

## دراسة التوزيع الاحصائي الطبيعي لطيف طاقة المنغنيز Mn-54 باستخدام

### الكاشف الوميضي NaI(Tl)

احمد مسحور علي رفاس

قسم الفيزياء/كلية العلوم/جامعة بابل

mybony19@Gmail .com

#### الخلاصة

درس في هذا البحث التوزيع الاحصائي الطبيعي لطيف طاقة المنغنيز Mn-54 المشع باستخدام الكاشف الوميضي يوديد الصوديوم NaI(Tl) بعد تقسيم طيفه الى مناطق وتبين من الدراسة أن القمم متداخلة مع بعضها وهذا يعني الحصول على توزيعات متعددة في الطيف الناتج بسبب وجود أكثر من قمة في الطيف وتتغير مساحة طيف انحلال نظير المنغنيز في كل مرة على الرغم من حساب الانحلال لنفس المدة الزمنية والنسبة الأكبر لأطياف المنغنيز هي ذات المساحة الصغيرة للطيف أما الطيف ذي المساحة الكبيرة يكون بنسبة قليلة قياساً بالمئة طيف، ولا يوجد تناظر كما في التوزيع الطبيعي فقد نجد التواء موجب لليمين في منحنى الطيف للمساحة الكلية ومساحة القمة الضوئية ونجد التواء سالب لليساار في منحنى الطيف لاصافي مساحة القمة الضوئية. أن ازدياد تقسيم الفئات الى ٢٠ فئة أو أكثر يزيد من عدد قمم المنحنى وتوزيع المنحنى عما هو عليه في حالة ١٠ فئات وكلما كان التباين بين مساحات الطيف كبيرا كان المنحنى اكثر انخفاضا واعرض وهذا واضح عند اخذ قيم المساحة الكلية وقيم مساحة القمة الضوئية الكلية وقيم صافي المساحة للقمة الضوئية .

**الكلمات المفتاحية:** التوزيع الاحصائي الطبيعي لطيف المنغنيز، الكاشف الوميضي NaI(Tl)، طاقة انحلال المنغنيز .

## Study the Normal Statistical Distribution to Energy Spectrum of the Mn-54 by used Scintillation Detector NaI(Tl)

#### Abstract:

In this paper, the Normal statistical distribution has been studied the power spectrum of manganese Mn-54 irradiated using a reagent fluorescence sodium iodide NaI(Tl) after split its spectrum into areas, shows that the tops are interwoven with each other i.e. there is more than a statistical distribution per curve because there is more than one peak in the spectrum. And changing area nice dissolution isotope manganese match every time although account for the same time period . And the bulk of the spectra of manganese is a small space spectrum either a large area is a few percent , Also does not have a symmetry as in the normal distribution, We may find a positive sprained right onto curved spectrum total area and Photovoltaic Summit area. We find a negative twisting to the left in a curved of the net photovoltaic summit area. Increasing the distribution curve and the number of peaks when the increasing division of categories to 20 categories and whenever a large discrepancy became curved lower and more casually . this distribution differs from the normal distribution. It was reached that the number of overlapping tops increases as the increased length of the category (20) thus, the number of tops more than it is in the case of (10) period. Whenever a big contrast between the spectrum space, the curve is lower and more width, so it is shown that the curves representing the total area differ from those representing the photo top area and net area of the photo top .

**Key Words:** Normal Statistical Distribution, Scintillation Detector NaI(Tl), Energy Decay of Manganese.

#### 1. المقدمة: Introduction

تقوم النوى غير المستقرة بالاضمحلال تلقائياً وعشوائياً ولا تتم هذه العملية بسرعة، ولو كانت تتم بسرعة لما وجدت عناصر مشعة أثقل من عنصر الرصاص على سطح الأرض، وكلما زاد عدد النوى المشعة غير المضمحلة كلما زاد النشاط الإشعاعي للنواة أي أن النشاط الإشعاعي  $\propto$  عدد النوى المشعة غير

المضمحلة ومن الممكن التعبير عن سرعة اضمحلال نوى عنصر مشع بدلالة مفهوم عمر النصف الذي يعرف بأنه متوسط الزمن اللازم ليصل عدد النوى المشعة غير المضمحلة في العينة إلى النصف أو أنه متوسط الزمن اللازم ليصل النشاط الإشعاعي إلى النصف [أسماء واصف، ٢٠٠٢] ولمعرفة وفهم طبيعة هذا الانحلال يدرس من طريق ادخال الاحصاء الرياضي وخواصه الإحصائية في مساحات ومناطق طيف الاشعاع .

والاحصاء علم يبحث في خواص المجموعات التي تتكون من عدد كبير من المفردات المختلفة وهو يبحث ويعالج المجموعات التي تتكون من مفردات كثيرة ويمنحنا الوسائل التي تعيننا على جمع وتنظيم بيانات العينية عن المجموعات وعلى تحليلها والحكم عليها ومقارنتها بغيرها من المجموعات [الغرابي، 1985]. لذا فان الانحلال الاشعاعي هو عملية إحصائية إذ ان العدد الكلي للعدلات التي يسجلها الكاشف الوميضي يكون معرضاً لتغيرات إحصائية اي ان احتمال انحلال نواة معينة في المدة الزمنية التي تبقى فيها غير منحل يبقى ثابتاً او بمعنى اخر فان النواة لا تصبح عجوزاً كما تفعل المجموعات البيولوجية واحتمال انحلالها في المدة الزمنية بين هذه اللحظة وبعد ثانيه من هذه اللحظة قد يكون (1%) مثلاً واذا بقيت النواة لمدة ساعة فان احتمال انحلالها خلال ثانيه معينه يكون أيضاً (1%) [عاصم، 1982] وكذلك ان عملية القياس والكشف تخضع للأجهزة والعامل البشري فنجد ان الاحصاء حاضر في مثل هذه القياسات ويضاف الى دقة القياس

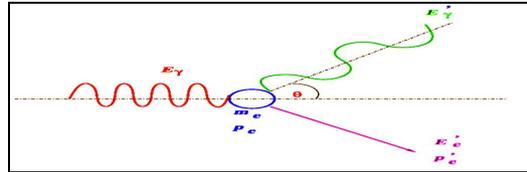
## 2. الهدف من البحث: The Aim of the Research

يهدف البحث الى تطبيق قوانين الاحصاء الرياضي على طيف الطاقة لمصدر المنغيز المشع بعد تقسيم طيفه الى مناطق لمحاولة التعرف على الطبيعة الإحصائية للانحلال الاشعاعي ولأي قانون احصائي تخضع .

## 3. الجزء النظري

### 3.1 أشعة جاما $\gamma$ Gamma ray

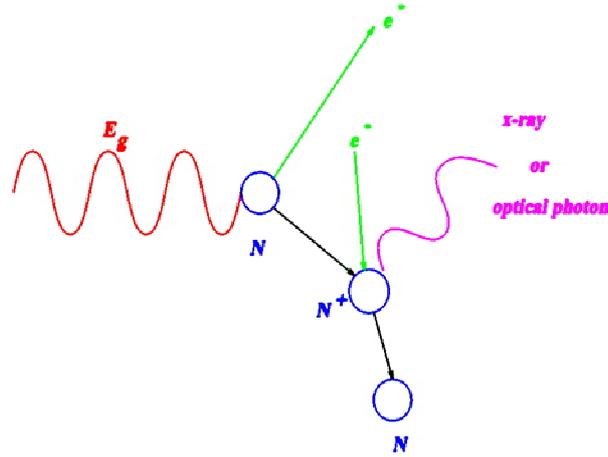
اشعة كما ليست كجسيمات بيتا وجسيمات الفا بل هي اشعة كهرومغناطيسية تتفاعل مع المادة بعدة طرق وهي فوتونات عديمة الشحنة قد تنتج طاقة واحدة كما في المنغيز او طاقتين كما في الكوبلت. اشعة كما لا تسبب تأين بصورة مباشرة ولكن يمكن ان يحدث ذلك من انتاج الالكترونات الثانوية وتتساقط هذه الحالة من عمليتين هما الاستطارة والامتصاص إذ تحدث الاستطارة من خلال عملية استطارة كومبتن حيث يفقد فوتون اشعة كما جزء من طاقته لإلكترون حر في المادة وينحرف الفوتون عن مساره ويستمر بتفاعلات مختلفة خلال المادة وبطاقة اقل كما موضحة في الشكل (١) [Ian, 2007]



شكل (١) يوضح استطارة كومبتن [Ian, 2007]

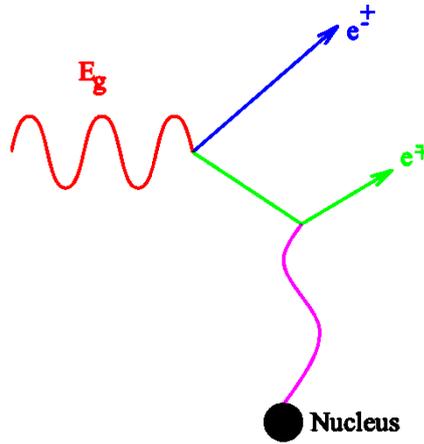
اما الامتصاص فيحدث من خلال عمليتين هما الظاهرة الكهروضوئية وفيها يفقد فوتون اشعة كما كل طاقته ويمنحها الى الكترون الذرة فيفنى الفوتون وينتقل الالكترون نتيجة لاكتسابه طاقة الفوتون كما موضح

بالشكل (٢) [Ian, 2007]



شكل (٢) يوضح الظاهرة الكهروضوئية [Ian, 2007]

اما اشعة كاما ذات الطاقه الاكبر من 1 MeV فنتنتج العملية الثانية للامتصاص وهي ظاهرة انتاج الزوج الكترون بوزترون، يفنى البوزترون مع الكترون الذرة منتجا طاقتي كاما (0.511 MeV) كما موضح بالشكل (٣) [Ian, 2007].



شكل (٣) يوضح ظاهرة انتاج الزوج [Ian, 2007]

بعد ان تتم هذه العمليات الثلاثة استطرارة كومبتن والظاهرة الكهروضوئية وانتاج الزوج الكترون بوزترون فان الالكترونات الثانوية تنتج تاين في المادة وهي تشابه في هذه الحالة التاين الذي تحدثه جسيمات بيتا [Lawson, 1999] تفقد أشعة جاما معظم طاقتها خلال تداخل واحد مع المادة يمتص جزء من أشعة جاما الساقطة على المادة المحيطة امتصاصا كاملا، أما الجزء العابر غير الممتص فيحتفظ بطاقته الابتدائية كاملة، فإذا كان I يمثل عدد فوتونات  $\gamma$  النافذة خلال المادة الممتصة ذات السمك x وكان  $I_0$  يمثل عدد الفوتونات الساقطة و  $\mu$  معامل الامتصاص الكلي فإن المعادلة التي يمكن منها معرفة عدد الفوتونات غير الممتصة من قبل المادة والتي تساوي (قانون بيير للامتصاص):

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

وبما أن عدد الفوتونات يمثل النشاط الإشعاعي A فإن:

$$A = A_0 e^{-\mu x}$$

وليس لأشعة جاما مدى اختراق معروف في المادة المحيطة، وتستعمل قيمة السمك النصفى للتعبير عن ربط عدد الفوتونات مع سمك المادة الممتصة، ويعرف السمك النصفى بأنه سمك المادة الممتصة اللازم لاختزال شدة جاما (عدد الفوتونات النافذة) إلى النصف، ويمكن حسابه من المعادلة السابقة، إذا كانت قيمة معامل الامتصاص الكلي كما يأتي:

$$\begin{aligned} \ln I/I_0 &= -\mu x \\ \ln (I_0/2)/I_0 &= -\mu x_{1/2} = \ln (1/2) \\ X_{1/2} &= \ln 2/\mu = 0.693/\mu \end{aligned}$$

### 2.3. المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية Random Variables and Probability Distributions

المتغير العشوائي هو الذي يأخذ قيمة حقيقية مختلفة تعبر عن نتائج فراغ العينة، ومن ثم مجال هذا المتغير، يشمل كل القيم الممكنة له، ويكون لكل قيمة من القيم التي يأخذها المتغير احتمال معين وينقسم المتغير العشوائي إلى قسمين هما القسم الاول المتغيرات العشوائية المنفصلة ويشمل التوزيع الاحصائي الثنائي وتوزيع برنولي وتوزيع بواسون والقسم الثاني المتغيرات العشوائية المتصلة (المستمرة) ويشمل التوزيع الطبيعي .

يمكن فهم التوزيع الاحتمالي كشكل مشابه للمدرج التكراري الذي يصف توزيع البيانات الحقيقية بينما التوزيعات الرياضية (النظرية) مثل التوزيع الطبيعي وغيره هي توزيعات نظرية لها معادلات محددة وجدول تبين الاحتمالات المختلفة ولذلك تسمى توزيعات احتمالية. فعندما نرسم المدرج التكراري لمتغير ما فإننا نحاول أن نتعرف على التوزيع الاحتمالي الذي يُشبهه لكي نستخدم هذا التوزيع الاحتمالي في التحاليل الإحصائية.

التوزيع يبين احتمالية أن يأخذ المتغير الذي ندرسه قيمة معينة أو أن يأخذ أقل أو أكثر من قيمة ما، فالتوزيع المنتظم يبين أن احتمالية أن يأخذ المتغير قيمة ما في مدى محدد متساوية بينما تجد الاحتماليات مختلفة في التوزيع الطبيعي. ففي التوزيع الطبيعي تكون الاحتمالية أعلى إذا كانت القيمة قريبة من المتوسط وتكون قليلة كلما ابتعدنا عن المتوسط. الكثير من التحاليل الإحصائية تعتمد على توزيع البيانات بنفس التوزيع الطبيعي ولذلك فإننا نرسم المدرج التكراري ونحاول مقارنته بمنحنى التوزيع الطبيعي [Prentice Hall, 1997].

#### 1.2.3. التوزيع الاحصائي الثنائي وتوزيع برنولي Binomial Distribution

المتغير العشوائي الذي يأخذ قيمة ١ باحتمالية p ويأخذ قيمة ٠ باحتمالية 1-p يسمى توزيع برنولي وان الافتراضين الاحتماليين قد يكون قيم مستقلة او قيم متجانسة متماثلة اما التوزيع الثنائي فهو مجموع n لتوزيع برنولي [Brown,2010] والتوزيع الاحصائي له يكون منفصلا ويأخذ الصيغة الآتية [Knoll, 2000].

$$w_{N_i} = \frac{n!}{N!(n-N)!} p^N (1-p)^{n-N} \quad (2)$$

حيث: -  $w_{N_i}$  دالة التوزيع الاحصائي الثنائي لكل قراءة اي الاحتمالية النسبية  
 $p$  احتمالية حصول الانحلال في قراءة واحده

$1 - p$  احتمالية عدم حصول الانحلال في قراءة واحدة

$n$  عدد القراءات

ومن خصائص هذا التوزيع أنه

$$\sum_{N=0}^n w_{N_i} = 1$$

a- توزيع معياري اي ان عياريته تساوي واحد

$$\bar{N} = pn$$

b- يمكن حساب وسطه الحسابي او معدله من العلاقة

$$\sigma = \sqrt{np(1 - p)}$$

c- الانحراف المعياري له

d- يمكن الاستفادة من التوزيع الثنائي عندما تكون الاحتمالات قليلة

وإذا كانت المدة الزمنية كبيرة فيمكن إظهار أن التوزيع الثنائي نهايته في اللانهاية هو توزيع بواسون.

### Poisson Distribution

### 2.2.3. توزيع بواسون

توزيع بواسون ويسمى أيضا قانون بواسون للأعداد الصغيرة هو توزيع احتمالي منفصل يعبر عن احتمالية حدوث عدد من الأحداث ضمن مدة محددة من الوقت إذا حدثت هذه الأحداث بمعدل وسطي معروف وغير متعلقة بزمن حدوث آخر حدث . في مدة زمنية يحصل الحدث بمعدل عدد مرات وهو نموذج جيد لوصف الانحلال الاشعاعي والذي يمكن ان يحصل بمدة زمنية معينة [McGraw Hill, 2005] والتوزيع الاحصائي له يأخذ الصيغة الآتية [ Knoll ,2000 ] .

$$w_{N_i} = \frac{pn^N e^{-pn}}{N!} \quad (3)$$

ومن خصائص هذا التوزيع انه

$$\sigma = \sqrt{N}$$

a- الانحراف المعياري له

b- ان هذا التوزيع هو تقريبا للتوزيع الثنائي عندما تكون  $n$  كبيرة والزمن صغير مقارنة بعمر النصف

$$w_{N_i} = \frac{\bar{N}^N e^{-\bar{N}}}{N!}$$

للعنصر المشع لذلك فان معادلته تصبح

c- يقترب من التوزيع الطبيعي كلما استمرت قيمة  $n$  بالزيادة وتستمر قيمة  $p$  بالنقصان ولذلك إذا كانت القيمة المتوقعة أكبر من ٥ يتم استعمال نموذج التوزيع الطبيعي.

### Normal Distribution

### 3.2.3. التوزيع الطبيعي (توزيع كاس)

ان التوزيع الطبيعي Normal Distribtion هو أشهر التوزيعات الاحتمالية وذلك لسببين. السبب الأول هو أن الكثير من الظواهر تتبع منحنى التوزيع الطبيعي. السبب الآخر هو أن هناك نظرية تقول أن متوسط قيم عينات متعددة يأخذ شكل التوزيع الطبيعي ولو لم يكن توزيع المتغير نفسه يتبع التوزيع الطبيعي. لذلك فإن التوزيع الطبيعي هو شيء محوري في علم الإحصاء ومنحنى التوزيع الطبيعي يشبه الجرس (الناقوس) ويتميز بوجود تماثل بين جانبيه الأيمن والأيسر حول المتوسط. يتم تعريف منحنى التوزيع الطبيعي بقيمتين: المتوسط والانحراف المعياري. ويرمز عادة للمتوسط بـ  $\mu$  ولانحراف المعياري بـ  $\sigma$  [Prentice Hall, 1999] ويأخذ الصيغة الآتية [ Knoll , 2000 ] .

$$w_{N_i} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\bar{N}-N_i)^2}{2\sigma^2}} \quad (4)$$

ومن خصائص هذا التوزيع انه

$$\sum_{N=0}^{\infty} w_{N_i} = 1$$

a- توزيع معياري

b- يُعد التوزيع المناسب في حالات النشاط الإشعاعي ويعتمد على الفرق بين قراءة مقدار العد N ومعدل العد  $\bar{N}$ .

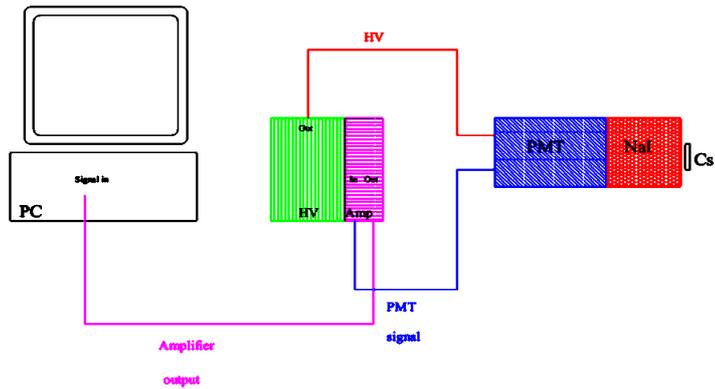
#### 4. الجزء العملي

أستخدمت منظومة العد والتحليل الإلكترونية باستخدام الكاشف الوميضي يوديد الصوديوم المنشط بالثاليوم NaI(Tl)، ودراسة كل جزء من أجزائها وتهيئتها لغرض الحصول على نتائج أفضل.

#### Measurement system

#### 1.4. منظومة القياس:

قيس طيف أشعه كما لمصدر (المغنيز Mn-54) على مسافة (1cm) بين المصدر المشع والكاشف باستخدام منظومة العد والتحليل الإلكترونية المستخدمة في الكشف عن الأشعة النووية والمجهزة من شركة (Spectrum Techniquws LLC) نوع (UCS-30) وان زمن التجميع المستخدم لقياس الطيف هو (300) sec وكما موضحة بالشكل (4).



شكل (٤) يوضح أجزاء منظومة القياس [ Ian ,2007 ]

#### Scintillation Detector

#### 2.4. الكاشف الوميضي:

يتكون الكاشف الوميضي من جزئين رئيسيين هما المادة الوميضية والمضاعف الضوئي، تتميز المادة الوميضية بإنتاج الوميض (الفوتون) عند امتصاصها لأشعة كما وينتج الفوتون عادة بإزالة التهييج الذي يحصل في المادة بعد امتصاصها لأشعة كما.

أما المضاعف الضوئي الذي يواجه البلورة فإنه يتكون من كاثود ضوئي (Photo Cathode) ومجموعة داينودات (Dynodes). يؤدي الفوتون الناتج في البلورة عند سقوطه على الكاثود الضوئي إلى إنتاج إلكترون، ثم تعمل الداينودات على مضاعفه عدد الإلكترونات الناتجة من الكاثود الضوئي. وتكون النبضة الناتجة من أنود المضاعف الضوئي مؤشرا للإشعاع المؤين الذي تفاعل مع البلورة. [ Knoll , 2006 ]

#### Pre amplifier

#### 3.4. المضخم الابتدائي

هو جهاز إلكتروني يستقبل الشحنة الخطية القادمة من الكاشف ويحولها إلى نبضة تيارية ثم إلى نبضة جهدية وتضخيم النبضة الجهدية إلى المستوى الذي يمكن تغذيته إلى المضخم الرئيس دون تشوه في

سعتها كما يعمل بصورة اساس على تشكيل النبضة لتمييزها عن الضوضاء الالكترونية والتشكيل الصحيح يؤدي الى تقليل الضوضاء وتحسين شكل النبضة مما يؤدي الى ارتفاع نسبة النبضة الى الضوضاء ومن ثم تحسين قابلية تحليل الطاقة. [الطائي، 2013].

#### Main amplifier

#### 4.4. المضخم الرئيس

يعمل المضخم الرئيس على تكبير النبضة الخارجة من المضخم الابتدائي ووصولها الى مستوى يمكن تحليلها من محلل متعدد القنوات (MCA)، بتحديد شكل النبضة (Shaping) وترشيحها (Filtering) من الضوضاء (Noises) القادمة مع الإشارة، اذ يتناسب تضخيم الإشارة طرديا مع سعة النبضة الداخلة اليه. [العرباوي، 2011].

#### 5.4. محلل طيفي

تختلف شدة الإشارات الكهربائية حسب طاقة الأشعة الساقطة ويقوم المحلل الطيفي بتحليل هذه الإشارات ليعطي طيف مختلف الطاقة

#### 6.4. العداد

يقوم العداد بعد الإشارات الكهربائية كلها التي لها الطاقة نفسها ويتغير مفتاح الطاقة يمكن أخذ قراءة عد الإشارات الكهربائية للطاقات المختلفة التي تعبر عن عدد الإشعاعات الساقطة على الكاشف بطاقات مختلفة.

#### Multi Channel Analyzer

#### 7.4. المحلل المتعدد القنوات:

يمكن عد الإشارات الضوئية المختلفة الطاقة في وقت واحد بعد تحليلها إلى طاقات مختلفة معطيا طيف متكامل لجميع الأنوية الموجودة في العينة المراد قياسها كما يعطي النشاط الإشعاعي لكل طاقة في آن واحد، وان الميزة الرئيسية لهذا الجهاز هي قدرته العالية على تحليل أطيف اشعة كاما المعقدة، اذ يحول النبضة القادمة من المضخم الرئيسي الى اعداد رقمية بواسطة (ADC) (Analogue Digital Converter) وهو مجهز بوسائل لإنجاز وظائف متعددة من قبيل تجميع النبضات ذات الجهد المتشابه في قنوات متناظرة وخرن المعلومات في ذاكرة المحلل وعرضها على شكل صور مرئية لطيف اشعة كاما [الجبوري، 2004] وذلك عند ربطه الى حاسبة الكترونية وباستخدام برنامج خاص لهذا الغرض يدعى (UCS-30) (Universal Computer Spectrometer) إذ يظهر تحليل عال للأطيف النووية يحتوي على نافذة تتمثل بمحورين هما محور العد Y-axis ومحور عدد القنوات او الطاقة X-axis وبها تدخل الفولطية والتضخيم المراد بهما قياس الطيف فضلا عن زمن تجميع الطيف .

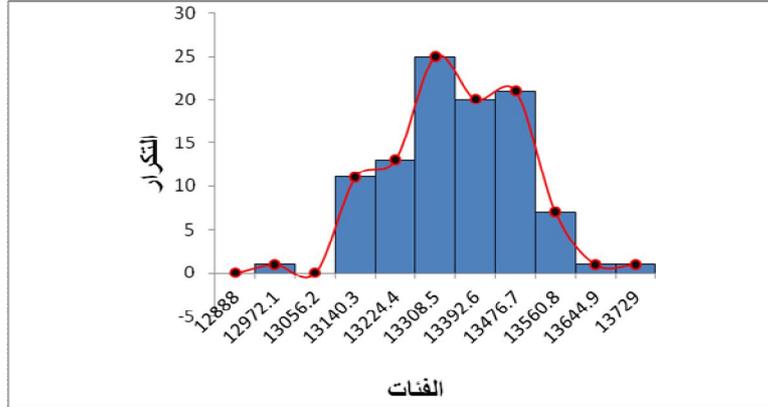
## Results

### 5. النتائج :

يبعث مصدر المنغنيز Mn-54 فوتونات بفعالية اشعاعية ( $0.0034451 \mu Ci$ ) وعمر نصف (312.3day). الطيف الناتج عن انبعاث هذه الفوتونات يحتوي على قمة ضوئية واحدة. تجمع مائة قراءة لطيف المنغنيز وزمن تجميع كل طيف هو (300sec). وكانت المسافة (1cm) بين المصدر المشع والكاشف. درس التوزيع الاحصائي لمناطق طيف (المنغنيز Mn-54) المشع باستخدام العلاقات والمعالجات الاحصائية للنتيؤ بالقراءة الاكثر احتمالا وللحصول على اكبر ما يمكن من الدقة في البيانات كالتالي:-

1.5. دراسة التوزيع الاحصائي لمساحة الطيف الكلية (cross) وبتقسيمها الى عشر فئات.

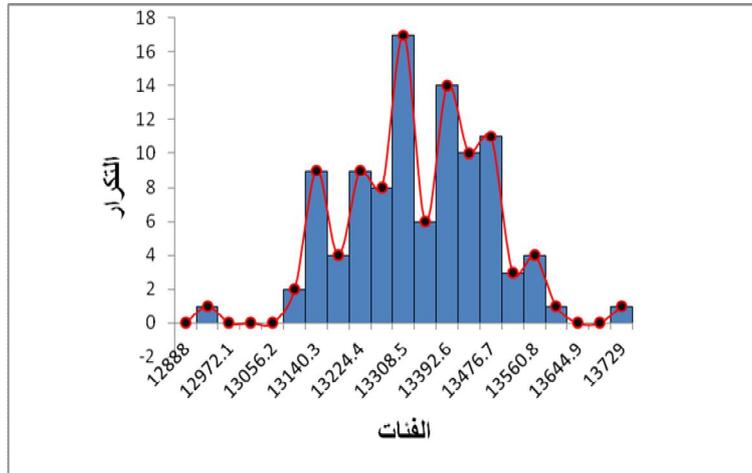
حسبت المساحة الكلية للطيف الناتج CROSS بعد تقسيمها الى عشر فئات لمعرفة الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (5) .



شكل (5) التوزيع الاحصائي للمساحة الكلية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشر فئات

### 2.5. دراسة التوزيع الاحصائي لمساحة الطيف الكلية (cross) بتقسيمها الى عشرين فئة.

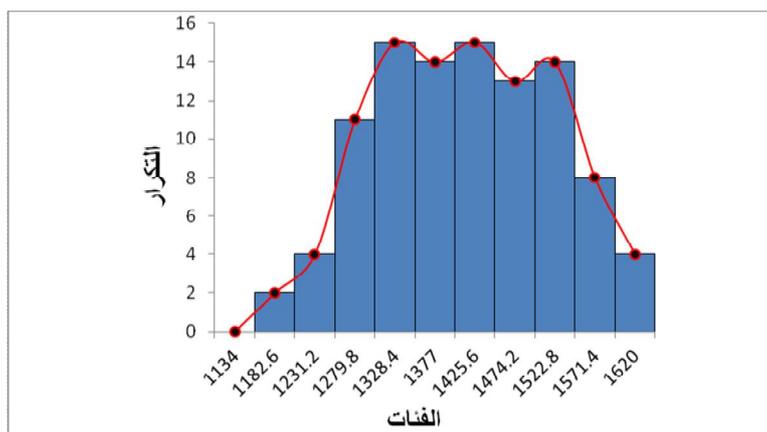
حسبت المساحة الكلية للطيف الناتج CROSS بعد تقسيمها الى عشرين فئة لمعرفة الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (6) .



شكل (6) التوزيع الاحصائي للمساحة الكلية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشرين فئة

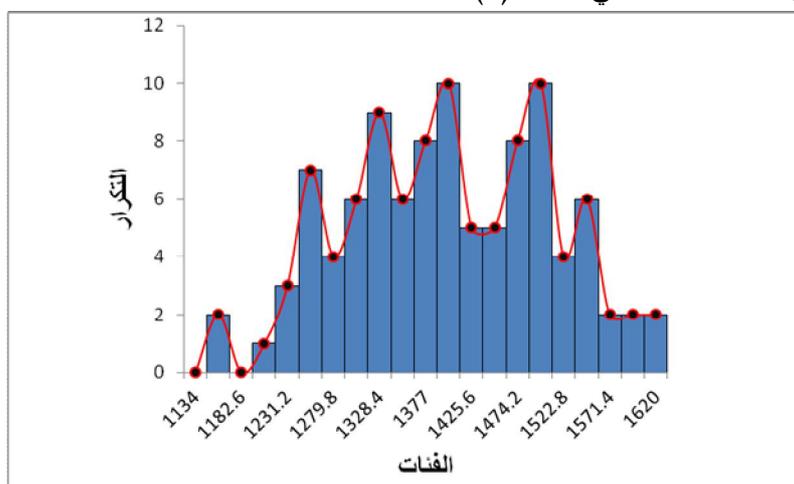
### 3.5. دراسة التوزيع الاحصائي لمساحة القمة الضوئية للطيف (cross) بتقسيمها الى عشر فئات

حسبت المساحة الكلية للقمة الضوئية للطيف الناتج CROSS بعد تقسيمها الى عشر فئات لمعرفة الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (7) .



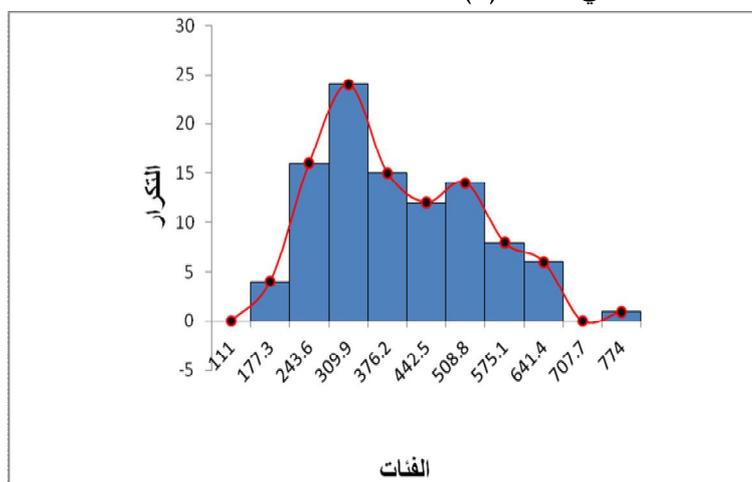
شكل (7) التوزيع الاحصائي للمساحة الكلية للقمة الضوئية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشر فئات

4.5. دراسة التوزيع الاحصائي لمساحة القمة الضوئية للطيف (cross) بتقسيمها الى عشرين فئة  
حسبت المساحة الكلية للقمة الضوئية للطيف الناتج cross بعد تقسيمها الى عشرين فئة لمعرفة  
الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (8).



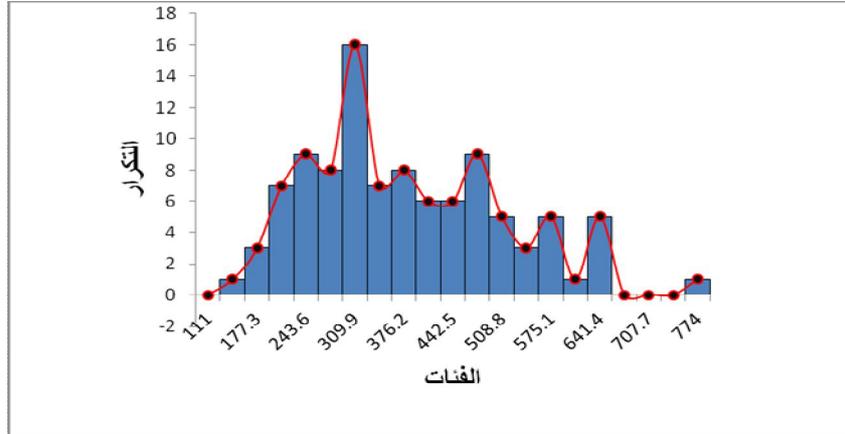
شكل (8) التوزيع الاحصائي للمساحة الكلية للقمة الضوئية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشرين فئة

5.5. دراسة التوزيع الاحصائي لاصافي مساحة القمة الضوئية للطيف (Net) بتقسيمها الى عشر فئات  
حسبت صافي المساحة للقمة الضوئية للطيف الناتج Net بعد تقسيمها الى عشر فئات لمعرفة  
الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (9).



شكل (9) التوزيع الاحصائي لاصافي المساحة الكلية للقمة الضوئية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشر فئات

6.5. دراسة التوزيع الاحصائي لاصافي مساحة القمة الضوئية للطيف (Net) بتقسيمها الى عشرين فئة حسبت صافي المساحة للقمة الضوئية للطيف الناتج Net بعد تقسيمها الى عشرين فئة لمعرفة الطبيعة الاحصائية للانحلال كما في الشكل (10) .



شكل (10) التوزيع الاحصائي لاصافي المساحة الكلية للقمة الضوئية لطيف المنغيز بتقسيمها الى عشرين فئة  
7.5. المناقشة و الاستنتاجات:

وبملاحظة الاشكال (5) (6) (7) (8) (9) (10) نستنتج أن:-

- 1- وجود أكثر من قمة وتداخل القمم فيما بينها وهذا يعني الحصول على توزيعات متعددة في الطيف الناتج.
- 2- تتغير مساحة طيف انحلال نظير المنغيز في كل مرة على الرغم من حساب الانحلالات لنفس المدة الزمنية.
- 3- النسبة الاكبر لأطياف المنغيز هي ذات المساحة الصغيرة للطيف اما الطيف ذي المساحة الكبيرة يكون بنسبة قليلة قياسا بالمئة طيف.
- 4- لا يوجد تناظر كما في التوزيع الطبيعي فقد نجد التواء موجب لليمين في منحنى الطيف للمساحة الكلية ومساحة القمة الضوئية ونجد التواء سالباً لليسر في منحنى الطيف لاصافي مساحة القمة الضوئية.
- 5- كلما ازداد تقسيم الفئات الى ٢٠ فئة او اكثر يزداد عدد قمم المنحنى ويزداد توزيع المنحنى.
- 6- كلما كان التباين بين مساحات الطيف كبيرا كان المنحنى اكثر انخفاضا واعرض وهذا واضح عند اخذ قيم المساحة الكلية وقيم مساحة القمة الضوئية الكلية وقيم صافي المساحة للقمة الضوئية .
- ٧- المنحنى يقل انبعاجا كلما زادت قيمة الانحراف المعياري. وهذا مرتبط بأن الانحراف المعياري هو مقياس لتشتت المنحنى وبالتالي فكلما زاد الانحراف المعياري فإن هذا يعني أن المنحنى ينتشر على مدى أوسع .

## References

## 6. المصادر:

- أسماء، واصف، أحمد الحسين، 2002، "النشاط الاشعاعي الطبيعي"، [www.schoolarabia.net](http://www.schoolarabia.net) .  
الغرابي، سليم اسماعيل، 1985، "مبادئ الاحصاء"، جامعة بغداد، العراق .  
العرباوي، حسين مع الله حسين، 2011، "دراسة عامل التراكم لأشعة كاما باستخدام دروع متحركة"، جامعة بابل، بحث.  
عاصم، عبد الكريم عزوز، 1982، "مقدمة في الفيزياء النووية"، جامعة بغداد.

الطائي، حسين طامي سم فرحان، 2013، "دراسة تأثير عدد قنوات المحلل المتعدد القنوات على قابلية تحليل الطاقة لكاشف NaI(Tl)"، جامعة بابل، بحث .

الجبوري، عامر حسن علي، 2004، "تحديد تركيز اليورانيوم المنضب في بقايا معدات عسكرية في مواقع معينة من جنوب العراق باستخدام كاشفي CR-39 و HPGe"، جامعة الموصل، رسالة ماجستير

Statistics for Managers, Levine *et al.*, Prentice Hall, 1999

Lawson, R.S., October 1999 Introduction to Radioactivity

Lean Six Sigma Pocket ToolBook, George *at al.*, McGraw Hill, 2005

Knoll . G, 2000, "Radiation Detection and Measurement", John Willey & Sons, New York ,Third .

Knoll, G, 2006,"Nuclear and Particle Physics", John Willey, USA.

Kass, R. E., Behseta, S., Brown, E.N., 2010, reproduction or circulation requires permission of the authors.

Carlson,W. and Thorne, B., Prentice Hall, 1997, Applied Statistical Methods. gamma ray spectroscopy. , Ian Rittersdorf,2007