

اختبار في الكيمياء النووية

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يلي:

- 1- إذا علمت أن الشمس تشع طاقة مقدارها 38×10^{27} ج في كل ثانية فإن مقدار النقص في كتلة الشمس خلال 3min يساوي:
(سرعة انتشار الضوء في الخلاء = 3×10^8 m.s⁻¹)

-228×10^{29} Kg	-12.66×10^{33} Kg	-38×10^{28} Kg	-76×10^{12} Kg
--------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------

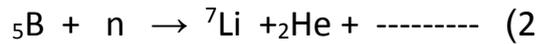
- 2- تتحول نواة الكربون $^{14}_6C$ إلى نواة النتروجين $^{14}_7N$ وتطلق عندئذ:

نيوترون	بوزيترون	جسيم بيتا	جسيم ألفا
---------	----------	-----------	-----------

ثانياً: أجب عن ثلاثة فقط من الأسئلة الآتية:

- 1- تلتقط نواة عنصر الأرجون $^{37}_{18}Ar$ إلكترونًا من مدار داخلي لها متحوّلة إلى نواة عنصر الكلور Cl اكتب المعادلة المعبرة عن هذا التحول.
- 2- قارن بين جسيمات ألفا وجسيمات بيتا من حيث (النفوذية، السرعة، الطبيعة، تأين الغازات).

- 3- أكمل كل من التفاعلات النووية الآتية، ثم حدد نوع كل منها:



- 4- أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

- (1) يعد النيوترون أفضل قذيفة نووية.
(2) يرافق تفاعل الاندماج النووي انطلاق طاقة هائلة.

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

- **المسألة الأولى:** يتحول اليورانيوم المشع ${}_{92}^{235}U$ إلى الرصاص المستقر ${}_{82}^{207}Pb$ والمطلوب:
 - 1- احسب عدد التحولات من النمط ألفا وعدد التحولات من النمط بيتا التي يقوم بها اليورانيوم حتى يستقر.
 - 2- اكتب المعادلة النووية الكلية.
- **المسألة الثانية:** يبلغ عدد النوى في عينة مشعة (8×10^{20}) وبعد زمن قدره 120 s يصبح عدد النوى 10^{20} ، والمطلوب احسب عمر النصف للعينة المشعة.
- **المسألة الثالثة:** تنقص كتلة نواة الأكسجين ${}_{8}^{16}O$ بمقدار $\Delta m = -0.23 \times 10^{-27} \text{Kg}$ والمطلوب احسب طاقة الارتباط لهذه النواة (سرعة انتشار الضوء في الخلاء = $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$).

حل اختبار النووية

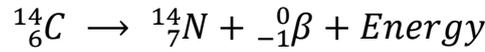
أولاً:

1- مقدار النقص في كتلة الشمس:

$$\Delta m = \frac{-\Delta E}{c^2} = \frac{-38 \times 10^{27} \times 60 \times 3}{(3 \times 10^8)^2} = \frac{-38 \times 10^{27} \times 60 \times 3}{9 \times 10^{16}}$$

$$\Rightarrow \Delta m = -76 \times 10^{12} Kg$$

2- عند تحول نواة الكربون إلى نواة النتروجين تطلق:



تطلق جسيم بيتا ${}^0_{-1}\beta$.

ثانياً:

1- تلتقط نواة عنصر الأرجون إلكترونًا:

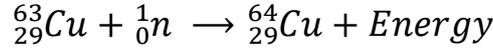


-2

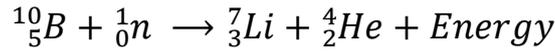
جسيمات بيتا	جسيمات ألفا	
نفوذيتها أكبر من نفوذية جسيمات ألفا.	نفوذية ضعيفة.	النفوذية
0.9 من سرعة الضوء.	0.05 من سرعة الضوء.	السرعة
إلكترونات عالية السرعة.	تطابق نواة الهليوم 4_2He .	الطبيعة
أقل قدرة على تأين الغازات من جسيمات ألفا.	تأين الغازات التي تمر من خلالها.	تأين الغازات

-3

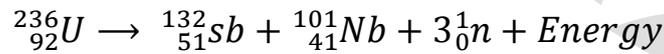
التقاط:



تطافر:



انشطار:

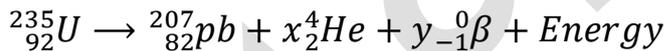


-4

- (1) يعد النيوترون أفضل قذيفة نووية لأنه معتدل الشحنة فلا يحدث تدافع كهربائي بينه وبين النواة المقذوفة.
- (2) يرافق تفاعل الاندماج النووي انطلاق طاقة هائلة بسبب النقص في الكتلة ويتحول هذا النقص في الكتلة إلى طاقة.

ثالثاً:

المسألة الأولى:



$$92 = 82 + 2x + y(-1) \dots \dots \dots (1)$$

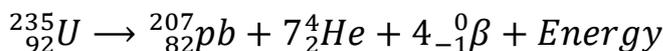
$$235 = 207 + 4x + y(0) \Rightarrow 235 - 207 = 4x \Rightarrow 28 = 4x \Rightarrow \boxed{x = 7}$$

نعوض في المعادلة (1):

$$92 = 82 + 2(7) + y(-1)$$

$$92 = 82 + 14 - y \Rightarrow \boxed{y = 4}$$

وتكون المعادلة النهائية هي:



المسألة الثانية:

$$8 \times 10^{20} \xrightarrow[t_{\frac{1}{2}}]{} 4 \times 10^{20} \xrightarrow[t_{\frac{1}{2}}]{} 2 \times 10^{20} \xrightarrow[t_{\frac{1}{2}}]{} 1 \times 10^{20}$$

$$T = 120s \text{ الزمن الكلي}$$

$$n = 3 \text{ عدد مرات تكرار عمر النصف}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{T}{n} = \frac{120}{3} = 40s$$

المسألة الثالثة:

$$\Delta m = -0.23 \times 10^{-27} kg, c = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$$

$$\Delta E = \Delta mc^2$$

$$= -0.23 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$= -0.23 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$$

$$= -2.07 \times 10^{-11} J$$

$$\text{طاقة الارتباط} = -2.07 \times 10^{-11} J$$