تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot

## أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

❶ عدد الالكترونات في ذرّة الصُّوديوم $^{23}_{11}Na$ يساوي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 11 | b | 23 | c | 34 | d | 12 |

❷ النّظير الآخر للأكسجين $^{16}_{8}O$ هو:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $^{16}_{9}X$ | b | $^{17}_{8}X$ | c | $^{17}_{7}X$ | d | $^{16}_{7}X$ |

❸ إذا علمت أنّ الشّمس تشعّ طاقة مقدارها ($38\times10^{+27}$ J) في كل ثانية، وسرعة انتشار الضّوء في الخلاء ($C=3\times10^{+8}$ $m.s^{-1}$)، فإنّ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال (1.5 min) مقدراً بـ (kg) يساوي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $-38\times10^{12}$ | b | $-228\times10^{13}$ | c | $-6.33\times10^{11}$ | d | $-152\times10^{13}$ |

❹ عندما تتحوّل نواة الكربون $^{14}_{6}C$ إلى نواة النّتروجين $^{14}_{7}N$ ، فإنّها تُطلق:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | نيوترون. | b | بوزيترون. | c | جُسيم بيتا. | d | جُسيم ألفا. |

❺ إنّ قدرة كل من جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا وأشعّة غامّا على تأيين الغازات التي تمرُّ من خلالها مرتّبة تصاعديّاً كما يأتي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ألفا، بيتا، غامّا. | b | غامّا، بيتا، ألفا. | c | غامّا، ألفا، بيتا. | d | ألفا، غامّا، بيتا. |

❻ كي يتحوّل الزّنك $^{63}Zn$ إلى نظيره المشعّ $^{64}Zn$ يجب قذفه بـ:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | جُسيم بيتا. | b | بروتون. | c | نيوترون. | d | بوزيترون. |

❼ يبلغ عدد النّوى في عيّنة مشعّة ($8\times10^{20}$)، وبعد زمن قدره (120 s) يصبح عدد النّوى ($10^{20}$) فيكون عمر النّصف لهذه المادّة:

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

❽ عند قذف نواة النّتروجين $^{14}_{7}N$ بنيوترون تتحوّل إلى:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a | نواة الكربون $^{14}_{6}C$ وتُطلق بوزيترون. | b | نواة الأكسجين $^{17}_{8}O$ وتُطلق بروتون. |
| c | نواة الكربون $^{14}_{6}C$ وتُطلق بروتون. | d | نواة الأكسجين $^{17}_{8}O$ وتُطلق جُسيم ألفا. |

## ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

❶ يُعدّ النّيوترون أفضل قذيفة نوويّة.

❷ كتلة النّواة أصغر من مجموع كتل مكوّناتها وهي حرّة.

❸ لا تتأثّر أشعّة غاما بالحقل الكهربائيّ.

## ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

❶ a) تتحوّل نواة الكربون المشعّ $^{11}_{6}C$ إلى نواة البور المستقرّ $^{\square}_{\square}B$ بإطلاقها بوزيترون، **المطلوب:** اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن هذا التحوّل.

b) فسّر إطلاق النّواة للبوزيترون.

❷ أكمل التحوّل النوويّ الآتي، ثمّ حدّد نوعه: $^{\square}_{92}U \longrightarrow {}^{231}_{\square}Th + {}^{4}_{\square}He + ....$

❸ أكمل التفاعلات النوويّة الآتية، وحدّد نوع كلٍّ منها:

$^{\square}_{25}Mn + {}^{2}_{\square}H \longrightarrow {}^{55}_{\square}Fe + 2{}^{\square}_{\square}n + ....$

$^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{139}_{\square}Xe + {}^{\square}_{38}Sr + 3{}^{\square}_{\square}n + ....$

❹ تتحوّل نواة الروبيديوم $^{81}_{37}Rb$ إلى نواة الكربتون $^{\square}_{\square}Kr$ عندما تلتقط الكترون من السّحابة الالكترونيّة المحيطة بها. **المطلوب:**

a) اكتب المعادلة النّوويّة المعبّرة عن هذا التّحوّل.

b) ما نوع هذا التحوّل.

c) أين تقع نواة الروبيديوم $^{81}_{37}Rb$ بالنّسبة إلى حزام الاستقرار.

d) ما التغيّر الذي يطرأ على النّواة عندما تلتقط الكترون.

❺ تندمج نواتا نظيرَي الهدروجين (الدّيتريوم والتريتيوم) لتنتج نواة الهليوم وتنطلق طاقة هائلة. **والمطلوب:**

a) ما هو الجُسيم النوويّ المرافق لتشكّل نواة الهليوم النّاتجة عن تفاعل الاندماج الحاصل.

b) فسّر سبب انطلاق الطّاقة الهائلة عن تفاعل الاندماج.

## رابعاً: حل المسائل الثّلاث الآتية:

### المسألة الأولى:

إذا علمت أنّ: كتلة نواة الدّيتريوم $(3.3445\times10^{-27}\ kg)$

كتلة البروتون $(1.6726\times10^{-27}\ kg)$

كتلة النّيوترون $(1.6749\times10^{-27}\ kg)$

**والمطلوب حساب:**

❶ كتلة مكوّنات النّواة.

❷ مقدار النّقص في كتلة النّواة.

❸ الطّاقة المنتشرة أثناء تشكّل نواة الدّيتريوم $(^{2}_{1}H)$.

❹ طاقة الارتباط لنواة الدّيتريوم.

علماً أنّ سرعة انتشار الضّوء في الخلاء $(C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1})$

### المسألة الثّانية:

تتحوّل نواة البروتكتنيوم المشعّ $^{234}_{91}Pa$ إلى نواة الرّصاص المستقرّ $^{206}_{82}Pb$ وفق سلسلة نشاط إشعاعيّ طبيعيّ، فإذا علمت أنّ عمر النّصف لنظير البروتكتنيوم السّابق يساوي $(6.75\ min)$. **المطلوب:**

❶ احسب عدد التّحولات من النّوع ألفا $(x)$، وعدد التّحولات من النّوع بيتا $(y)$ الحاصلة.

❷ اكتب المعادلة النّوويّة الكليّة.

❸ احسب النّسبة المتحوّلة من البروتكتنيوم المشعّ بعد $(20.25\ min)$.

### المسألة الثّالثة:

كميّة من عنصر مشعّ مقدارها $(1\ g)$ وبعد مرور زمن قدره $(15\ years)$ وُجِدَ أنّ الكميّة المتبقيّة منه $(0.125\ g)$. **المطلوب:**

❶ احسب عمر النّصف لهذا العنصر المشعّ.

❷ بماذا يتعلّق عمر النّصف للمادّة المشعّة.

==========

**انتهت الأسئلة**

# حل ورقة عمل الوحدة الأولى: الكيمياء النووية

المدرّس: أسامة الحجيري

## أولاً:

1) a) 11
2) b) $^{17}_{8}X$
3) a) $-38\times10^{+12}$ J
4) c) جُسيم بيتا
5) b) غاما، بيتا، ألفا.
6) c) نيوترونه.
7) c) 40 s
8) a) نواة الكربون $^{14}_{6}C$ وتُطلق بوزيترونه

## ثانياً:

1) لأنه جُسيمة نووية متعادلة كهربائياً، فلا يُعاني تنافراً مع النواة.
2) بسبب النقصان في الكتلة الذي يتحوّل إلى طاقة، وتُطلق بعلاقة آينشتاين: $\Delta E = \Delta m\, c^2$ منتشرة
3) لأنه أشعّة غاما لا تحمل شحنة كهربائية

## ثالثاً:

1) a) $^{11}_{6}C \longrightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e + Energy$

ب) بسبب تحوّل بروتونه إلى نيوترونه يبقى داخل النواة، ومطلقاً بوزيترونه خارج النواة

2) $^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{231}_{90}Th + {}^{4}_{2}He + Energy$

تحوّل من النوع ألفا.

3) $^{55}_{25}Mn + {}^{2}_{1}H \longrightarrow {}^{55}_{26}Fe + 2\,{}^{1}_{0}n + Energy$

تفاعل تطاير.

$^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{139}_{54}Xe + {}^{94}_{38}Sr + 3\,{}^{1}_{0}n + Energy$

تفاعل انشطار نووي.

4) a) $^{81}_{37}Rb + {}^{0}_{-1}e \longrightarrow {}^{81}_{36}Kr + Energy$

ب) تحوّل من نوع الأسر الإلكتروني

ج) تقع نواة الروبيديوم $^{81}_{37}Rb$ تحت حزام الاستقرار.

د) عندما تأسر النواة الكترونًا من مدارها الداخلي فإنه لعدد الذي ينقص بمقدار واحد، ولا يتغيّر العدد الكتلي

5) a) الجُسيم هو: نيوترونه $^{1}_{0}n$

توضيح الجواب:

$^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Energy$

ب) بسبب النقصان في الكتلة الذي يتحوّل إلى طاقة.

(4)

## رابعاً:

المسألة الأولى:

1) كتلة مكوّنات النواة $m_1$ = عدد البروتونات × كتلة البروتونه + عدد النيوترونات × كتلة النيوترونه

$m_1 = 1\times1.6726\times10^{-27} + 1\times1.6749\times10^{-27}$

$m_1 = (1\times10^{-27})(1.6726 + 1.6749)$

$m_1 = 3.3475\times10^{-27}$ Kg

2) $\Delta m = m_2 - m_1$

$\Delta m = 3.3445\times10^{-27} - 3.3475\times10^{-27}$

$\Delta m = -0.003\times10^{-27}$ kg

3) $\Delta E = \Delta m\, c^2 = -0.003\times10^{-27}\times(3\times10^{+8})^2$

$\Delta E = -0.027\times10^{-11}$ J

(1)

Scanned by CamScanner

④ طاقة الارتباط تساوي بالقيمة الطاقة المنتشرة ولكن عكسها بالإشارة:

$$\text{طاقة الارتباط} = +0.027 \times 10^{-11}\ J$$

المألة الثانية:

① $^{234}_{91}Pa \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e + Energy$

مبدأ مصونية العدد الكتلي:

$$234 = 206 + 4x + y(0)$$

$$\Rightarrow 4x = 234 - 206 \Rightarrow \boxed{x = 7}$$

مبدأ مصونية العدد الذري:

$$91 = 82 + 2x + y(-1)$$

$$91 = 82 + 2(7) - y$$

$$\Rightarrow \boxed{y = 5}$$

②

$$^{234}_{91}Pa \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 7\,{}^{4}_{2}He + 5\,{}^{0}_{-1}e + Energy$$

③

$$t_{1/2} = \frac{t}{n}$$

$$\Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{20.25}{6.75} = 3$$

$$1 \xrightarrow[①]{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow[②]{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow[③]{t_{1/2}} \frac{1}{8}$$

وبالتالي نسبة المتحولة (المتفككة) من البورتكنيوم هي:

$$1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

المألة الثالثة:

① $1 \xrightarrow[①]{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow[②]{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow[③]{t_{1/2}} \frac{1}{8}$

$\boxed{n = 3}$

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{15}{3} = 5\ years$$

② لتعلّم عن العنصر المشع فقط.

انتهى حل أسئلة ورقة عمل الكيمياء النووية.
أ. أسامة الجوري



Scanned by CamScanner

# ورقة عمل في الكيمياء النووية مع الحل

## أولاً: اختر الإجابة الصّحيحة لكلّ ممّا يأتي:

1- إذا علمت أنّ الشّمس تشعّ طاقة مقدارها $38\times10^{+27}$ J في كل ثانية، وسرعة انتشار الضّوء في الخلاء $C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1}$ ، فإنّ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال 3 min يساوي: دورة 2018 الثانية

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $-76\times10^{12}$ kg | b | $-38\times10^{13}$ kg | c | $-12.66\times10^{11}$ kg | d | $-228\times10^{30}$ kg |

توضيح الإجابة:

$$\Delta E=\Delta m\times C^2$$
$$-38\times10^{+27}\times3\times60=\Delta m\times(3\times10^{+8})^2$$
$$\Rightarrow \Delta m=\frac{-38\times10^{+27}\times3\times60}{(3\times10^{+8})^2}$$
$$\Delta m=\frac{-38\times10^{+27}\times\cancel{3}\times\cancel{60}^{20}}{\cancel{9}\times10^{+16}}=-38\times20\times10^{+11}$$
$$\Rightarrow \boxed{\Delta m=-76\times10^{12}\ kg}$$

2- تنقص كتلة نواة الأكسجين ${}^{16}_{8}O$ عن مكوّناتها وهي حرّة بمقدار $-0.23\times10^{-27}$ kg ، فإذا علمت أنّ سرعة انتشار الضّوء في الخلاء $C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1}$ ، فإنّ طاقة الارتباط لهذه النواة تساوي:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | $-2.07\times10^{-11}$ J | b | $+2.07\times10^{-11}$ J | c | $-0.69\times10^{-19}$ J | d | $+0.69\times10^{-19}$ J |

توضيح الإجابة:

$$\Delta E=\Delta m.C^2$$
$$\Delta E=-0.23\times10^{-27}\times(3\times10^{+8})^2$$
$$\Delta E=-2.07\times10^{-11}\ J$$

طاقة الارتباط تساوي بالقيمة الطّاقة المنتشرة وتعاكسها بالإشارة:

$$\text{طاقة الارتباط}=+2.07\times10^{-11}\ J$$

3- نواة عنصر غير مستقرّة تقع فوق حزام الاستقرار، للعودة إلى حزام الاستقرار، فإنّها تُطلق جُسيم:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ${}^{0}_{-1}e$ | b | ${}^{0}_{+1}e$ | c | ${}^{1}_{0}n$ | d | ${}^{1}_{1}H$ |

4- تتحوّل نواة الكربون ${}^{14}_{6}C$ إلى نواة النّتروجين ${}^{14}_{7}N$ عندما تُطلق:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | نيوترون. | b | بوزيترون. | c | جُسيم بيتا. | d | جُسيم ألفا. |

توضيح الإجابة: ${}^{14}_{6}C\longrightarrow{}^{14}_{7}N+{}^{0}_{-1}e+Energy$

5- كي تتحوّل النّواة ${}^{A}_{Z}X$ إلى النّواة ${}^{A}_{Z-1}Y$ تلقائياً يجب أن:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | تلتقط بروتون. | b | تُطلق بوزيترون. | c | تُطلق جُسيم ألفا. | d | تُطلق جُسيم بيتا. |

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

6- تأسر نواة عنصر مشعّ ${}^{A}_{Z}X$ الكترون فتتحوّل إلى نواة:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ${}^{A}_{Z+1}Y$ | b | ${}^{A}_{-1}Y$ | c | ${}^{A}_{Z-1}Y$ | d | ${}^{A+1}_{Z}Y$ |

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

7- يطرأ تحوّل من النّوع ألفا على نواة اليورانيوم ${}^{238}_{92}U$ فتتحوّل إلى نواة:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | ${}^{222}_{88}Ra$ | b | ${}^{234}_{91}Pa$ | c | ${}^{228}_{89}Ac$ | d | ${}^{234}_{90}Th$ |

توضيح الإجابة: ${}^{238}_{92}U\longrightarrow{}^{234}_{90}Th+{}^{4}_{2}He+Energy$

8- نواة مشعّة عددها الذريّ 92 تُطلق جُسيم ألفا فتتحوّل إلى نواة عنصر آخر عددها الذريّ يساوي: دورة 2010

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | 88 | b | 89 | c | 91 | d | 90 |

توضيح الإجابة: ${}^{\square}_{92}X\longrightarrow{}^{\square}_{90}Y+{}^{4}_{2}He+Energy$

أ. أسامة الحصري

9- إذا أطلقت النّواة المشعّة $^{232}_{90}X$ جُسيم ألفا ثمّ أطلقت النّواة النّاتجة عنها جُسيم بيتا تنتجُ النّواة: دورة 2012

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| $^{226}_{89}Y$ | $^{228}_{89}Y$ | $^{226}_{88}Y$ | $^{229}_{90}Y$ |

توضيح الإجابة:

$$^{232}_{90}X \longrightarrow {}^{228}_{88}X' + {}^{4}_{2}He + Energy$$

$$^{228}_{88}X' \longrightarrow {}^{228}_{89}Y + {}^{0}_{-1}e + Energy$$

10- قدرة جُسيمات بيتا على تأيّن الغازات التي تمر من خلالها: دورة 2015 الأولى

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| أكبر من قدرة جُسيمات ألفا. | أقل من قدرة جُسيمات ألفا. | تساوي قدرة أشعّة غامّا. | أقل من قدرة أشعة غامّا. |

11- قدرة جُسيمات ألفا على النّفوذيّة: دورة 2017 الأولى

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| أقل من نفوذيّة جُسيمات بيتا. | أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا. | تساوي نفوذيّة أشعّة غامّا. | أكبر من نفوذيّة أشعّة غامّا. |

12- من خاصيّات أشعة غامّا:

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| تتأثّر بالحقل الكهربائيّ. | تتأثّر بالحقل المغناطيسيّ. | تنتشر بسرعة الضّوء. | نفوذيّتها أقل من جُسيمات بيتا. |

13- تتفكّك نواة الثّوريوم $^{228}_{90}Th$ بإطلاقها لجُسيمات ألفا متحوّلة إلى نواة البولونيوم $^{216}_{84}Po$ فإنّ عدد جُسيمات ألفا المنطلقة خلال هذا التحوّل يساوي:

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

توضيح الإجابة:

$$^{228}_{90}Th \longrightarrow {}^{216}_{84}Po + x\ {}^{4}_{2}He + Energy$$

$$228 = 4x + 216$$

$$4x = 12 \Rightarrow x = 3$$

14- يتحوّل النّحاس $^{63}Cu$ وهو نظير غير مشعّ عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشعّ $^{64}Cu$ في تفاعل نوويّ من نوع: دورة 2014 الثانية

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| التقاط. | تطافر. | انشطار. | اندماج. |

15- يتوقّف عمر النّصف للعنصر المشعّ على: دورة 2020 الأولى

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| كتلة العنصر المشعّ. | الرّوابط الكيميائيّة للعنصر المشعّ. | درجة حرارة العنصر المشعّ. | نوع العنصر المشعّ. |

16- إذا كان عمر النّصف لعنصر مشعّ 6 min ، فإنّ نسبة ما يتبقى في عيّنة منه بعد 30 min: دورة 2015 الثانية

| a | b | c | d |
|---|---|---|---|
| $\frac{1}{64}$ | $\frac{1}{8}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{1}{32}$ |

توضيح الإجابة:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{30}{6} = 5$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 5.

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{8} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{16} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{32}$$

أي أنّ النّسبة المتبقيّة من العنصر المُشعّ تساوي $\frac{1}{32}$ ممّا كانت عليه.

17- يبلغ عدد النّوى في عيّنة مشعّة $8\times10^{20}$ ، وبعد زمن قدره 120 s يصبح عدد النّوى $10^{20}$ فيكون عمر النصف لهذه المادّة:

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

توضيح الإجابة:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n}$$

$$8\times10^{20} \xrightarrow{t_{1/2}} 4\times10^{20} \xrightarrow{t_{1/2}} 2\times10^{20} \xrightarrow{t_{1/2}} 10^{20}$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 3.

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

18- يبلغ عمر النّصف لمادّة مشعّة $t_{1/2} = 24\ days$ وكتلتها $1\ kg$، تكون نسبة ما تبقّى منها بعد $72\ days$ مساويةً:

| a | $\frac{1}{8}$ | b | $\frac{4}{8}$ | c | $\frac{5}{8}$ | d | $\frac{7}{8}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**توضيح الإجابة:**

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{72}{24} = 3$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 3.

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{8}$$

أي أنّ النّسبة المتبقيّة من المادّة المُشعّة تساوي $\frac{1}{8}$ ممّا كانت عليه.

19- تحدث في الشّمس تفاعلات نوويّة من نوع:

| a | انشطار. | b | اندماج. | c | التقاط. | d | تطافر. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

20- عند تفاعل نواة النّتروجين $^{14}_{7}N$ ينتجُ نواة الكربون المشعّ $^{14}_{6}C$، فإنّ نواة النتروجين:

| a | تلتقط نيوترون وتُطلق ألفا. | b | تلتقط بروتون وتُطلق نيوترون. | c | تلتقط بوزيترون وتُطلق نيوترون. | d | تلتقط نيوترون وتُطلق بروتون. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**توضيح الإجابة:**

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}H + Energy$$

==========

## ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

1- يُعدّ النّيوترون أفضل قذيفة نوويّة.

**الجواب:** لأنّ النيوترون جُسيمة نوويّة متعادلة كهربائيّاً فلا يُعاني تنافراً مع النواة.

2- كتلة النّواة أصغر من مجموع كتل مكوّناتها وهي حرّة.

**الجواب:** نتيجة النقص في الكتلة الذي يتحوّل إلى طاقة منتشرة تُعطى بعلاقة آينشتاين $\Delta E = \Delta m.C^2$

3- إطلاق النّواة للالكترونات المؤلّفة لجُسيمات بيتا.

**الجواب:** نتيجة تحوّل نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النواة وينطلق جُسيم بيتا خارج النواة.

4- إطلاق النّواة للبوزيترون.

**الجواب:** نتيجة تحوّل بروتون إلى نيوترون يستقر داخل النواة وينطلق بوزيترون خارج النواة.

5- لا تتأثّر أشعّة غاما بالحقل الكهربائيّ.

**الجواب:** لأنّ أشعة غاما لا تحمل شحنة كهربائيّة.

6- تأثّر كل من جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا بالحقل الكهربائيّ.

**الجواب:** لأنّ جُسيمات ألفا وبيتا تحمل شحنة كهربائيّة.

7- يرافق تفاعلات الاندماج النّووي انطلاق طاقة هائلة.

**الجواب:** نتيجة النقص في الكتلة الذي يتحوّل إلى طاقة.

==========

## ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1- أكمل كلّ من التحوّلات النوويّة الآتية، ثمّ حدّد نوع كلّ منها:

| التحوّل | الجواب | نوع التحوّل |
|---|---|---|
| $^{212}_{83}Bi \longrightarrow ^{212}_{84}Po + .... + ....$ | $^{212}_{83}Bi \longrightarrow ^{212}_{84}Po + ^{0}_{-1}e + Energy$ | تحوّل من النوع بيتا. |
| $^{220}_{86}Rn \longrightarrow ^{216}_{84}Po + .... + ....$ | $^{220}_{86}Rn \longrightarrow ^{216}_{84}Po + ^{4}_{2}He + Energy$ | تحوّل من النوع ألفا. |
| $^{40}_{19}K + .... \longrightarrow ^{40}_{18}Ar + ....$ | $^{40}_{19}K + ^{0}_{-1}e \longrightarrow ^{40}_{18}Ar + Energy$ | تحوّل من نوع الأسر الالكتروني. |
| $^{\square}_{92}U \longrightarrow ^{231}_{\square}Th + ^{4}_{\square}He + ....$ | $^{235}_{92}U \longrightarrow ^{231}_{90}Th + ^{4}_{2}He + Energy$ | تحوّل من النوع ألفا. |

2- تتحوّل نواة الروبيديوم $^{81}_{37}Rb$ إلى نواة الكربتون $^{\square}_{\square}Kr$ عندما تأسر أحد الكترونات السّحابة الالكترونيّة المحيطة بها. **المطلوب:**

اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن هذا التحوّل، ثمّ حدّد نوعه.

**الجواب:**

$$^{81}_{37}Rb + ^{0}_{-1}e \longrightarrow ^{81}_{36}Kr + Energy$$

3- أكمل كلّ من التّفاعلات النوويّة الآتية، ثمّ حدّد نوع كلّ منها:

| التفاعل | الجواب | نوع التفاعل |
|---|---|---|
| $^{23}_{\square}Na + ^{1}_{\square}H \longrightarrow ^{\square}_{12}Mg + ^{\square}_{\square}n + ....$ | $^{23}_{11}Na + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{23}_{12}Mg + ^{1}_{0}n + Energy$ | تطافر. |
| $^{236}_{92}U \longrightarrow ^{\square}_{52}Te + ^{97}_{\square}Zr + 2^{\square}_{\square}n + ....$ | $^{236}_{92}U \longrightarrow ^{137}_{52}Te + ^{97}_{40}Zr + 2^{1}_{0}n + ....$ | انشطار نوويّ. |

4- قارن بين جُسيم بيتا والبوزيترون من حيث: a) موقع النّواة التي تُطلق كل منها بالنّسبة لحزام الاستقرار. b) التأثّر بالحقل الكهربائيّ.

| | جسيم بيتا | بوزيترون |
|---|---|---|
| a) | فوق حزام الاستقرار. | تحت حزام الاستقرار. |
| b) | ينحرف نحو اللّبوس الموجب لمكثّفة مشحونة. | ينحرف نحو اللّبوس السّالب لمكثّفة مشحونة. |

5- تُطلق بعض نوى العناصر المشعّة جُسيمات ألفا $\alpha$ المطلوب: دورة 2013 الثانية

a) اكتب رمز جُسيم ألفا بالطّريقة $^{A}_{Z}X$.

b) اكتب ثلاثاً من خواص جُسيم ألفا.

الجواب:

a) رمز جُسيم ألفا: $^{4}_{2}He$ أو $^{4}_{2}\alpha$

b) طبيعتها: تُطابق نوى الهليوم. كتلتها: أربعة أضعاف كتلة الهدروجين العادي. شحنتها: تحمل شحنتين موجبتين.

6- من التّفاعلات التي تجري في الشّمس دمج نواتين من الهدروجين العادي (بروتونين) لتوليد نواة دتيريوم وبوزيترون. المطلوب:

اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن هذا التّفاعل.

الجواب:

$$2\,^{1}_{1}H \longrightarrow ^{2}_{1}H + ^{0}_{+1}e + Energy$$

7- عند قذف نواة الزئبق $^{200}_{80}Hg$ ببروتون ينتجُ نواة الذّهب $^{\square}_{\square}Au$ وينطلق جُسيم ألفا. المطلوب:

اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن التّفاعل النووي الحاصل، ثمّ حدّد نوعه.

الجواب:

$$^{200}_{80}Hg + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{197}_{79}Au + ^{4}_{2}He + Energy$$

نوعه: تطافر.

==========

## رابعاً: حل المسائل الآتية:

**المسألة الأولى:** إذا علمت أنّ عمر النّصف لعنصر مشعّ 24 days. المطلوب:

احسب الزّمن اللاّزم كي يصبح النّشاط الإشعاعي لعينة منه ربع ما كان عليه.

الحل:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n}$$

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4}$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 2.

$$t = t_{1/2} \times n = 24 \times 2 = 48 \ \ days$$

---

**المسألة الثانية:** عيّنة لعنصر مشعّ، إذا علمت أنّ الزّمن اللاّزم ليصبح النشاط الإشعاعيّ في تلك العيّنة $\frac{1}{16}$ ممّا كان عليه يساوي 480 years

المطلوب: احسب عمر النصف لهذا العنصر المشعّ.

الحل:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n}$$

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{8} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{16}$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 4.

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} = \frac{480}{4} = 120 \ \ days$$

---

**المسألة الثالثة:** إذا كانت كتلة عيّنة من مادّة مشعّة 16 mg وعمر النّصف لهذه المادّة تساوي 10 hours. **المطلوب حساب:**

*1-* الكتلة المتبقيّة من هذه العيّنة بعد 20 hours.

*2-* الكتلة المتفكّكة من هذه العيّنة بعد 40 hours.

**الحل:**

*1-*

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{20}{10} = 2$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 2.

$$16 \xrightarrow{t_{1/2}} 8 \xrightarrow{t_{1/2}} 4$$

ومنه الكتلة المتبقيّة من المادّة المشعّة تساوي: 4 mg

*2-*

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{40}{10} = 4$$

ومنه عدد مرّات التّكرار $n$ يساوي 4.

$$16 \xrightarrow{t_{1/2}} 8 \xrightarrow{t_{1/2}} 4 \xrightarrow{t_{1/2}} 2 \xrightarrow{t_{1/2}} 1$$

ومنه الكتلة المتفكّكة من المادّة المشعّة تساوي:

$$16 - 1 = 15 \text{ mg}$$

---

**المسألة الرابعة:** يتحوّل نظير الثّوريوم المشعّ $^{232}_{90}\text{Th}$ إلى نظير الرصاص غير المشعّ $^{208}_{82}\text{Pb}$. **المطلوب:**

*1-* احسب عدد التحوّلات من النّوع ألفا $x$، وعدد التحوّلات من النّوع بيتا $y$. *2-* اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.

**الحل:**

$$^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow x\ ^{4}_{2}\text{He} + y\ ^{0}_{-1}\text{e} + ^{208}_{82}\text{Pb} + \text{Energy}$$

*1-* من قانون مصونيّة العدد الكتلي:

$$232 = 4x + y(0) + 208$$

$$4x = 24$$

$$\boxed{\Rightarrow x = 6}$$

من قانون مصونيّة العدد الذّري:

$$90 = 2x - y + 82$$

$$90 = 2(6) - y + 82$$

$$\boxed{\Rightarrow y = 4}$$

*2-*

$$^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow 6\ ^{4}_{2}\text{He} + 4\ ^{0}_{-1}\text{e} + ^{208}_{82}\text{Pb} + \text{Energy}$$

==========

## انتهى حل ورقة عمل الكيمياء النوويّة

أ. أسامة الحصري

## أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل ممّا يأتي:

❶ لكي تتحوّل نواة اليورانيوم ($^{238}_{92}\mathrm{U}$) إلى نواة البروتكتنيوم ($^{234}_{91}\mathrm{Pa}$) تلقائياً فإنّها:

**a)** تكسب بروتوناً. **b)** تُطلق جسيم بيتا. **c)** تُطلق جسيم ألفا. **d)** تُطلق جسيم ألفا ثمّ جسيم بيتا.

❷ إذا كان عمر النّصف لعنصر مشعّ (2 ساعة)، فإنّ نسبة ما يتبقى منه (ممّا كان عليه) بعد (12) ساعة:

**a)** $\frac{1}{2}$ **b)** $\frac{1}{8}$ **c)** $\frac{1}{32}$ **d)** $\frac{1}{64}$

❸ نواة مشعّة عددها الذريّ (92) تُطلق جُسيم ألفا فتتحوّل إلى نواة عنصر آخر عددها الذريّ يساوي:

**a)** 88 **b)** 89 **c)** 91 **d)** 90

❹ يتحوّل النّحاس $^{63}\mathrm{Cu}$ وهو نظير غير مشعّ عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشعّ $^{64}\mathrm{Cu}$ في تفاعل نوويّ من نوع:

**a)** التقاط **b)** تطافر **c)** انشطار **d)** اندماج

❺ يزداد ضغط غاز موجود في وعاء عند:

**a)** زيادة حجم الوعاء. **b)** زيادة عدد الجزيئات.

**c)** نقصان درجة الحرارة. **d)** تغيير نوع الغاز.

## ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلِ ممّا يأتي:

❶ كتلة النّواة أصغر من مجموع كتل مكوّناتها وهي حرّة.

❷ يُعد النيوترون أفضل قذيفة نووية.

❸ إطلاق النّواة للالكترونات المؤلّفة لجسيمات بيتا.

❹ عند رش كميّة من العطر في غرفة تنتشر الرائحة في كامل أرجاء الغرفة.

## ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

❶ تُطلق بعض نوى العناصر المشعة جسيمات ألفا ($\alpha$) **والمطلوب:**

**a)** اكتب رمز جسيم ألفا بالطريقة ($^{A}_{Z}\mathrm{X}$). **b)** اكتب ثلاثاً من خواص جسيم ألفا.

**c)** اكتب المعادلة العامّة المعبّرة عن هذا التحوّل.

❷ أتمم التّفاعلات النوويّة الآتية، ثمّ سمّ نوعها:

$$^{23}_{11}\mathrm{Na} + {}^{1}_{\square}\mathrm{H} \rightarrow {}^{\square}_{\square}\mathrm{Mg} + {}^{\square}_{\square}\mathrm{n} + \ldots.$$

$$^{236}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{\square}_{51}\mathrm{Sb} + {}^{101}_{\square}\mathrm{Nb} + 3\,{}^{\square}_{\square}\mathrm{n} + \ldots.$$

❸ تلتقط نواة عنصر الأرغون ($^{37}_{18}\mathrm{Ar}$) الكتروناً من مدار داخلي لها متحولةً إلى نواة عنصر الكلور ($\mathrm{Cl}$)، اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التحوّل النوويّ.

❹ يتحوّل نظير الثوريوم المشعّ ($^{232}_{90}\mathrm{Th}$) إلى نظير الرّصاص غير المشعّ ($^{208}_{82}\mathrm{Pb}$)، **والمطلوب حساب:**

**a)** عدد التحوّلات من النّوع ألفا ($x$)، وعدد التحوّلات من النّوع بيتا ($\mathrm{y}$) التي يقوم بها الثّوريوم لكي يستقر.

**b)** اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.

❺ رتّب الغازات الآتية تصاعديّاً حسب تزايد سرعة انتشارها: ($\mathrm{O_2}$ , $\mathrm{H_2}$ , $\mathrm{N_2}$ , $\mathrm{H_2O}$ , $\mathrm{He}$).

علماً أنّ الأوزان الذريّة: ($\mathrm{He}: 4$ , $\mathrm{H}: 1$ , $\mathrm{N}: 14$ , $\mathrm{O}: 16$)

أ. أسامة الحصري

## رابعاً: حل المسائل الآتية:

**المسألة الأولى:**

إذا علمت أنّ: كتلة نواة الديتريوم $^{2}_{1}H$ $(3.3445 \times 10^{-27}\ kg)$

كتلة البروتون $(1.6726 \times 10^{-27}\ kg)$

كتلة النيوترون $(1.6749 \times 10^{-27}\ kg)$

**المطلوب حساب:**

❶ كتلة مكوّنات النّواة.

❷ مقدار النّقص في كتلة النّواة.

❸ الطّاقة المنتشرة أثناء تشكّل نواة الديتريوم $(^{2}_{1}H)$. علماً أنّ سرعة انتشار الضّوء في الخلاء $(C = 3 \times 10^{8}\ m.s^{-1})$.

❹ طاقة الارتباط لنواة الديتريوم.

**المسألة الثانية:** إذا علمت أنّ الشّمس تشعّ طاقة مقدارها $(38 \times 10^{27}\ J.s^{-1})$ **المطلوب حساب:**

مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال $(1.5\ min)$ علماً أنّ: $(C = 3 \times 10^{8}\ m.s^{-1})$

**المسألة الثالثة:** يبلغ عدد نوى عنصر مشعّ في عيّنة منه $(32 \times 10^{5})$ نواة، فإذا علمت بأنّ عمر النّصف لذلك العنصر $50\ Days$ وأنّ عدد النوى في نهاية التحوّل هو $(4 \times 10^{5})$ نواة. **المطلوب:** ما هو الزمن الكلّي لذلك التحوّل.

**المسألة الرابعة:** خليط مكوّن من $(0.15\ g)$ من الهدروجين و $(0.7\ g)$ من النتروجين و $(0.34\ g)$ من النّشادر تحت ضغط $(1\ atm)$ ودرجة حرارة $(27\ °C)$. **المطلوب حساب:**

❶ الكسر المولي لكلّ غاز.

❷ الضّغط الجزئي لكلّ غاز.

❸ الحجم الكلّي.

الأوزان الذريّة: $(H: 1\ ,\ N: 14)$

$(R = 0.082\ \ell.atm.mo\ell^{-1}.K^{-1})$

**المسألة الخامسة:** تشغُل عيّنة من الهواء حجماً قدره $(5\ \ell)$ عند درجة حرارة $(-50\ °C)$. **المطلوب:**

احسب الحجم الذي سيشغُله عند درجةٍ حرارة $(100\ °C)$ مع بقاء الضّغط ثابتاً.

**المسألة السادسة:** يحتوي بئر عميق تحت سطح الأرض على $(2.24 \times 10^{6}\ \ell)$ من غاز الميتان $(CH_4)$ عند الضّغط $(1500\ kPa)$ ودرجة حرارة $(42\ °C)$. **المطلوب:** احسب كتلة غاز الميتان الذي يحتوي عليه هذا البئر.

$(R = 0.082\ \ell.atm.mo\ell^{-1}.K^{-1})$

الأوزان الذريّة: $(H: 1\ ,\ C: 12)$

**المسألة السابعة:** ما عدد جزيئات غاز الأكسجين الموجودة في $(3.36\ \ell)$ من غاز الأكسجين في الشّرطين النظاميّين.

علماً أنّ: عدد أفوغادرو $(6.022 \times 10^{23})$ وأنّ: $(R = 0.082\ \ell.atm.mo\ell^{-1}.K^{-1})$

أ. أحمد الحصري

# حل ورقة عمل الوحدة الأولى والثّانية (الكيمياء النّوويّة + الغازات)

## أولاً:

❶ **d)** تُطلق جُسيم ألفا ثمّ جُسيم بيتا.

❷ **d)** $\frac{1}{64}$

❸ **d)** 90.

❹ **a)** التقاط.

❺ **b)** زيادة عدد الجزيئات.

## ثانياً:

❶ بسبب النّقص في الكتلة الذّي يتحوّل إلى طاقة منتشرة تُعطى بعلاقة آينشتاين: $\Delta E = \Delta m.C^2$ .

❷ لأنّه جُسيمة أوليّة متعادلة كهربائيّاً، فلا يُعاني تنافراً مع النّواة.

❸ بسبب تحوّل نيوترون إلى بروتون يستقر داخل النّواة فينطلق جُسيم بيتا خارج النّواة.

❹ بسبب الحركة العشوائيّة لجزيئات الغاز لتملأ الحيّز التي توجد فيه بشكل متجانس تقريباً.

## ثالثاً:

❶ **a)** $^{4}_{2}He$

**b)** 1- طبيعتها: تُطابق نوى الهليوم.

2- شحنتها: تحمل شحنتين موجبتين.

3- نفوذيّتها: ضعيفة.

**c)** $^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + Energy$

❷ $^{23}_{11}Na + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{23}_{12}Mg + {}^{1}_{0}n + Energy$ تفاعل تطافر.

$^{236}_{92}U \rightarrow {}^{132}_{51}Sb + {}^{101}_{41}Nb + 3{}^{1}_{0}n + Energy$ تفاعل انشطار.

❸ $^{37}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{37}_{17}Cl + Energy$

❹

$$^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow x\ {}^{4}_{2}\text{He} + y\ {}^{0}_{-1}\text{e} + {}^{208}_{82}\text{Pb} + \text{Energy}$$

**a)** من قانون مصونيّة العدد الكتلي:

$$232 = 4x + y(0) + 208$$
$$\Rightarrow 4x = 24 \Rightarrow x = 6$$

من قانون مصونيّة العدد الذّري:

$$90 = 2x - y + 82$$
$$90 = 2(6) - y + 82 \Rightarrow y = 4$$

**b)** $^{232}_{90}\text{Th} \longrightarrow 6\ {}^{4}_{2}\text{He} + 4\ {}^{0}_{-1}\text{e} + {}^{208}_{82}\text{Pb} + \text{Energy}$

❺ $O_2 - N_2 - H_2O - He - H_2$

تزايد سرعة الانتشار

أ. أسامة الحصري

## رابعاً:

### المسألة الأولى:

❶

كتلة النيوترون × عدد النيوترونات + كتلة البروتون × عدد البروتونات = كتلة المكوّنات الحرّة

$$m_1 = 1 \times (1.6726 \times 10^{-27}) + 1 \times (1.6749 \times 10^{-27}) = 3.3475 \times 10^{-27}\ \text{kg}$$

❷

$$\Delta m = m_2 - m_1$$
$$\Delta m = 3.3445 \times 10^{-27} - 3.3475 \times 10^{-27}$$
$$\Delta m = -0.003 \times 10^{-27}\ kg$$

❸

$$\Delta E = \Delta m \times C^2$$
$$\Delta E = -0.003 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^{+8})^2$$
$$\Delta E = -0.027 \times 10^{-11}\ \text{J}$$

❹

طاقة الارتباط تساوي بالقيمة الطّاقة المنتشرة وتعاكسها بالإشارة:

طاقة الارتباط $= +0.027 \times 10^{-11}\ \text{J}$

### المسألة الثّانية:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n}$$

$$32 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 16 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 8 \times 10^5 \xrightarrow{t_{1/2}} 4 \times 10^5$$

ومنه عدد مرّات التّكرار (n) يساوي 3

$$t = t_{1/2} \times n = 50 \times 3 = 150\ \text{s}$$

### المسألة الثّالثة:

$$\Delta E = \Delta m . C^2$$
$$-38 \times 10^{+27} \times 1.5 \times 60 = \Delta m \times (3 \times 10^{+8})^2$$
$$\Rightarrow \Delta m = \frac{-38 \times 10^{+27} \times 90}{(3 \times 10^{+8})^2}$$
$$\Delta m = \frac{-38 \times 10^{+27} \times 90}{9 \times 10^{+16}}$$
$$\Delta m = -38 \times 10^{+12}\ \text{kg}$$

### المسألة الرّابعة:

أ. أسامة الحصري

## حل ورقة عمل الوحدة الأولى والثّانية (الكيمياء النّوويّة + الغازات)

❶ نحسب أولاً عدد مولات كل غاز:

$$n_{(H_2)}=\frac{m}{M_{(H_2)}}=\frac{0.15}{2}=0.075\,mol$$

$$n_{(N_2)}=\frac{m}{M_{(N_2)}}=\frac{0.7}{28}=0.025\,mol$$

$$n_{(NH_3)}=\frac{m}{M_{(NH_3)}}=\frac{0.34}{17}=0.02\,mol$$

وباستعمال العلاقة: $X_i=\frac{n_i}{n_t}$ يمكن حساب الكسر المولي لكلّ مكوّن من مكوّنات الخليط:

$$n_t=0.075+0.025+0.02=0.12\,mol$$

$$X_{H_2}=\frac{n_{H_2}}{n_t}=\frac{0.075}{0.12}=0.625$$

$$X_{N_2}=\frac{n_{N_2}}{n_t}=\frac{0.025}{0.12}=0.2$$

$$X_{NH_3}=\frac{n_{NH_3}}{n_t}=\frac{0.02}{0.12}=0.16$$

❷ يمكن حساب الضّغط الجزئي لكلّ غاز باستعمال العلاقة:

$$P_i=X_i\times P_t$$

$$P_{H_2}=X_{H_2}\times P_t=0.625\times 1=0.625\ atm$$

$$P_{N_2}=X_{N_2}\times P_t=0.2\times 1=0.2\ atm$$

$$P_{NH_3}=X_{NH_3}\times P_t=0.16\times 1=0.16\ atm$$

❸ حساب الحجم الكلّي:

$$P_t.V_t=n_t.R.T$$

$$\Rightarrow V_t=\frac{n_t.R.T}{P_t}$$

$$V_t=\frac{0.12\times 0.082\times 300}{1}=2.952\,\ell$$

### المسألة الخامسة:

حسب قانون شارل:

$$\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}\Rightarrow V_2=\frac{V_1\times T_2}{T_1}=\frac{5\times 223}{373}=2.98\,\ell$$

### المسألة السّادسة:

أسامة الحصري

$$P = 1500 kPa = 1500 \times 10^3 Pa = 15 \times 10^5 Pa = 15\ atm$$

$$T = 42 + 273 = 315\ K$$

حسب قانون الغازات العام:

$$P.V = nRT \Rightarrow P.V = \frac{m}{M_{(CH_4)}}.R.T$$

$$\Rightarrow m = \frac{P.V.M_{(CH_4)}}{R.T}$$

$$\Rightarrow m = \frac{15 \times 2.24 \times 10^6 \times 18}{0.082 \times 315} = \frac{604.8 \times 10^6}{25.83} = 23.4 \times 10^6\ g$$

**المسألة السّابعة:**

الشّرطين النّظاميّن: $P = 1\ atm\ ,\ V_{mol} = 22.4\ \ell$

وحسب قانون أفوغادرو: $\mathrm{V} = \mathrm{V_{mol}} \times \mathrm{n} \Rightarrow \mathrm{n} = \frac{V}{\mathrm{V_{mol}}} = \frac{3.36}{22.4} = 0.15\ \mathrm{mol}$

$$\mathrm{n} = \frac{\text{عدد جزيئات الغاز}}{\text{عدد أفوغادرو}} \Rightarrow \text{عدد جزيئات الغاز} = 0.15 \times 6.022 \times 10^{23} = 0.9 \times 10^{23}$$

أ. أسامة الحصري

## الوظيفة الأولى

**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:**

| | |
|---|---|
| | ❶ عدد الالكترونات في ذرّة النحاس $^{63}_{29}Cu$ هو:<br>a) 92 b) 34 c) 29 d) 63 |
| | ❷ النّظير الآخر للأكسجين $^{16}_{8}O$ هو:<br>a) $^{16}_{9}X$ b) $^{17}_{8}X$ c) $^{17}_{7}X$ d) $^{16}_{7}X$ |
| 2018 (د2) | ❸ إذا علمت أنّ: الشّمس تشعّ طاقة مقدارها $(38 \times 10^{+27}\ J)$ في كل ثانية، وسرعة انتشار الضّوء في الخلاء $(C = 3 \times 10^{+8}\ m.s^{-1})$، فإنّ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال $(3\ min)$ مقدراً بـ $(kg)$ يساوي:<br>a) $-76 \times 10^{12}$ b) $-38 \times 10^{13}$ c) $-12.66 \times 10^{11}$ d) $-228 \times 10^{30}$ |
| | ❹ نواة عنصر غير مستقرّة تقع فوق حزام الاستقرار، للعودة إلى حزام الاستقرار، فإنّها تُطلق جُسيم:<br>a) $^{0}_{-1}e$ b) $^{0}_{+1}e$ c) $^{1}_{0}n$ d) $^{1}_{1}H$ |
| | ❺ عندما تتحوّل نواة الكربون $^{14}_{6}C$ إلى نواة النتروجين $^{14}_{7}N$، فإنّها تُطلق:<br>a) نيوترون b) بوزيترون c) جُسيم بيتا d) جُسيم ألفا |
| 2009 | ❻ كي تتحوّل النّواة $^{A}_{Z}X$ إلى النّواة $^{A}_{Z+1}Y$ تلقائياً فإنّها تُطلق:<br>a) بروتون b) نيوترون c) جُسيم ألفا d) جُسيم بيتا |
| | ❼ يطرأ تحوّل من نوع ألفا على نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ فتتكوّن نواة:<br>a) $^{222}_{88}Ra$ b) $^{234}_{91}Pa$ c) $^{228}_{89}Ac$ d) $^{234}_{90}Th$ |
| 2010 | ❽ نواة مشعّة عددها الذريّ (92) تُطلق جُسيم ألفا فتتحوّل إلى نواة عنصر آخر عددها الذريّ يساوي:<br>a) 88 b) 89 c) 91 d) 90 |
| 2012 | ❾ إذا أطلقت النّواة المشعّة $^{232}_{90}X$ جسيم ألفا ثمّ أطلقت النواة الناتجة عنها جسيم بيتا تنتجُ النواة:<br>a) $^{226}_{89}Y$ b) $^{228}_{89}Y$ c) $^{226}_{88}Y$ d) $^{229}_{90}Y$ |
| 2014 (د1) | ❿ لكي تتحوّل نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى نواة الثوريوم $^{234}_{90}Th$ تلقائياً فإنّها:<br>a) يكسب بروتوناً b) يخسر بروتوناً c) يُطلق جُسيم ألفا d) يُطلق جُسيم بيتا |
| | 11- يطرأ تحوّل من نوع بيتا على نواة الثوريوم $^{234}_{90}Th$ فتتكوّن نواة:<br>a) $^{222}_{88}Ra$ b) $^{234}_{91}Pa$ c) $^{228}_{89}Y$ d) $^{238}_{92}U$ |

**ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّا لكل مما يأتي:**

| | |
|---|---|
| | ❶ يُعد النيوترون أفضل قذيفة نووية. |
| 2015 (د2) | ❷ كتلة النّواة أصغر من مجموع كتل مكوّناتها وهي حرّة. |
| | ❸ إطلاق النّواة للبوزيترون. |
| 2011 (د1) | ❹ إطلاق النّواة للالكترونات المؤلّفة لجسيمات بيتا. |

أ. أسامة الحصري

**ثالثاً : أجب عن الأسئلة الآتية:**

❶ أكمل كل من التّحوّلات النوويّة الآتية، ثمّ حدّد نوع كل منها:

$$^{212}_{83}Bi \rightarrow {}^{212}_{84}Po + .... + ....$$

$$^{40}_{19}K + .... \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + ....$$

$$^{220}_{86}Rn \rightarrow {}^{216}_{84}Po + .... + ....$$

$$^{\square}_{92}U \rightarrow {}^{231}_{\square}Th + {}^{4}_{\square}He + ....$$

2015 (د2)

❷ اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن التحوّل من النّوع ألفا لنواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى نواة الثّوريوم $^{\square}_{\square}Th$ .

2001 2006 2011 (د1)

❸ تتحوّل نواة الثّوريوم $^{234}_{90}Th$ إلى نواة البروتكتنيوم $^{\square}_{\square}Pa$ مُطلقةً جُسيم بيتا.

اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن هذا التحوّل.

❹ تلتقط نواة عنصر الأرغون $^{37}_{18}Ar$ الكتروناً من مدار داخلي لها متحولةً إلى نواة عنصر الكلور $^{\square}_{\square}Cl$ ، اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التحوّل النوويّ.

**رابعاً : حل المسائل الآتية:**

**المسألة الأولى:**

إذا علمت أنّ الشّمس تشعّ طاقة مقدارها $(38 \times 10^{27}\ J)$ في كل ثانية، **والمطلوب حساب:**

❶ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال $(1\ hour)$.

❷ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال $(72\ min)$.

علماً أنّ: سرعة انتشار الضّوء في الخلاء $(C = 3 \times 10^{+8}\ m.s^{-1})$.

**المسألة الثّانية:**

تنقص كتلة نواة الأكسجين $^{16}_{8}O$ عن مكوّناتها وهي حرّة بمقدار $\Delta m = -0.23 \times 10^{-27}\ kg$

**والمطلوب حساب:** طاقة الارتباط لهذه النّواة.

علماً أنّ: سرعة انتشار الضّوء في الخلاء $(C = 3 \times 10^{+8}\ m.s^{-1})$.

**• انتهت الوظيفة الأولى •**

أسامة الحصري

## الوظيفة الثّانية

**أولاً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:**

| | |
|---|---|
| 2015 (د1) | ❶ قدرة جُسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمر من خلالها:<br>a) أكبر من قدرة جُسيمات ألفا b) أقل من قدرة جُسيمات ألفا<br>c) تساوي قدرة أشعّة غامّا d) أقل من قدرة أشعة غامّا |
| 2017 (د1) | ❷ قدرة جُسيمات ألفا على النفوذية:<br>a) أقل من نفوذيّة جُسيمات بيتا b) أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا<br>c) تساوي نفوذيّة أشعّة غامّا d) أكبر من نفوذيّة أشعّة غامّا |
| 2017 (د2) | ❸ نفوذية أشعة غاما:<br>a) أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا b) أصغر من نفوذيّة جُسيمات بيتا<br>c) أصغر من نفوذيّة جُسيمات ألفا d) تساوي نفوذيّة جُسيمات ألفا |
| | ❹ من خاصيّات أشعة غامّا:<br>a) تتأثّر بالحقل الكهربائي b) تتأثّر بالحقل المغناطيسي<br>c) تنتشر بسرعة الضوء. d) نفوذيّتها أقل من جُسيمات بيتا |
| 2018 (د1) | ❺ نفوذيّة جُسيمات بيتا:<br>a) أقل من نفوذيّة جُسيمات ألفا b) أكبر من نفوذيّة جُسيمات ألفا<br>c) تساوي نفوذيّة أشعّة غامّا d) أكبر من نفوذيّة أشعّة غامّا |
| | ❻ تتفكّك نواة الثوريوم $^{228}_{90}Th$ بإطلاقها لجُسيمات ألفا متحوّلة إلى نواة البولونيوم $^{216}_{84}Po$ فإنّ عدد جُسيمات ألفا المنطلقة خلال هذا التحوّل يساوي:<br>a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 |
| 2014 (د2) | ❼ يتحوّل النّحاس $^{63}Cu$ وهو نظير غير مشعّ عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشعّ $^{64}Cu$ في تفاعل نوويّ من نوع:<br>a) التقاط b) تطافر c) انشطار d) اندماج |
| | ❽ تحدث في الشّمس تفاعلات نوويّة من نوع:<br>a) انشطار b) اندماج. c) التقاط d) تطافر |
| 2011 (د2) | ❾ يتوقّف عمر النّصف للعنصر المشعّ على:<br>a) كتلة العنصر المشعّ b) الرّوابط الكيميائيّة للعنصر المشعّ<br>c) درجة حرارة العنصر المشعّ d) نوع العنصر المشعّ. |
| 2015 (د2) | ❿ إذا كان عمر النّصف لعنصر مشعّ (6 min)، فإنّ نسبة ما يتبقى في عيّنة منه بعد (30 min):<br>a) $\frac{1}{64}$ b) $\frac{1}{8}$ c) $\frac{1}{16}$ d) $\frac{1}{32}$ |
| | 11- يبلغ عدد النّوى في عيّنة مشعّة ($8 \times 10^{20}$)، وبعد زمن قدره (120 s) يصبح عدد النّوى ($10^{20}$) فيكون عمر النّصف لهذه المادّة:<br>a) 20 s b) 30 s c) 40 s d) 60 s |

أسامة الحصري

**ثانياً : أعطِ تفسيراً علميّا لكل مما يأتي:**

❶ لا تتأثّر أشعّة غاما بالحقل الكهربائيّ.

❷ تأثّر كل من جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا بالحقل الكهربائيّ.

2015 (د1) ❸ يرافق تفاعلات الاندماج النّووي انطلاق طاقة هائلة.

**ثالثاً : أجب عن الأسئلة الآتية:**

❶ أكمل كلٍ من التّفاعلات النوويّة الآتية، ثمّ حدّد نوع كل منها:

$$^{\square}_{30}Zn + ^{\square}_{\square}n \rightarrow ^{64}_{\square}Zn + ....$$

$$^{\square}_{5}B + ^{\square}_{\square}n \rightarrow ^{7}_{\square}Li + ^{4}_{\square}He + ....$$

$$^{236}_{92}U \rightarrow ^{\square}_{51}Sb + ^{101}_{\square}Nb + 3\,^{\square}_{\square}n + ....$$

$$^{\square}_{\square}H + ^{2}_{\square}H \rightarrow ^{\square}_{\square}He + .... + ....$$

❷ قارن بين جُسيم بيتا والبوزيترون من حيث:

**a)** موقع النّواة التي تُطلق كل منها بالنّسبة لحزام الاستقرار. **b)** التأثّر بالحقل الكهربائيّ.

❸ يتحوّل نظير الثّوريوم المشعّ ($^{232}_{90}Th$) إلى نظير الرصاص غير المشعّ ($^{208}_{82}Pb$)، **والمطلوب حساب:**

**a)** عدد التحوّلات من النّوع ألفا ($x$)، وعدد التحوّلات من النّوع بيتا ($y$) التي يقوم بها الثّوريوم لكي يستقر.

**b)** اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.

2013 (د2) ❹ تُطلق بعض نوى العناصر المشعّة جُسيمات ألفا ($\alpha$) **والمطلوب:**

**a)** اكتب رمز جُسيم ألفا بالطريقة ($^{A}_{Z}X$). **b)** اكتب ثلاثاً من خواص جُسيم ألفا.

❺ من التّفاعلات التي تجري في الشّمس دمج نواتين من الهدروجين العادي (بروتونين) لتوليد نواة دتيريوم وبوزيترون. اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن هذا التّفاعل.

❻ عند قذف نواة الزئبق $^{200}_{80}Hg$ ببروتون تتحوّل إلى نواة الذهب $^{\square}_{\square}Au$ مُطلقةً جسيم ألفا. اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة عن التّفاعل النّووي الحاصل، ثمّ حدّد نوعه.

**رابعاً : حل المسائل الآتية:**

**المسألة الأولى:**

إذا علمت أنّ عمر النّصف لعنصر مشعّ (24 days)، احسب الزّمن اللاّزم كي يصبح النشاط الإشعاعي لعينة منه **ربع** ما كان عليه.

**المسألة الثّانية:**

عيّنة لعنصر مشعّ، إذا علمت أنّ الزّمن اللاّزم ليصبح عدد النّوى المشعّة في تلك العيّنة ( $\frac{1}{16}$ ) ممّا كان عليه يساوي (480 years). **والمطلوب حساب:** عمر النّصف لهذا العنصر المشعّ.

**♦ انتهت الوظيفة الثّانية ♦**

أ. أسامة الحصري

تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot