

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

١. يتوقف عمر النصف للعنصر المشع على:

- a. كتلة العنصر المشع.
b. الروابط الكيميائية للعنصر المشع.
c. درجة حرارة العنصر المشع.
d. نوع العنصر المشع.

٢. تحدث في الشمس تفاعلات نووية من نوع:

- a. انشطار.
b. اندماج.
c. النقاط.
d. تطافر.

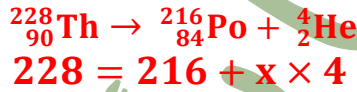
٣. من خصائص أشعة غاما:

- a. تتأثر بالحقل الكهربائي.
b. تتأثر بالحقل المغناطيسي.
c. تنتشر بسرعة الضوء.
d. نفوذيتها أقل من جسيمات بيتا.

٤. تتفكك نواة الثوريوم ${}_{90}^{228}\text{Th}$ بإطلاقها لجسيمات ألفا متحوّلة إلى نواة البولونيوم ${}_{84}^{216}\text{Po}$ فإنّ عدد جسيمات ألفا المنطلقة خلال هذا التحول يساوي:

- a. 2
b. 3
c. 4
d. 5

شرح طريقة الحل:

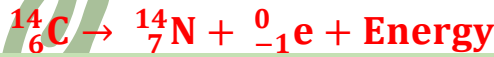


$$228 - 216 = 4x \Rightarrow 12 = 4x \Rightarrow x = 3$$

٥. تتحول نواة الكربون ${}^{14}_6\text{C}$ إلى نواة النتروجين ${}^{14}_7\text{N}$ ، وتطلق عندئذ:

- a. نيوترون.
b. بوزيترون.
c. جسيم بيتا.
d. جسيم ألفا

شرح طريقة الحل:



٦. عند تحول نواة النتروجين ${}^{14}_7\text{N}$ إلى نواة الكربون المشع ${}^{14}_6\text{C}$ ، فإنها:

- a. تلتقط نيوترون وتطلق ألفا.
b. تلتقط بروتون وتطلق نيوترون.
c. تلتقط بوزيترون وتطلق نيوترون.
d. تلتقط نيوترون وتطلق بروتون.

شرح طريقة الحل:



٧. يبلغ عمر النصف لمادة مشعة $t_{\frac{1}{2}} = 24 \text{ days}$ وكتلتها 1kg، تكون نسبة ما تبقى منها بعد 72 days مساوية إلى:

- a. $\frac{1}{8}$
b. $\frac{1}{4}$
c. $\frac{1}{18}$
d. $\frac{7}{8}$

شرح طريقة الحل:

$$t = 72 \text{ days} , t_{\frac{1}{2}} = 24 \text{ days}$$

نطبق القانون:

حل أسئلة درس الكيمياء النووية | المدرس طارق غبرا

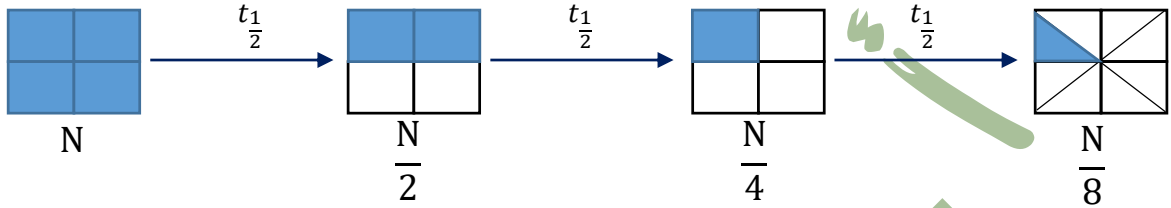
$$t = t_1 \times n$$

$$n = \frac{t}{t_1} = \frac{72}{24} = 3$$

أي أن النسبة المتبقية تساوي:

$$\text{النسبة المتبقية} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

لتوضيح إيجاد النسبة المتبقية:



٨. يبلغ عدد النوى في عينة مشعة 8×10^{20} وبعد زمن قدره 120 s يصبح عدد النوى 10^{20} فيكون عمر النصف لهذه المادة مساوياً إلى:

- 20 s .a 30 s .b 40 s .c 60 s .d

شرح طريقة الحل:

المطلوب هو $t_1/2$ ومعنا: $t = 120 \text{ s}$ و أيضاً لدينا معطيات يمكننا من حساب النسبة المتبقية:

$$\text{النسبة المتبقية} = \frac{\text{عدد النوى المتبقي}}{\text{عدد النوى الكلي}} = \frac{10^{20}}{8 \times 10^{20}} = \frac{1}{8}$$

ونعلم أيضاً أن:

$$\text{النسبة المتبقية} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{8}$$

وبالتالي:

$$2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

والآن من القانون:

$$t = t_1 \times n \Rightarrow t_1 = \frac{t}{n} = \frac{120}{3} = 40 \text{ s}$$

٩. تُطلق نواة عنصر مشع ${}^A_Z X$ جسيم ألفا ثم تُطلق النواة الناتجة جسيماً بيتا فتنتج نواة:

- ${}^{A-4}_{Z-3} Y$.a ${}^{A-4}_{Z-2} Y$.b ${}^{A-4}_{Z+3} Y$.c ${}^{A-4}_{Z-1} Y$.d

شرح طريقة الحل:



بمساواة الأعداد الكتلية في الطرفين:

$$A = x + 4 + 0$$

الكيمياء النووية

$$x = A - 4$$

بمساواة الأعداد الذرية في الطرفين:

$$Z = w + 2 - 1 \Rightarrow w = Z - 1$$

وبالتالي تصبح المعادلة:

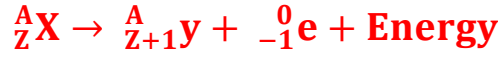


١٠. نواة عنصر غير مستقرة تقع فوق حزام الاستقرار، للعودة إلى حزام الاستقرار، فإنها تطلق جسيم:



شرح طريقة الحل:

نواة تقع فوق حزام الاستقرار أي أنّ: النسبة $\frac{N}{Z}$ فيها أكبر من النسبة $\frac{N}{Z}$ للنوى ضمن حزام الاستقرار لذلك يجب علينا تصغير نسبتها (بتصغير عدد النوترونات أو زيادة عدد البروتونات) ويزداد عدد البروتونات بإطلاق جسيم بيتا (توضيح حسب المعادلة):



نلاحظ أنّ Z ازدادت وأصبحت في y عبارة عن (Z + 1).

ثانياً - أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

١. يُعد النيوترون أفضل قذيفة نووية.

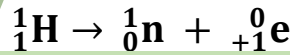
لأنه معتدل فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين النواة المقذوفة.

٢. كتلة النواة أصغر من مجموع كتل مكوناتها وهي حرة.

بسبب تحول النقص في الكتلة إلى طاقة.

٣. إطلاق النواة للبروترون.

بسبب تحول بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة فينتقل بوزيترون خارج النواة.



٤. يرافق تفاعل الاندماج النووي طاقة هائلة.

بسبب النقص في الكتلة وتحويل هذا النقص في الكتلة إلى طاقة.

٥. إطلاق النواة للإلكترونات المؤلفة لجسيمات بيتا.

بسبب تحول نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النواة فينتقل جسيم بيتا خارج النواة.



٦. عدم تأثر أشعة غاما بالحقل الكهربائي.

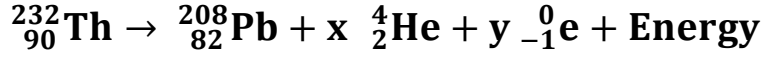
لأنها أمواج كهرومغناطيسية عديمة الشحنة.

٧. تأثر كل من جسيمات ألفا وجسيمات بيتا بالحقل الكهربائي.

لأن كل منهما يحمل شحنة كهربائية.

ثالثاً - أجب عن الأسئلة الآتية:

١. احسب عدد التحولات من النمط ألفا، وعدد التحولات من النمط بيتا عند تحول نظير الثوريوم $^{232}_{90}\text{Th}$ المشع إلى نظير الرصاص غير المشع $^{208}_{82}\text{Pb}$ ، ثم اكتب المعادلة النووية الكلية.



بالمساواة بين الطرفين بالنسبة للأعداد الكتلية:

$$232 = 208 + x \times 4 + y \times 0$$

$$232 - 208 = 4x \Rightarrow 24 = 4x \Rightarrow x = 6$$

بالمساواة بين الطرفين بالنسبة للأعداد الذرية:

$$90 = 82 + x \times 2 + y \times (-1)$$

$$90 - 82 - x \times 2 = -y$$

$$90 - 82 - 6 \times 2 = -y$$

$$8 - 12 = -y \Rightarrow y = 4$$

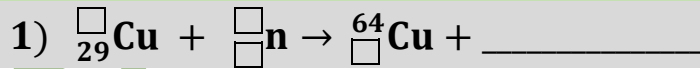
وبالتالي تصبح المعادلة من الشكل:



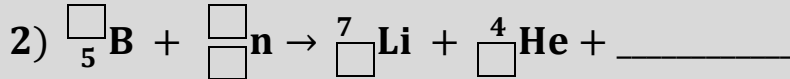
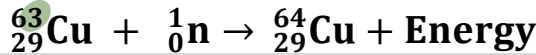
٢. قارن بين جسيمات ألفا وبيتا من حيث (النفوذية، الشحنة، السرعة).

جسيمات بيتا	جسيمات ألفا	الشحنة
تحمل شحنة سالبة	تحمل شحنتين موجبتين	النفوذية
نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات ألفا	نفوذيتها ضعيفة	السرعة بالنسبة لسرعة الضوء
0.9 c	0.05 c	

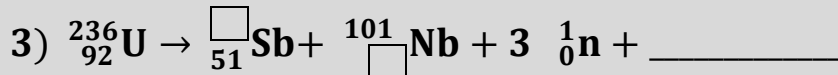
٣. أكمل كل من التفاعلات النووية الآتية، ثم حدد نوع كل منها.



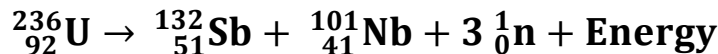
الحل: نوع التفاعل: التقاط (التقطت النواة القديفة التي قذفت بها دون أن تنقسم)



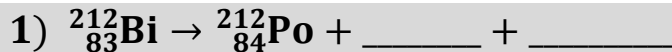
الحل: نوع التفاعل: تطاير (التقطت النواة القديفة مُطلقة جسيم آخر و متحوّلة إلى نواة عنصر جديد)



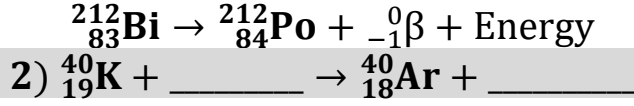
الحل: نوع التفاعل: انشطار (نواة عنصر تحولت إلى نواتين متوسطتي الكتلة)



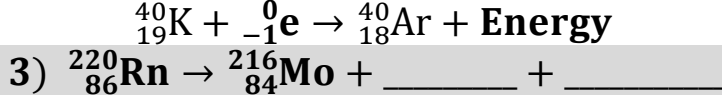
٤. أكمل كل من التحولات النووية الآتية:



الحل:



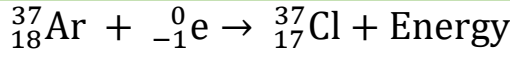
الحل:



الحل:



٥. تلتقط نواة عنصر الأرجون $^{37}_{18}\text{Ar}$ إلكترونًا من مدار داخلي لها متحوّلة إلى نواة عنصر الكلور Cl اكتب المعادلة المعبرة عن هذا التحول النووي.



رابعاً - حل المسائل الآتية:

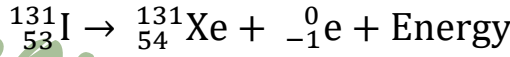
المسألة الأولى:

تتحول نواة اليود المشع $^{131}_{53}\text{I}$ إلى نواة الكزنيون Xe مُطلقة جسيم بيتا، عند معالجة مريض سرطان الغدّة الدرقيّة بجرعة منه، فإذا كان عمر النصف لليود المشع المستخدم 8 days. المطلوب:

1. اكتب المعادلة النووية المعبرة عن التحول.
2. احسب النسبة المتبقية من اليود المشع بعد 24 days.

الحل:

ط١:



ط٢:

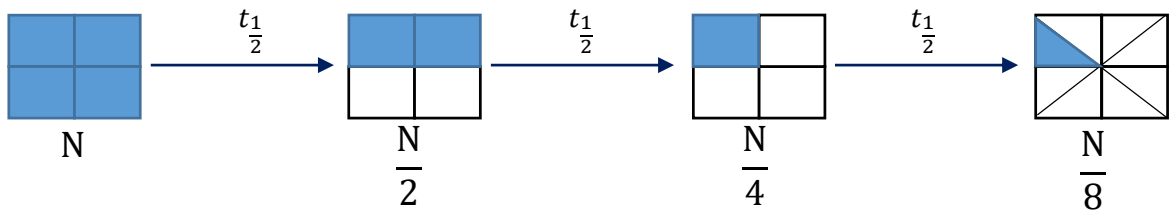
النسبة المتبقية بعد 24 days

$$t = t_{\frac{1}{2}} \times n \Rightarrow n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{24}{8} = 3$$

وبالتالي يتم حساب النسبة المتبقية من القانون:

$$\text{النسبة المتبقية} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

وللتوضيح يتم كتابة:



الكيمياء النووية

المسألة الثانية:

تنقص كتلة نواة الأكسجين $^{16}_8\text{O}$ عن مكوناتها وهي حرة بمقدار $\Delta m = -0.23 \times 10^{-27} \text{ kg}$ والمطلوب:
احسب طاقة الارتباط لهذه النواة. (سرعة انتشار الضوء في الخلاء $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$).

الحل:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = -0.23 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = -2.07 \times 10^{-11} \text{ J}$$

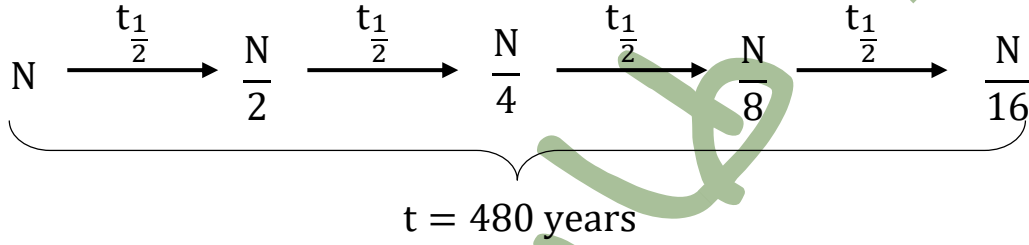
وبالتالي طاقة ارتباط النواة:

$$\Delta E = +2.07 \times 10^{-11} \text{ J}$$

المسألة الثالثة:

احسب عمر النصف لعنصر مشع في عينة منه، إذا علمت أن الزمن اللازم ليصبح عدد النوى المشعة في تلك العينة $\frac{1}{16}$ مما كان عليه يساوي 480 سنة.

الحل: لحل هذه المسألة يجب تخيل المخطط التالي ورسمه:



نلاحظ أنه للوصول إلى هذه النسبة نحتاج إلى مرور أربع أعمار نصف ($n = 4$) والآن نطبق القانون:

$$t = t_1 \times n \Rightarrow t_1 = \frac{t}{n} = \frac{480}{4} = 120 \text{ years}$$

المسألة الرابعة:

احسب مقدار النقص في كتلة الشمس خلال 72 min إذا كانت تشع طاقة مقدارها، $38 \times 10^{27} \text{ J}$ في كل ثانية مع العلم أن سرعة انتشار الضوء في الخلاء $(c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})$.

الحل:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$$

في كل 1s تشع الشمس طاقة مقدارها $38 \times 10^{27} \text{ J}$

كل $72 \text{ min} = 72 \times 60 \text{ s}$ تشع الشمس طاقة مقدارها $x \text{ J}$

$$x = \Delta E = -38 \times 10^{27} \times 72 \times 60$$

والآن بالتعويض في القانون:

$$\Delta m = \frac{-38 \times 10^{27} \times 72 \times 60}{(3 \times 10^8)^2} = -1824 \times 10^{12} \text{ kg}$$

انتهت الأسئلة

حل أسئلة درس الكيمياء النووية | المدرس طارق غبرا

لاستفساراتكم يمكنكم التواصل مع الأستاذ طارق غبرا على الحسابات التالية:

على الفيس بوك:



[fb.com/Tareq.Ghabra12](https://www.facebook.com/Tareq.Ghabra12)



قناتنا على اليوتيوب:

www.youtube.com/channel/UC8inSE7NHEJF0+1fzb3yAWA

قناتنا على التلغرام:



<https://t.me/Chemsyria>

وعلى الواتس اب يمكنكم التواصل على الرقم التالي:



0938639857

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح

الكيمياء النووية

طارق غبرا

كيمياء | طارق غبرا



للتواصل على الواتس اب أو التلغرام

0938639857



الكيمياء مع المدرس طارق غبرا

