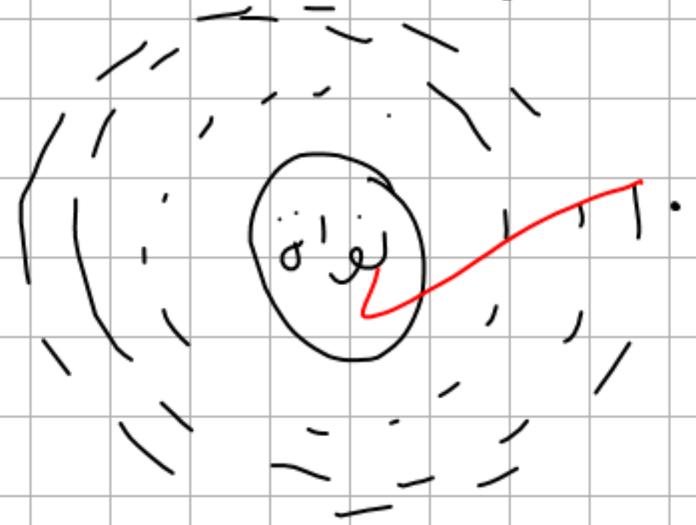
منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

دراسة تحولات نووية

في هذا الدرس: ندرس النواة وما يحدث داخل النواة.

الذرة تتكون من نواة تدور حولها الكترونات



دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

• بنية النواة

– تتكون النواة من دقائق صغيرة جدا تدعى **النكليونات** وهي نوعان البرتونات والنترونات.

– يرمز لنواة العنصر X بالرمز التالي: $\boxed{{}^{A}_{Z}X}$

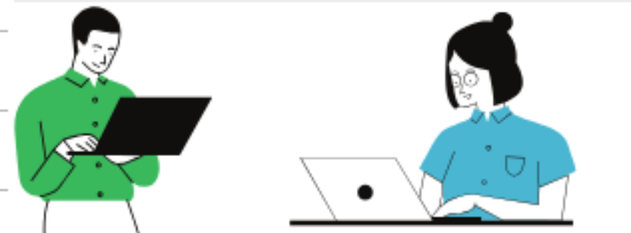
A : يدعى العدد الكتلي ويمثل عدد النكليونات (بروتونات + نترونات) في النواة.

Z : يدعى العدد الشحني و يمثل عدد البروتونات في النواة .

– إذا كان N هو عدد النترونات في النواة يكون:

$$\boxed{N = A - Z}$$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

النواة

بروتونات + نترونات

النكليونات أو النويات

A ← عدد كتلي = عدد النكليونات = عدد النويات

Z ← عدد شحني = عدد ذري = عدد البروتونات

$A = Z + N$

Z ← عدد P

N ← عدد n

مثال: اكتب تركيب نواة $^{235}_{92}U$

$A = 235$

$A = Z + n$

$Z = 92$

$n = A - Z$

عدد النيوترونات $= 235 - 92 = 143$

تركيب نواة اليورانيوم:

تحتوي على 92 بروتون

و 143 نيوترون

مثال لدينا نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$

ماذا يمثل العددين 210 . 84

عدد كتلي $A = 210$

عدد شحني $Z = 84$

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

الجسيم	الرمز	الكتلة ب kg	الكتلة ب (u)	الشحنة
البروتون	${}^{1}_{1}p$	$1,6726\ 10^{-27}\ kg$	$m_p = 1,007277\ u$	$+1,6\ 10^{-19}$
النترون	${}^{1}_{0}n$	$m_n = 1,674910^{-27}$	$m_n = 1,008665\ u$	كذلك
الإلكترون β^-	${}^{0}_{-1}e$	$m_e = 9,109381 10^{-31}$	$m_e = 0,000549$	$-1,6\ 10^{-19}$
البوزيترون β^+	${}^{0}_{+1}e$	$m_e = m_{-e}$	$m({}^{0}_{+1}e) = 0,000549$	$+1,6\ 10^{-19}$

- وحدة الكتلة الذرية u هي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون 12، أي:

$$1\ u = \frac{1}{12} m_C = \frac{1}{12}\frac{M(C)}{N_A} = \frac{1}{12}\frac{12}{6.02\ .\ 10^{23}} = \frac{1}{6,02\times10^{23}} = 1,67\times10^{-24}\text{g} = 1,67\times10^{-27}\text{kg}$$

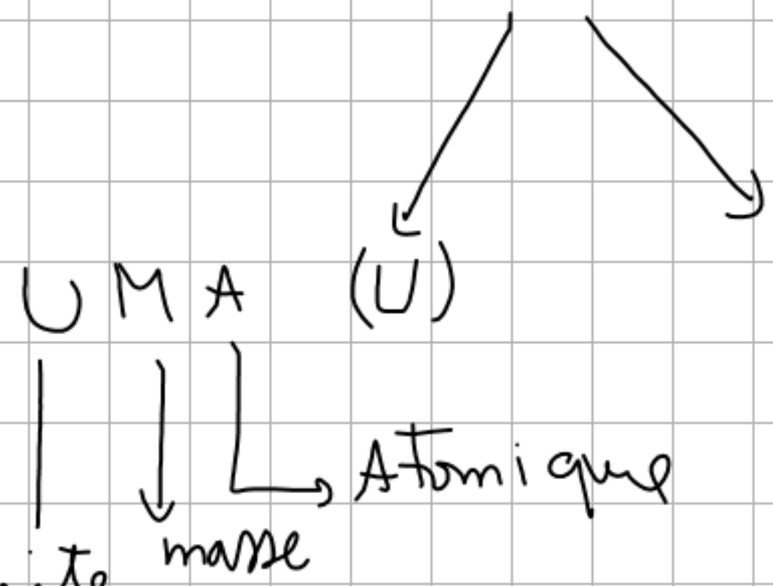
1 UMA ↓ unité

1U = 1,67 10⁻²⁷ kg

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

هناك وحدتين لقياس كتلة الجسيمات الصغيرة

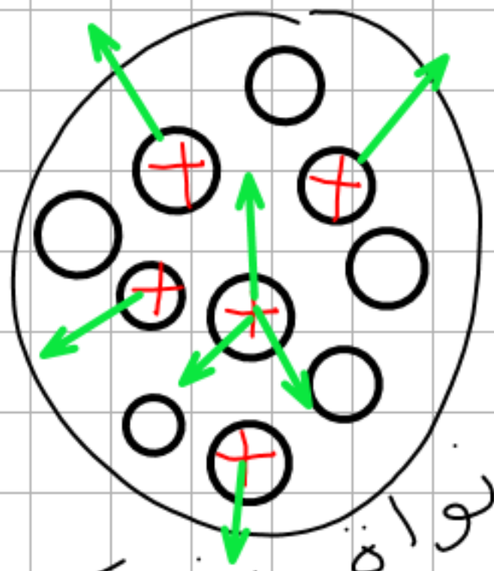


SIFT 717

وحدة الكتل الذرية

$1U = 1,669\ 10^{-27} Kg$

SIFT 717 — $U = 1.660538782\ 10^{-27} Kg$



طرح إنشكالية

بروتون

نترون

نواة

لطالما تساءلنا عن البروتونات داخل النواة.

لماذا لا تتنافر؟ (فالشحنات المتشابهة تتنافر)

ما السبب في وجود طاقة (قوة) تربط بين البروتونات داخل النواة (النواة مستقرة)

رغم هذه القوى التنافرية الا اننا نجد معظم النوى مستقرة

ما السبب؟

وجود قوة نووية، تملك على قوى التنافر

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

بعض التعاريف

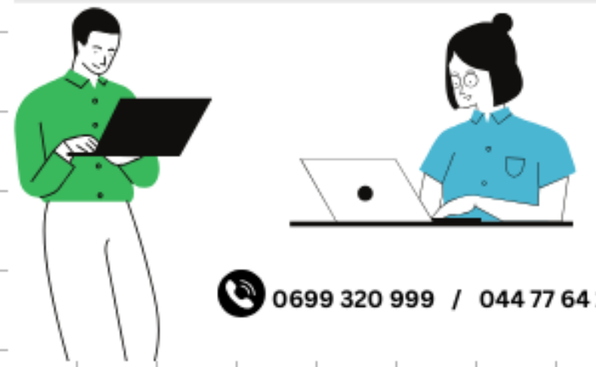
- النواة المشعة. هي نواة غير مستقرة تسعى للاستقرار بإصدار اشعاعات (α ، β ، γ)

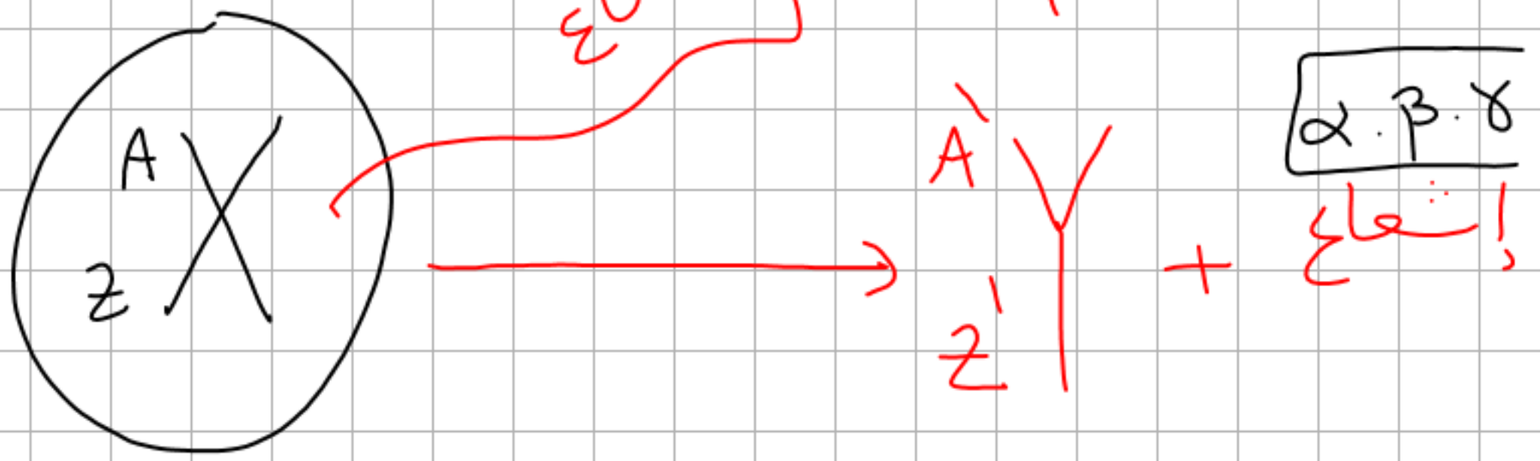
- النظائر. هي عناصر نفس النوع لها نفس العدد الشحني Z و تختلف في العدد الكتلي A
$^{235}_{92}U$ ، $^{234}_{92}U$ ، $^{236}_{92}U$

نظير المشع هي عناصر نفس النوع لها نفس Z و تختلف في A و هي غير مستقرة تسعى للاستقرار بإصدار اشعاعات (α ، β ، γ)

- العائلة المشعة. هي عائلة نواتها الأصلية مشعة (الأم) تتفكك لتعطي نواة بنت مشعة هي بدورها تتفكك لتعطي نواة بنت أمر يأ وهكذا دواليك

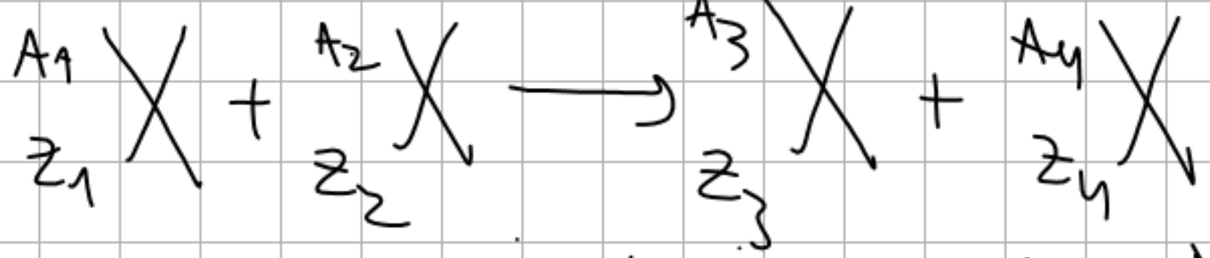
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11



نواة مستقرة

متفاعلان ⟶ نواتج



قانونا صودي

$$\begin{cases} A_1 + A_2 = A_3 + A_4 \\ Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4 \end{cases}$$

$\sum A$ العلاقة $=$ $\sum A$ نواتج

$\sum Z$ العلاقة $=$ $\sum Z$ النواتج

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

● قانوني الانحفاظ (قانوني صودي)

في كل تفاعل نووي يتحقق قانوني الانحفاظ التاليين:

- قانون انحفاظ العدد الكتلي A .
- قانون انحفاظ العدد الشحني Z .

مثال:

$$ {}^{A_1}_{Z_1}X \; + \; {}^{A_2}_{Z_2}X \; \rightarrow \; {}^{A_3}_{Z_3}X \; + \; {}^{A_4}_{Z_4}X $$

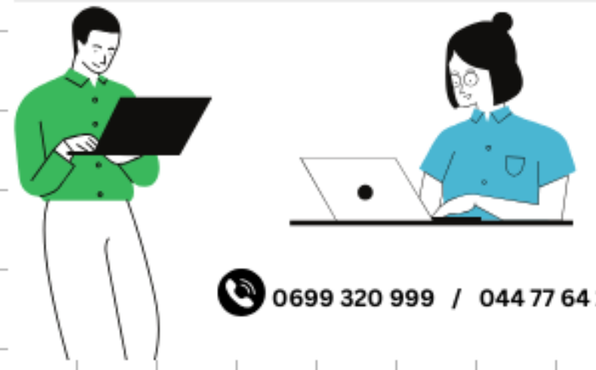
المتفاعلات — النواتج

بتطبيق قانوني الإنحفاظ (قانوني صودي) يكون :

$$ A_1 + A_2 = A_3 + A_4 $$
$$ Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4 $$

Activer Windows
Accédez aux paramètres pour activer Win

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$^{241}_{95}Am \rightarrow {}^{237}_{93}Np + {}^{4}_{2}He$$

• أنواع التفككات

▪ التفكك α :

$^{9}_{2}He$

$Am \rightarrow NP + \alpha$

(تعريفها) (طبيعة α)

α هي عبارة عن نواة الهليوم $^{6}_{2}He$

إحتمال حدوثها (لمن تحدث) : لحدث لمعظم الانوية

(A ≥ 200) A > 190

$^{241}_{95}Am$

مثال

نواة نعيلة

$A = 241$
$A \geqslant 200$

$^{241}_{95}Am \rightarrow {}^{A}_{Z}Np + {}^{4}_{2}He$

$\begin{cases} 241 = A + 4 \\ 95 = Z + 2 \end{cases}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

مثال: نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشع لـ α

أكتب معادلة التفكك علما أن النواة الناتجة هي Pb (الرصاص).

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{A}_{Z}Pb + {}^{4}_{2}He$$

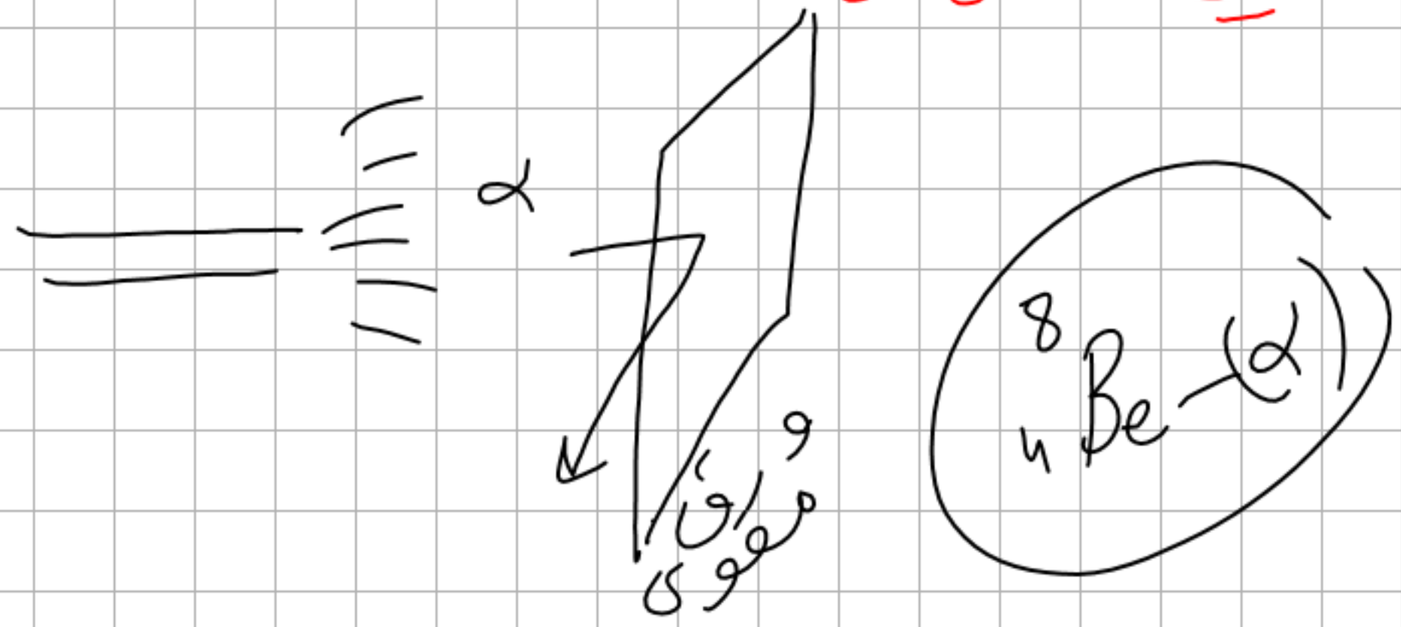
$$\begin{cases} 210 = A + 4 \\ 84 = Z + 2 \end{cases} \Longrightarrow \begin{matrix} A = 210 - 4 = 206 \\ Z = 84 - 2 = 82 \end{matrix}$$

$^{206}_{82}Pb$

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$$

كف اليد اورق مقوي

كيف يمكن توقيفها:



منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$^{90}_{38}Sr \rightarrow {}^{90}_{39}Y + {}^{0}_{-1}e$$

▪ التفكك β^- :

تعريفها: هي الكترون $^{0}_{-1}e$

إحمال حدوثها

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

Z عدد P

زادت عدد P

$Z \rightarrow Z+1$

(A-Z) عدد n

نقصت عدد n

$A-(Z+1)$

$n-1$

$^{90}_{38}Sr$

$Z = 38$

$n = A - Z$

$= 90 - 38 = 52$

لنواة مشعة نواتج

ي عدد النترونات

$n > Z$

$52 > 38$

لذ ت لها β^-

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

مثال نواة الكربون ١٤ $^{14}_{6}C$ مشع لشكل

لتعطى نواة الازوت $^{14}_{7}N$

- اكتب معادلة التفكك مبيا نمط التفكك β^-

- ما سبب اصدار هذا الاشعاع

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{A}_{Z}X$$

$$\begin{cases} 6 = 7 + Z & Z = 6 - 7 = -1 \\ 14 = 14 + A & A = 0 \end{cases}$$

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e \qquad {}^{0}_{-1}C \text{ ou } {}^{A}_{Z}X$$

$$^{14}_{6}C \quad n > Z \qquad {}^{14}_{6}C \sim \gamma$$

$\beta > 6$

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

$$^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e$$

▪ التفكك β^+

تعريفها : هي عبارة عن الكترون موجب $^{0}_{+1}e$

(بوزترون) (بوزترون)

طرأت للنواة الى يملك فائض في عدد البروتونات

β^+

$^{15}_{8}O \rightarrow$

$Z = 8$

$n = 15 - 8 = 7$

$Z > n$

مثال

$Z > n$

$^{15}_{8}O \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{+1}e$

$A = 15$

$Z = 7$

$^{15}_{7}N$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

β^- و β^+ لتوقعها (استعمال ورق الالمنيوم)

صعبة للبلع في حالة وجود جروح)

الإشعاع γ : هو عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية

حدث للإنوية المشعة (فاقد في الطاقة)

γ تسرح مع β^+ . β^- و α

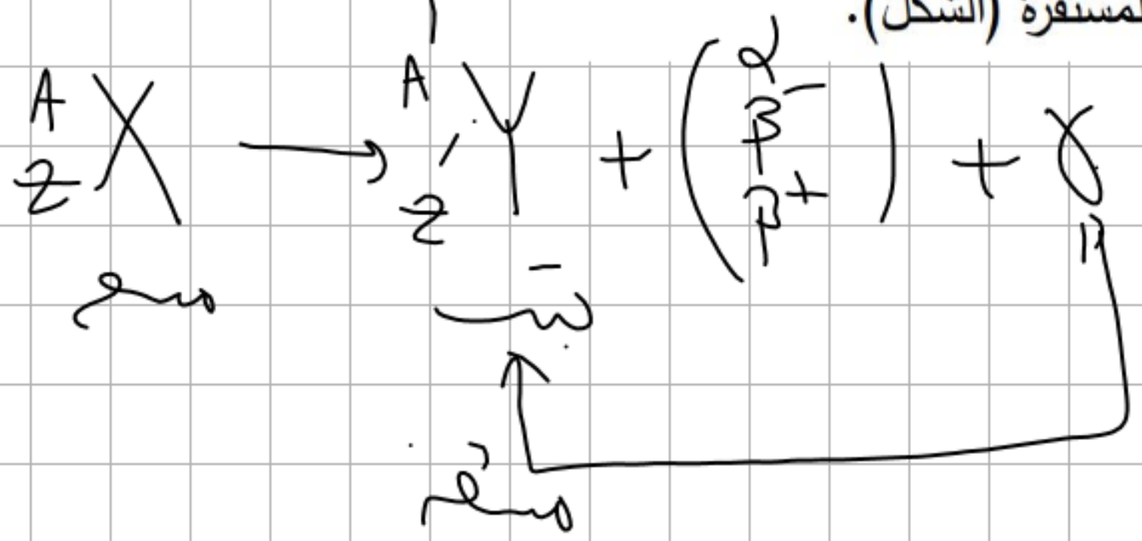
$$^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{-1}e + \gamma$$

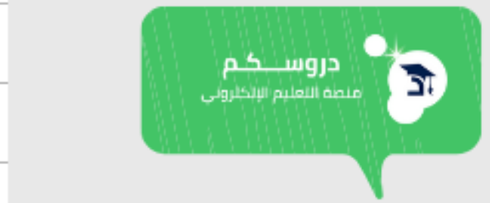
لا يشع

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

▪ الاصدار γ :

– في أحد التفككات النووية السابقة (α ، β^- ، β^+)، إذا كانت النواة الابن ${}^{A}_{Z}Y$ الناتجة عن التفكك في حالة مثارة يرمز لها بـ ${}^{A}_{Z}Y^{*}$، أي لها فائض في الطاقة، فإنها تصدر هذا الفائض في الطاقة عن طريق بعث الاشعاع γ الذي يحمل هذه الطاقة، وعندها تعود النواة إلى حالتها الأساسية المستقرة (الشكل).





ملف الحصة المباشرة و المسجلة

1 حصص مباشرة

2 حصص مسجلة

3 دورات مكثفة

أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين (1)

$$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{\dots}_{82}Pb + \dots\dots$$

$$^{23}_{11}Na \rightarrow {}^{23}_{12}Mg + \dots\dots$$

$$^{216}_{\dots\dots}At \rightarrow {}^{212}_{83}Bi + \dots\dots$$

$$^{\dots}_{55}Cs \rightarrow {}^{212}_{83}Ba + {}^{0}_{-1}e$$

$$^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + \dots\dots$$

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + \dots\dots$$

$$^{212}_{83}Bi \rightarrow {}^{208}_{81}Ti + \dots\dots$$

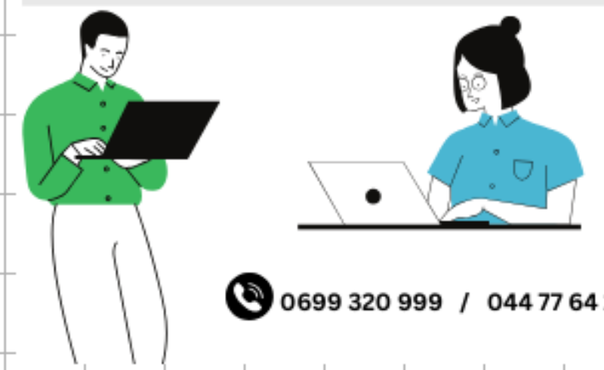
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

- **المخطط (N,Z):**

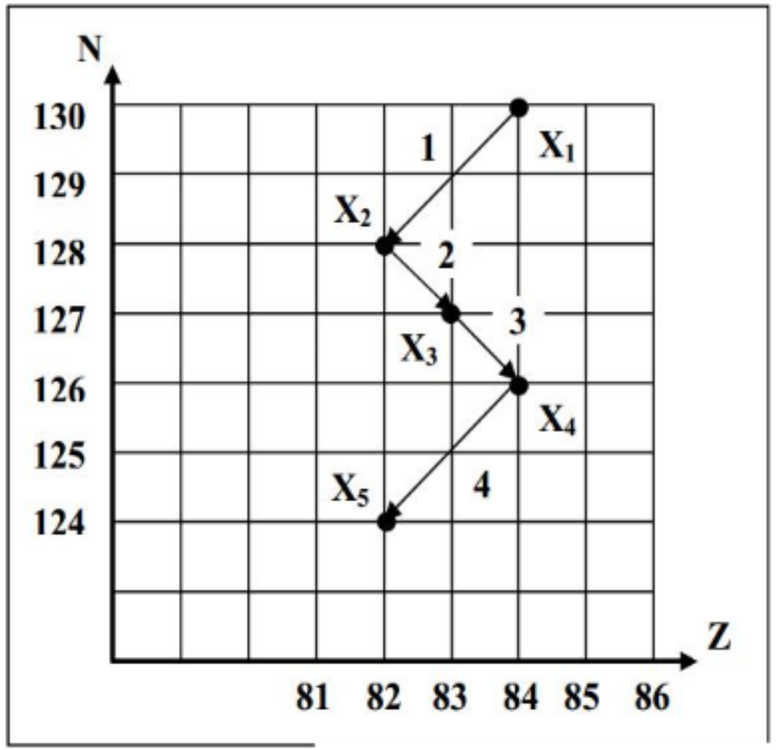
دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين (2)

2- اعتمادا على المخطط (N, Z) المقابل:



يعطى :

العنصر	الرمز	Z
الرصاص	Pb	82
البيزموت	Bi	83
البولونيوم	Po	84

- أكمل الجدول التالي بعد كتابة رموز الأنوية (X_1)، (X_2)، (X_3)، (X_4)، (X_5):

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Z					
N					
A					
${}^{A}_{Z}X$					

Activer Windows

ت-احسب قيمة التقدم النهائي x_f لتفاعل المعايرة ونسبة التقدم النهائي τ_f .ماذا تستنتج؟

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

ب- أكتب على الجدول التالي نمط التفككات (1) ، (2) ، (3) ، (4) مع كتابة معادلة التفكك :

معادلة التفكك	نمط التفكك	رقم التفكك
		(1)
		(2)
		(3)
		(4)

Activer Windo

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك

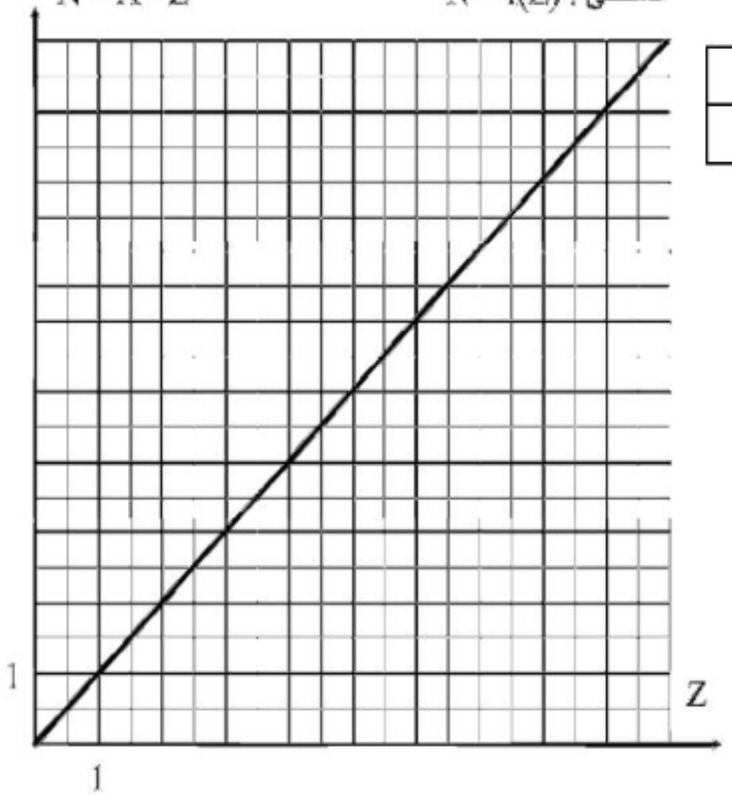
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

التمرين (3)

يمثل المنحنى $N = f(Z)$ في الشكل التالي منطقة الاستقرار ذات الرقم الذري المحصور بين $Z = 1$ ، $Z = 10$.

المنحنى : $N = f(Z)$ $\quad N = A - Z$



يعطى :

X	H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1- بالنسبة لهذا المخطط أين تقع:

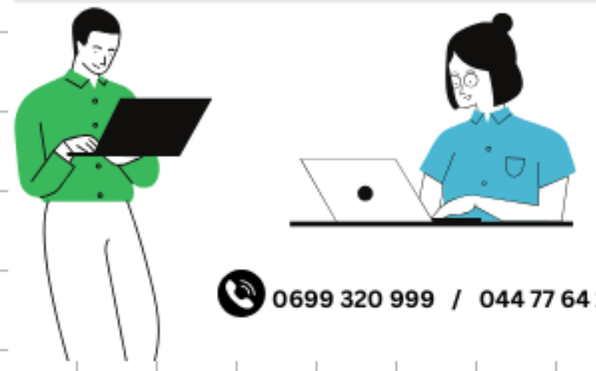
- الأنوية المستقرة.
- الأنوية الباعثة للجسيمة β^-.
- و الأنوية الباعثة للجسمات β^+.

2- نعتبر أنوية الكربون ${}^{14}_{6}C$ والآزوت ${}^{12}_{7}N$ والأكسجين ${}^{18}_{8}O$.

أوجد معادلة التفكك النووي لكل نواة ثم مثل على المخطط هذه التفككات النووية برسم سهم يعبر عن كل تحول.

Activer Windo

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك


0699 320 999 / 044 77 64 11