تمّ تحميل هذا الملف بواسطة:

فريق بكسل التعليمي

رابط قناة بكسل التعليمية:

https://t.me/B1R4Z5O8R10

رابط قناة بكسل كيمياء:

https://t.me/pixel_Chemistry

رابط مجموعة المناقشة:

https://t.me/pixel_Chemistry_Chat

QR قناة بكسل التعليمية

QR قناة بكسل للكيمياء

## 1 المقدمة

- يحدث داخل الشمس تفاعلات نووية يرافقها انطلاق طاقة هائلة، تشع الشمس الطاقة على شكل أمواج كهرطيسية تترافق بتدفق جسيمات تسمى الرياح الشمسية.

## 2 تركيب النواة

- تحتوي النواة على بروتونات موجبة ونيوترونات معتدلة موجودة في حيز صغير جداً.

### العدد الذري $Z$:

- يمثل عدد البروتونات في النواة.
- ويساوي عدد الإلكترونات في الذرة.

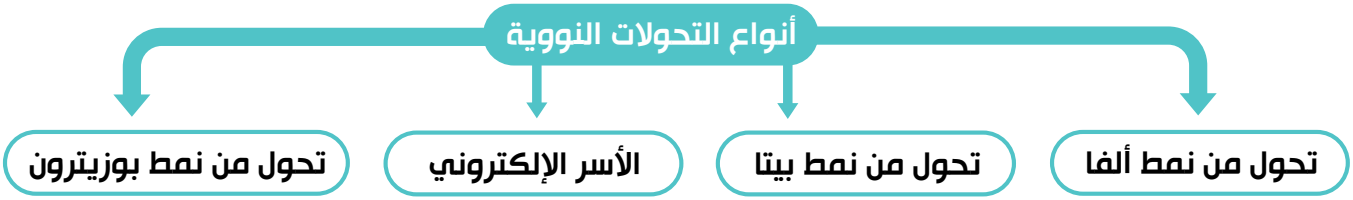
### العدد الكتلي $A$:

- يمثل مجموع عددي البروتونات والنيوترونات.
- يرمز للنواة: ${}^{A}_{Z}X$.

## 3 الاستقرار النووي

- النوى المستقرة تقع ضمن حزام الاستقرار وغير المستقرة تقع خارجه.
- النوى غير المستقرة تتحول تلقائياً إلى نوى أكثر استقراراً بعملية تدعى النشاط الإشعاعي.
- النسبة $\frac{N}{Z} \approx 1$: للعناصر المستقرة ذات الأعداد الذرية الصغيرة.
- النسبة $\frac{N}{Z} > 1$: للعناصر المستقرة ذات الأعداد الذرية الكبيرة.
- النسبة $\frac{N}{Z}$ لنظير مستقر لا تساوي النسبة $\frac{N}{Z}$ لنظير غير مستقر.

| الجسيم | رمزه | شحنته |
|---|---|---|
| النيوترون | ${}^{1}_{0}n$ | معتدل الشحنة |
| البروتون | ${}^{1}_{1}p$ أو ${}^{1}_{1}H$ | موجب الشحنة |
| جسيم بيتا | ${}^{0}_{-1}\beta$ أو ${}^{0}_{-1}e$ | سالب الشحنة |
| البوزيترون | ${}^{0}_{+1}\beta$ أو ${}^{0}_{+1}e$ | موجب الشحنة |
| جسيم ألفا | ${}^{4}_{2}\alpha$ أو ${}^{4}_{2}He$ | شحنتان موجبتان |




تحدث داخل النواة غير المستقرة تحولات نووية متحولةً إلى نواة أخرى أكثر استقراراً يرافقها انطلاق جسيمات خارج النواة وانطلاق طاقة على شكل أمواج كهرطيسية.

- يتحقق دوماً أثناء التحولات النووية مصونية العددين الذري والكتلي.

### 1 التحول من النمط بيتا:

- تحدث في النوى التي تقع فوق حزام الاستقرار نتيجة تحول نيوترون إلى بروتون وفق المعادلة:

$$_{0}^{1}n \rightarrow {}_{1}^{1}H + {}_{-1}^{0}e$$

- يعبر عن هذا النوع من التحول بالمعادلة النووية:

$$_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}e + Energy$$

### 2 التحول من النمط بوزيترون:

- يحدث في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار نتيجة تحول بروتون إلى نيوترون وفق المعادلة:

$$_{1}^{1}P \rightarrow {}_{0}^{1}n + {}_{+1}^{0}e$$

- يعبر عن هذا النوع من التحول بالمعادلة النووية العامة الآتية:

$$_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z-1}^{A}Y + {}_{+1}^{0}e + Energy$$

### 3 الأسر الإلكتروني:

- يحدث في النوى التي تقع تحت حزام الاستقرار ولا تمتلك طاقة كافية لإطلاق البوزيترون، فتأسر النواة إلكتروناً من السحابة الإلكترونية المحيطة بها ليرتبط ببروتون فيتشكل نيوترون وفق المعادلة:

$$_{1}^{1}H + {}_{-1}^{0}e \rightarrow {}_{0}^{1}n$$

- يعبر عن التحول بالمعادلة النووية العامة الآتية:

$$^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}_{Z-1}{}^{A}Y + Energy$$

### 4 التحول من النمط ألفا:

- يمكن أن يحدث في النّوى الّتي يزيد عددها الذري عن 83 حيث تُطلِق النّواة جسيم ألفا $^{4}_{2}He$، يعبر عن هذا النوع من التحولات بالمعادلة النووية العامة الآتية:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + Energy$$

## 4 خاصيات جسيمات ألفا وبيتا وأشعة غاما

| | جسيمات ألفا | جسيمات بيتا | أشعة غاما |
|---|---|---|---|
| الطّبيعة | تطابق نواة الهليوم | إلكترونات عالية السّرعة | أمواج كهرطيسيّة طاقتها عالية جداً |
| الشحنة | تحمل شحنتين موجبتين | تحمل شحنة سالبة | لا تحمل شحنة كهربائيّة |
| الكتلة | كتلتها تساوي أربعة أضعاف كتلة الهدروجين العادي | كتلتها تساوي كتلة الإلكترون | ليس لها كتلة سكونيّة |
| تأيين الغازات | تؤيّن الغازات التي تمر من خلالها | أقلّ قدرة على تأيين الغازات من جسيمات ألفا | أقلّ قدرة على تأيين الغازات من جسيمات بيتا |
| النّفوذيّة | نفوذيتها ضعيفة | نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات ألفا | نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات بيتا |
| السرعة بالنسبة لسرعة الضوء | $0.05c$ | $0.9c$ | تساوي سرعة الضّوء $c$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| التأثّر بالحقل الكهربائيّ | تنحرف نحو اللبوس السالب لمكثفة مشحونة | تنحرف نحو اللبوس الموجب لمكثفة مشحونة | لا تتأثّر |
| التأثّر بالحقل المغناطيسيّ | تنحرف بتأثير قوة القوة المغناطيسية | تنحرف بتأثير قوة القوة المغناطيسية بجهة معاكسة لجهة انحراف جسيمات ألفا | لا تتأثّر |

## 5 سلاسل النشاط الإشعاعي

- تتحول النوى المشعة وفق عدة تحولات نووية متسلسلة لتصل إلى نوى مستقرة.
- تدعى هذه التحولات بسلاسل النشاط الإشعاعي.

## 6 طاقة الارتباط

- كتلة النواة أصغر من مجموع كتل مكوناتها وهي حرة بسبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة منتشرة تعطى بعلاقة أينشتاين:

$$\Delta E = \Delta m . c^2$$

### طاقة الارتباط:

- مقدار موجب من الطاقة يتم تقديمه إلى النواة لفصلها إلى مكوناتها الرئيسية من بروتونات ونترونات.
- وهي تساوي الطاقة المنتشرة (تساويها بالقيمة وتعاكسها بالإشارة).

**تنويه**

تشع، تنتشر، تنطلق طاقة منتشرة وقيمة سالبة.
حتى لو ما كان حاططلك إياها موجبة.

## 7 عمر النصف للمادة المشعة

- هو الزمن اللازم لتحول نصف عدد نوى عنصر مشع إلى نوى عنصر آخر وفق نشاط إشعاعي محدد خلال أزمنة متساوية.

$$N \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{N}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{N}{4} \xrightarrow{t_{1/2}} etc$$

حيث:

- $N$: العدد الكلي للنوى.
- $t_{½}$: عمر النصف.

- يحسب عمر النصف من العلاقة:

$$t_{½} = \frac{t}{n}$$

حيث:

- $t$: الزمن الكلي.
- $n$: عدد مرات التكرار.

- يتعلق عمر النصف بنوع المادة المشعة
- لا يتعلق بالحالة الفيزيائية أو الكيميائية أو الضغط أو الحرارة.

## 8 التفاعلات النووية

### 1 تفاعلات الالتقاط:

- يحدث عندما تلتقط النواة القذيفة التي قذفت بها دون أن تنقسم:

$$^{197}_{79}Au + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{198}_{79}Au + Energy$$

### 2 تفاعلات التطاير:

- تحدث عندما تتحول النواة المقذوفة بجسيم إلى عنصر جديد مطلقة جسيم آخر.

$$^{4}_{2}He + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{17}_{8}O + ^{1}_{1}P + Energy$$

$$^{200}_{80}Hg + ^{1}_{1}P \rightarrow ^{197}_{79}Au + ^{4}_{2}He + Energy$$

### 3 تفاعلات الانشطار النووي:

- عند قذف نواة اليورانيوم النظير $^{235}_{92}U$ بنيوترون بطيء، تلتقط النواة النيوترون وفق المعادلة:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{236}_{92}U + Energy$$

- تنشطر نواة اليورانيوم $^{236}_{92}U$ إلى نواتين متوسطتي الكتلة وينطلق نيوترونات سريعة وفق المعادلة النووية:

$$^{236}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n + Energy$$

- يرافق تفاعلات الانشطار نيوترونات سريعة إذا أمكن إبطاؤها يمكن لكل نيوترون أن يشطر نواة جديدة $^{235}_{92}U$ مما يؤدي إلى حدوث تفاعل متسلسل.

## 4 تفاعلات الاندماج النووي:

- تندمج نواتان خفيفتان أو أكثر لتشكل نواة أثقل.
- تعتمد هذه التفاعلات على اندماج النوى الخفيفة لتشكيل نواة أثقل تكون كتلتها أصغر من مجموع كتل النوى المندمجة وهذا النقص في الكتلة يتحول إلى طاقة.

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + Energy$$

- تحدث في النجوم تفاعلات اندماج نووي وتنتج مقداراً هائلاً من الطاقة وينتشر ضوؤها مليارات الكيلومترات.

| التفاعل | المميز له |
|---|---|
| الالتقاط | لا تغير بالنواة |
| التطافر | نواة جديدة + جسيم منطلق جديد |
| الانشطار | نواة ثقيلة، وفي النواتج نجد أكثر من نواة |
| الاندماج | أكثر من نواة ذات أعداد ذرية وكتلية صغيرة، وفي أمثلة الكتاب تقتصر على الهيدروجين والهيليوم |

ملاحظة:

- هذا الملف غير شامل لدرس النووية وإنما هو ملخص للأفكار فقط.
- لا تنس متابعة شرح الفريق الجديد على اليوتيوب:
- لرؤية نوطة الكيمياء النووية وقراءة الشروحات: