النـــــــــواة

خصائصها :

1) كروية الشكل .

2) تتألف من بروتونات ونيوترونات . (يطلق على البروتونات والنيوترونات اسم نويات) .

3) شحنتها موجبة , علل ؟ لأن البروتونات موجبة والنيوترونات متعادلة .

4) كتلة النواة تساوي تقريباً كتلة الذرة . علل ؟ لأن كتلة الإلكترون صغيرة بالنسبة للبروتون والنيوترون .

العدد الذري (Z) : هو عدد البروتونات .

$$^{A}_{Z}X$$

رمز العنصر

- العدد الذري هو الذي يحدد اسم العنصر .
- عدد البروتونات = عدد الإلكترونات خارج النواة .

العدد الكتلي (A) : هو مجموع عدد البروتونات (Z) والنيوترونات (N) .

$$A = Z + N$$

	العدد الذري(عدد البروتونات)	العدد الكتلي	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
$^{27}_{13}Al$	13	27	14	13
$^{1}_{1}H$	1	1	0	1
$^{197}_{79}Au$	79	197	118	79
$^{238}_{92}U$	92	238	146	92

س1) أجب عما يلي

أ) علل : يمكن التعرف على أي عنصر عند معرفة عدده الذري فقط .

ب) كيف تفسر حذف العدد الذري عادة من رمز العنصر .

الحل :

أ) لأن لكل عنصر عدد ذري خاص به .

ب) لأننا نستطيع معرفة العدد الذري من اسم العنصر (لكل عنصر عدد ذري خاص به) .

س2) أجب عما يلي :

1) علل : كل الأنوية لديها الكثافة نفسها تقريباً.

2) هل يمكن التنبؤ بالكتلة الذرية بشكل دقيق بمعرفة العدد الذري ؟ وضح ذلك .

3) هل يمكن أن تحدد العنصر الذي تنتمي إليه الذرة إذا عرفت كتلة النواة وشحنتها .

الحل :

1) لأن حجمها يتناسب طردياً مع عددها الكتلي .

2) لا , لأن كتلة الذرة تعتمد أيضاً على عدد النيوترونات .

3) نعم , لأن شحنة النواة تدل على عدد البروتونات الذي يحدد اسم العنصر .

عن عمرو بن الحارث أخي جويرية بنت الحارث أم المؤمنين، رضي الله عنهما، قال: ما ترك رسول الله، عند موته ديناراً ولا درهماً، ولا عبداً، ولا امة، ولا شيئا إلا بغلته البيضاء التى كان يركبها، وسلاحه، وأرضا جعلها لابن السبيل صدقة"
"رواه البخاري".

y.kasabra

النـــــــــظائر

- لها نفس عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوترونات والعدد الكتلي .
- تختلف وفرتها في الطبيعة .
- بعضها طبيعي(اليورانيوم) وبعضها صناعي(الهيدروجين) .
- **أمثلة : نظائر الكربـــون :** ${}^{11}_{6}C$ ${}^{12}_{6}C$ ${}^{13}_{6}C$ ${}^{14}_{6}C$

نظائر الهيـــدروجين : الهيدروجين : ${}^{1}_{1}H$ الديتـــيريوم : ${}^{2}_{1}H$ التريـــتيوم : ${}^{3}_{1}H$

وحدة الكتلة الذرية (u)

- هي كتلة الكربون $({}^{12}_{6}C)$ مقسومة على العدد (12) .
- $1u = 1.66\times10^{-27}\,Kg$
- وحدة الكتلة الذرية تستخدم للتعبير عن كتلة النواة . (Kg وحدة كبيرة بالنسبة لكتلة النواة)

طاقة السكون (E_o)

عن أبي هُرَيْرَة رضي الله عنه ، قال : سمعتُ رسولَ اللهِ يقول " ألا إن الدنيا ملعونة، ملعون ما فيها، إلا ذكر الله تعالى، وما والاه، وعالماً ومتعلماً". "رواه الترمذي وقال: حديث حسن".

- هي طريقة يعبر بها عن كتلة النواة .
- تستخدم طاقة السكون في العمليات النووية لأن كتلة النواة تكون غير محفوظة .

$$E_o = m_o c^2$$

m_o : كتلة السكون c : سرعة الضوء .

- **جرت العادة حساب طاقة السكون بوحدة (MeV) حيث أن :** $1u = 931.49\,MeV$

س3) احسب طاقة السكون لوحدة الكتلة الذرية $(1u = 1.66\times10^{-27}\,Kg)$ بوحدة الجول ؟ $c = 3\times10^{8}\,m/s$

الحل :

$$E_o = m_o c^2 = 1.66\times10^{-27}\times(3\times10^{8})^2 = 1.49\times10^{-10}\,J$$

القوة النووية القوية

هي القوة التي تربط بين النويات داخل النواة .

- **داخل النواة يوجد قوتان :** 1) القوة الكهربائية 2) القوة النووية القوية .

القوة الكهربائية	القوة النووية القوية
- تعتمد على الشحنة . توجد فقط بين بروتون وبروتون .	- لا تعتمد على الشحنة . توجد بين (بروتون وبروتون) و(نيوترون ونيوترون) و(بروتون ونيوترون) .
قوة تنافر	قوة تجاذب
طويلة المدى	قصيرة المدى

y.kasabra

طاقة الربط النووية (E_{bind})

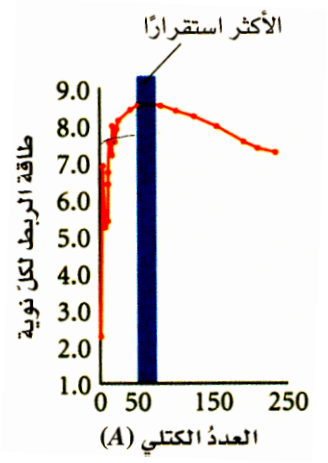
هي الطاقة اللازمة لتفكيك كل النويات **أو** الطاقة الناتجة عن تجمع النويات لتكوين نواة مستقرة .

- طاقة النويات وهي متفرقة أكبر من طاقتها وهي مجتمعة في النواة .
- كتلة النويات المنفردة (m_{unbind}) أكبر من كتلة النواة (m_{bind}) .
- نقص الكتلة (Δm) يتحول إلى طاقة الربط وفق المعادلة : $(E_{bind}=\Delta m c^2)$

$$\Delta m = m_{unbind} - m_{bind}$$

$$\Delta m = ZM(^1_1H) + Nm_n - M(^A_ZX)$$

- تُحسب (Δm) بوحدة (u) ثم : $E_{bind} = \Delta m \times 931.49\, MeV$



- **متوسط طاقة الربط النووية أو طاقة الربط لكل نوية** $(E_{\text{نوية}})$:

هي الطاقة اللازمة لتفكيك نوية واحدة . $E_{\text{نوية}} = \dfrac{E_{bind}}{A}$

ملاحظات :

- استقرار النواة لا يعتمد على (E_{bind}) وإنما على $(E_{\text{نوية}})$.
- كلما زاد النقص في كتلة النويات (Δm) زادت $(E_{\text{نوية}})$ وتكون النويات اكثر ترابطاً .
- $(E_{\text{نوية}})$ لنظير الحديد (^{58}Fe) هي الأعلى مقارنةً مع العناصر الأخرى لذلك هو الأكثر استقراراً .
- **من الشكل البياني نجد أن :**

* للأنوية الثقيلة $(A \succ 58)$ نجد أن $E_{\text{نوية}}$ تقل بزيادة العدد الذري .
* للأنوية الخفيفة $(A \prec 58)$ نجد أن $E_{\text{نوية}}$ تقل بنقصان العدد الذري .

س4) أجب عما يلي :

1) علل : تُهمل طاقة ربط الإلكترونات عند حساب طاقة الربط النووية .

2) البروتونات والنيوترونات لا تتواجد منعزلة عادةً ؟

الحل :

1) لأن طاقة الربط النووية أكبر منها بكثير .

2) بسبب طاقتها الكبيرة جداً .

س5) إذا كانت طاقة الربط لكل نوية في نواة الصوديوم $(^{23}_{11}Na)$ تساوي $(8.11MeV)$:

1) احسب طاقة الربط الكلية لنواة الصوديوم .

2) احسب نقص الكتلة المسبب لطاقة الربط في نواة الصوديوم .

الحل :

1) $E_{\text{نوية}} = \dfrac{E_{bind}}{A} \Rightarrow E_{bind} = 8.11 \times 23 = 186.53\, MeV$

2) $\Delta m = \dfrac{E_{bind}}{931.49} = \dfrac{186.53}{931.49} = 0.20025u$

عن ابن عباس، وعمران بن الحصين، رضي الله عنهم، عن النبي ، " قال " اطلعت في الجنة فرأيت أكثر أهلها الفقراء، واطلعت في النار فرأيت أكثر أهلها النساء" "متفق عليه من رواية ابن عباس".
ورواه البخاري أيضاً من رواية عمران بن الحصين

y.kasabra

س6) إذا كانت الكتلة الذرية لنواة المغنيسيوم $M(^{23}_{12}Mg)=22.994124\ u$ **وكان مجموع كتل نوياتها منفردة** $(m_{Mg}=23.189215\ u)$ **احسب :**

1) الطاقة اللازمة لتفكيك كل نويات نواة المغنيسيوم .

2) متوسط طاقة الربط النووية (طاقة الربط لكل نوية) .

عن عبيد الله بن محصن الأنصاري الخطمي رضي الله عنه قال: قال رسول الله: " من أصبح منكم آمنا في سربه، معافى في جسده، عنده قوت يومه، فكأنما حيزت له الدنيا بحذافيرها" "رواه الترمذي وقال: حديث حسن".

الحل :

1) $\Delta m = m_{unbind} - m_{bind} = 23.189215 - 22.994124 = 0.195091u$

$E_{bind} = 0.195091 \times 931.49 = 181.73\,MeV$

2) $E_{\text{نوية}} = \frac{E_{bind}}{A} = \frac{181.73}{23} = 7.9\,MeV$

س7) يملك الحديد $(^{56}_{26}Fe)$ **كتلة ذرية مقدارها** $(55.93494\ u)$ **بينما الكتلة الذرية للهيدروجين** $(1.007825\ u)$ **و** $(m_n = 1.008665\ u)$ **احسب طاقة الربط في نواة الحديد .**

الحل :

1) $\Delta m = ZM(^1_1H) + Nm_n - M(Fe)$

$\Delta m = 26 \times 1.007825 + 30 \times 1.008665 - 55.93494 = 0.52846u$

$E_{bind} = 0.52846 \times 931.49 = 492.26\,MeV$

س8) احسب الفرق بين طاقتي الربط لكل من النواتين $(^{23}_{11}Na)$ **و** $(^{23}_{12}Mg)$ **وما سبب هذا الفرق رغم أن لهم نفس العدد الكتلي .**

$m_n = 1.008665\ u$ | $M(^1_1H) = 1.007825\ u$ | $M(^{23}_{11}Na) = 22.989768u)$ | $M(^{23}_{12}Mg) = 22.994124\ u)$

الحل :

$\Delta m_{Na} = 11 \times 1.007825 + 12 \times 1.008665 - 22.989768 = 0.200287\,u \Rightarrow E_{bind} = 186.56\,MeV$

$\Delta m_{Mg} = 12 \times 1.007825 + 11 \times 1.008665 - 22.994124 = 0.195091u \Rightarrow E_{bind} = 181.73\,MeV$

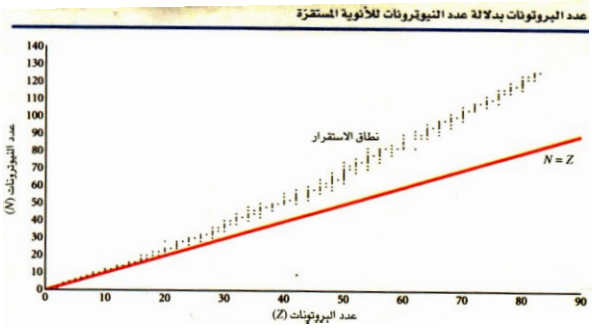
$\Delta E_{bind} = 186.56 - 181.73 = 4.83\,MeV$

السبب : البروتون الإضافي في $(^{23}_{12}Mg)$ يجعل قوة التنافر أكبر لذلك يكون انحلالها اسهل وطاقة ربطها أقل .

استقرار الأنوية

تُقسم الأنوية إلى : 1) أنوية مستقرة . $(Z \prec 83)$

2) أنوية غير مستقرة (مشعة) . $(Z \geq 83)$



أ) الأنوية المستقرة الخفيفة $(Z \leq 20)$ **:**

- $Z \approx N$
- أمثلة : الهيليـــوم (^4_2He) , الكربـــون $(^{12}_6C)$

ب) الأنوية المستقرة الثقيلة $(83 \succ Z \succ 20)$ **:**

- $N \succ Z$.
- أمثلة : الحديد $(^{56}_{26}Fe)$, الذهب $(^{197}_{79}Au)$

y.kasabra

س9) علل ما يلي :

1) في الأنوية الثقيلة عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات.

2) بزيادة عدد البروتونات يجب أن يزداد عدد النيوترونات بمقدار أكبر للحصول على نواة مستقرة .

3) إذا كانت $(Z \succ 83)$ **تصبح الأنوية غير مستقرة .**

الحل :

1) حتى تتوازن قوة التنافر طويلة المدى مع القوة النووية قصيرة المدى .

2) لأن قوة التنافر طويلة المدى تتواجد بين جميع البروتونات بينما القوة النووية قصيرة المدى بين النويات المتجاورة .

3) لا يمكن موازنة قوى التنافر بين البروتونات من خلال زيادة عدد النيوترونات .

الانحـــــــلال النووي

عن ابي هريرة رضي الله عنه عن النبي قال(ليس الغني عن كثرة العرض ,و لكن الغني غني النفس)متفق عليه.
العَرَض: هو المال.

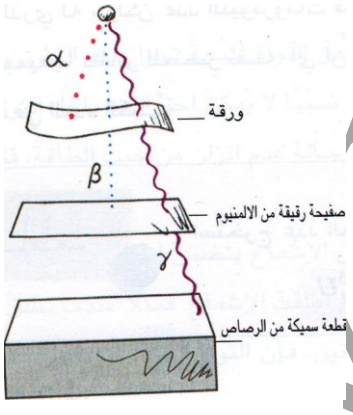
هو انبعاث إشعاع من أنوية الذرات غير المستقرة .

سبب الانحلال : محاولة النواة غير المستقرة أن تصبح مستقرة .

– النواة التي تُصدر الإشعاع تسمى النواة الأم أما النواة المتكونة فتسمى الوليدة .

أنواع الإشعاعات :

1) جسيمات ألفا (α) 2) جسيمات بيتا (β) 3) أشعة جاما (γ)



نوع الإشعاع	التركيب	الشحنة	الرمز	القدرة على النفاذ
ألفا (α)	2 بروتون 2 نيوترون	+2	^4_2He	ضعيفة (تتوقف بواسطة ورقة عادية)
بيتا (β)	إلكترون (β^-) بوزيترون (β^+)	−1 +1	$^0_{-1}e$ ^0_1e	أكبر من ألفا (تخترق بضع مليمترات من الألمنيوم)
جاما (γ)	فوتونات ذات طاقة عالية	0	γ	عالية جداً (تخترق بضع سنتيمترات من الرصاص)

البوزيترون : جسيم له نفس كتلة الإلكترون ونفس مقدار شحنة الإلكترون ولكنها موجبة .(باختصار البوزيترون يعتبر إلكترون موجب)

مقارنة أنواع الانحلالات

	انحلال ألفا	انحلال بيتا β^-	انحلال بيتا β^+	انحلال جاما
مثال :	$^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^4_2He$	$^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + ^0_{-1}e + \overline{\nu}$	$^{14}_7N \rightarrow ^{14}_6C + ^0_1e + \nu$	$^{12}_6C^* \rightarrow ^{12}_6C + \gamma$
العدد الذري	يقل 2	يزيد 1	يقل 1	يبقى ثابت
العدد الكتلي	يقل 4	يبقى ثابت	يبقى ثابت	يبقى ثابت
عدد النيوترونات	يقل 2	يقل 1	يزيد 1	يبقى ثابت
النواة	تنتج نواة جديد	تنتج نواة جديدة	تنتج نواة جديدة	لا تنتج نواة جديدة
ملاحظات	أكثر الانحلالات تأثيراً على الكتلة	يقل نسبة النيوترونات إلى البروتونات	يزيد نسبة النيوترونات إلى البروتونات	يصدر دائماً بعد انحلال ألفا وبيتا

y.kasabra

*** تفسير انبعاث الإلكترونات والبوزيترونات من النواة رغم أنها مؤلفة من بروتونات ونيوترونات فقط .**

تَحول أحد النيوترونات إلى بروتون مولداً إلكترون $({}^1_0n \rightarrow {}^1_1P + {}^0_{-1}e)$ أو تحول أحد البروتونات إلى نيوترون مولداً بوزيترون $({}^1_1P \rightarrow {}^1_0n + {}^0_1e)$.

*** معلومات عن النيوترينو (ν) والأنتينيوترينو $(\bar{\nu})$:**

- الشحنة = صفر .
- الكتلة صغير جداً (أصغر بكثير من كتلة الإلكترون) .
- التفاعل مع المادة ضعيف جداً لذا يصعب التقاطه .
- افترض وجودهما العالم باولي من أجل حفظ الطاقة والعزم (كمية الحركة) .
- النيوترينو يكون مصاحباً لانحلال (β^+) .
- الأنتينيوترينو يكون مصاحباً لانحلال (β^-) .

عن حكيم بن حِزام رضى الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال: (اليدُ العُليا خيرٌ من اليدِ السُّفلى وابدأ بمن تعول , وخير الصدقه ما كان عن ظهرِ غنى , ومن يستعفِف يُعفُّه الله , ومن يستغنِ يُغنه اللهُ) متفق عليه . وهذا لفظ البخارى

س10) علل ما يلي :

1) انبعاث جاما لا يُغير العدد الذري ولا عدد النيوترونات ولا العدد الكتلي ولا يُشكل نواة عنصر جديد .

2) انحلال جاما يكون بَعد تعرض النواة لانحلال ألفا أو انحلال بيتا .

3) رغم أن انحلال جاما لا يؤثر على العددين الذري والكتلي إلا أنه يعد انحلال نووي .

4) لا يمكن تجاهل الإلكترونات والبوزيترونات المشتركة في انحلال بيتا .

5) عند وضع فيلم في صندوق لا تستطيع جسيمات ألفا الصادرة عن مصدر مشع من خارج الصندوق تظهير الفيلم إلا أن جسيمات بيتا تستطيع ذلك

الحل :

1) لأن جاما فوتونات ليس لها كتلة ولا شحنة .

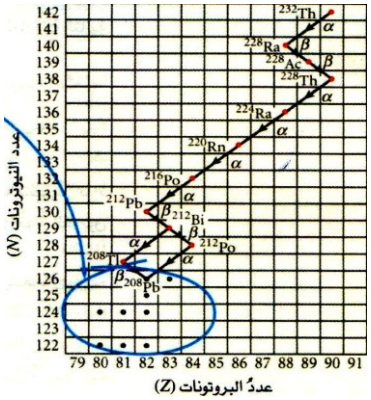
2) لأن النواة تكون مثارة وتشع طاقتها الزائدة كي تستقر .

3) لأن البروتونات والنيوترونات تشترك فيه .

4) لأنها لا تأتي من المدارات حول النواة ولكنها تنتج من الانحلال النووي .

5) لأن نفاذية ألفا أقل من نفاذية بيتا .

سلاسل الانحلال النووي



- **سلسلة الانحلال :** هي مجموعة انحلالات متتالية حتى الانتهاء بأنوية وليدة مستقرة .
- تتوقف السلسلة عندما تنتج نواة وليدة مستقرة .
- كل سلاسل الانحلال تنتهي بالرصاص (Pb) .
- الشكل يمثل سلسة انحلال الثوريوم (Th) حتى الانتهاء بالرصاص .
- سلسلة الانحلال تنقص وزن النواة .

y.kasabra

س11) تنحل نواة مصدره جسيم بيتا (β^-) , أجب عما يلي :

1) قارن بين النواة الوليدة و النواة الأم من حيث :

أ) العدد الذري ب) العدد الكتلي ج) عدد النيوترونات د) الكتلة الذرية

2) إذا كانت النواة الأم هي $(^{234}_{90}Th)$ والنواة الوليدة هي (Pa) فاكتب معادلة الانحلال .

الحل :

1) أ) الوليدة أكبر بواحد ب) متساوي ج) الوليدة أقل بواحد د) الوليد أقل بقليل .

2) $^{234}_{90}Th \rightarrow {}^{234}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$

س12) تنحل نواة عنصر الراديوم $(^{226}_{88}Ra)$ وينتج نواة الرادون $(^{222}_{86}Rn)$:

1) أي انبعاث يؤدي إلى هذه النتيجة ولماذا ؟ 2) اكتب معادلة الانحلال .

الحل :

1) انحلال ألفا , لأن العدد الذري قل بمقدار 2 والعدد الكتلي قل بمقدار 4

2) $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + \gamma$

س13) أكمل معادلات الانحلال التالية :

1) $^{225}_{89}Ac \rightarrow {}^{221}_{87}Fr + \ldots\ldots + \ldots\ldots$ **2)** $^{63}_{28}Ni \rightarrow {}^{63}_{29}Cu + \ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

3) $^{14}_{7}N \rightarrow {}^{14}_{6}C + \ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots$ **4)** $^{7}_{3}Li + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + \ldots\ldots$

الحل :

1) $^{225}_{89}Ac \rightarrow {}^{221}_{87}Fr + {}^{4}_{2}He + \gamma$ 2) $^{63}_{28}Ni \rightarrow {}^{63}_{29}Cu + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu} + \gamma$

3) $^{14}_{7}N \rightarrow {}^{14}_{6}C + {}^{0}_{1}e + \nu + \gamma$ 4) $^{7}_{3}Li + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He$

س14) زِن المعادلات التالية :

1) $^{\ldots}_{5}B \rightarrow {}^{12}_{\ldots}C + {}^{\ldots}_{-1}e + \bar{\nu}$ **2)** $^{220}_{\ldots}Rn \rightarrow {}^{\ldots}_{84}Po + {}^{\ldots}_{\ldots}He + \gamma$

الحل :

1) $^{12}_{5}B \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$ 2) $^{220}_{86}Rn \rightarrow {}^{216}_{84}Po + {}^{4}_{2}He + \gamma$

س15) حدث انحلال لنواة مشعة فزاد عدد النيوترونات في نواتها بمقدار واحد وبقي عددها الكتلي ثابت :

1) ماذا يطرأ على عدد البروتونات ولماذا .

2) ما اسم الجسيم المنبعث من النواة .

3) ما نوع الانحلال الذي حدث للنواة .

4) هل تنتج نواة وليدة جديدة أم لا ولماذا .

عن ابي هريره رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: (ليس المسكينُ الذى يُطُوف على النّاسِ . ترُدّه اللُّقمةُ واللقمتانِ , والتّمرة والتمرتانِ , ولكـــــن المسكين الذى لايجدُ غِنىً يُغنِيهِ , ولا يُفطنُ له فيُتصدّقُ عليه , ولايقومُ فيسأل الناس) متفق عليه ..

الحل :

1) قل بمقدار واحد , بما أن عدد النيوترونات زاد واحد فيجب أن يقل عدد البروتونات واحد ليبقى العدد الكتلي ثابت .

2) بوزيترون .

3) انحلال بيتا .

4) نعم , لأن العدد الذري تغير .

y.kasabra

س16) استخدم الجدول المبين أدناه لكتابة معادلة الانحلال وحساب الطاقة الناتجة من انحلال ألفا .

النواة	الكتلة
$^{238}_{92}U$	$238.050748u$
Th	$234.043593\ u$
He	$4.002602\ u$

عن عبد الله بن عمرو بن العاص رضي الله عنهما أن رجلاً سأل رسول الله : أى الإسلام خير؟ قال: "تطعم الطعام، وتقرأ السلام على من عرفت ومن لم تعرف". "متفق عليه".

الحل :

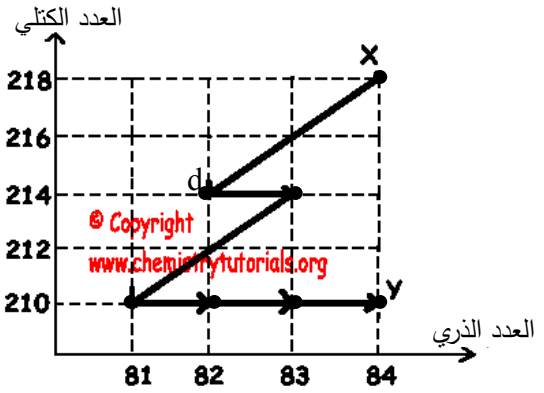
$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$$

$$\Delta m = 238.050748 - (234.043593 + 4.002602)$$

$$= 4.553\times10^{-3}\ u$$

$$E = 4.553\times10^{-3}\times931.49 = 4.24\,MeV$$

س17) في الشكل أجب عما يلي :



1) ما نوع انحلال النواة (x) لتنتج النواة (d) ولماذا ؟

2) ما عدد نيوترونات النواة (y) .

3) ما عدد جسيمات ألفا وبيتا التي تصدر بدءاً من (x) وصولاً)

4) ماذا يطلق على العنصرين (x) و (y) معاً ولماذا :

الحل :

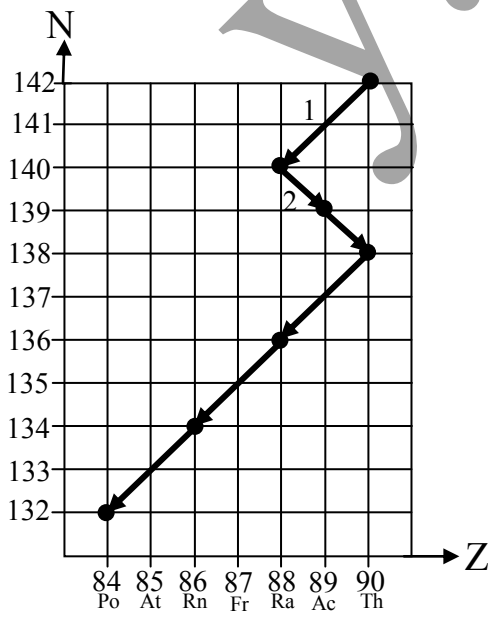
1) انحلال ألفا , لأن العدد الذري نقص 2 والعدد الكتلي نقص 4 .

2) 126

3) (4β) , (2α)

4) نظائر , لأن لهما نفس العدد الذري ويختلفان في العدد الكتلي .

س18) معتمداً على الشكل المجاور أجب عما يلي :



1) ما العدد الكتلي لنواة العنصر (Ra) .

2) ما نوع الانحلال الذي يمثله السهم رقم (2) .

3) ما نوع الانحلال الذي يمثله السهم رقم (1) .

4) اكتب معادلة انحلال نواة (Rn) .

الحل :

1) 224

2) انحلال بيتا .

3) انحلال ألفا .

4) $^{220}_{86}Rn \rightarrow {}^{216}_{84}Po + {}^{4}_{2}He$

y.kasabra

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله قال: "ما نقصت صدقة من مال، وما زاد الله عبداً بعفو إلا عزاً، وما تواضع أحد لله إلا رفعه الله عز وجل" "رواه مسلم".

أسئلة سنوات سابقة

س19) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) النوية التي تساعد على استقرار النواة هي :

أ) البروتون ب) النيوترون ج) الإلكترون د) الانتينيوترينو

2) في المعادلة النووية $_1^1H + {}_1^1H \rightarrow {}_1^2H + {}_1^0X + Y$ **ماذا يمثل الرمزان X و Y**

أ) الكترون وانتينيوترينو ب) بروتون وانتينيوترينو ج) بوزترون ونيوترينو د) نيوترون واشعة جاما

3) أي العبارات التالية تتفق مع خواص القوى النووية القوية :

أ) تتبادلها جميع النويات ب) تتبادلها النويات المتجاورة فقط

ج) تتبادلها النويات الموجبة فقط د) تتبادلها النويات المتعادلة فقط .

4) ينحل نظير الراديوم $(_{88}^{224}Ra)$ **إلى نظير الرادون** $(_{86}^{220}Rn)$ **ويطلق :**

أ) جسيم ألفا وأشعة جاما ب) جسيم بيتا وأشعة جاما ج) جسيم ألفا وبيتا وأشعة جاما د) أشعة جاما فقط

5) أي من الأنوية التالية تمثل النواة الوليدة عند انبعاث جسيم بيتا من $(_{83}^{214}Bi)$

أ) $_{83}^{215}Bi$ ب) $_{83}^{213}Bi$ ج) $_{84}^{214}Po$ د) $_{82}^{213}Pb$

6) أي نوع من القوى يبقي البروتون والنيوترون مجتمعين في النواة :

أ) القوة الكهربائية ب) قوة الجاذبية ج) قوة الربط د) القوة القوية

الحل : 1) ب 2) ج 3) ب 4) أ 5) ج 6) د

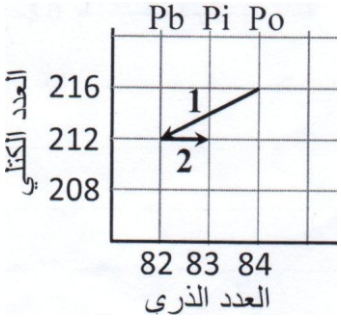
س20) قارن بين القوة القوية والقوة الكهربائية بملء الجدول التالي :

وجه المقارنة	اعتمادها على الشحنة	مداها (قصير , طويل)	النويات التي تتبادها
القوة القوية			
القوة الكهربائية			

الحل :

وجه المقارنة	اعتمادها على الشحنة	مداها (قصير , طويل)	النويات التي تتبادها
القوة القوية	لا تعتمد	قصير	جميع النويات المتجاورة
القوة الكهربائية	تعتمد	طويل	جميع البروتونات داخل النواة

س21) الشكل المجاور يبين جزءاً من إحدى السلاسل الإشعاعية , أكمل الجدول الآتي بما يناسبه .



رقم الانحلال	نوع الانحلال	معادلة الانحلال
1		
2		

الحل :

رقم الانحلال	نوع الانحلال	معادلة الانحلال
1	انبعاث ألفا	$_{84}^{216}Po \rightarrow {}_{82}^{212}Pb + {}_{2}^{4}He$
2	انبعاث بيتا السالب	$_{82}^{212}Pb \rightarrow {}_{83}^{212}Pi + {}_{-1}^{0}e + \overline{\nu}$

y.kasabra

س22) الكتلة الذرية لنظير الأوكسجين $(^{18}_{8}O)$ **تساوي** $(17.999161\,u)$ **إذا علمت أن** $(1u = 931.49\,MeV)$ **و** $(m_n = 1.008665\,u)$ **و** $(M(^{1}_{1}H) = 1.007825\,u)$ **احسب طاقة الربط النووية الكلية لهذا النظير للأكسجين .**

الحل :

$$\Delta m = ZM(^{1}_{1}H) + Nm_n - M(^{18}_{8}O)$$
$$\Delta m = 8\times 1.007825 + 10\times 1.008665 - 17.999161 = 0.15u$$
$$E_{bind} = 0.15\times 931.49 = 139.72\,MeV$$

س23) تصدر الأنوية المنحلة ثلاثة أنواع من الإشعاعات , أكمل الجدول الآتي بكتابة معادلة كل من التفاعلات النووية مبيناً الإشعاعات والجسيمات النووية الناتجة :

التفاعل	معادلة التفاعل
نواة الأكتينيوم $(^{228}_{89}Ac)$ تتحل إلى نواة الثوريوم $(^{228}_{90}Th)$	
النواة $(^{12}_{6}C^{*})$ تتحل إلى النواة $(^{12}_{6}C)$	

الحل :

التفاعل	معادلة التفاعل
نواة الأكتينيوم $(^{228}_{89}Ac)$ تتحل إلى نواة الثوريوم $(^{228}_{90}Th)$	$^{228}_{89}Ac \rightarrow {}^{228}_{90}Th + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$
النواة $(^{12}_{6}C^{*})$ تتحل إلى النواة $(^{12}_{6}C)$	$^{12}_{6}C^{*} \rightarrow {}^{12}_{6}C + \gamma$

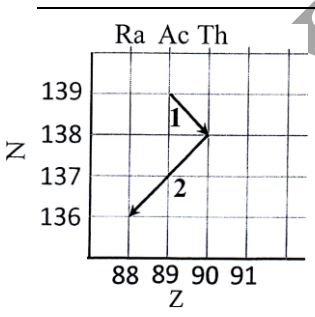
س24) مستخدماً البيانات في الجدول الآتي , احسب طاقة الربط النووية لنظير النحاس $(^{63}_{29}Cu)$ **بوحدة** (MeV)

$1u$	m_n	الكتلة الذرية لـِ $(^{1}_{1}H)$	الكتلة الذرية لـِ $(^{63}_{29}Cu)$
$931.49\,MeV$	$1.008665\,u$	$1.007825\,u$	$62.929598\,u$

الحل :

$$\Delta m = ZM(^{1}_{1}H) + Nm_n - M(^{63}_{29}Cu)$$
$$\Delta m = 29\times 1.007825 + 34\times 1.008665 - 62.929598 = 0.592u$$
$$E_{bind} = 0.592\times 931.49 = 551.4\,MeV$$

س25) الشكل المجاور يبين جزءاً من إحدى السلاسل الإشعاعية أجب عما يلي :



1) أكمل الجدول الآتي بما يناسب :

رقم الانحلال	نوع الانحلال	معادلة الانحلال
1		
2		

2) فسر سبب انحراف الجسيم الناتج من الانحلال (1) أكثر من الجسيم (2) عند مرورهما بين لوحين مشحونين .

الحل :

1)

رقم الانحلال	نوع الانحلال	معادلة الانحلال
1	انبعاث بيتا السالب	$^{228}_{89}Ac \rightarrow {}^{228}_{90}Th + {}^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$
2	انبعاث ألفا	$^{228}_{90}Th \rightarrow {}^{224}_{88}Ra + {}^{4}_{2}He$

2) لأن كتلته أقل بكثير .

عن جابر رضي الله عنه أن رسول الله قال(اتقوا الظلم ,فان الظلم ظلمات يوم القيامه ,و اتقوا الشح .فإن الشح أهلك من كان قبلكم ,حملهم على أن سفكوا دماءهم و استحلوا محارمهم)رواه مسلم.

y.kasabria