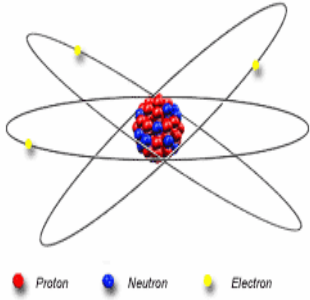


ذ. الغززال

النشاط الإشعاعي



Proton Neutron Electron

(I) الذرة

(1.1) نموذج الذرة :

تتكون الذرات من نواة وإلكترونات تدور حولها . تتكون النواة من دقائق تسمى

نويات وهي البروتونات و النوترونات

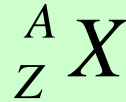
(2.1) مميزات النواة :

نمثل رمزياً نواة ذرة

A: عدد النويات (عدد الكتلة)

Z عدد البروتونات (العدد الذري)

مع N عدد النوترونات



$$A = Z + N$$

(3.1) النظائر:

النظائر هي الذرات التي تحتوي على نفس عدد البروتونات Z وتختلف من حيث عدد النوترونات .

مثال : $^{35}_{17}\text{Cl}$ و $^{37}_{17}\text{Cl}$ نظيران لعنصر الكلور ^{17}Cl

ملحوظة : في الفيزياء الذرية يطلق اسم النويده على مجموعة من النوى تتميز بعدد معين من النوترونات ومن

البروتونات مثال : $^{12}_6\text{C}$; $^{13}_6\text{C}$ نويديتان

(II) تماسك النواة

(1.2) استقرار النوى :

يفسر تماسك النواة بوجود قوى جاذبية بين النويات . لهذه القوى النووية شدة كبيرة ، وتسمى **قوى التأثيرات**

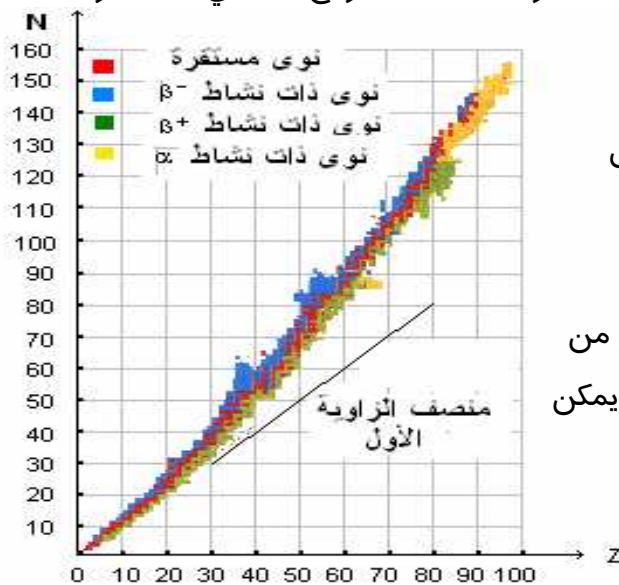
البيئة القوية ، ولا تتعدى مداها القصير أبعاد النواة.

إن التأثير البيئي القوي بين بروتونين أكبر من التنافر الكهروساكن الناتج عن شحنتيهما ، ومع ذلك توجد نويديات

غير مستقرة ، تنحل تلقائياً ، وتسمى **نويديات إشعاعية** .

ملحوظة : من بين 1500 نويده التي نعرفها ، توجد 325 نويده طبيعية تتوزع كما يلي : 274 نويده مستقرة و 51

نويده إشعاعية . (انظر المخطط جانبه)



• توجد مختلف النظائر لنفس العنصر على نفس

المستقيم .

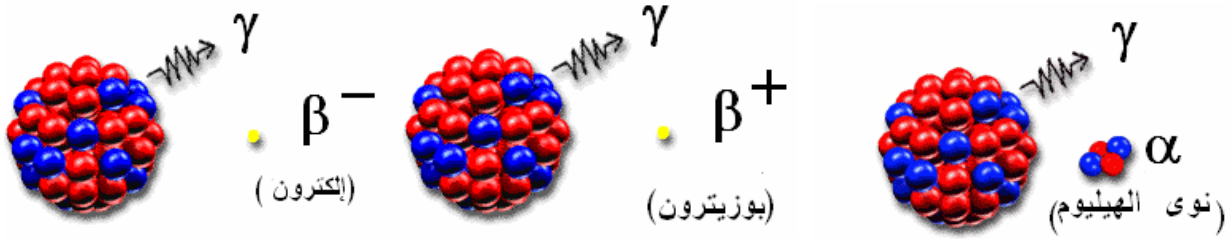
• يكون N و Z متقاربين بالنسبة للنوى الخفيفة

• عندما يكبر Z ، يكون عدد النوترونات N أكبر من

عدد البروتونات ونمن تم فإن استقرار النواة لا يمكن

أن يحصل إلا إذا كان عدد النوترونات أكبر من

عدد البروتونات .



(III) النشاط الإشعاعي

(1.3) تعريف :

النشاط الإشعاعي تفتت طبيعي (لكن غير مرتقب في الزمن) لنواة غير مستقرة إلى نواة متولدة أكثر استقرار مع انبعاث دقيقة أو عدة دقائق والتي تكون إشعاع المادة المشعة
النشاط الإشعاعي ظاهرة نووية لأنها تخص النواة على خلاف التفاعلات الكيميائية التي تخص الإلكترونات الخارجية دون تغيير النواة .

(2.3) الحصيلة النووية لمختلف التفتتات (Lois de Soddy)

تخضع التحولات النووية للقوانين الأربعة التالية:

- ✚ انحفاظ كمية الحركة.
- ✚ انحفاظ الطاقة.
- ✚ انحفاظ الشحنة الكهربائية.
- ✚ انحفاظ العدد الإجمالي للنويات.

تطبيق :

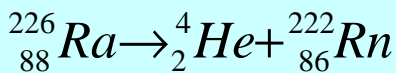
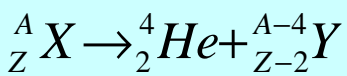
${}^A_Z X \rightarrow {}^{A_1}_{Z_1} Y + {}^{A_2}_{Z_2} P$	
انحفاظ الكتلة	$A = A_1 + A_2$
انحفاظ الشحنة	$Z = Z_1 + Z_2$
انحفاظ الطاقة	$E = E_1 + E_2$
انحفاظ كمية الحركة	$\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$

(3.3) النشاط الإشعاعي: α

هو استحالة نووية وتلقائية، حيث تتحول النواة الأصلية ${}^A_Z X$ إلى متولدة ${}^{A_1}_{Z_1} Y$ يبعث (النشاط) نواة الهيليوم

${}^4_2 He$ التي تسمى الدقيقة α.

معادلة التفاعل النووي ومثال :



يميز النشاط الإشعاعي α النوى الثقيلة (A أكبر من 200) التي تتألف

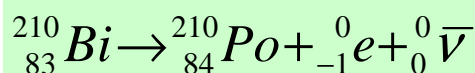
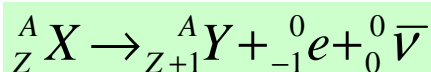
من نويات عديدة بحيث لا تبقى النواة مستقرة . وهكذا فالإشعاع α يعيد

المشعة إلى منطقة الاستقرار (في المخطط السابق).

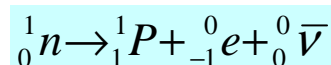
4.3 النشاط الإشعاعي: β^-

تتحول النواة الأصلية تلقائياً إلى نواة متولدة وينتج عن هذا النشاط دقيقتين : إلكترون (ويسمى دقيقة β^-) وضديد النوترينو والذي نرمل له ب ${}^0_0\bar{\nu}$ بينما نرمل للإلكترون ${}^0_{-1}e$.

معادلة التفاعل النووي ومثال :



بمقارنة النواة المتولدة بالنواة الأصلية نلاحظ استحالة نوترون إلى إلى بروتون ، نعبّر عنه بالمعادلة الظاهرية التالية :



ملحوظة: يلاحظ هذا الإشعاع عند النويدات ذات الوفرة في النوترونات .

يلزم اعتبار ضدّيد النوترينو في حاصل التفاعل النووي ليحقق انحفاظ الطاقة وكمية الحركة (لقد تم إبراز وجوده تجريبياً سنة 1956 من طرف العالمين الأمريكيين : REINS و CWAN) فهو محايد كهربائياً و عديم الكتلة شأنه شأن النوترينو (أنظر النشاط الإشعاعي الموالي)

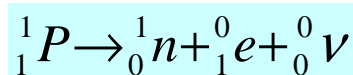
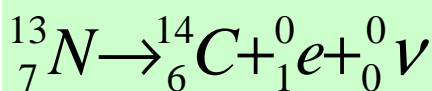
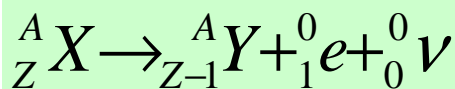
5.3 النشاط الإشعاعي β^+

تتحول النواة الأصل إلى نواة متولدة ويبعث دقيقتين : بوزترون و نوترينو ${}^0_0\nu$

معادلة التفاعل النووي ومثال :

نلاحظ أن النواة المتولدة لها بروتون أقل بالنسبة للنواة الأصل .

يعبر عن هذه الاستحالة بالمعادلة الظاهرية التالية :

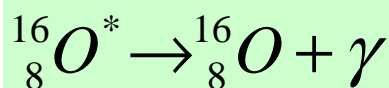
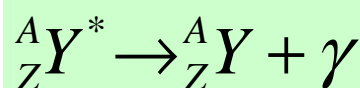


ملحوظة : لا يظهر هذا النشاط الإشعاعي في غالب الأحيان إلا مع العناصر الإشعاعية الاصطناعية .

6.3 النشاط الإشعاعي γ

يتكون هذا الإشعاع من فوتونات ذات طاقة كبيرة جداً تقدر ب MeV ، في حين تقدر طول موجتها أقل من البيكومتر ($1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$) يترجم الانبعاث γ أن النويده المشعة تفقد إثارتها جزئياً أو بكيفية كاملة (تتخلص من الطاقة الإضافية على شكل إشعاع يتميز بطول موجة λ ، وهو غالباً ما يواكب النشاطات الإشعاعية السابقة.

معادلة التفاعل النووي ومثال :



تجدونه في : www.ibnalkhatib.canalblog.com