أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2009

❶ عندما تتحول النّواة المشعّة ${}^{A}_{Z}X$ إلى النّواة ${}^{A}_{Z+1}Y$ تلقائيّاً فإنها تطلق:

a	بروتوناً.	b	جُسيم ألفا.	c	جُسيم بيتا.	d	نتروناً.

2010

❷ نواة مشعّة عددها الذريّ (92) تطلق جُسيم ألفا فتتحوّل إلى نواة عنصر آخر عددها الذريّ يساوي:

a	88	b	89	c	91	d	90

2011 (د2) 2020 (د1)

❸ يتوقف عمر النّصف لعنصر مشعّ على:

a	نوعه.	b	حالته الفيزيائية.	c	درجة حرارته.	d	روابطه الكيميائية.

2012

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

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

2014 (د1)

❺ لكي يتحوّل عنصر اليورانيوم ${}^{238}_{92}U$ إلى عنصر الثّوريوم ${}^{234}_{90}Th$ تلقائياً فإنه:

a	يكسب بروتوناً.	b	يخسر بروتوناً.	c	يُطلق جُسيم ألفا.	d	يُطلق جسيم بيتا.

2014 (د2)

❻ يتحوّل النّحاس ${}^{63}Cu$ وهو نظير غير مشع عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشع ${}^{64}Cu$ في تفاعل نوويّ من نوع:

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

2015 (د1)

❼ قدرة جُسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمر من خلالها:

a	أكبر من قدرة جُسيمات ألفا.	b	أقل من قدرة جُسيمات ألفا.
c	تساوي قدرة أشعّة غاما.	d	أقل من قدرة أشعّة غاما.

2015 (د2)

❽ إذا كان عمر النّصف لعنصر مشعّ (6 min) فإنّ نسبة ما يتبقى في عيّنة منه بعد (30 min) هي:

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

2016 (د2)

❾ يطرأ تحوّل من النّوع بيتا على عنصر الثّوريوم ${}^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:

a	${}^{222}_{88}Ra$	b	${}^{234}_{91}Pa$	c	${}^{228}_{89}Ac$	d	${}^{238}_{92}U$

2017 (د1)

❿ قدرة جُسيمات ألفا على النّفوذية:

a	أقل من نفوذيّة جُسيمات بيتا.	b	أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.
c	تساوي نفوذيّة أشعة غاما.	d	أكبر من نفوذيّة أشعة غاما.

2017 (د2)

⓫ نفوذية أشعّة غاما:

a	أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.	b	أصغر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.
c	أصغر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.	d	تساوي نفوذيّة جُسيمات ألفا.

2018 (د1)

⓬ نفوذية جُسيمات بيتا:

a	أكبر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.	b	أكبر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.
c	تساوي نفوذيّة أشعّة غاما.	d	أكبر نفوذيّة أشعّة غاما.

2019 (د1)

⓭ نواة غير مستقرّة تقع تحت حزام الاستقرار النوويّ، للعودة إلى داخل الحزام تُصدر جُسيم:

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

2018 (د2)

⓮ 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) مقدراً بـ (kg) يساوي:

a	-76×10^{12}	b	-38×10^{13}	c	-12.66×10^{11}	d	-228×10^{30}

2019 (د2)

⓯ يبلغ عدد النّوى المشعّة لعنصر في عيّنة منه (16×10^{5}) نواة، وبعد زمن (72 days) يصبح ذلك العدد (2×10^{5})، فيكون عمر النّصف لهذا العنصر المشعّ مساوياً:

a	18 days	b	24 days	c	36 days	d	144 days

2020 (د2)

⓰ تتحوّل نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ إلى نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ عندما:

a	تُطلق جُسيم ألفا.	b	تُطلق جُسيم بيتا.	c	تُطلق بوزيترون.	d	تأسر الكترون.

ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكل ممّا يأتي:

2011 (د1) ❶ إصدار نواة العنصر المشعّ لجُسيم بيتا.

2015 (د2) ❷ كتلة نواة العنصر أصغر من كتلة مكوناتها وهي حرّة.

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

2020 (د1) ❹ انحراف جُسيمات بيتا نحو اللّبوس الموجب لمكثّفة مشحونة.

ثالثاً: أكمل التحولات النّووية الآتية وسمّ نوع كلّ منها:

2000 $^{235}_{\square}U\longrightarrow{}^{\square}_{90}Th+{}^{4}_{\square}He+....$

2015 (د1) $^{234}_{\square}Th\longrightarrow{}^{\square}_{91}Pa+{}^{\square}_{-1}e+....$

2019 (د2) $^{238}_{\square}U\longrightarrow{}^{4}_{\square}He+{}^{\square}_{90}Th+....$

رابعاً: أكمل التفاعلات النّووية الآتية وسمّ نوع كلّ منها:

2013 (د2) $^{236}_{92}U\longrightarrow{}^{\square}_{36}Kr+{}^{141}_{\square}Ba+3{}^{\square}_{\square}n+....$

2017 (د1) $^{\square}_{7}N+{}^{1}_{0}n\longrightarrow{}^{14}_{\square}C+{}^{1}_{\square}H+....$

2017 (د2) $4{}^{1}_{\square}H\longrightarrow{}^{4}_{\square}He+2{}^{\square}_{+1}e+....$

2018 (د2) $^{4}_{\square}He+{}^{\square}_{7}N\longrightarrow{}^{17}_{\square}O+{}^{1}_{1}H+....$

خامساً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2004 ❶ تُقذف نواة عنصر النّحاس $^{63}_{29}Cu$ بنيوترون فينتج نظير مشع للنحاس. اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن هذا التّفاعل، ثمّ حدّد نوعه.

1997 2001 2006 (د1) 2011	❷ يتحوّل عنصر الثّوريوم $^{234}_{90}Th$ إلى عنصر البروتكتنيوم $^{\square}_{\square}Pa$ مطلقاً جُسيم بيتا. **المطلوب:** اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن ذلك.
2002 (د1) 2018	❸ عند قذف نواة النّتروجين $^{14}_{7}N$ بجُسيم ألفا ينتج نظير الأكسجين المشعّ وبروتون. **المطلوب:** a) اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة التّفاعل الحاصل. b) اكتب نوع هذا التّفاعل النوويّ.
(د2) 2015	❹ اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن التحوّل من النّمط ألفا لنواة عنصر اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى نواة الثّوريوم $^{\square}_{\square}Th$.
(د2) 2013	❺ تُطلق بعض نوى العناصر المشعّة جُسيمات ألفا (α). **المطلوب:** a) اكتب رمز جسيم ألفا بالطريقة $^{A}_{Z}X$. b) اكتب ثلاثاً من خواص جُسيم ألفا.
(د2) 2014	❻ عندما تكون النّوى غير المستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار. فما الجُسيم الذي تطلقه النّواة للعودة إلى داخل الحزام. وضّح ذلك بكتابة معادلة العمليّة الحاصلة.
(د1) 2016	❼ قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) النفوذيّة. b) القدرة على تأيين الغازات. c) جهة انحراف لبوسَي مكثفة مشحونة.
(د2) 2016	❽ قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) السرعة. b) النفوذيّة.
(د1) 2019	❾ قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) القدرة على تأيين الغازات. b) النفوذيّة.
(د2) 2020	❿ قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) الشّحنة. b) الطّبيعة. c) التأثّر بالحقل الكهربائيّ.
سادساً: حل المسائل الآتية:	
(د1) 2013	**المسألة الأولى**: تحدث في الشّمس تفاعلات اندماج نوويّ وتنتج طاقة قدرها ($38\times10^{+27}\ J.s^{-1}$). **المطلوب:** ❶ احسب مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال ساعة واحدة علماً أنّ سرعة الضّوء في الخلاء ($C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1}$). ❷ احسب الزّمن اللازم ليصبح النّشاط الإشعاعيّ لعيّنة من مادة مشعّة ($\frac{1}{8}$) ما كان عليه، حيث أنّ عمر النّصف لها (3) دقائق.
(د1) 2020	**المسألة الثانية**: يتحوّل اليورانيوم المشعّ $^{235}_{92}U$ إلى الرّصاص المستقرّ $^{207}_{82}Pb$ وفق سلسلة نشاط إشعاعيّ. **المطلوب:** ❶ احسب عدد التحوّلات من النّوع ألفا، وعدد التحوّلات من النّوع بيتا التي يقوم بها اليورانيوم لكي يستقرّ. ❷ اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.