

التوزيع الإحصائي
Statistics of Radioactivity

	المجموعة العملية
	تاريخ إجراء التجربة
	تاريخ تسليم التجربة

	رقم الجهاز	بيانات الجهاز
	نوع الكاشف	
	رقم المصدر	بيانات المصدر المشع
	اسم المصدر	
	النشاط الإشعاعي	
	شدة	
	عمر النصف	
	رقم الرف	
	اتجاه الملصق	

الهدف :

- 1- التعرف على الطبيعة الإشعاعية لعملية الإنحلال الإشعاعي وما يتبعها من تفاوت في معدلات العد.
- 2- إيجاد التوزيع التكراري لأنحراف القراءات عن 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 بأنحراف معدلات العد الفردية عن "متوسط معدل العد".

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

يعطى متوسط معدل العد (\bar{R}) لعدد (N) من القياسات (الملاحظات) R_1, R_2, \dots بالعلاقة التالية:

$$R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_N}{N}$$

ويمكن كتابة هذه المعادلة على صورة التجميع أي أن:

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

ويكون انحراف معدل العد الفردي عن المتوسط هو $R_i - \bar{R}$

حيث R_i تمثل معدل العد الفردي، \bar{R} تمثل متوسط معدل العد.

المعنى الفيزيائي للانحراف المعياري (standard deviation):

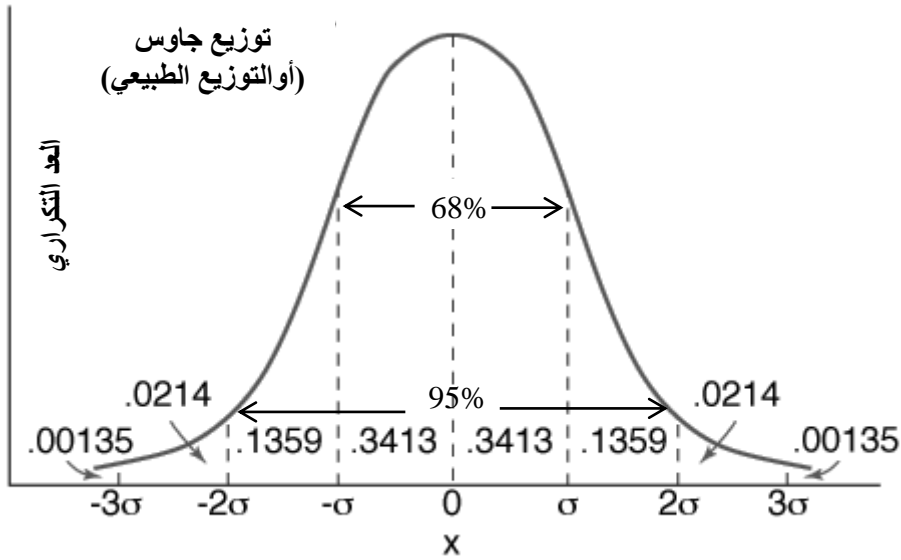
الانحراف المعياري هو مقياس لدرجة الدقة في قيمة متوسط القراءات فكلما نقص الانحراف المعياري زادت بالتالي

الدقة في تحديد قيمة المتوسط.

يعطى الانحراف المعياري (σ) بالعلاقة التالية:

$$\sigma \cong \sqrt{\bar{R}}$$

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 $\bar{R} \pm \sigma$

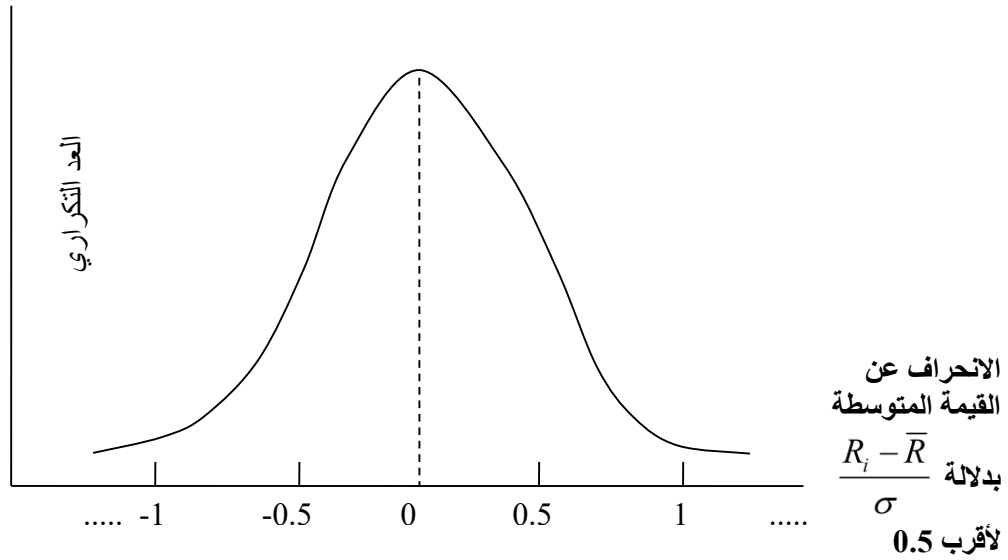
ونجد أيضا أن 95 % من القراءات يجب أن تكون في حدود $\bar{R} \pm 2\sigma$

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

مستوى الثقة في القراءات (confidence levels):

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

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



الأدوات :

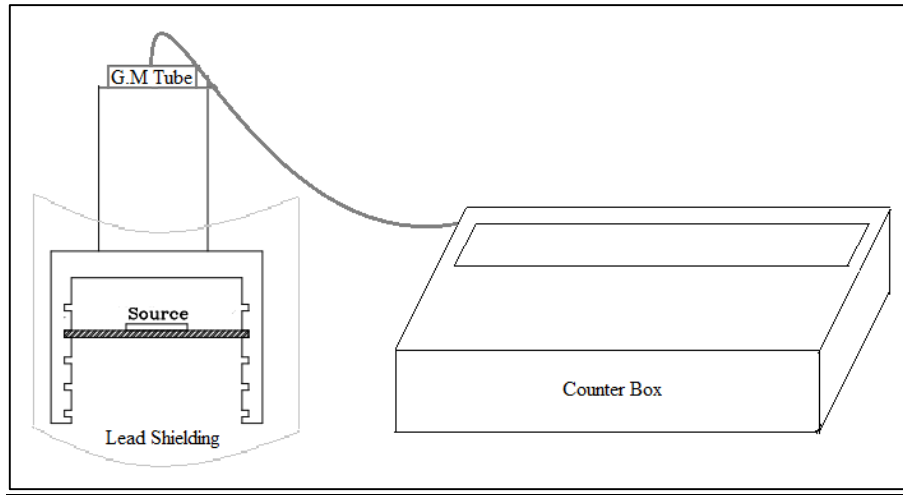
1- كاشف جايجر والاجهز الإلكترونية المصاحبة له .

2- مصدر مشع لجاما أو بيتا .

3- حاوية .

4- حاجز من الرصاص .

هندسية التجربة :



الاحتياطات

- 1- عدم إدخال الطعام والشراب إلى المعمل.
- 2- وضع أنبوبة العداد بحذر في الحاوية لحمايتها من التلف.
- 3- تقليل زمن التعرض.
- 4- عدم لمس المصدر المشع وابعاد الحاوية قدر الإمكان أثناء إجراء التجربة.
- 5- وضع حاجز الرصاص امام الحاوية.
- 6- غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من إجراء التجربة.

خطوات العمل

- 1- وصلي الأجهزة " عداد جايجر والإلكترونيات المصاحبة له " .
- 2- اضبطي جهد التشغيل على 900 فولت والمؤقت الزمني على دقيقة واحدة .
- 3- أوجدي معدل العد للخلفية الإشعاعية .

معدل العد (Count/min)	
قبل استخدام المصدر المشع	
	1
	2
	3
	المتوسط
بعد استخدام المصدر المشع	
	1
	2
	3
	المتوسط
	معدل العد للخلفية الإشعاعية ($R_{B.G}$)

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

5- سجلي معدل العد بعد مرور دقيقة واحدة .

6- كرري أخذ القراءات إلى أن تحسلي على 70 قراءة متتالية

7- دوني القراءات في الجدول التالي :

$$\bar{R} = \dots\dots\dots$$

$$\sigma = \dots\dots\dots$$

جدول 2

رقم المشاهدة	معدل العد R' (Count/min)	صافي معدل العد $R_i = R' - R_{B.G}$ (Count/min)	تقريب معدل العد R_i لأقرب 10	الإنحراف عن القيمة المتوسطة $R_i - \bar{R}$	الإنحراف عن القيمة المتوسطة بدلالة $\frac{R_i - \bar{R}}{\sigma}$	تقريب $\frac{R_i - \bar{R}}{\sigma}$ لأقرب 0.5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
						23
						24
						25
						26
						27
						28
						29
						30
						31
						32
						33
						34
						35
						36

						37
						38
						39
						40
						41
						42
						43
						44
						45
						46
						47
						48
						49
						50
						51
						52
						53
						54
						55
						56
						57
						58
						59
						60
						61
						62

						63
						64
						65
						66
						67
						68
						69
						70

الحصول على النتائج

- 1- اوجدني القيمة المتوسطة للمشاهدات التي حصلتني عليها واحسبي الانحراف المعياري لها .
- 2- أكملني خانات الجدول (2) .
- 3- رتبي بياناتك وتكرارها في الجدول (3) و (4) .

جدول 4

[illegible]

4- بواسطة برنامج OriginLab ارسـمي:

- التوزيع التكراري لبيانات الجدول (3) .
- التوزيع التكراري للانحراف المعياري من بيانات الجدول (4) .

5- أحسبي مدى الثقة (إحتمال الثقة) بالنسبة المؤوية للملاحظات خلال كل فترة قبل التقريب لأقرب 10 :

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

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

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

مجموعة A :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مجموعة B :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....