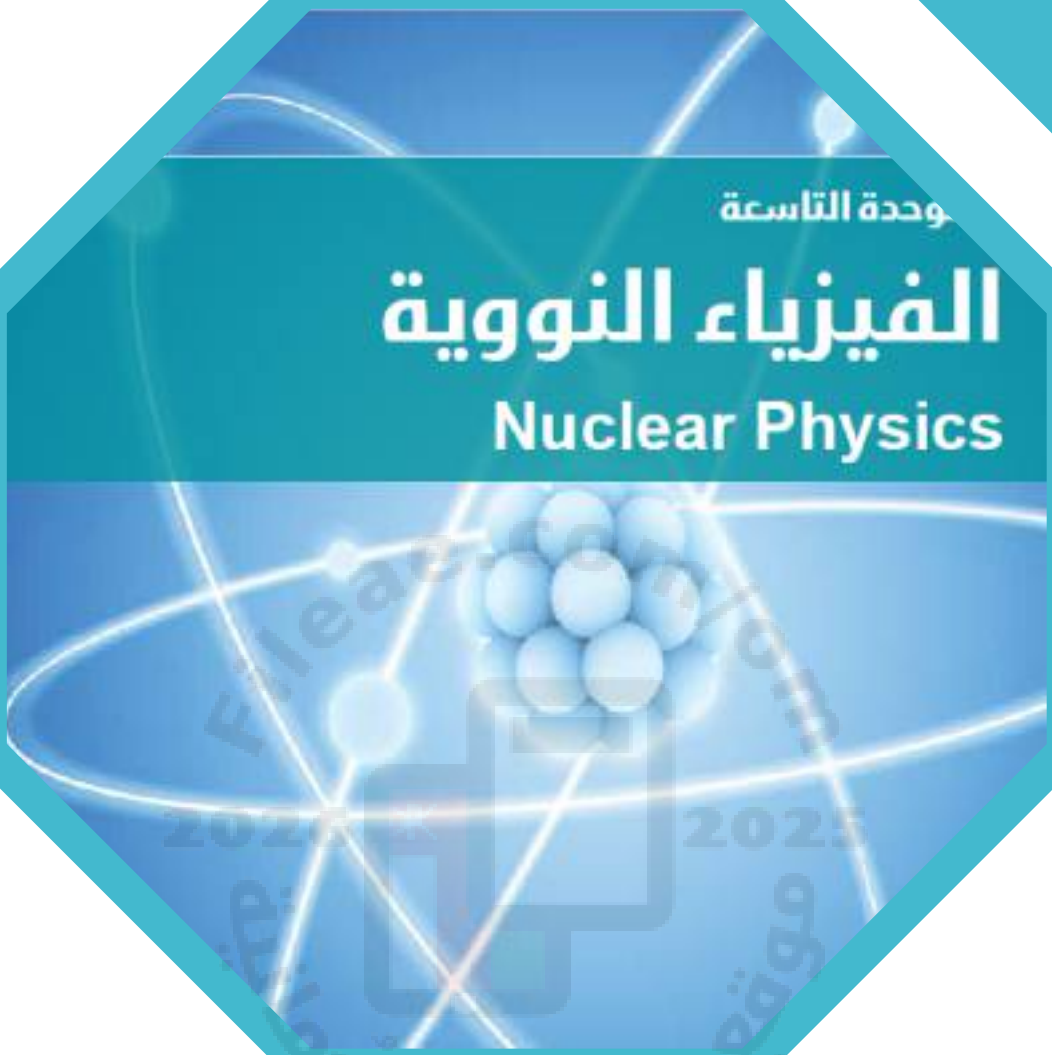
ملخص شامل لمذكرة قطوف فيزيائية في الفيزياء النووية

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية	
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-02-03 12:08:34	
المزيد من مادة فيزياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس
	إعداد: مازن الوضاحي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة فيزياء في الفصل الثاني	
1	مذكرة وأسئلة اختبارية في الوحدة السادسة الموجات
2	مراجعة الوحدة السابعة تراكب الموجات
3	مراجعة على وحدة الموجات
4	ملخص الاختبار العملي
5	أسئلة اختبار ومراجعة الوحدة الثامنة فيزياء الكم

إعداد الأستاذ/ مازن بن سعيد الوضاحي



قطوف فيزيائية

للوحدة التاسعة الفيزياء النووية

الحمد لله الذي أنار العقول بنور العلم، وجعل الفيزياء النووية مفتاحًا لفهم أسرار الكون الدقيقة. تمثل الفيزياء النووية أحد أروع فروع العلم، حيث تكتشف لنا عالمًا غامضًا داخل نواة الذرة، تُحاك فيه القوى، وتتحول المادة إلى طاقة، وتنبثق تطبيقات غيَّرت وجه البشرية، من الطاقة النووية إلى الطب التشخيصي والعلاجي.

في هذا الملخص، نسعى إلى قطف بعض الثمار المعرفية لهذا الحقل العلمي المدهش، عبر عرض موجز لأهم المفاهيم والنظريات والتطبيقات النووية، من التفاعلات النووية إلى الانشطار والاندماج، مرورًا بالإشعاعات واستخداماتها. نأمل أن يكون هذا العمل نافذةً تُضيء للقارئ طريق الفهم، وتُثري شغفه باستكشاف أعماق المادة والطاقة.

فإلى رحلةٍ علميةٍ مثمرةٍ بين ثنايا النوى الذرية، حيث يتجلى الإعجاز العلمي في أدق تفاصيله.

هذا وإني لأرجو الله أن ينفع به أبناءنا ويأخذ بأيديهم نحو التفوق وفهم أعمق لوحدة الفيزياء النووية. كما أرجوه أن ينفعني به في يوم يقال فيه "وأن ليس للإنسان ماسعى"

وفقكم الله وسدد للخير خطاكم ،،،

مازن الوضاحي

معلم أول مادة الفيزياء

طبع هذا العمل ونشر مجانا لوجه الله تعالى لذا لا يجوز إعادة طباعته لأغراض ربحية. وتذكر أن بنشرك لهذا العمل ستأخذ بيد طالب نحو التفوق والنجاح

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

ينحل $^{236}_{92}U$ عدة انحلالات لإنتاج $^{204}_{82}Pb$

كم عدد انحلالات ألفا في هذه السلسلة؟

A 5

B 6

C 8

D 10

تنحل النواة P إلى النواة T خلال سلسلة من الانحلالات لجسيمات (α) و (β^-) كالتالي:

$$P \xrightarrow{\alpha} Q \xrightarrow{\beta^-} R \xrightarrow{\beta^-} S \xrightarrow{\alpha} T$$

أي من البدائل يتعبر صحيحا؟

A (P) و (S) تعتبر نظائر.

B (Q) و (T) تختلف في عدد البروتونات

C (Q) و (S) تختلف في العدد الكتلي

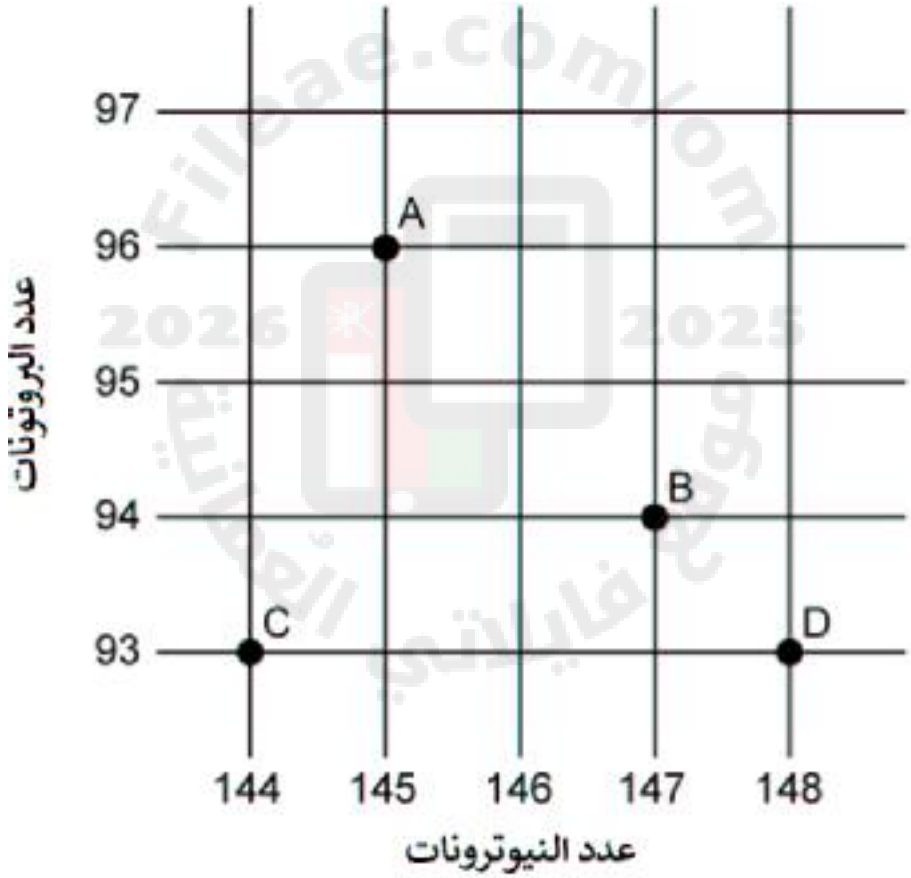
D عدد بروتونات (R) أكبر من عدد بروتونات (P)

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

النظير $^{241}_{95}Am$ يشع جسيم ألفا

أي من الرموز التالية يعتبر ناتج هذا الانحلال؟



الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

ما عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات للذرة: $^{234}_{92}U$ ؟

	البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات
A	92	92	92
B	92	142	92
C	142	92	142
D	234	142	92

عينة من عنصر الكاليفورنيوم-239 النشاطية الإشعاعية لها 4000 Bq

وعمر النصف لهذا العنصر هو دقيقة واحدة.

ما النشاطية الإشعاعية له بعد مرور 4 دقائق؟

A. 4000 Bq
B. 1000 Bq
C. 500 Bq
D. 250 Bq

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

ما وحدة الكتلة بالاستعانة بمعادلة آينشتاين للكتلة-الطاقة: $\Delta E = \Delta m c^2$ ؟

A. MeV

B. $\frac{MeV}{c}$

C. $\frac{MeV}{c^2}$

D. eV

متوسط طاقة الربط النووية لكل نيوكليون للنيون-20 $\left({}^{20}_{10}\mathrm{Ne}\right)$ يساوي 8.0 MeV.

ما الطاقة اللازمة لفصل نيوكليونات نواة واحدة لهذا العنصر: ${}^{20}_{10}\mathrm{Ne}$ ؟

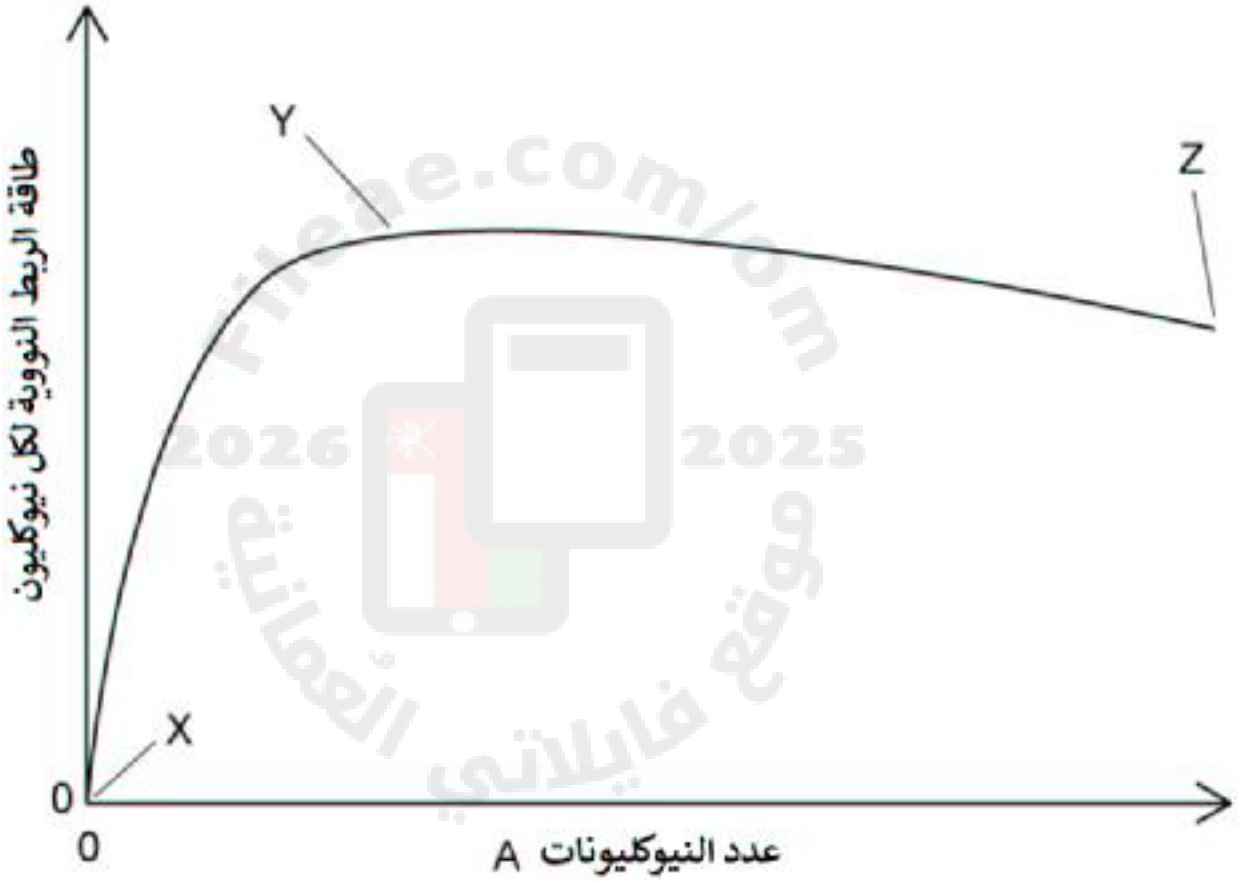
A. 0 MeV

B. 8 MeV

C. 160 MeV

D. 800 MeV

يوضح المنحنى التالي طاقة الربط النووية لكل نيوكليون بالنسبة لعدد النيوكليونات



الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

تابع التمرين الثامن

أي من العناصر التالية يمكن أن تكون في المواضع: X, Y؛ و Z ؟

	X	Y	Z
A.	اليورانيوم	الكالسيوم	الزينون
B.	الهيدروجين	اليورانيوم	الحديد
C.	الكالسيوم	الهيدروجين	الحديد
D.	الهيدروجين	الحديد	اليورانيوم

ما البديل الصحيح الذي يُكمل التفاعلان التاليان؟

1: $^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}U$

2: $^{239}_{94}Pu + 2{}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}Am + {}^{0}_{-1}e$

	1	2
A.	$^{239}_{92}\mathrm{U}$	$^{240}_{95}\mathrm{Am}$
B.	$^{239}_{92}\mathrm{U}$	$^{241}_{95}\mathrm{Am}$
C.	$^{237}_{92}\mathrm{U}$	$^{237}_{95}\mathrm{Am}$
D.	$^{237}_{92}\mathrm{U}$	$^{241}_{95}\mathrm{Am}$

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

أي مما يلي تعتبر وحدة ثابت الانحلال λ ؟

A $Bq\,s^{-1}$.

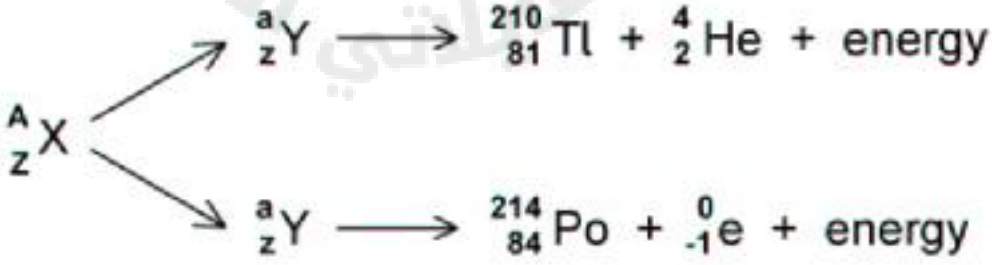
B s.

C s^{-1}.

D ليس له وحدة .

تنحل النواة العنصر ${}^{A}_{Z}X$ لتشكل نواة عنصر آخر رمزه ${}^{a}_{z}Y$.

نواة العنصر ${}^{a}_{z}Y$ يمكن أن تنحل بإحدى الطريقتين لتشكيل نظير الثاليوم (Tl) أو البولونيوم (Po)



الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

تابع التمرين الحادي عشر

أي من النظائر التالية لا يمكن أن يكون ${}^{A}_{Z}X$ ؟

A. ${}^{215}_{82}Pb$

B. ${}^{214}_{84}Po$

C. ${}^{218}_{85}At$

D. ${}^{214}_{82}Pb$

تنحل نواة العنصر ${}^{222}_{86}Rn$ لتعطي نواة العنصر ${}^{214}_{83}Bi$

ما الاشعاعات التي أشعتها النواة ${}^{222}_{86}Rn$ ؟

A. $\alpha \rightarrow \beta^{-} \rightarrow \alpha$

B. $\alpha \rightarrow \beta^{+} \rightarrow \beta^{+}$

C. $\alpha \rightarrow \alpha \rightarrow \alpha$

D. $\alpha \rightarrow \beta^{+} \rightarrow \alpha$

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

الكتلة السكونية للأكسجين-16 $\left({}^{16}_{8}\mathrm{O}\right)$ تساوي 15.994914 u

العلاقة التالية تصف العلاقة بين النقص في الكتلة Δm وكتل مكونات النواة:

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - m_{total}$$

1. ما المقصود بكل من Zm_p و Nm_n؟

_____

_____ [2]

2. احسب النقص في الكتلة للأكسجين علما بأن: $m_p = 1.007276\ \mathrm{u}$ و $m_n = 1.008665\ \mathrm{u}$

_____

_____

_____

_____ [3]

3. أثبت أن طاقة الربط النووية للأكسجين حوالي 2×10^{-11} J.

[3]

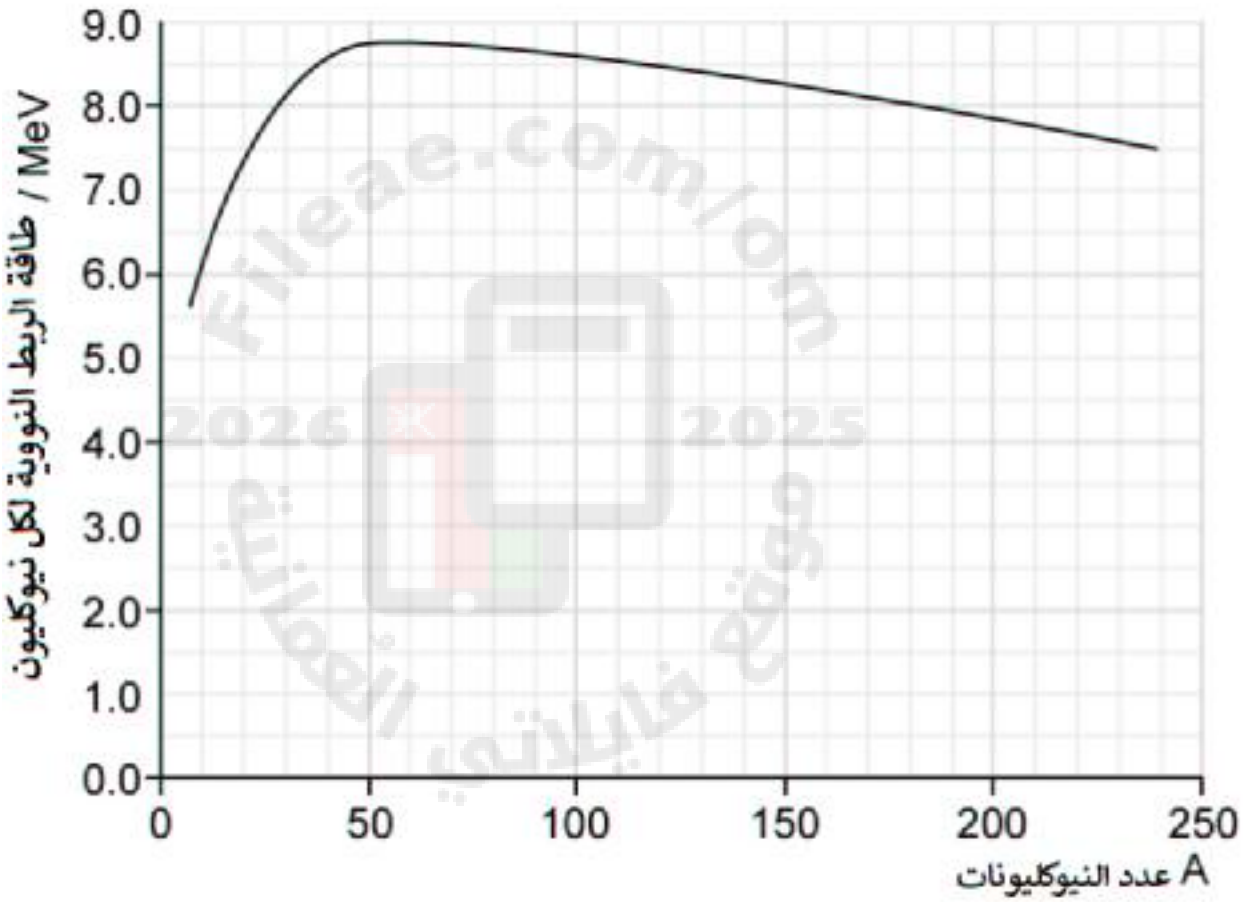
4. احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون للأكسجين بوحدة MeV.

[4]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

يوضح الشكل التالي منحنى طاقة الربط النووية لكل نيوكليون وعدد النيوكليونات لبعض الأنوية



مستخدما المنحنى أعلاه، أوجد طاقة الربط النووية لكل نيوكليون للأنوية التالية:

platinum-190. [1]

silicon-28. [1]

tellurium-120. [1]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

يوضح الجدول التالي معلومات عن بعض الأنوية وبعض الجسيمات

النواة / الجسيم	الكتلة / u
$^{139}_{57}La$	138.955
$^{1}_{0}n$	1.00863
$^{1}_{1}p$	1.00728
$^{0}_{-1}e$	5.49×10^{-4}

استعن بالجدول للإجابة على الأسئلة 1-4

1. أكمل المعادلة النووية التالية

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{95}_{42}Mo + ^{139}_{57}La + 2^{1}_{0}n + \ldots\ldots\ldots\ldots + \text{energy}$$

2. بين أن مقدار الطاقة $1.00\ u$ يكافئ $934\ MeV$.

[3]

3. احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون بوحدة MeV لنواة اللنثانيوم-139 ($^{139}_{57}La$).

[3]

4. أذكر ثم اشرح ما إذا كانت طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لليورانيوم-234 (${}^{235}_{92}\mathrm{U}$)

أكبر / تساوي / اصغر ، من طاقة الربط النووية لكل نيوكليون للنثانيوم-139 (${}^{139}_{57}\mathrm{La}$)

[2]

أجب عن الأسئلة 1-2

1. حدث انشطار نووي حسب المعادلة التالية:

$$ {}^{1}_{0}\mathrm{n} + {}^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{90}_{38}\mathrm{Sr} + {}^{143}_{54}\mathrm{Xe} + x\,{}^{1}_{0}\mathrm{n} $$

ما قيمة x ؟

2. الجدول التالي يوضح قيم طاقة الربط النووية لكل نيوكليون لبعض الأنوية

	طاقة الربط النووية لكل نيوكليون / MeV
$^{235}_{92}U$	7.59
$^{90}_{38}Sr$	8.70
$^{143}_{54}Xe$	8.20

استعن بالمعلومات الواردة في الجدول لحساب الطاقة بوحدة MeV، المنبعثة من هذا التفاعل

[2]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

تندمج نواة الهيدروجين-2 (^{2}H) مع نواة الهيدروجين-1 (^{1}H) لتشكيل نواة الهيليوم-3 (^{3}He)

والجدول التالي يوضح قيم طاقتا الربط لكل نيوكليون.

Nuclei	طاقة الربط لكل نيوكليون / MeV
^{2}H	0.864
^{3}He	2.235

1. اكتب المعادلة النووية لهذا التفاعل.

[1] _____

2. فسر لماذا طاقة الربط النووية للهيدروجين-1 تساوي صفر؟

[1] _____

3. مستعينا بالمعلومات الواردة في الجدول، احسب الطاقة المنبعثة من هذا التفاعل.

_____

_____

_____

[2] _____

عند اندماج نواتي الهيدروجين-2 لتشكيل نواة الهيليوم-4 حسب المعادلة الموضحة،

تنبعث طاقة مقدارها 3.6×10^{-12} J

$$^{2}H + {}^{2}H \rightarrow {}^{4}He$$

برهن على أن اندماج 1kg من ذرتي الهيدروجين-2 يطلق طاقة أكبر بثمانية أضعاف

من انشطار 1kg من اليورانيوم-235 (الطاقة الناتجة من انشطار اليورانيوم تساوي 172 MeV)

استعن بالكتل الموضحة بالجدول التالي لحل السؤال.

	الكتلة / u
$^{2}_{1}H$	2.013553
$^{235}_{92}U$	235.0439

[4]

إحدى تفاعلات الاندماج الممكنة للنواة الديوتيريوم $({}^{2}_{1}\mathrm{H})$ هي:

$${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{3}_{1}\mathrm{H} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$$

احسب الطاقة المنبعثة عند اندماج 3.00 mol من الديوتيريوم.

استعن بالمعلومات الواردة في الجدول أدناه.

ملاحظة: 3 مولات من الديوتيريوم تنتج 1.50 mol من الهيدروجين-3

[5]

	الكتلة / u
${}^{1}_{1}\mathrm{H}$	1.0078
${}^{2}_{1}\mathrm{H}$	2.0135
${}^{3}_{1}\mathrm{H}$	3.0160

المنحنى التالي يوضح معدل العد لمادة مشعة مقاسة بواسطة عداد جيجر مولر.

ما الدليل (من المنحنى) على:

1. الطبيعة العشوائية للانحلال الإشعاعي؟

[1] _____

2. الطبيعة التلقائية للانحلال العشوائي؟

[1] _____

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

لعنصر النبتونيوم على الأقل 24 نظيرا، أحد هذه النظائر هو النبتونيوم-231 $\left({}^{231}_{93}\mathrm{Np}\right)$

عمر النصف له 49 دقيقة.

أجب عن الأسئلة (1-2)

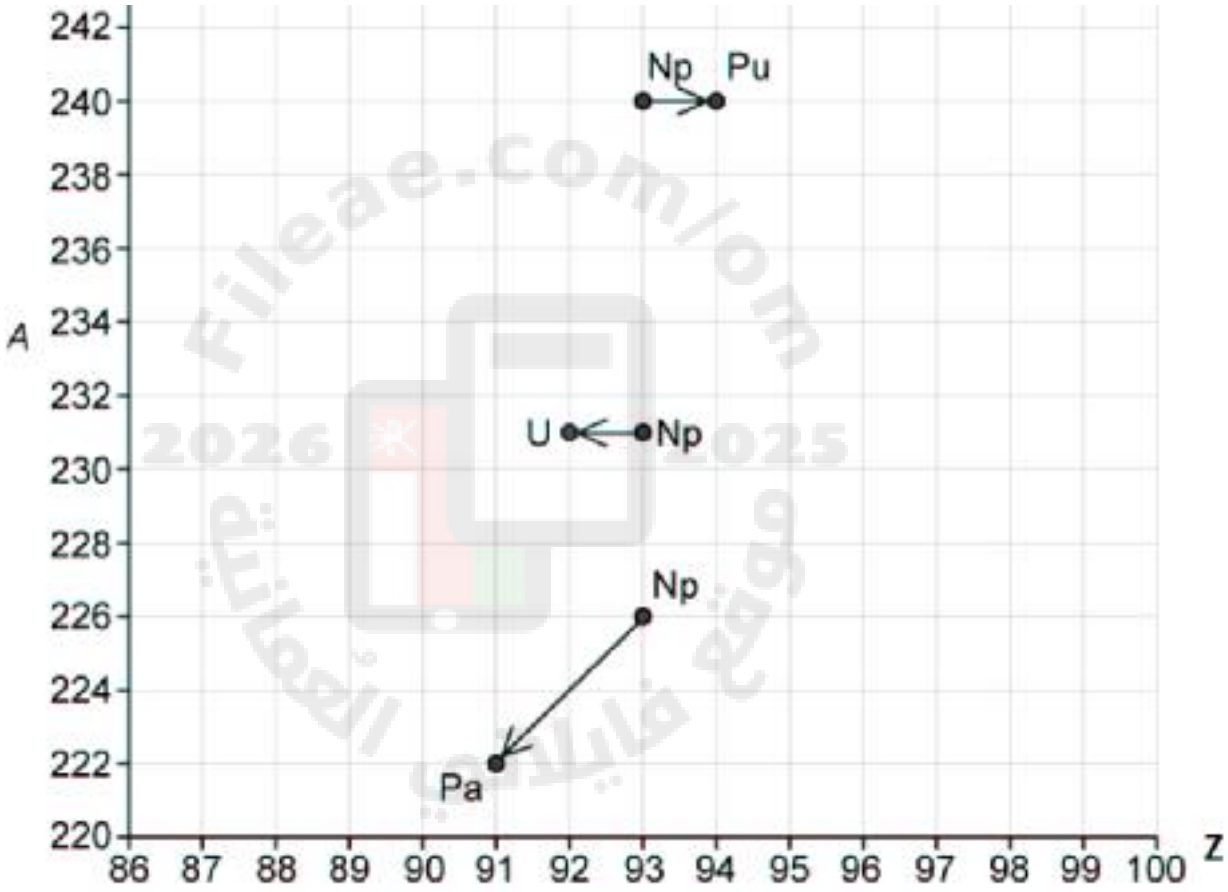
1. اختر النظائر المحتملة لعنصر النبتونيوم من بين البدائل التالية. [1]

${}^{244}_{93}\mathrm{Np}$	${}^{231}_{90}\mathrm{Np}$	${}^{219}_{93}\mathrm{Np}$	${}^{231}_{94}\mathrm{Np}$	${}^{239}_{93}\mathrm{Np}$

2. ما العلاقة الصحيحة التي تعبر عن حساب الاضمحلال/الثانية لنواة النبتونيوم-231 ؟ [1]

$\frac{49 \times 60}{0.693}$	$\frac{0.693}{49 \times 60}$	$\frac{0.693}{49}$	$\frac{49}{0.693}$

المخطط التالي يوضح مواقع ثلاثة نظائر لعنصر النبتونيوم ونتائج انحلال كل نظير



مستعينا بالمخطط، أكمل المعادلات النووية التالية:

$^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}Pu + ...$

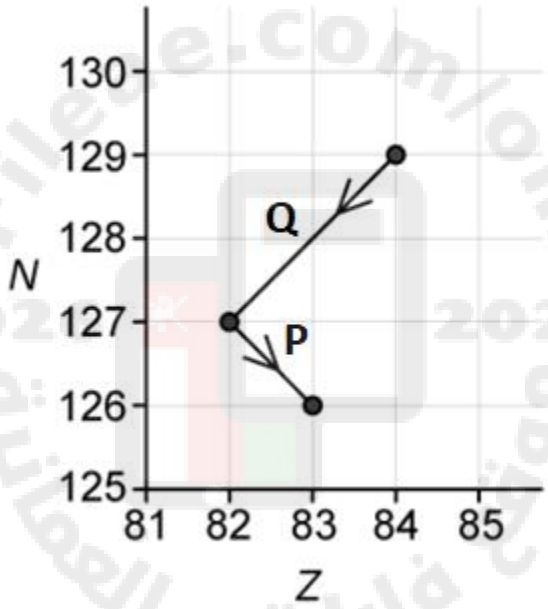
$^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}U + ...$

$^{\cdots}_{\cdots}Np \rightarrow {}^{\cdots}_{\cdots}Pa + ...$

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

ينحل نظير البولونيوم-213 $(^{213}_{84}Po)$ أولا إلى نظير الرصاص-209 $(^{209}_{82}Pb)$ ثم إلى نظير مستقر وهو البيزموث (Bi) كما بالمخطط التالي



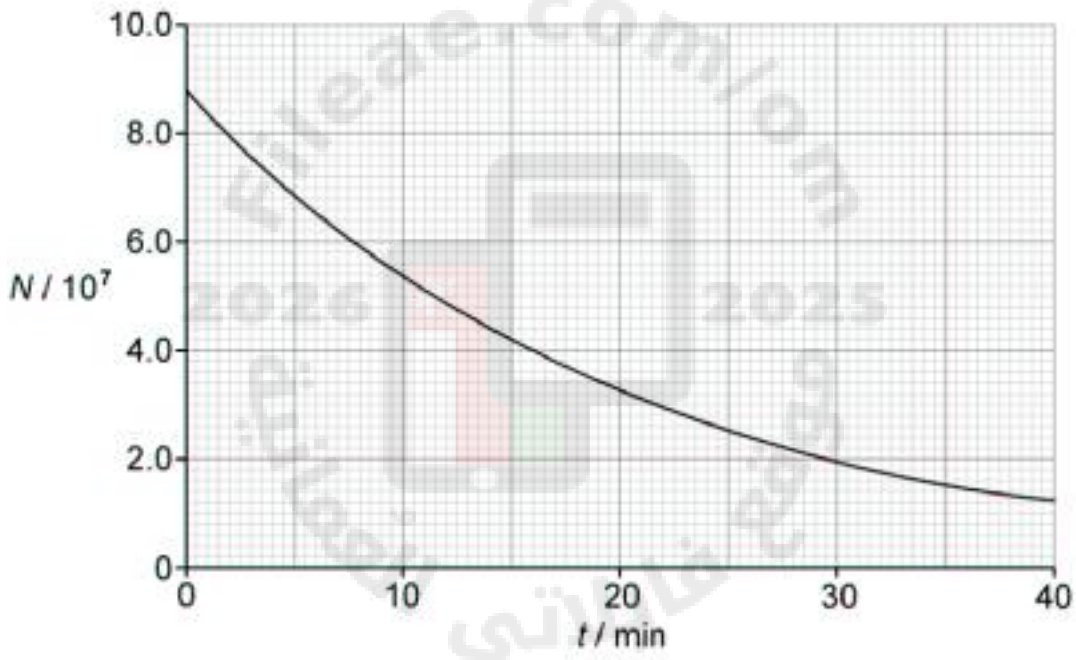
ما الجسيمات التي تحررت في الانحلال:

Q: _____ [1]

P: _____ [1]

ينحل عنصر التكنيشيوم-101 ($^{101}_{43}Tc$) إلى عنصر الروثينيوم ($^{101}_{44}Ru$) وذلك بإشعاعه جسيمات بيتا السالبة، والمنحنى التالي يوضح تغير أنوية عنصر التكنيشيوم-101 ($^{101}_{43}Tc$) بمرور الزمن (بالدقائق).

أدرس المنحنى جيدا ثم أجب عن الأسئلة الخمسة التالية.



1. احسب النشاطية الاشعاعية -بوحدة البيكريل Bq - لعينة من التكنيشيوم-101 عند الزمن $t = 14.0$ min

[4]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

2. احسب ثابت الانحلال λ للتكنيشيوم-101

[2]

3. على نفس الشكل، ارسم منحنى تغير عدد أنوية الروثينيوم في العينة. [2]

4. في كل انحلال لجسيم بيتا تتحرر طاقة مقدارها 487 keV.

احسب مقدار الطاقة الكلية المتحررة نتيجة انبعاث جسيمات بيتا

في الفترة من $t = 10$ min وحتى $t = 30$ min

[3]

5. اقترح لماذا تكون الطاقة الكلية المتحررة في الفترة من $t = 10$ min إلى

$t = 30$ min تكون في الواقع أكبر مما حصلت عليها في السؤال (4)

[1]

مصدر من مصادر المياه وجد أنه ملوث بنظير الراديوم-228 المشع $\left({}^{228}_{88}\mathrm{Ra}\right)$

هذا النظير عمر النصف له 5.75 years.

1. اشرح المقصود بعمر النصف

[2] _____

2. احسب ثابت الانحلال للراديوم-228

_____

_____

_____

[2] _____

3. النشاطية الاشعاعية لعنصر الراديوم- 228 الموجودة في 1.0 kg من المياه الملوثة وجد بأنها تساوي 20 mBq. إذا علمت أن كتلة مول واحد من الماء تساوي 18 g .

احسب عدد ذرات الراديوم-228 الموجودة في واحد كيلوجرام من المياه الملوثة.

_____

_____

_____

[2] _____

4. احسب:

$$\frac{\text{عدد جزيئات الماء في } 1.0\text{ kg}}{\text{عدد ذرات } {}^{228}\text{Ra} \text{ في } 1.0\text{ kg من الماء}}$$

[2]

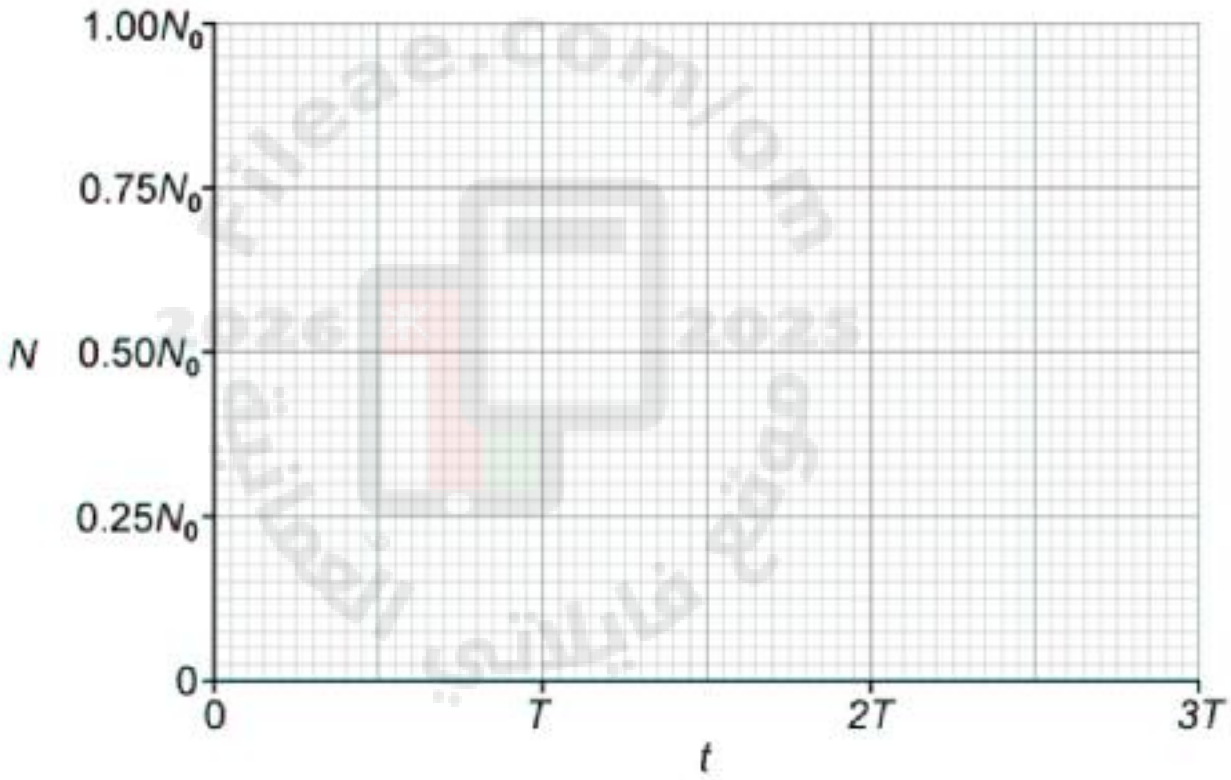
5. الحد الأقصى الآمن لنشاطية الراديوم-228 في الماء هو 18.5 mBq kg^{-1}.

احسب الزمن اللازم - بالأيام- لتقليل النشاطية للاشعاعية للماء الملوث إلى الحد الآمن.

[3]

يمكن تمثيل عدد الأنوية المضمحلة بالنسبة للزمن بيانيا

1. على الشكل أرسم شكل المنحنى في الفترة من $t = 0$ وحتى $t = 3T$.



2. ماذا يمثل ميل المنحنى؟

[1] _____

3. أرسم على المخطط البياني التالي تغير النشاطية الاشعاعية مقابل عدد الأنوية غير المضمحلة بين $N = 0$ و $N = N_0$.

4. ماذا يمثل ميل المنحنى؟

[1] _____

5. احسب النسبة بين الأنوية غير المضمحلة إلى الأنوية الأصلية عند الزمن $t = 1.25T$.

_____

_____

_____

[2] _____

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

1. ينحل اليورانيوم-238 $\left({}^{238}_{92}\mathrm{U}\right)$ عبر سلسلة انحلالات ليصل في النهاية إلى الرصاص-206 $\left({}^{206}_{82}\mathrm{Pb}\right)$ المستقر.

خلال هذه العملية تنحل 8 جسيمات ألفا و X من جسيمات بيتا. احسب قيمة X

[4]

2. وقود اليورانيوم المخصب هو مزيج من اليورانيوم-235 القابل للانشطار واليورانيوم-238 الوفير في الطبيعة.

تم مزج عينتان من الأنوية المشعة X و Y نشاطيتها الاشعاعية A_0 عند الزمن $t = 0$.

بين أن النشاطية الإشعاعية الإجمالية للمزيج عند الزمن $t = 48\,\text{years}$ يساوي $\frac{9}{64}A_0$

علما بان أعمار النصف للعينة X والعينة Y تساوي 16 سنة و 8 سنوات على التوالي.

[4]

(تلميح: للإجابة عن هذا السؤال انظر السؤال رقم 22 في الصفحة 131 في كتابك المدرسي)

1. وجد عنصر الروبيديوم-87 في عينات من احجار القمر تم الحصول عليها من الرحلات الاستكشافية للمركبة أبولو. يعرف عن عنصر الروبيديوم $^{87}_{37}Rb$ بأن له عمر نصف يساوي $4.90 \times 10^{10}\text{years}$

إحدى هذه الأحجار تحتوي $1.2\,\text{mg}$:

بين أن هذه العينة من الصخور كانت تحتوي على $1.3\,\text{mg}$ من $^{87}_{37}Rb$ عند تشكل القمر قبل $4.47 \times 10^{9}\text{years}$ (تلميح: تضمحل الكتلة أسيا حسب العلاقة $m = m_0 e^{-\lambda t}$

[2]

2. احسب نشاطية $1.2\,\text{mg}$ من $^{87}_{37}Rb$

[3]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

وجدت قطع من الخشب المحترقة في أحد المواقع الأثرية والتي يمكن معرفة عمرها

بالتأريخ بالكربون-14. تحتوي العينة على ذرة كربون-14 في 8.0×10^{10} من ذرات الكربون-12.

في أنسجة الخشب الحية يكون تركيز الكربون-14 أكبر بحيث نجد ذرة كربون-14 في 3.0×10^{10} من الكربون-12

احسب عمر قطع الخسب التي وجدت في الموقع الأثري - بالسنوات- إذا علمت أن عمر النصف

للكربون-14 يساوي 1.8×10^{11} s 14 is

[4]

يستخدم عنصر التريتيوم المشع في اللوحات الإرشادية للمخارج 'Exit'

كانت النشاطية الإشعاعية للتريتيوم 37 MBq لحظة تصنيع اللوحة الإرشادية.

وبعد 10 سنوات كانت النشاطية الإشعاعية له في اللوحة تساوي 21 MBq

كم ستصبح نشاطيته الإشعاعية بعد 15 سنة من لحظة تصميم اللوحة؟

A 12 MBq ☐

B 13 MBq ☐

C 16 MBq ☐

D 17 MBq ☐

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

تتناقص كتلة الوقود في مفاعل نووي بمعدل 4.0×10^{-6} kg per hour.

ما معدل الطاقة المنقولة نتيجة الانشطار النووي داخل المفاعل؟

A 4.0×10^{7} W ☐

B 1.0×10^{8} W ☐

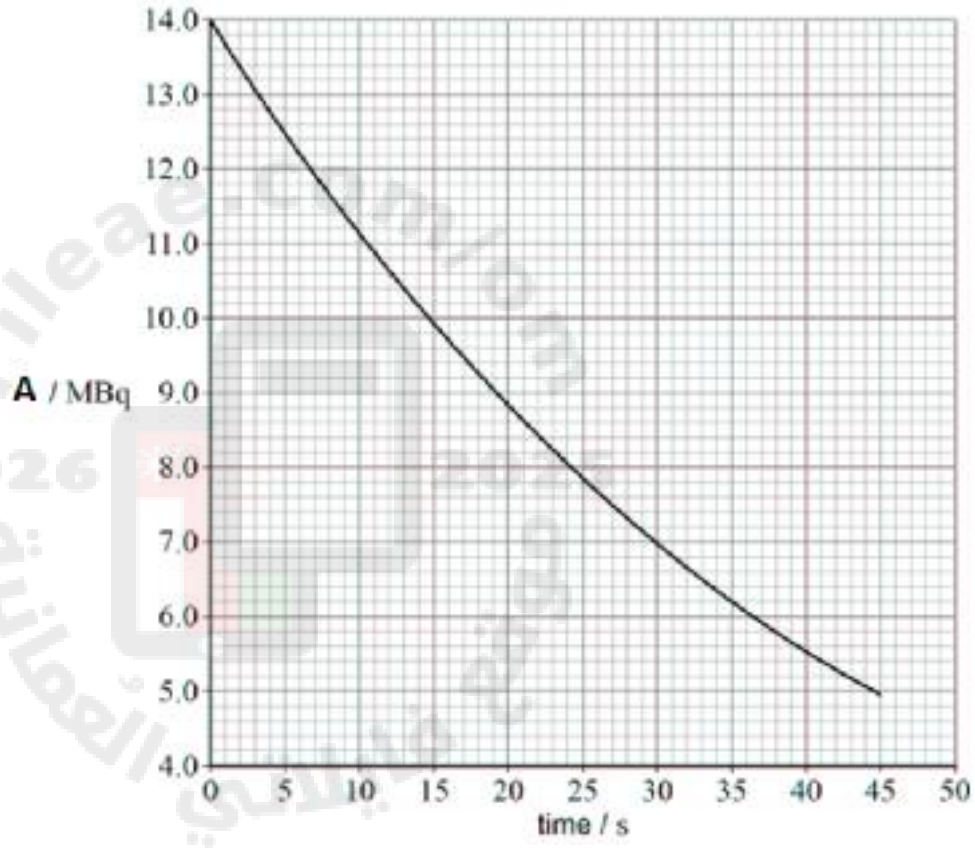
C 6.0×10^{8} W ☐

D 3.6×10^{10} W ☐

(للإجابة عن هذا السؤال انظر السؤال 3 في الصفحة رقم 117 في كتابك المدرسي)

Fileae.com 2026 2025 موقع فيلاني العالمي

يوضح المنحنى التالية النشاطية الإشعاعية لعينة من العنصر (X) بالنسبة للزمن.



ما عدد الأنوية الابتدائي للعينة X ؟

A 4.67×10^5 ☐

B 3.0×10^8 ☐

C 4.2×10^8 ☐

D 6.1×10^8 ☐

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

عينة من مادة مشعة تحتوي على 200 g من النويدة P و 100 g من النويدة Q.

النويدة P عمر النصف لها: 2 days في حين النويدة Q عمر النصف لها 4 days.

ما الكتلة الإجمالية للنويدات بعد 12 يوم؟

A 3.1 g

B 12.5 g

C 15.6 g

D 18.8 g

نويدة عمر النصف لها 10 ms.

ثابت الانحلال لها يقع بين:

A $1\ s^{-1}$ and $10\ s^{-1}$.

B $10\ s^{-1}$ and $10^{2}\ s^{-1}$.

C $10^{2}\ s^{-1}$ and $10^{3}\ s^{-1}$.

D $10^{3}\ s^{-1}$ and $10^{6}\ s^{-1}$.

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

عينتان : X والتي لها عمر نصف 3.0 min والعينة Y عمر النصف لها 9.0 min

انحلتا في نفس الوقت. وبعد 18 دقيقة، عدد الأنوية المتبقية لكلا العينتان هو نفسه

العينة Y تحتوي على N من الأنوية

ما عدد الأنوية الابتدائية للعينة X ؟

A $4N$ ☐

B $16N$ ☐

C $32N$ ☐

D $64N$ ☐

Fileae.com 2026 2025 موقع فيلائي العالمي

في قلب المفاعل النووي، تقل كتلة الوقود بمعدل 9.0×10^{-6} kg hour^{-1}

ما أقصى قدرة خارجة من المفاعل؟

A 2.3×10^{8} W ☐

B 1.4×10^{11} W ☐

C 8.1×10^{11} W ☐

D 2.9×10^{15} W ☐

تنحل نواة عنصر مشع بانبعاث جسيم بيتا ، ثم جسيم ألفا.

المنحنيات التالية توضح عدد النيوكليونات مقابل عدد البروتونات،

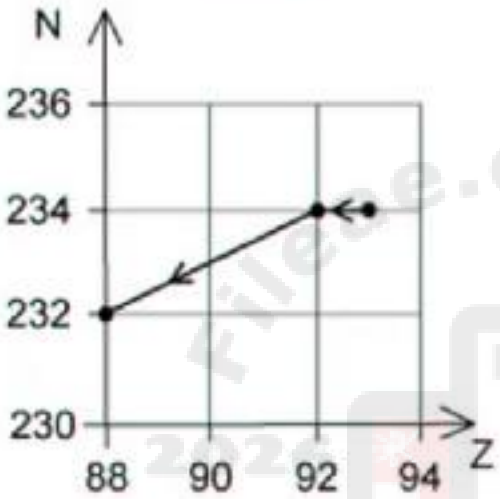
أي منها يمثل انحلال هذه النواة؟

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

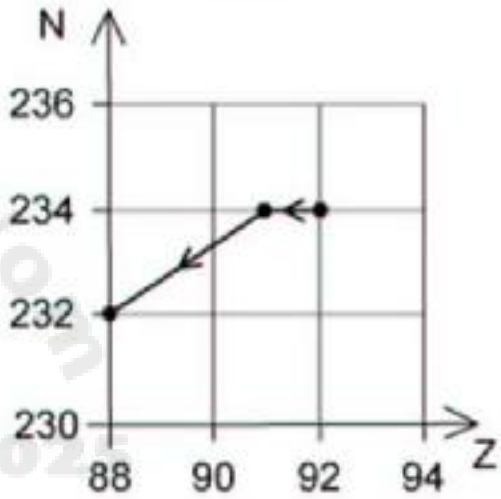
ينشر مجانا لوجه الله تعالى

تابع التمرين السابع والثلاثون...

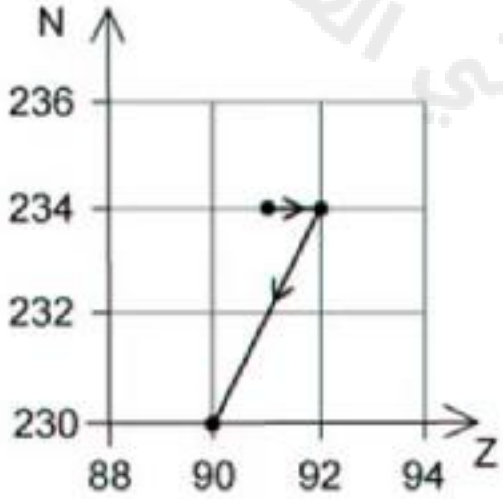
A



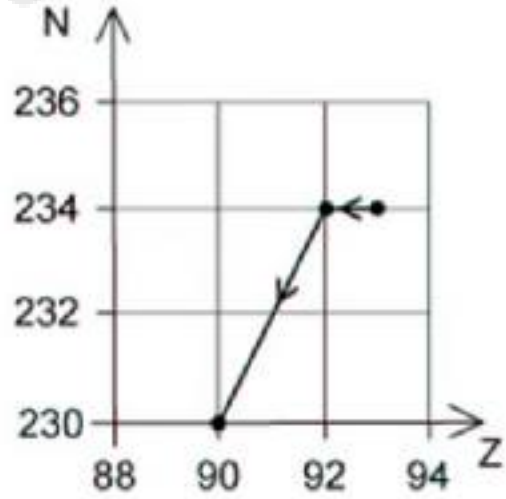
B



C



D



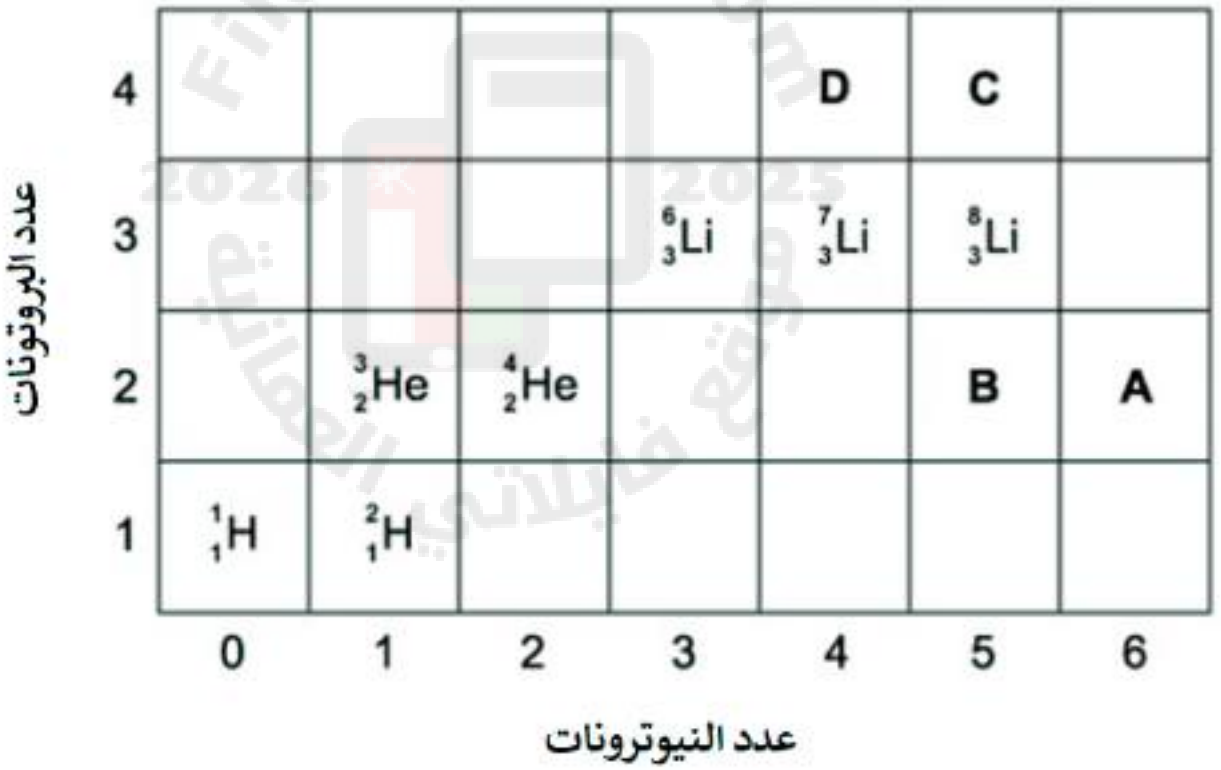
الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

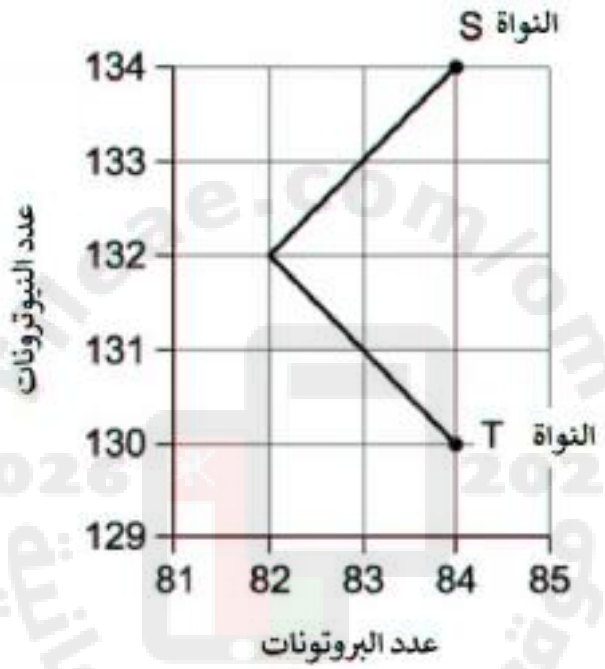
رتبت الأنوية الموضحة بالشكل بحسب أعداد البروتونات والنيوترونات التي تمتلكها.

النواة ${}^{8}_{3}Li$ تنحل بانبعاث جسيم بيتا السالب

أي من الرموز التالية يعبر عن موقع النواة الناتجة؟



تنحل النواة () لتنتج النواة () بعد عدة انبعاثات لجسيمات ألفا وبيتا كما بالشكل.



ما عدد جسيمات ألفا وبيتا المنحلة خلال هذه العملية؟ (ارجع للتمرين السابع والعشرون لتفهم أكثر)

ألفا: .....

بيتا: .....

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

يستقصي أحد الطلبة عدد الأنوية المتبقية وعدد الأنوية المنحلة لعنصر مشع ودون بعض ملاحظاته في الجدول التالي:

t / s	عدد الأنوية المتبقية	عدد الانوية المنحلة
0	2000	100
0.10	1900	
0.20		
0.30		

ما عدد الأنوية المتبقية عند الزمن $t = 0.30\ s$ ؟

A. 1700

B. 1710

C. 1715

D. 1805

تم تقريب عداد جيجر-مولر بالقرب من عينة مشعة، وسجل معدل العد كل 10 دقائق

الجدول التالي يوضح نتائج معدل العد

$321\ s^{-1}$	$307\ s^{-1}$	$299\ s^{-1}$	$309\ s^{-1}$	$311\ s^{-1}$

الوصف الصحيح لنتائج معدل العد المبينة في الجدول هو:

A . نتائج أسية

B . نتائج خطية

C . نتائج عشوائية

D . نتائج لحظية

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

عينة من البلوتونيوم-210 بها 4.0×10^{10} نواة.

إذا كانت النشاطية الإشعاعية الابتدائية لها تساوي 2.3×10^{3} Bq

ما عمر النص للبلوتونيوم-210 ؟

A. 40 ns

B. 3300 days

C. 1.2 s

D. 140 days

مساحة فارغة لك للمحاولة في حل السؤال

النشاطية الإشعاعية لعينة من الرصاص-209 $^{209}_{82}Pb$ بعد 7 ساعات تساوي 12 kBq

وعمر النصف له هو 3.3 hours.

احسب عدد الانوية الابتدائية في العينة.

[4]

الأسئلة من امتحانات كامبريدج النهائية

ينشر مجانا لوجه الله تعالى

يمكن تقدير عمر كوكب الأرض من خلال ما تحتويه من عناصر مشعة.

تنحل أنوية عنصر الروبيديوم-87 $(^{87}_{37}\text{Rb})$ الذي له عمر نصف يساوي 49 billion years إلى عنصر السترونتيوم-87 $(^{87}_{38}\text{Sr})$. نسبة الروبيديوم المتبقية في عينة من الصخور القديمة هي 95%.

قدر عمر الأرض.

[3]

الطاقة المنبعثة من تفاعل اندماج نووي تساوي 4.0 MeV.

ما التغير في الكتلة بسبب هذا التفاعل؟

A. 7.1×10^{-36} kg

B. 7.1×10^{-30} kg

C. 2.1×10^{-21} kg

D. 4.4×10^{-17} kg

مساحة فارغة لك للمحاولة في حل السؤال

احسب طاقة الربط النووية لكل نيوكليون اللازمة لتشكيل نواة الكربون-14 إذا علمت أن:

كتلة النيوترون $= 1.675 \times 10^{-27}\ \text{kg}$

كتلة البروتون $= 1.673 \times 10^{-27}\ \text{kg}$

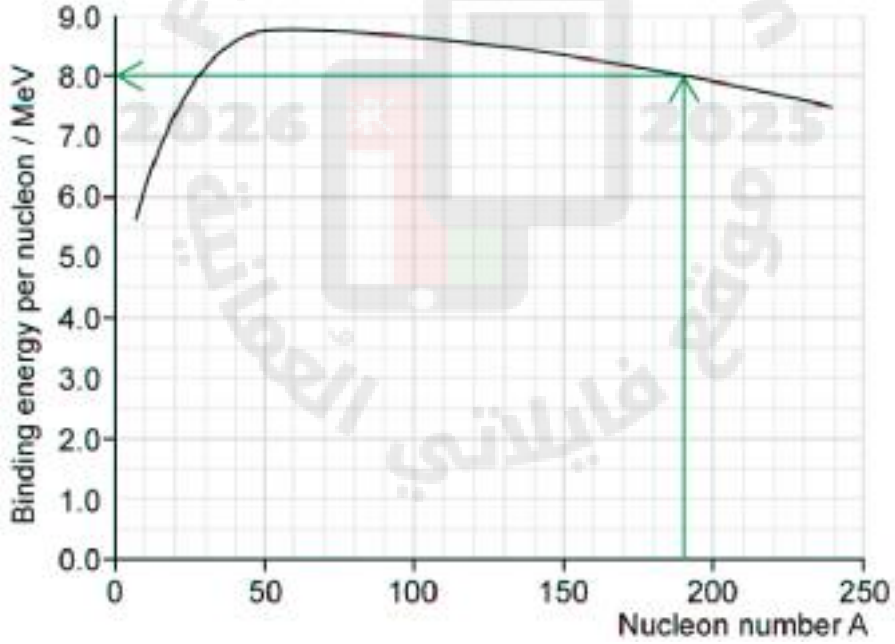
كتلة النواة $^{14}_{6}\text{C} = 14.000\ \text{u}$

$1\ \text{u} = 1.66 \times 10^{-27}\ \text{kg}$

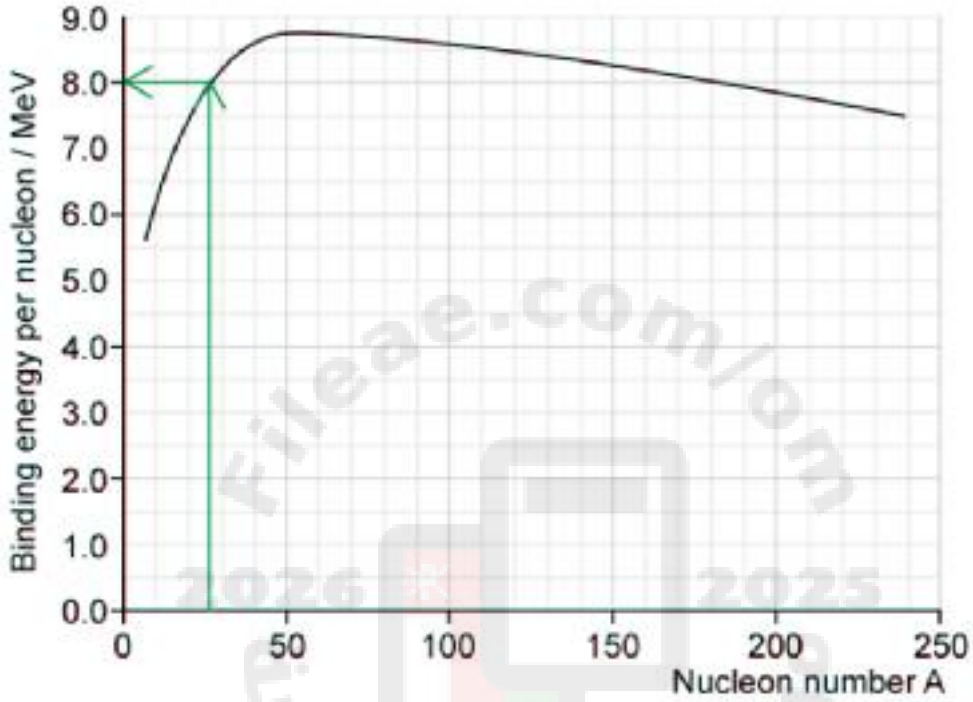
[4]

نهاية تمارين الوحدة التاسعة للفيزياء النووية.. لا تنسونا من صالح دعاءكم

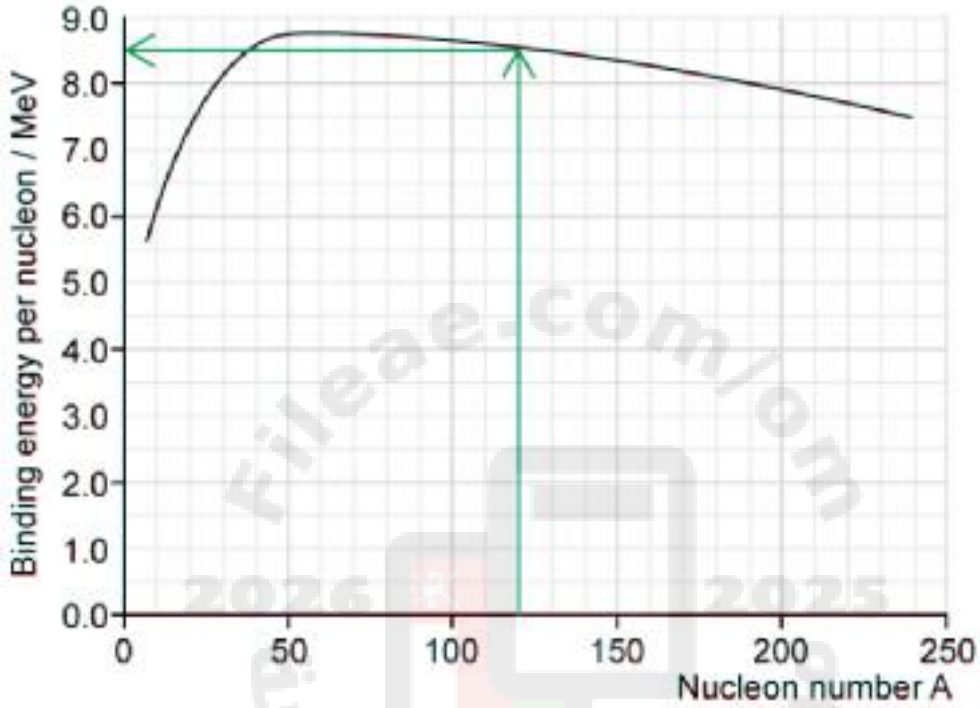
التمرين	الإجابة
الأول	C 8
الثاني	A (P) و (S) تعتبر نظائر.
الثالث	C
الرابع	B 92 142 92
الخامس	D. 250 Bq
السادس	C. $\frac{MeV}{c^2}$
السابع	C. 160 MeV
الثامن	D. الهيدروجين الحديد اليورانيوم
التاسع	B. $^{239}_{92}U$ $^{241}_{95}Am$
العاشر	C. s^{-1}
الحادي	A. $^{215}_{82}Pb$

عشر	
الثاني عشر	A. $\alpha \rightarrow \beta^- \rightarrow \alpha$
الثالث عشر	$\Delta m = 0.132614\,\text{u}$ .2 7.74 MeV .4
الرابع عشر	(i) Platinum-190: 

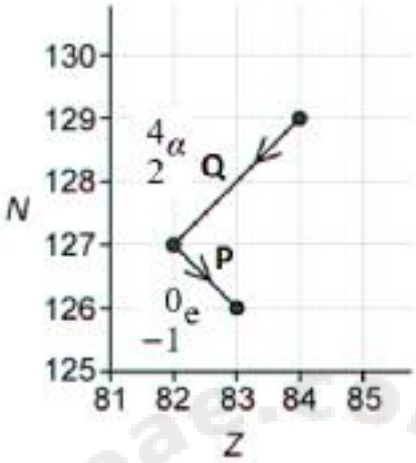
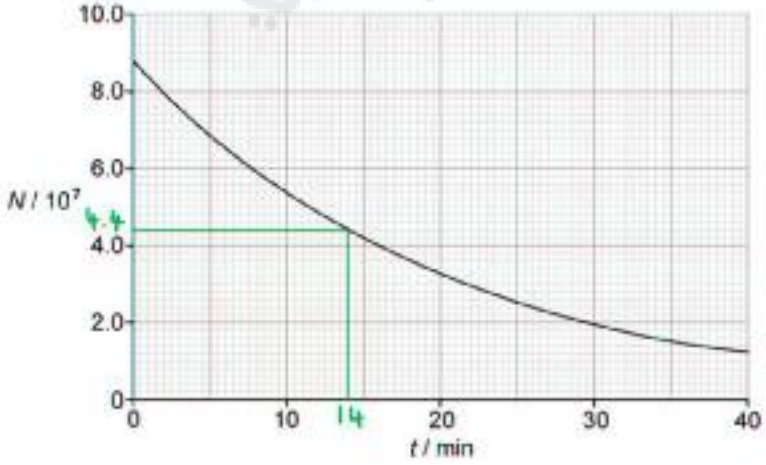
Silicon-28:



Fileae.com
2026
2025

	Tellurium-120: 
الخامس عشر	7.84 MeV **.3** **4. طاقة الربط النوية لكل نيوكليون لليورانيوم أقل من طاقة الربط النووية للنثانيوم والسبب أن لليورانيوم عدد أكبر من النيوكليونات وبالتالي ستقل طاقة الربط النووية (علاقة عكسية: انظر المثال 4 ص 121 في كتابك المدرسي)**
السادس عشر	$x = 236 - 233 = 3$ **.1** $\Delta E = 172\ \text{MeV}$ **.2**

السابع عشر	1. $^{2}H + {}^{1}H \rightarrow {}^{3}He$ 2. لأن الهيدروجين-1 يمتلك بروتونا واحدا. 3. $\Delta E = 5.0\ MeV$
الثامن عشر	-
التاسع عشر	$4.32 \times 10^{11}\ J$
العشرون	1. دليل العشوائية: أن المنحنى متذبذب بمرور الزمن. 2. دليل التلقائية: أن للنواة احتمالية ثابتة للانحلال وهو ما يسمى بالاضمحلال الأسي.
الحادي والعشرون	1. $^{239}_{93}Np, {}^{219}_{93}Np, {}^{244}_{93}Np$ 2. $(\lambda =) \frac{0.693}{49 \times 60}$
الثاني والعشرون	$^{240}_{93}Np \rightarrow {}^{240}_{94}Pu + {}^{0}_{-1}\beta$ $^{231}_{93}Np \rightarrow {}^{231}_{92}U + {}^{0}_{+1}\beta$ $^{226}_{93}Np \rightarrow {}^{222}_{91}Pa + {}^{4}_{2}\alpha$

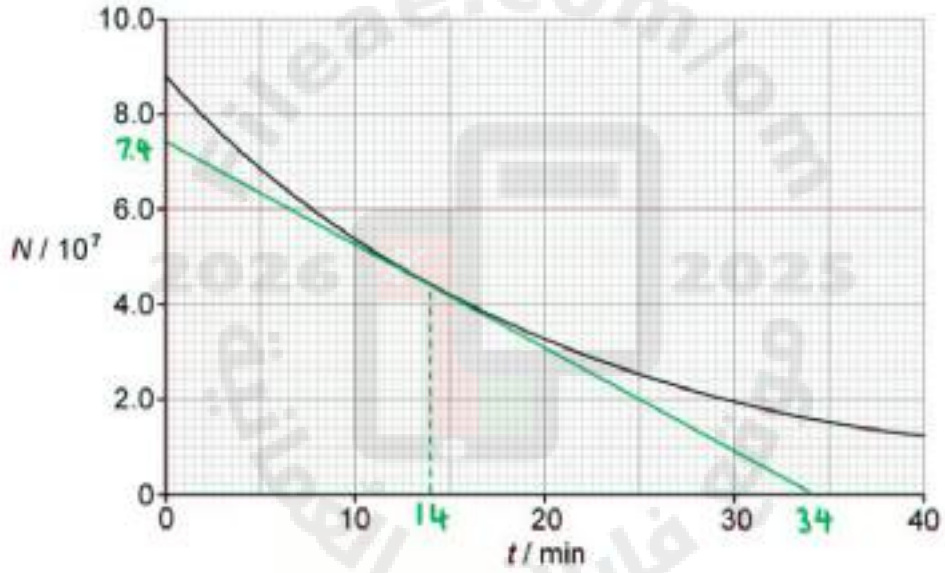
الثالث والعشرون	
الرابع والعشرون	1. يمكنك حساب النشاطية الاشعاعية بطريقتين: أولا: بمعرفة عدد الأنوية عند الزمن 14 دقيقة والتعويض في قانون النشاطية الاشعاعية $A = \lambda N \Rightarrow A = \frac{N \ln 2}{t_{1/2}}$ $A = \frac{(4.4\times10^7)\times\ln 2}{14\times60} = 3.6\times10^4\ Bq$ 

ثانيا: وكحل آخر هو أن تأخذ ميل المماس حيث أن ميل

المماس يمثل النشاطية الإشعاعية.

$$A = \frac{(7.4 - 0) \times 10^7}{(34 - 0) \times 60}$$

$$A = 3.6 \times 10^4 \text{ Bq}$$

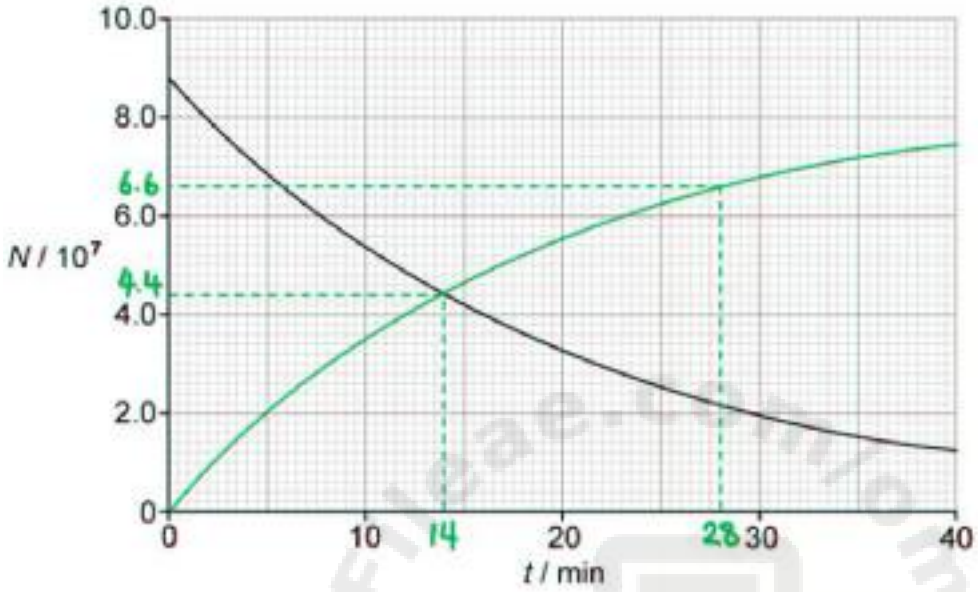


.2

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{14 \times 60}$$

$$\lambda = 8.2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

.3



4. من المنحنى، يمكن إيجاد عدد الأنوية عند الزمن 10 دقائق: 5.4×10^7 نواة

وعند الزمن 30 دقيقة: 2.0×10^7 نواة ، وبالتالي فإن عدد جسيمات بيتا

التي انحلت يساوي: $(5.4 - 2.0) \times 10^7 = 3.4 \times 10^7$

* طاقة جسيم بيتا (بالجول) تساوي: $487\ \text{keV} = (487 \times 10^3) \times (1.6 \times 10^{-19})\ \text{J}$

ومنها فإن الطاقة الكلية المتحررة تساوي

$$= (487 \times 10^3) \times (1.6 \times 10^{-19}) \times (3.4 \times 10^7)$$
$$= 2.6 \times 10^{-6}\ \text{J}$$

5 . الطاقة الكلية المتحررة تكون أكبر من الطاقة المحسوبة

لأن عنصر Ru يمتلك طاقة حركة أو لأن فوتون جاما انبعث من التفاعل

الخامس والعشرون	1. التعريف في كتابك المدرسي في الصفحة 127

.2 $t_{1/2} = 5.75 \times (60 \times 60 \times 24 \times 365) = 1.81 \times 10^8 \text{ s}$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{1.81 \times 10^8} = 3.83 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$$

.3
$$N = \frac{A}{\lambda} = \frac{0.020}{3.83 \times 10^{-9}}$$

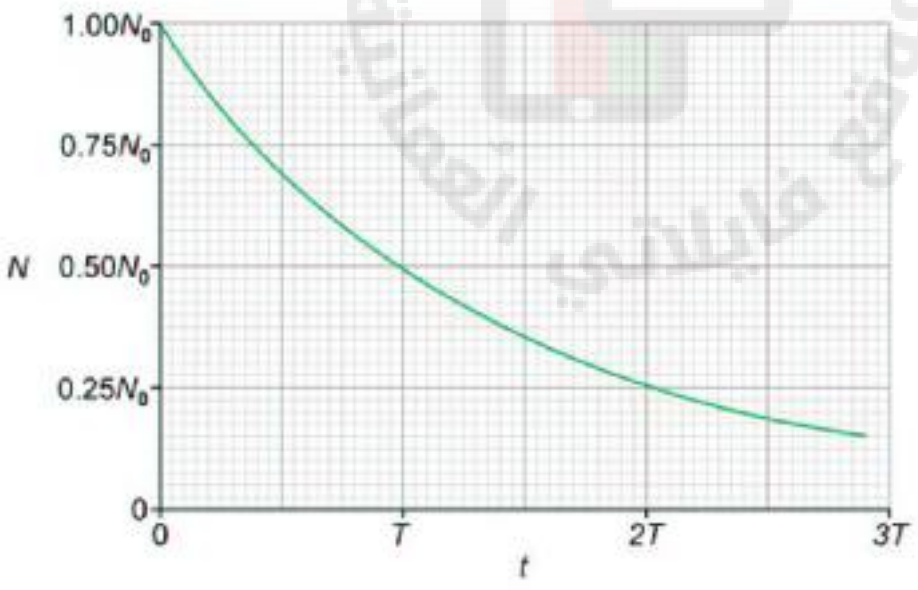
$$N = 5.22 \times 10^6$$

.4 عدد جزيئات الماء في 1.0 kg

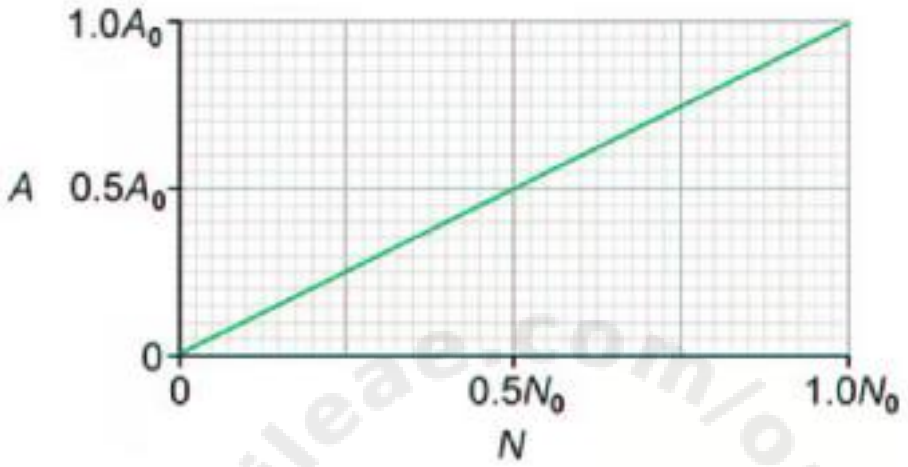
$$= \frac{N_A}{m} = \frac{6.02 \times 10^{23}}{0.018} = 3.34 \times 10^{25}$$

$$\frac{\text{عدد جزيئات الماء في 1.0 kg}}{\text{عدد ذرات } {}^{228}\text{Ra} \text{ في 1.0 kg من الماء}}$$

$$\text{Ratio} = \frac{3.34 \times 10^{25}}{5.22 \times 10^6} = 6.4 \times 10^{18}$$

5. باستخدام معادلة الاضمحلال الأسي: • $A = A_0 e^{-\lambda t}$ • $\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln\left(\frac{A}{A_0}\right) = -\lambda t \Rightarrow t = -\frac{\ln\left(\frac{A}{A_0}\right)}{\lambda}$ $t = -\frac{\ln\left(\frac{18.5}{20}\right)}{3.83 \times 10^{-9}} = 2.04 \times 10^7 \text{ s}$ • Time (in days): $t = \frac{2.04 \times 10^7}{60 \times 60 \times 24} = 236 \text{ days}$	
.1  2. ميل المماس يمثل النشاطية الاشعاعية	السادس والعشرون

.3



4. يمثل ميل المنحنى ثابت الانحلال.

.5

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\frac{\ln 2}{T} \times 1.25\,T} = e^{-1.25 \times \ln 2}$$

$$\frac{N}{N_0} = 0.42$$

السابع والعشرون

1.إليك المعلومات المهمة التالية لمعرفة عدد جسيمات ألفا وبيتا المنحلة.

أ. يمكنك حساب عدد جسيمات ألفا المنحلة في عينة ما بالعلاقة:

عدد جسيمات ألفا= الفرق في العدد الكتلي ÷ 4 (أثبت أنها تساوي 8 في هذا السؤال)

ب. عدد جسيمات بيتا المنحلة= (2 × عدد جسيمات ألفا) - (الفرق في العدد الذري)

هنا، (2 × 8) - (82-92)= 6 جسيمات

2. قبل الإجابة عن هذا السؤال، يجب أن تعلم المعلومات التالية:

الزمن اللازم للانحلال يمكن كتابته بدلالة عدد أعمار النصف حسب العلاقة:

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

لذلك فإن عدد أعمار النصف يساوي:

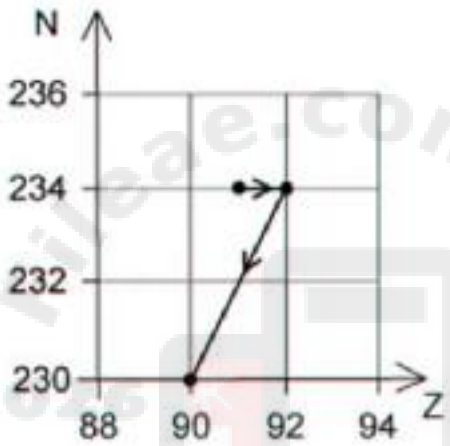
$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}$$

يمكن كتابة النشاطية الإشعاعية لكل عينة بدلالة عدد أعمار النصف كالتالي:

$$A_X = A_0\left(\frac{1}{2}\right)^n \text{ and } A_Y = A_0\left(\frac{1}{2}\right)^n$$

	النشاطية الإجمالية للعينتين: • $A = A_X + A_Y$ • $A = A_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{16}} + A_0\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{48}{8}}$ $= \frac{9}{64} A_0$
الثامن والعشرون	1. ثابت الانحلال: • $\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{4.90 \times 10^{10}} = 1.41 \times 10^{-11}\,\text{year}^{-1}$ يمكن حساب الكتلة الأصلية من علاقة الاضمحلال الأسي للكتلة: • $m = m_0 e^{-\lambda t}$ • $(1.20 \times 10^{-3}) = m_0 e^{-(1.41 \times 10^{-11}) \times (4.47 \times 10^{9})} = 0.939 \times m_0$ • $m_0 = \frac{1.2 \times 10^{-3}}{0.939} = 1.28 \times 10^{-3}\,\text{g} \sim 1.3\,\text{mg}$ 2. A = 3.7 Bq

التاسع والعشرون	ثابت الانحلال • $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln 2}{1.8 \times 10^{11}} = 3.9 \times 10^{-12}\ s^{-1}$ • $N = N_0 e^{-\lambda t}$ • $\frac{1}{8 \times 10^{10}} = \frac{1}{3 \times 10^{10}} e^{-(3.9 \times 10^{-12})t}$ • $\ln 0.375 = -(3.9 \times 10^{-12}) \times t$ • $t = 2.5 \times 10^{11}\ s = 7900$ years
الثلاثون	**C** 16 MBq
الحادي والثلاثون	**B** 1.0×10^8 W
الثاني والثلاثون	**D** 6.1×10^8
الثالث والثلاثون	**C** 15.6 g
الرابع والثلاثون	**B** $10\ s^{-1}$ and $10^2\ s^{-1}$.
الخامس والثلاثون	**B** $16N$

السادس والثلاثون	A 2.3×10^8 W
السابع والثلاثون	C 
الثامن والثلاثون	D
التاسع والثلاثون	جسيم واحد ألفا وجسيمان اثنان بيتا
الأربعون	C. 1715
الحادي والأربعون	C . نتائج عشوائية
الثاني والأربعون	D. 140 days

الثالث والأربعون	$N_0 = 8.946 \times 10^8$
الرابع والأربعون	Age = 3.6 billion years
الخامس والأربعون	**B.** 7.1×10^{-30} kg
السادس والأربعون	$= 1.27 \times 10^{-12}$ J per nucleon