مبدا العمل؟الخصائص؟.
- ملاحظة في جميع الامتحانات تكون مادة التقارير التي يقدمها الطالب في بداية المختبر مطلوبة .

Dr.Hasan AL-Kaneeb 2016

تجربة رقم (1)

خصائص منحني التشغيل لأنبوب (عداد) كايكر – مللر

Characteristics of operation curve for Geiger – Müller Tube (Counter)

اسم الطالب –الطالبة				
تاريخ اجراء التجربة				
مجموعة الطالب– الطالبة				
تاريخ تسليم التجربة				
الدرجة النهائية	النتائج+الوحدات والرسم البياني	المناقشة	الاجابة عن الاسئلة	اسم الاستاذ وتوقيعه
10	4	3	3	

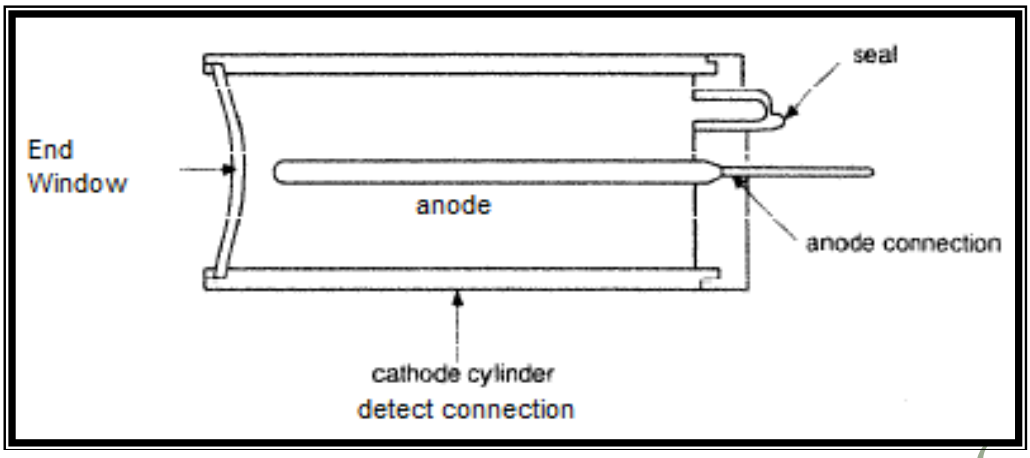
Dr.Hasan AL- Kabteb 2016

الادوات والاجهزة المستخدمة.

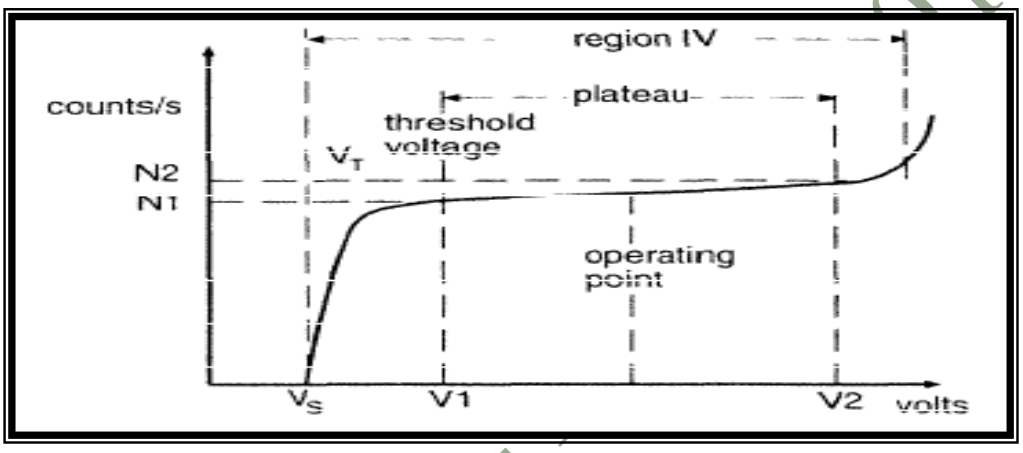
عداد كايكر والاجهزة الالكترونية المصاحبة

الجزء النظري :

يتكون عداد كايكر من اسطوانة معدنية تمثل القطب السالب ومن سلك رفيع في وسطها يمثل القطب الموجب وهو سلك من التنكستن سمكه (1mm)، كما موضح في الشكل (1). بحيث ان هذا التركيب يماثل تماما تركيب متسعة (Capacitor) اسطوانية. وتحتوي الاسطوانة على غاز خامل وقليل من الكحول تحت ضغط منخفض (torr 50–100).وعندما يكون فرق جهد ملائم بين القطبين فان مرور أي جسيمة مؤينة من خلال النافذة سوف تؤدي الى حدوث تأين للغاز الواقع في مسارها وتحدث بذلك نبضة كهربائية يمكن استقبالها في جهاز العداد .ان وجود الكحول الاثيلي هو لغرض كبت التفريغ الكهربائي وذلك بامتصاصه للفوتونات المتحررة نتيجة لاتحاد الايونات الموجبة مع الالكترونات داخل الأنبوبة وذلك بتحلل الكحول الى مركبات ابسط . ان عداد كايكر لا يمكنه التفريق بين أنواع الجسيمات ولا يستخدم لحساب الطاقات بل يخبر فقط بان عدداً من الجسيمات دخلت الكشاف خلال فترة العمل.



شكل (1) الأجزاء الرئيسية لأنبوب كايكر – مللر النموذجي.



شكل (2) المنحني المميز لتشغيل لعداد كايكرملر.

فولتية عتبة الهضبة =V_1, جهد الانهيار= V_2, حالة التأين الابتدائي=N_1 , حالة التأين الثانوي =N_2

من خلال الشكل (2) فأن هنالك بضعة مناطق مميزة وهي:

1. منطقة الفولتية المسلطة المنخفضة $V < V_S$(Low applied voltage): عند فولتيات تشغيل واطئة جدا فأن العد يكون غير ذي قيمة، وبذلك فان العداد لايمكنه الاشتغال في هذه المنطقة.
2. (فولتية الانطلاق V_S, Starting voltage): وهي أدنى قيمه للفولتية المسلطة على الأنبوب والتي فيها يتمكن الجهاز من كشف نبضات العد على شكل محدد ومميز.
3. فولتية العتبة ($V_T > V_S$, Threshold voltage): وفيها تزداد نسبة العد بسرعة بين قيمتين للفولتية هما (50–100V).
4. (الهضبة $V_1 < V < V_2$, Plateau): هي الفولتية التي يكون فيها التغير بالعد قليل وهي منطقة عمل العداد, يبلغ طول المنطقة قرابة 100V، وكلما ازداد طول هذه المنطقة، وقل انحدارها اكثر، كلما اشار ذلك الى ثبات قراءات شدة الاشعاع.
5. منطقة التفريغ الكهربائي المستمر: الزيادة المستمرة للجهد تؤدي إلى حالة التفريغ المستمر للشحنة ويمكن إن يؤدي إلى تلف الأنبوب وعنده يجب إطفاء الجهاز.

<u>الهدف من التجربة :-</u>

1. إيجاد منطقة الهضبة (Plateau) لعداد كايكر.
2. تعيين طول الهضبة وميلها .

Dr.Hasan AL-... 2016

3. إيجاد جهد التشغيل (Operation Voltage) لعداد كايكر.

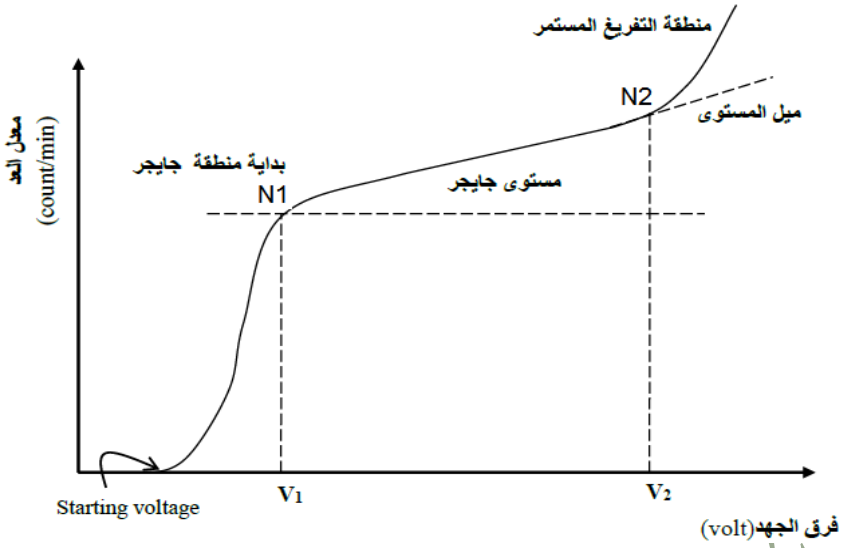
الجزء العملي:

1. هيئ الجهاز للعمل عند أوطأ فولتية .
2. ضع المصدر المشع إمام الجهاز (اختار مسافة ملائمة) ثم سجل قراءة العداد لمدة دقيقة
3. أبدا بتسجيل العد وبصورة تدريجية مع تغيير الفولتية إلى ان تصل الى منطقة التفريغ الكهربائي (أي عند الحصول على زيادة واضحة بالعد عند تغير طفيف بالفولتية).
4.

صافي متوسط العد	متوسط معدل العد	معدل العد count/min		الجهد
Count/min	Count/min	نقصان الجهد	زيادة الجهد	Volt

5. ارسم العلاقة البيانية بين تغير العد (N) والفولتية (V) و أوجد ما يلي:-

Dr.Hasan AL-Kahteeb 2016



N1=.....

N2=.....

V1=.....

V2=.....

أ- طول الهضبة $L=V_2-V_1$

L=

ب – ميل منطقة الهضبة $(Slop\ of\ aplateau) =[(N2-N1)/N1][100\%/(V2-V1)]$

Slope=

ج – جهد التشغيل (Operation Voltage) $V_{op} = (V_1 + V_2) / 2$

V_{op} =

مناقشة النتائج+الاسئلة:

1 .ناقش الرسم البياني الذي حصلت عليه موضحا الاجزاء بالتفصيل

2.اجب عن الاسئلة

1. لماذا لايعمل العداد في بداية التجربة بالرغم من تسليط جهد صغير...متى يبدأ العد؟!!
2. ماذا تلاحظ عند زيادة الجهد؟
3. متى يكون عمل عداد كايكر بكفاءة عالية (اذا كانت الهضبة في المنحني المميز ذات ميل اكبر ام ميل اقل؟).
4. ما هي الظاهرة التي تحدث عند تفاعل إشعاع جاما مع جدار الاسطوانة ؟.
5. هل يمكن التمييز في عداد جايجر بين النبضتين الناتجتين عن إشعاعي بيتا وجاما ؟.
6. هل يمكن زيادة فرق الجهد في عداد جايجر إلى أي قيمة دون أي شرط ولماذا ؟.
7. كيف يمكن أن نزيد من فعالية عداد جايجر ؟.
8. كيف يقيس العداد اشعة كاما ؟

Dr Hasan AL-Kahteeb 2016

Dr.Hasan AL- Kahteeb 2016