



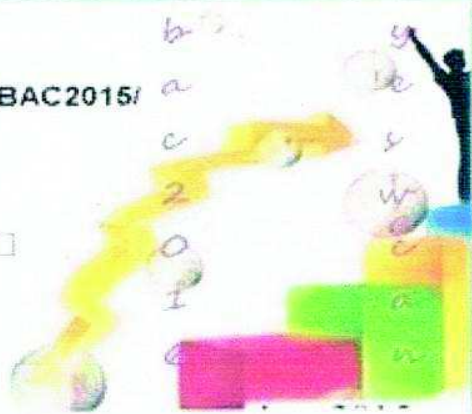
فيزياء المحمل خنشة

<https://www.facebook.com/groups/BACBAC2015/>

BAC 2016

BAC LOADING ...

Inchallah



BAC 2016

BAC 2016 بني لا تحرم احد من فرحة البكالوريا



ملخص الوحدة الثانية



النشاط الإشعاعي

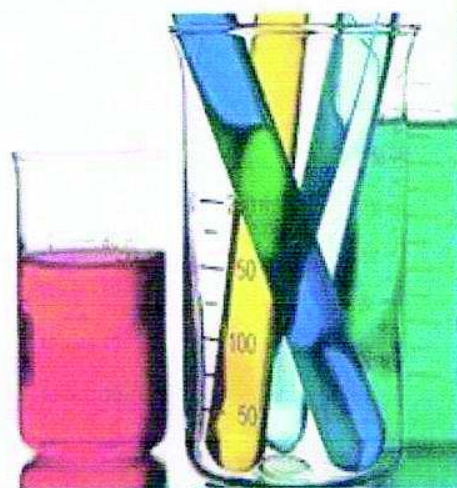


من اعداد: التلميذة مروة العيور

تحت اشراف:

رامي مقدم

سامي خوشة



$$V = A \cdot V_0 \quad \text{حيث: } V_0 = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r_0^3$$

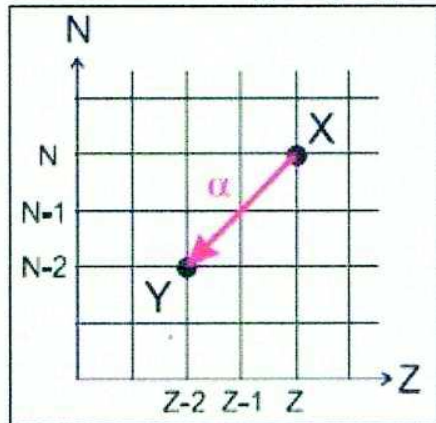
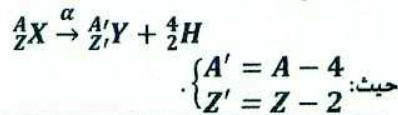
$$\text{ومنه: } \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3 = A \cdot \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r_0^3 \quad \text{نجد أن: } r^3 = A \cdot r_0^3$$

$$\text{ومنه: } \sqrt[3]{r^3} = \sqrt[3]{A \cdot r_0^3} \quad \text{إذن: } r = \sqrt[3]{A} \cdot r_0$$

(1) - **النشاط الإشعاعي:** هي ظاهرة نووية يسببها تحول أنوية غير مستقرة إلى أنوية مستقرة مع إصدار إشعاعات (α, β, γ) وتكون هذه التفككات ذاتية أو مفتعلة مع تحرير طاقة حيث يخضع أي تفكك لقانوني الإنحفاظ (قانوني صودي):

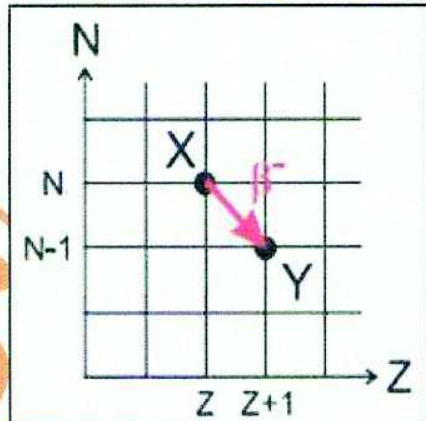
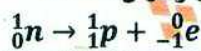
- قانون انحفاظ العدد الكتلي.
- قانون انحفاظ العدد الشحني.

☒ **التفكك الإشعاعي α :** هو عبارة عن نواة هيليوم ${}^4_2\text{He}$ يتميز تحول الأنوية الثقيلة: $A \geq 180$.

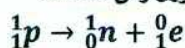


☒ **التفكك الإشعاعي β^- :** ينقسم إلى نوعين: β^- و β^+ .

■ **الإشعاع β^- :** عبارة عن الكترون ${}^0_{-1}e$ يتميز تحول النيوترون إلى بروتون وفق المعادلة:



■ **الإشعاع β^+ :** عبارة عن بوزيتون ${}^0_1 e$ يتميز تحول البروتون إلى نيوترون وفق المعادلة:



الدالة الأسية:

$$f(x) = a e^{bx}$$

حيث: a, b, c ثوابت.

$$D_g =]-\infty; +\infty[\quad \text{حيث } g(x) = a e^{f(x)}$$

$$\text{ومنه: } g'(x) = f'(x) \cdot a e^{f(x)}$$

$$\text{مثال: } g(x) = 4e^{2x} \quad \text{ومنه: } g'(x) = 8e^{2x}$$

$$\text{ولدينا: } \lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0 \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty$$

بعض الخواص:

- $e^x > 0$ و $e \approx 2.73$
- $e^0 = 1$ و $(e^a)^b = e^{a \cdot b}$
- $e^{-b} = \frac{1}{e^b}$ و $e^a \cdot e^{-b} = \frac{e^a}{e^b}$
- $e^a \cdot e^b = e^{a+b}$

الدالة اللوغاريتمية:

$$D_f =]0; +\infty[\quad \text{حيث } f(x) = \ln x$$

$$\text{ومنه: } f'(x) = \frac{1}{x}$$

$$g'(x) = \frac{f'(x)}{f(x)} \quad \text{ومنه } g(x) = \ln f(x)$$

بعض الخواص:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \ln x = -\infty \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty$$

تعريف النواة: هي مجموعة من الأجسام متناهية الصغر تتكون من نواة تدور

حولها سحابة الكترونية في مدارات عشوائية.

- **مكوناتها:** نواة + الالكترونات.
- **شكلها:** اعتبر العلماء شكلها كرويًا.
- **حجمها:** من حجم الكرة: $V = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3$
- **كتلتها:** من كتلة النواة لأن كتلة الالكترون مهملة أما كتلة مكونات النواة.

■ **رمز النواة:** يرمز لها بالرمز: ${}^A_Z X$ حيث:

A : العدد الكتلي. Z : العدد الشحني.

■ **مكونات النواة:** تتكون من بروتونات ونيوترونات حيث:

$$A = Z + N \quad \text{و} \quad N = A - Z$$

النظير: هو كل فرد كيميائي له نفس العدد الشحني Z ويختلف في العدد

الكتلي A .

أنواع الانوية:

- **مستقرة:** هي الأنوية التي تحافظ على تركيبها في مالا نهائي من الزمن.
- **غير مستقرة:** هي كل نواة مشعة تسعى للاستقرار بإصدار أحد الإشعاعات: α, β, γ .

نصف قطر النواة

$$\text{لدينا: } r_0 = 1.3 \text{ fm} \quad \text{حيث: } 1 \text{ fm} = 10^{-5} \text{ m}$$

- البرهان:

(3) - النشاط الإشعاعي: يرمز له بالرمز $A(t)$ وحدته في الجملة الدولية

"البيركل (Bq)" يعطى بالعلاقة:

$$A(t) = -\frac{dN}{dt} \dots \dots (1)$$

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda \cdot N \dots \dots (2)$$

بتعويض (2) في (1) نجد: $A(t) = -(-\lambda \cdot N)$

ومنه: $A(t) = \lambda \cdot N$ حيث: $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$

أي $A(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$ ولدينا لما: $t = 0$ فإن $A_0 = \lambda \cdot N_0$

ومنه: $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$

$$\text{إثبات أن } N(t) \text{ حل للمعادلة } \frac{dN}{dt} + \lambda \cdot N = 0 \dots (*)$$

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \dots (3)$$

$$\frac{dN}{dt} = N'(t) = (N_0 \cdot e^{-\lambda t})' = -\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

بتعويض (3) و (4) في (*): نجد: $-\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t} + \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t} = 0$

محققة. إذن $N(t)$ حل للمعادلة $\frac{dN}{dt} + \lambda \cdot N = 0$

حساب $N(\tau)$ واستنتاج تعريف τ :

$$\tau = \frac{1}{\lambda} \text{ و } N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \text{ ومنه:}$$

$$N(\tau) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot \tau} = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot \frac{1}{\lambda}} = 0.37 \cdot N_0$$

تعريف τ : هو الزمن اللازم لبقاء 37% من الأنوية الابتدائية.

زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية وبقاء

النصف الآخر دون تفكك.

$$\text{لما: } t = t_{1/2} \text{ فإن } N = \frac{N_0}{2}$$

إيجاد عبارة $t_{1/2}$:

من قانون التناقص الإشعاعي لدينا:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\text{لما: } t = t_{1/2} \text{ فإن } N = \frac{N_0}{2} \text{ ومنه: } N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = N_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}}$$

$$\text{ومنه: } \frac{1}{2} = e^{-\lambda t_{1/2}} \text{ إذن: } -\ln 2 = -\lambda t_{1/2} \text{ ومنه: } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

علاقة $t_{1/2}$ و τ :

$$\text{لدينا: } e^{a \cdot \ln} = b^a \text{ و } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \text{ حيث: } \tau = \frac{1}{\lambda}$$

$$\text{إذن: } t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$$

عبارة: $N(k \cdot t_{1/2})$:

$$\text{من قانون التناقص الإشعاعي لدينا: } N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \text{ ولدينا: } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\text{ومنه: } N(k \cdot t_{1/2}) = N_0 \cdot e^{-\lambda k \cdot t_{1/2}}$$

$$\text{ومنه: } N(k \cdot t_{1/2}) = N_0 \cdot e^{-k \cdot \ln 2}$$

$$\text{ومنه: } N(k \cdot t_{1/2}) = \frac{N_0}{2^k} \text{ إذن: } N(k \cdot t_{1/2}) = \frac{N_0}{e^{k \cdot \ln 2}}$$

إثبات أن τ متجانس مع الزمن:

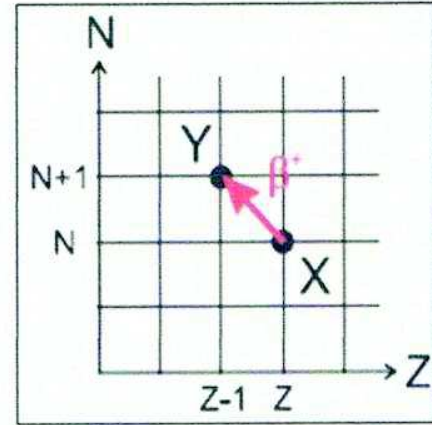
$$\text{لدينا: } t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2 \text{ ومنه: } \tau = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \text{ حيث: } \ln 2 = C^{te}$$

$$\text{إذن: } \tau = \left[t_{1/2} \right] = s \text{ حيث: } 1 \text{ ans} = 365 \times 24 \times 3600 s$$

$$\text{و: } 1 \text{ jour} = 24 \times 360 s$$

عبارة الكتلة المتبقية $m(t)$:

$$\text{من قانون التناقص الإشعاعي: } N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \dots (1)$$

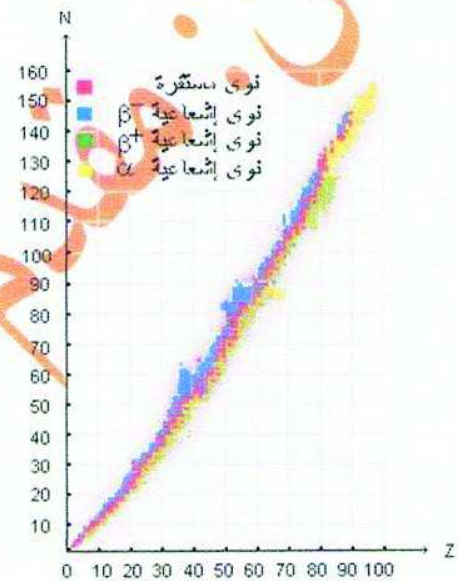


الإشعاع γ : عبارة عن فوتونات ضوئية يميز تحول نواة أب مثارة

إلى نواة ابن غير مثارة مع تحرير طاقة. وعادة ما يرافق الإشعاعين

α و β .

مخطط سيفري (Segré): $N = Z \dots x = y$



النواة مستقرة إذا تحقق الشرطان: $Z < 20$ و $Z = N$

إذا كان $Z > 20$ و $Z \neq N$ فالنواة غير مستقرة.

(2) - التناقص الإشعاعي:

N_0 عدد الأنوية الابتدائية.

$\frac{dN}{dt}$ عدد الأنوية المتفككة.

$N(t)$ عدد الأنوية المتبقية في اللحظة t .

$$\text{ثابت التفكك: } C^{te} = -\lambda \text{ حيث } \frac{dN}{dt} = C^{te} \cdot N$$

$$\text{ومنه: } \frac{dN}{dt} = -\lambda \cdot N$$

معادلة تفاضلية من الدرجة (1) تقبل حل أسي من الشكل:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

إيجاد عبارة عدد الأنوية المتفككة: $\frac{dN}{dt}$

عدد الأنوية المتفككة - عدد الأنوية الابتدائية = عدد الأنوية المتبقية.

$$N(t) = N_0 - N'$$

$$\text{ومنه: } N' = N_0 - N(t) \text{ حيث: } N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\text{ومنه: } N' = N_0 - N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\text{إذن: } N' = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

ما يسمى بـ "النقص الكتلي (Δm)" يعطى بالعلاقة:

$$\Delta m = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_X$$

ويرافق هذا النقص طاقة تسمى طاقة الربط EL وتعطى بالعلاقة:

$$EL = \Delta m \cdot c^2$$

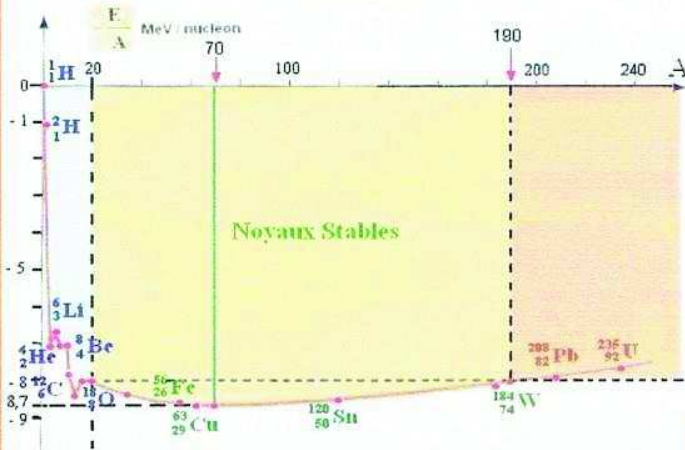
قانون التحويل من كتلة إلى طاقة:

$$1 \text{ uma} = \frac{931.5}{c^2} \text{ Mev}$$

طاقة الربط EL : هي الطاقة اللازمة لتفكيك نواة إلى مكوناتها أو تكوين نواة انطلاقاً من مكوناتها.

طاقة الربط لكل نوية $\frac{EL}{A}$: هي الطاقة التي من خلالها يتم المقارنة بين استقرار الأنوية كلما كانت $\frac{EL}{A}$ كبيرة تكون النواة أكثر استقراراً.

منحنى أوستن:

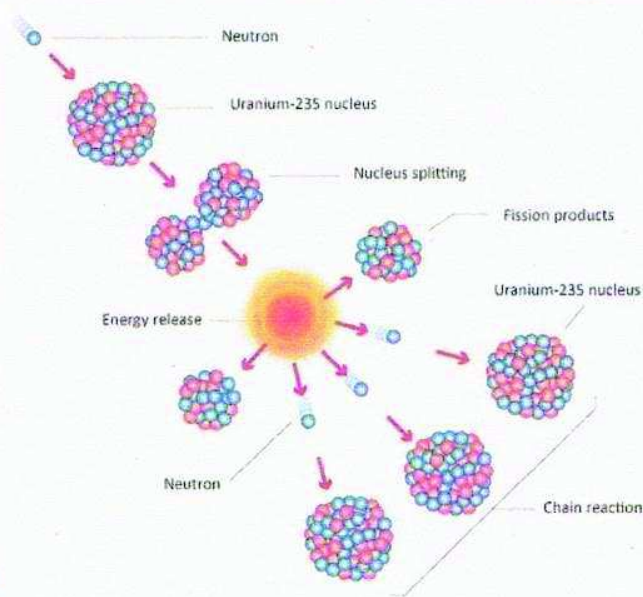
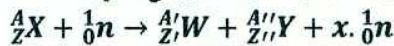


$A < 50$ أنوية خفيفة قابلة لتفاعل الاندماج.

$A > 180$ أنوية ثقيلة قابلة لتفاعل الانشطار.

$A \in [50, 180]$ أنوية أكثر استقراراً.

تعريف الانشطار: هو عملية قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بنيوترون لتتقسم (تنشط) إلى نواتين خفيفتين أكثر استقراراً مع تحرير طاقة.



تعريف الاندماج: هو اتحاد نواتين خفيفتين لتشكيل نواة ثقيلة أكثر استقراراً مع تحرير طاقة.

ولدينا: $M \rightarrow N_A$ حيث ذرة: $N_A = 6.023 \times 10^{23}$

ومنه: $N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A$ (2)

ولدينا: $M \rightarrow N_0$ ومنه: $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ (3)

بتعويض (2) و (3) في (1) نجد: $m(t) \cdot \frac{N_A}{M} = \frac{m_0}{M} \cdot N_A \cdot e^{-\lambda t}$

ومنه: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$

عبارة كمية المادة المتبقية $n(t)$:

لدينا: $1 \text{ mol} \rightarrow N_A$ ومنه: $N_0 = n_0 \cdot N_A$

ولدينا: $1 \text{ mol} \rightarrow N_A$ ومنه: $N(t) = n(t) \cdot N_A$

بالتعويض في: $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ نجد: $n(t) = n_0 \cdot e^{-\lambda t}$

عبارة الكتلة المتفككة $m'(t)$:

لدينا: $m(t) = m_0 - m'(t)$ ومنه: $m'(t) = m_0 - m(t)$

حيث: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$

بالتعويض نجد: $m'(t) = m_0 - m_0 \cdot e^{-\lambda t}$

إذن: $m'(t) = m_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$

عبارة كمية المادة المتفككة $n'(t)$:

لدينا: $n(t) = n_0 - n'(t)$ ومنه: $n'(t) = n_0 - n(t)$

حيث: $n(t) = n_0 \cdot e^{-\lambda t}$

بالتعويض نجد: $n'(t) = n_0 - n_0 \cdot e^{-\lambda t}$

إذن: $n'(t) = n_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$

الوفرة النظرية:

$$\% \text{ نسبة التواجد } X = \sum M \text{ للنظائر} = \text{العنصر الطبيعي}$$

(3) زمن التاريخ (الأثار):

من قانون التناقص الإشعاعي: $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ ومنه: $\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$

ومنه: $t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{A(t)}{A_0}$ إذن: $\ln \frac{A(t)}{A_0} = -\lambda \cdot t$

تعريف البيكريل Bq: هو عدد التفككات خلال ثانية واحدة.

(4) قانون علاقة تكافؤ كتلة طاقة (قانون أينشتاين):

أي جسم في الكون له كتلة فهو مصحوب بطاقة: $E = m \cdot c^2$

حيث: $c = C^{te}$ هي الطاقة بالجول "Joule" و m الكتلة بـ "Kg".

و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ سرعة الضوء في الفراغ.

أما المجال النووي وضع العلماء وحدة جديدة تماشى مع وحدة الطاقة:

1. الكتلة: وضع العلماء وحدة جديدة تسمى "وحدة الكتل الذرية"

حيث: $1 \text{ uma} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

2. الطاقة: وضع العلماء وحدة "الإلكترون فولت (eV)" حيث:

$$1 \text{ Mev} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ Joule}$$

$$1 \text{ Mev} = 10^6 \text{ ev}$$

$$1 \text{ ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$$

النقص الكتلي: كتلة الذرة من كتلة النواة حيث أن كتلة النواة من كتلة

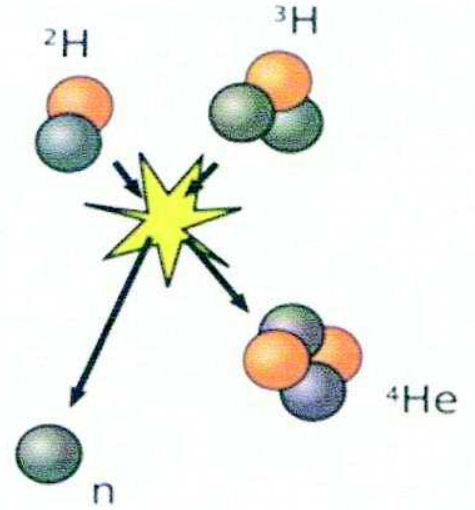
$$m_X = m_p + m_n$$

لكن العلماء وجدوا فرق ضئيل بين كتلة النواة ومكوناتها حيث:

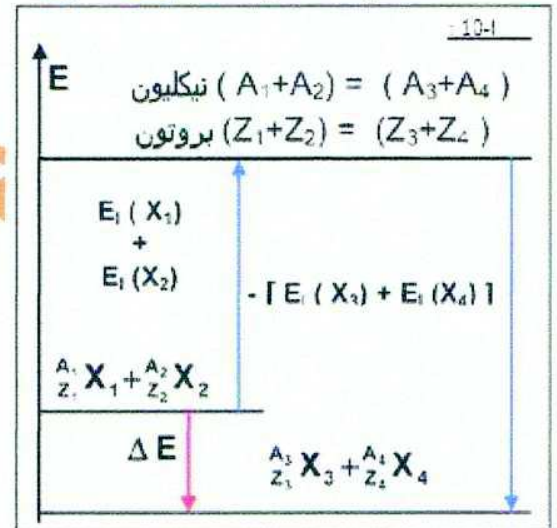
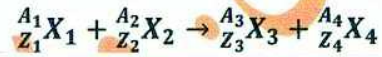
كتلة

النواة ≤ مكونات

نفسها



الحصيلة الطاقوية:



معلومات قد تحتاجها في امتحان البكالوريا:

في ماذا يستخدم اليورانيوم؟

اليورانيوم هو ثاني أثقل عنصر موجود في الطبيعة بعد البلوتونيوم. ويستغل المهندسون ثقل اليورانيوم في عدد من التطبيقات، حيث يستخدمون اليورانيوم في البوصلات الدوارة في الطائرات، لحفظ توازن الجنيحات وغيرها من سطوح التحكم في الطائرات والمركبات الفضائية. وللوقاية من الإشعاع باستخدام اليورانيوم غطاء. واليورانيوم المستخدم في هذه التطبيقات ذو خاصية إشعاعية ضعيفة جدًا. ويستخدم العلماء اليورانيوم أيضًا لتحديد أعمار الصخور والمياه الجوفية وترسبات الترافرتين (أحد أشكال الحجر الجيري) في المواقع الأثرية. وهذا طبعًا بالإضافة لاستخدامه في توليد الحرارة لإنتاج الطاقة وكذلك صناعة الأسلحة النووية.

كيف تتم عملية تخصيب اليورانيوم؟

يتكون اليورانيوم من ثلاثة نظائري:

- اليورانيوم 238 بنسبة 99.28

- اليورانيوم 235 بنسبة 0.71

- اليورانيوم 234 بالنسبة الباقية.