

التناقص الإشعاعي الأنشطة التجريبية

مخطط سيغري ، مخطط (N,Z) .

النشاط الوثنائي 2

يفسر تماسك النواة بوجود قوى جاذبية بين النويات . لهذه القوى شدة كبيرة جدا وتسمى قوى التأثيرات البينية النووية . وهي أكبر بكثير من التأثيرات البينية الكهروساكنة وقوى التجاذب الكوني وهذا ما يجعل أن النوى مستقرة ومع ذلك توجد نويدات غير مستقرة أي تتحول تلقائيا إلى نوى أخرى بعد بعثها إشعاعات نشيطة . كيف يمكن التنبؤ باستقرار نواة ؟

بواسطة مخطط سيغري يمكن تحديد النوى المستقرة والنوى المشعة ، حيث تمثل كل نواة بمربع صغير أفصوله Z عدد بروتونات النواة وأرتبه N عدد نوترونات النواة . ويسمى المجال الذي يحتوي على النواة المستقرة (المربعات الحمراء) بمنطقة الاستقرار ويحاطه من كل جهة النوى غير المستقرة .

استثمار :

1 - ذكر بمدلول الحرف A و Z في التمثيل A_ZX ، واعط العلاقة بين A و Z و N .

2 - حدد موضع النوى المستقرة بالنسبة ل $Z < 20$

(النوى الخفيفة) . بماذا تتميز هذه النوى ؟ واستنتج أن A/Z

تساوي 2 تقريبا

3 - بالنسبة ل $Z > 20$ أين توجد هذه النوى بالنسبة للمستقيم

$N=Z$ ؟ بماذا تتميز هذه النوى ؟ ما هو استنتاجك ؟

4- كيف تصبح النسبة A/Z بالنسبة للنوى الثقيلة المستقرة

أي بالنسبة ل $Z > 70$ ؟

5 - النواة ${}^{137}_{56}Ba$ هل هي مستقرة ؟ هل هي نشيطة إشعاعيا ؟

نفس السؤال بالنسبة ل ${}^{144}_{56}Ba$ و ${}^{131}_{56}Ba$

6 - في بعض الحالات ، وخلال تحول نووي تلقائي ، تفتت

نوترون داخل نواة إلى بروتون . في أي مجال من المخطط توجد

هذه النوى التي تخضع لهذا التحول ؟

النشاط التجريبي 3

تفتت نواة ظاهرة عشوائية غير مرتقبة في الزمن ، ذلك أنه لا يمكن التنبؤ بحدوث نشاط إشعاعي لنواة في لحظة معينة . غير أنه يمكن معرفة احتمال وقوعه خلال مدة زمنية معينة Δt .

السيزيوم ${}^{137}_{55}Cs$ إشعاعي النشاط β^- و 93% من النويدات الناتجة عن تفتته لا تكون في حالتها الأساسية ، لذلك تبعث أشعة γ .

في البرنم التالي : Radioactive نمذج النويدات التي تحتوي عليها عينة من السيزيوم بكرات خضراء .

عند اللحظة $t=0$ نأخذ $N=120$ عدد النوى الموجودة في العينة .

خلال كل مدة زمنية $\Delta t = 1s$ نقيس n_i عدد النوى من السيزيوم المتفتتة خلال المدة Δt .

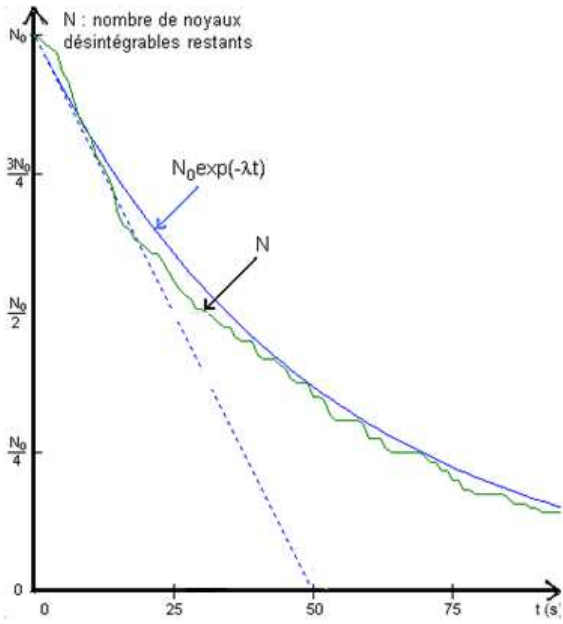
نجز 1000 تعدادا متتاليا .

نرمز لعدد المرات التي نحصل فيها على القيمة n_i ب x_i

فنحصل على الجدول التالي :

n_i	x_i	n_i^2	$x_i \cdot n_i$	$x_i \cdot n_i^2$
0	84			
1	248			
2	264			
3	209			
4	106			
5	61			
6	27			
7	8			
المجموع				

- 1 - أكتب معادلة التفاعل النووي خلال تفتت نواة السيزيوم 137 .
- 2 - مثل في منحنى بالعصي عدد التفتتات x_i بدلالة n_i (استعمل ورق مليمترى باختيار السلم التالي :
بالنسبة لتردد x_i : $20 \leftrightarrow 1\text{cm}$ و عدد التفتتات n_i ب $1 \leftrightarrow 1\text{cm}$)
- 2 - 1 هل يتم تعداد جميع الدقائق المنبعثة من السيزيوم 137 ؟
- 2 - 2 ماذا يبين العمود ذي الأفصول 4 ؟ و ما القيمة الأكثر ترددا ؟
- 3 - باعتمادك على الجدول أعلاه ،
- أحسب الوسط الحسابي والانحراف والانحراف الطرازي لهذه المجموعة من القياسات .



$$\bar{n} = \frac{\sum n_i x_i}{\sum n_i} \quad \text{تعطي :علاقة الوسط الحسابي}$$

$$V = \frac{\sum x_i n_i^2}{\sum x_i} - \bar{n}^2 \quad \text{علاقة الانحراف}$$

$$\sigma = \sqrt{V} \quad \text{الانحراف الطرازي}$$

- 4 - ما أهمية الوسط الحسابي و الانحراف و الانحراف الطرازي ؟
- 5 - عدد التفتتات خلال المدة الزمنية Δt بين اللحظتين t و $t + \Delta t$ نقره ب \bar{n} .
بواسطة نفس البرنم وبنفس النمذجة نسجل عدد النوى المتبقية خلال المدة الزمنية Δt فنحصل على المنحنى التالي
- 5 1- حدد المدة الزمنية $t_{1/2}$ التي تقلص خلالها عدد نوى السيزيوم إلى
- 5 2 - أحسب النسبة $\frac{t_{1/2}}{\tau}$ وقارنها مع $\ln 2$. ماذا تستنتج ؟