|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ثانوية العقيد عثمان | السنة الثالثة تقني رياضي – علوم تجريبية | الأستاذ: بوزيان زكرياء | |
| المجـــال: التطورات الرتيبة | | | |
| الوحدة الثانية: دراسة التحولات النووية | | | |
| الموضوع: النشاط الاشعاعي | | |  |

1. **تذكيــــــــر:**
   1. **تركيب الذرة:** تتكون الذرة من نواة وإلكترونات.

* تمثل رمزيا نواة الذرة بـ:

**X**

A

Z

**العدد الكتلي (عدد النويات)**

**رمز العنصر الكيميائي**

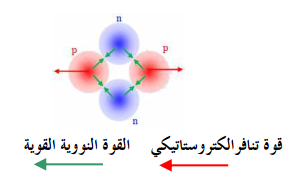
**العدد الذري (عدد البروتونات)**

بحيث:

**N=A-Z**

**عدد النترونات**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| النوكليون | البروتون | النيوترون | الالكترون |
| العدد |  |  |  |
| الكتلة |  |  |  |
| الشحنة |  |  |  |

* 1. **النظائر:** هي ذرات تنتمي لنفس العنصر الكيميائي لها نفس الرقم الذري وتختلف في عدد النيوترونات .

مثل: و.

* 1. **القوة النووية القوية:** هي القوة المسؤولة عن تماسك النواة، وهي أقوى بكثير من قوة التنافر الكهربائي المتبادل بين البروتونات.

1. **النشاط الاشعاعي:**

**2-1. تعريف:** هو تحول طبيعي تلقائي مرتقب عبر الزمن تتحول خلاله نواة غير مستقرة (مشعة) تسمى النواة الأم إلى نواة أكثر استقرار تسمى النواة البنت.

**2-2. استقرار الأنوية:** يتعلق بالفرق الموجود بين قوى التجاذب الموجودة بين النويات (القوة النووية القوية) وقوى التنافر بين البروتونات.

* **النواة المستقرة (غير مشعة):** هي نواة تحافظ دوما على تكوينها.
* **النواة غير المستقرة (مشعة):** هي نواة يحدث لها تحول يؤدي إلى تشكيل نواة جديدة بإصدار إشعاعات أو أو γ تسمى هذه الظاهرة "**النشاط الاشعاعي**".

**2-3. المخطط (N-Z) (Segre):** **(بطاقة التلميذ رقم 04)**

**نشاط:**

لدينا الأنوية التالية:

1. **أحسب عدد البروتونات والنيترونات لكل نواة.**

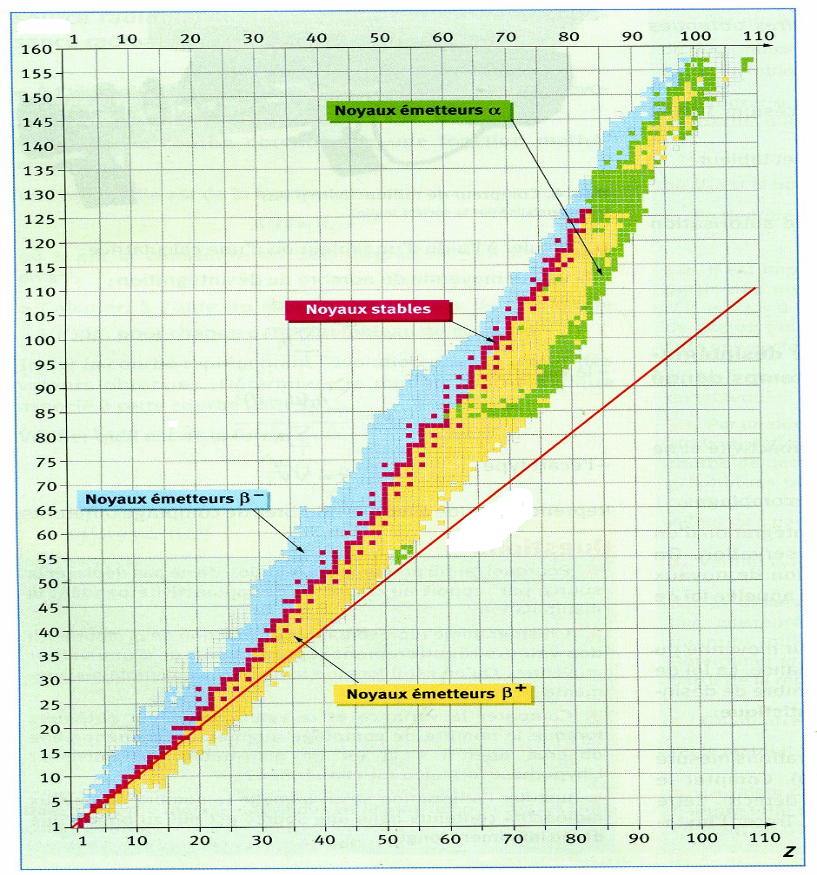
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 7 | 9 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 |

1. **مثل الأنوية في المخطط (الشكل --).**

* مخطط :

يبين مخطط سيغري مواقع الأنوية المستقرة والغير مستقرة.

* **الأنوية المستقرة:**
* : الأنوية تتوزع بجوار المستقيم .
* : الأنوية تتوزع فوق المستقيم .
* الأنوية المستقرة تشكل على المخطط ما يعرف بـ "واد الاستقرار"
* **الأنوية الغير مستقرة:**
* الأنوية التي تقع فوق وادي الاستقرار (عدد نيوتروناتها كثيرة) تشع جسيمات .
* الأنوية التي تقع تحت وادي الاستقرار (عدد بروتوناتها كثيرة) تشع جسيمات .
* الأنوية الثقيلة : تقع في أعلى مجال الاستقرار وتشع جسيمات .



**أنوية مصْدرة لـα**

**أنوية غير مستقرة**

**أنوية مستقرة**

**أنوية غير مستقرة**

**N**

**N = Z**

**مخطط segre ، المخطط ( Z ، N )**

**1-**

**1+**

**+β**

**1+**

**1-**

**-β**

**2-**

**α**

**2-**

**2-4. قانوني الانحفاظ:** **صودي**

في كل تحول نووي يحفظ ما يلي: العدد الكتلي والعدد الذري .

لتكن معادلة التفكك التالية:

يتحقق الانحفاظ:

**2-5. أنواع التفككات:**

* **النشاط الاشعاعي :** يميز الأنوية الثقيلة ويتم بانبعاث نواة الهيليوم حسب المعادلة التالية:

**مثال:**

* النشاط الاشعاعي ضعيف النفاذية يمكن توقيفه بورق أو بضعة سنتيمترات من الهواء.
* **النشاط الاشعاعي :** يميز الأنوية الغنية بالنيوترونات حيث يتحول النيترون إلى بروتون وينبعث الكترون حسب المعادلة التالية:

حيث: نيترون مضاد (لا يملك شحنة ولا كتلة).

معادلة التحول النووي:

**مثال:**

* **النشاط الاشعاعي :** يميز الأنوية الغنية بالبروتونات حيث يتحول البروتون إلى نيوترون وينبعث بوزيترون حسب المعادلة التالية:

معادلة التحول النووي:

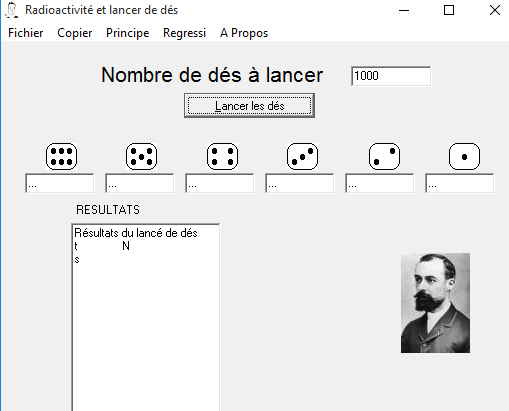
مثال:

* النشاط الإشعاعي له نفاذية معتبرة، يمكن توقيفه ببضعة سنتيمترات من الألمنيوم.
* **النشاط الاشعاعي :** تكون مصاحبة للنشاطات الاشعاعية السابقة وهو اشعاع كهرومغناطيسي (فوتونات) وليس جسيمات مادية.

معادلة التحول النووي:

مثال:

* النشاط الاشعاعي شديد النفاذية ويصعب توقيفه، يحتاج حوالي 20سم من الرصاص أو عدة أمتار من الخرسانة للوقاية من أخطاره.

1. **المعادلة التفاضلية للتطور:**

**3-1. محاكاة تفكك الأنوية: (بطاقة التلميذ رقم 05)**

**نشاط:**

تمثل كل نواة بنرد، ونمثل ظهور الوجه 6 بحدوث تفكك لنواة واحدة. وكل ظهور للوجه 6 يقابل تفكك، فيحذف من المجموعة وهكذا بالتتالي. في مجالات زمنية متساوية نتحصل على الجدول التالي:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10** | **9** | **8** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |  |
| 168 | 204 | 238 | 291 | 341 | 411 | 491 | 594 | 708 | 842 | 1000 |  |
| **21** | **20** | **19** | **18** | **17** | **16** | **15** | **14** | **13** | **12** | **11** |  |
| 21 | 23 | 31 | 41 | 46 | 56 | 65 | 82 | 100 | 122 | 142 |  |

1. **هل تتحكم الصدفة في ظهور الوجه 6؟**

نعم تتحكم الصدفة في ظهور الوجه 6.

1. **هل ظهور الوجه 6 يؤثر على نتيجة القطعة المجاورة لها؟**

ظهور الوجه 6 لا يؤثر على نتيجة القطعة المجاورة لها، وبالتالي تفكك نواة لا يؤدي إلى تفكك النواة المجاورة لها.

1. **هل لكل القطع الاحتمال نفسه لإعطاء الوجه 6؟**

نعم لكل القطع الاحتمال نفسه لإعطاء الوجه 6، وبالتالي لكل الأنوية الاحتمال نفسه للتفكك.

1. **ما هي حظوظ تفكك نواة ما؟**

ظهور الوجه 6 في نهاية الأمر هو عملية حتمية وبالتالي تفكك نواة غير مستقرة هو عملية حتمية.

1. **مثل المنحى لعدد النرود المتبقية بدلالة الزمن.**
2. **ما نوع الدالة للمنحنى البياني الذي يمثل ظهور الوجه 6 لقطع النرد المتبقية بدلالة الزمن؟**

هي دالة تناقصية (أسية) من الشكل:

حيث: , ثوابت.

1. **استخرج المعادلة التفاضلية الذي يمثل تطور .**

أنوية مشعة

أنوية متفككة

: عدد الأنوية المشعة عند اللحظة الابتدائية .

: عدد الأنوية غير المتفككة عند اللحظة .

: عدد الأنوية غير المتفككة عند اللحظة .

يكون عدد الأنوية غير المتفككة خلال المدة هو:

تبين الدراسات الإحصائية لعينة، أن هذا العدد يتناسب مع و.

إذن:

منه:

: مقدار موجب وحدته .

من أجل صغير جدا

وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى من الشكل: حلها من الشكل:

**3-2. قانون التناقص الإشعاعي:**

يعطى قانون التناقص الإشعاعي وفق علاقة أسية من الشكل:

حيث:

: عدد الأنوية المشعة عند اللحظة الابتدائية .

: عدد الأنوية غير المتفككة عند اللحظة .

: ثابت النشاط الإشعاعي أو ثابت التفكك .

**3-3. ثابت الزمن :**

معادلة المستقيم المماس للبيان عند النقطة ذات الاحداثيات هي:

المماس لبيان التناقص الإشعاعي عند

بحيث: يمثل ميل المستقيم

عند :

لدينا أيضا من جهة أخرى إحداثيات تقاطع المستقيم المماس مع محور الأزمنة .

ومنه:

من أجل :

منه:

إذن:

**3-4. زمن نصف العمر :**

زمن نصف العمر هو المدة الزمنية اللازمة لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة.

من أجل :

منه:

إذن:

**3-5. النشاط الاشعاعي :**

يعرف النشاط الاشعاعي بعينة بعدد التفككات التي تحدث في الثانية ويعبر عنها بالعلاقة:

يقاس النشاط الاشعاعي بوحدة البكريل ( يوافق تفكك واحد خلال ثانية).

لدينا:

ومن جهة أخرى نعلم أن:

إذن:

حيث: النشاط الإشعاعي الابتدائي

1. **تطبيق في مجال التأريخ:**

* بواسطة النشاط الاشعاعي يمكن تقدير عمر المواد العضوية مثل بقايا الأعضاء النباتية أو الحيوانية باستعمال الكربون .
* يتواجد و في الكائنات الحية بنسبة ثابتة
* عند موت العضو فإن لا يتجدد لأن التفاعلات مع العالم الخارجي تتوقف وعليه يبدأ في التناقص بينما يبقى ثابت.
* إذا كان نشاط لحظة موته هو ، والنشاط في اللحظة بعد موته بمدة طويلة هو ومنه نحسب عمر العضو من العلاقات الآتية: