

معمل الفيزياء النووية

492 فيز

طيف جسيمات ألفا

أسماء المجموعة

رقم المجموعة

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

المعرفة والتخطيط

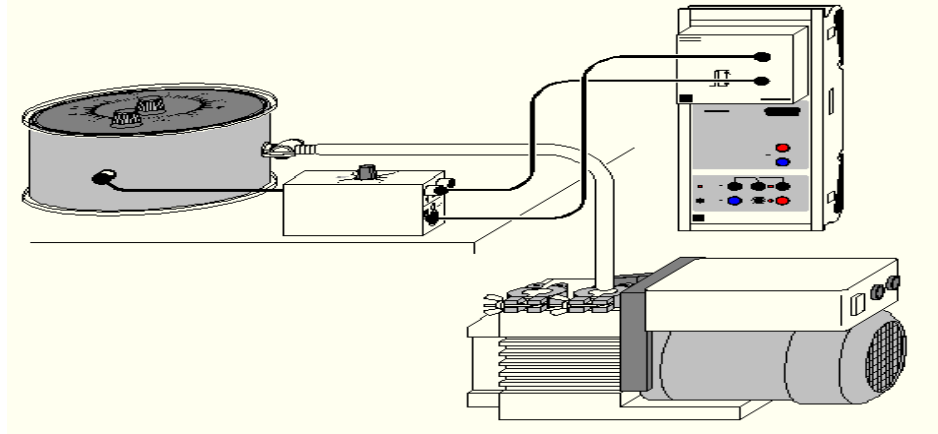
الهدف :

- 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 :



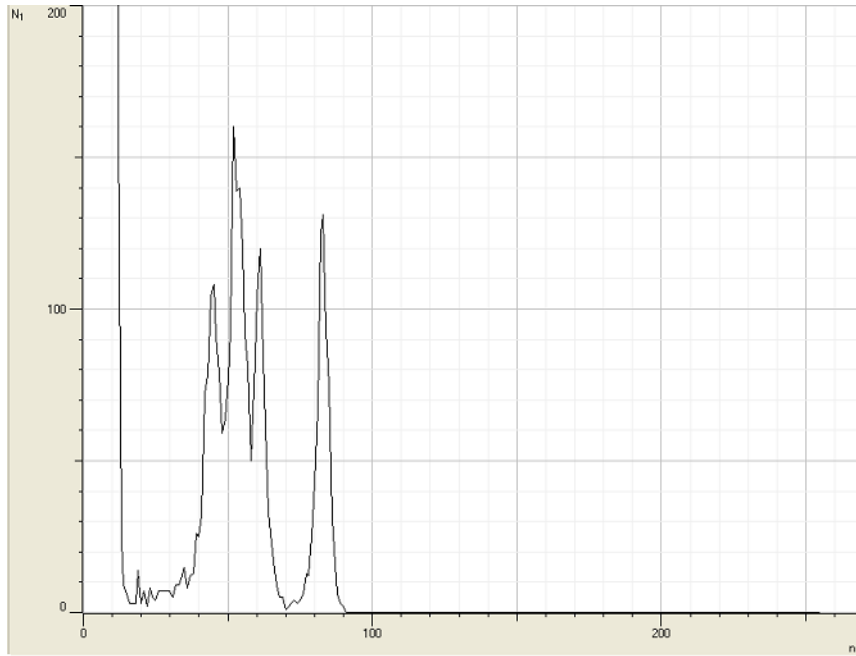
الإحتياجات

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

الجزء الأول : إيجاد منحني 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 منحني الطيف والذي يوضح العلاقة بين عدد القنوات n (على المحور السيني) ومعدل العد N لعنصر الراديوم (على المحور الصادي).



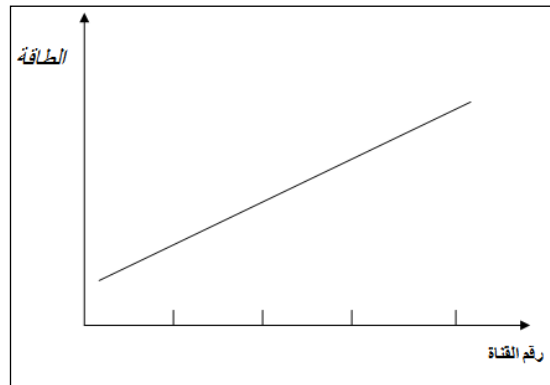
6. سيظهر طيف جسيمات ألفا و به عدة قمم خطية Line spectra (راجعى مخطط تحليل عنصر الراديوم 226 في الصفحات الأخيرة)
7. حددي رقم القناة المقابلة لكل قمة خطية من القمم الظاهرة في الطيف و سجلها في الجدول (1).
8. فعلي معايرة الطاقة في برنامج كاسي عن طريق القمة الخطية الأولى من اليسار (قمة $Ra 226$ بطاقة $4784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

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 $E()$
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

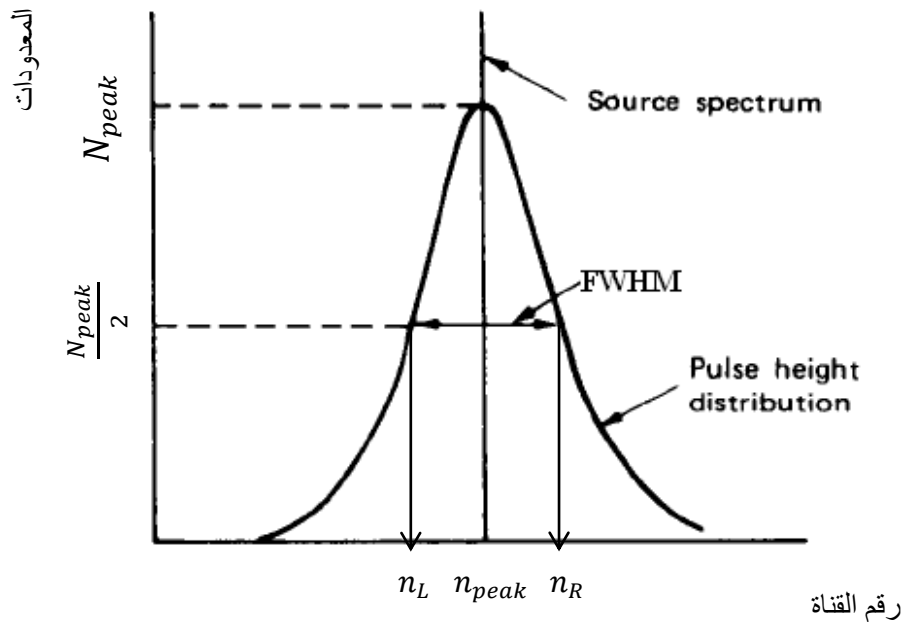
خطوات العمل

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

226 → right click → Draw Mean → select full peak

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

Alt + T → اسحب الخط افقيا بين طرفي القمة → Measure Difference → Set Marker → right click



الحصول على النتائج

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

$$FWHM = \Delta n = \dots\dots\dots$$

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

$$slope = \dots\dots\dots$$

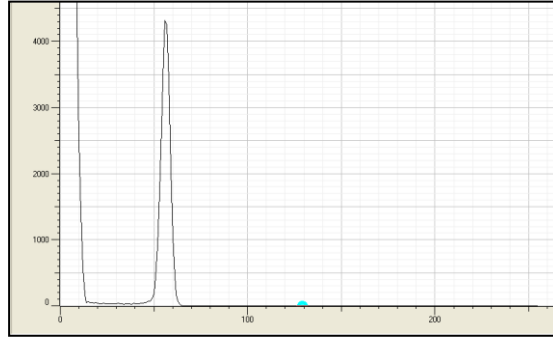
3. اوجدي التبيين الكلي (قدرة التحليل):

$$R = FWHM \times slope = \dots\dots\dots$$

الجزء الثالث : تعيين طاقة مصدر مجهول

خطوات العمل

1. امسح 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 اعبيدي رسمها بواسطة برنامج المينيتاب.

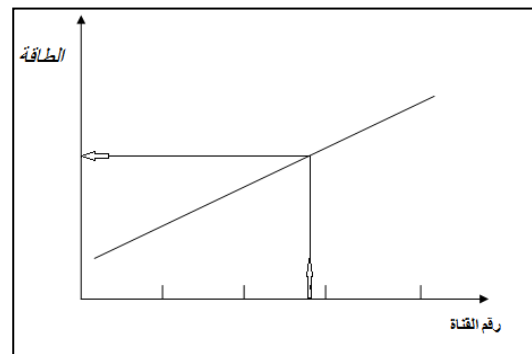
الحصول على النتائج

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؟

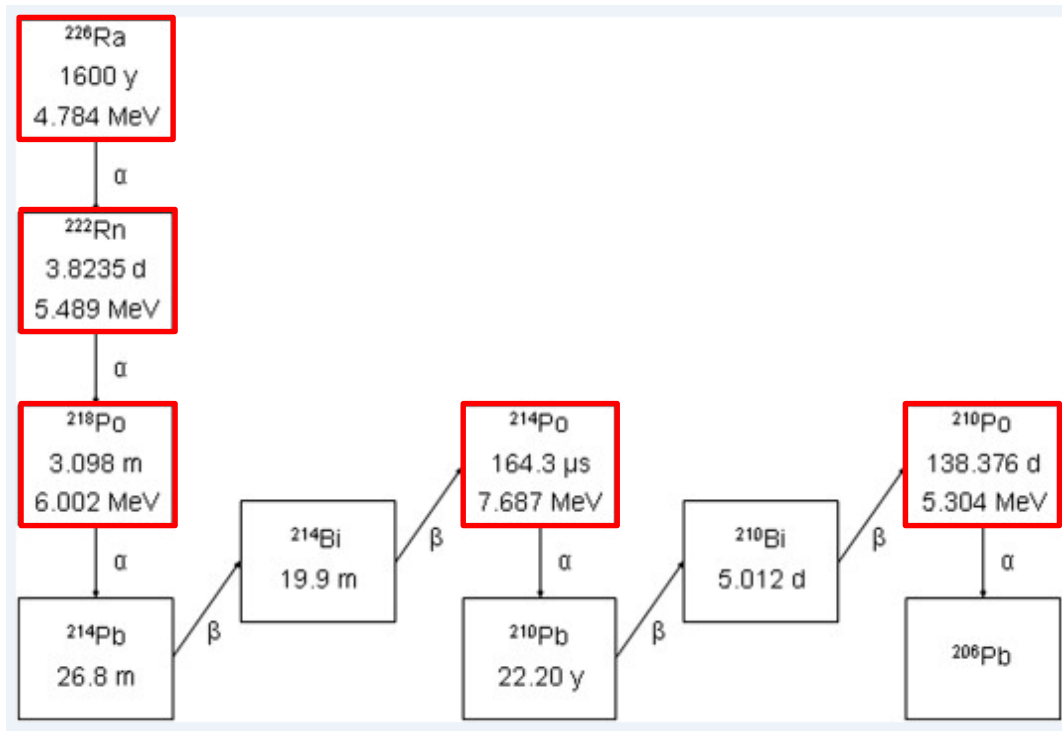
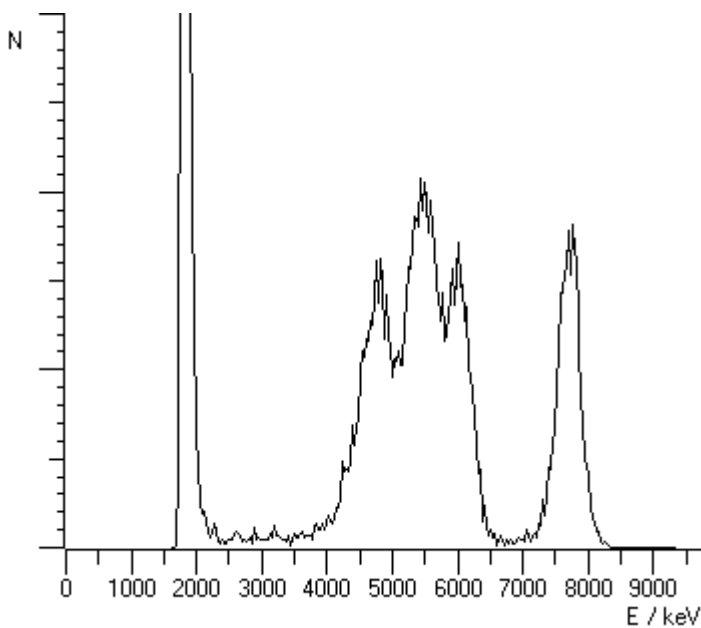
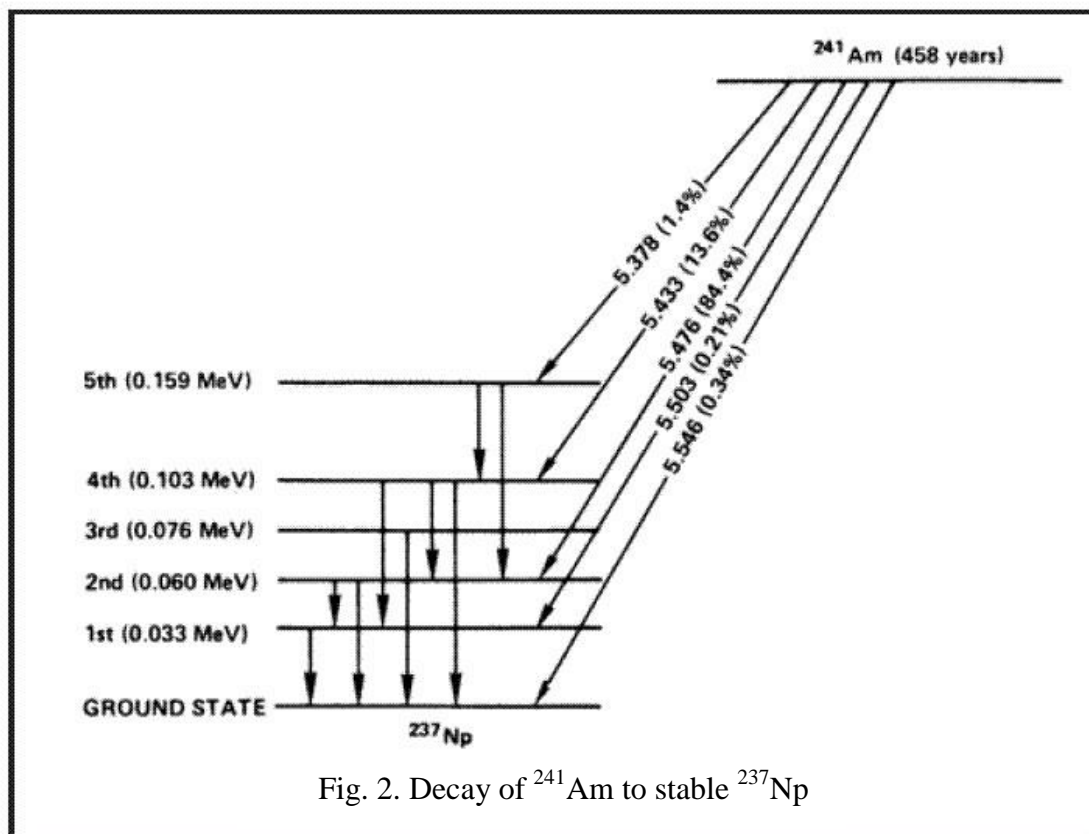


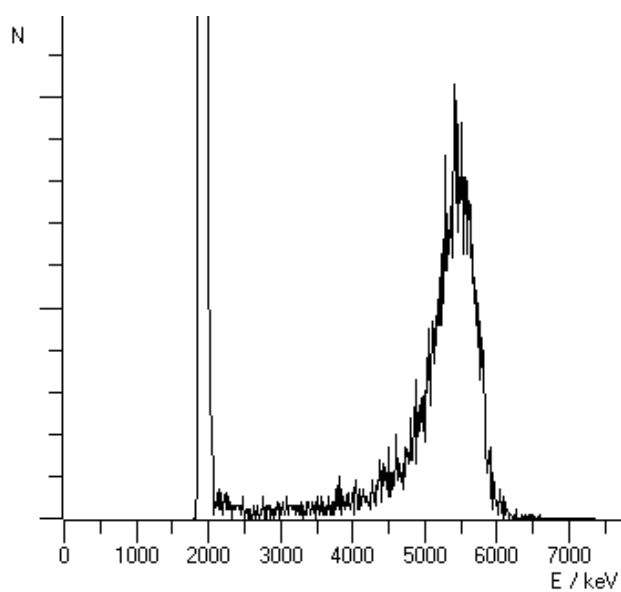
Fig. 1. Decay of ^{226}Ra to stable ^{206}Pb



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



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	E, MeV	Source	E, MeV	Source
1.83	Nd-144	5.105	Pu-239	5.889	U-230
2.14	Gd-152	5.123	Pu-240	5.978	Th-227
2.23	Sm-147	5.143	Pu-239	5.989	Cf-250
2.46	Sm-146	5.155	Pu-239	5.992	Cm-243
2.50	Hf-174	5.159	Pu-240	6.002	Po-218
2.73	Gd-150	5.234	Am-243	6.031	Cf-250
3.18	Gd-148	5.264	U-232	6.038	Th-227
3.18	Pt-190	5.276	Am-243	6.051	Bi-212
3.957	Th-232	5.305	Po-210	6.056	Cm-243
4.016	Th-232	5.307	Cm-245	6.069	Cm-242
4.15	U-238	5.321	U-232	6.076	Cf-252
4.196	U-238	5.343	Cm-246	6.090	Bi-212
4.367	U-235	5.343	Th-228	6.113	Cm-242
4.397	U-235	5.360	Cm-245	6.118	Cf-252
4.416	U-235	5.386	Cm-246	6.126	Fr-221
4.445	U-236	5.42	Bk-249	6.225	Th-226
4.494	U-236	5.423	Th-228	6.278	Bi-211
4.557	U-235	5.443	Am-241	6.28	At-219
4.568	Bi-210m	5.447	Ra-224	6.288	Rn-220
4.598	U-235	5.448	Bi-214	6.34	Th-226
4.602	Ra-226	5.454	Pu-238	6.340	Fr-221
4.621	Th-230	5.486	Am-241	6.424	Rn-219
4.688	Th-230	5.490	Rn-222	6.439	Es-254
4.723	U-234	5.499	Pu-238	6.551	Rn-219
4.737	Pa-231	5.512	Bi-214	6.56	Ra-222
4.765	Np-237	5.53	Bk-247	6.622	Bi-211
4.770	Np-237	5.540	Ra-223	6.63	Es-253
4.774	U-234	5.608	Ra-223	6.65	At-218
4.783	U-233	5.677	Cf-251	6.70	At-218
4.785	Ra-226	5.688	Bk-247	6.777	Po-216
4.787	Np-237	5.686	Ra-224	6.818	Rn-219
4.811	Th-229	5.709	Th-227	7.022	Fm-255
4.824	U-233	5.717	Ra-223	7.07	At-217
4.845	Th-229	5.732	Ac-225	7.14	Rn-218
4.856	Pu-242	5.741	Cm-243	7.145	Fm-254
4.896	Pu-241	5.748	Ra-223	7.200	Fm-254
4.901	Th-229	5.757	Th-227	7.28	Po-211m
4.901	Pu-242	5.764	Cm-244	7.384	Po-215
4.91	Bi-210m	5.785	Cm-243	7.448	Po-211
4.95	Ac-227	5.794	Ac-225	7.687	Po-214
4.951	Pa-231	5.806	Cm-244	8.377	Po-213
4.946	Bi-210m	5.812	Cf-249	8.785	Po-212
4.967	Th-229	5.818	U-230	8.88	Po-211m
5.012	Pa-231	5.830	Ac-225	11.65	Po-212m
5.053	Th-229	5.852	Cf-251		
5.058	Pa-231	5.868	At-211		

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