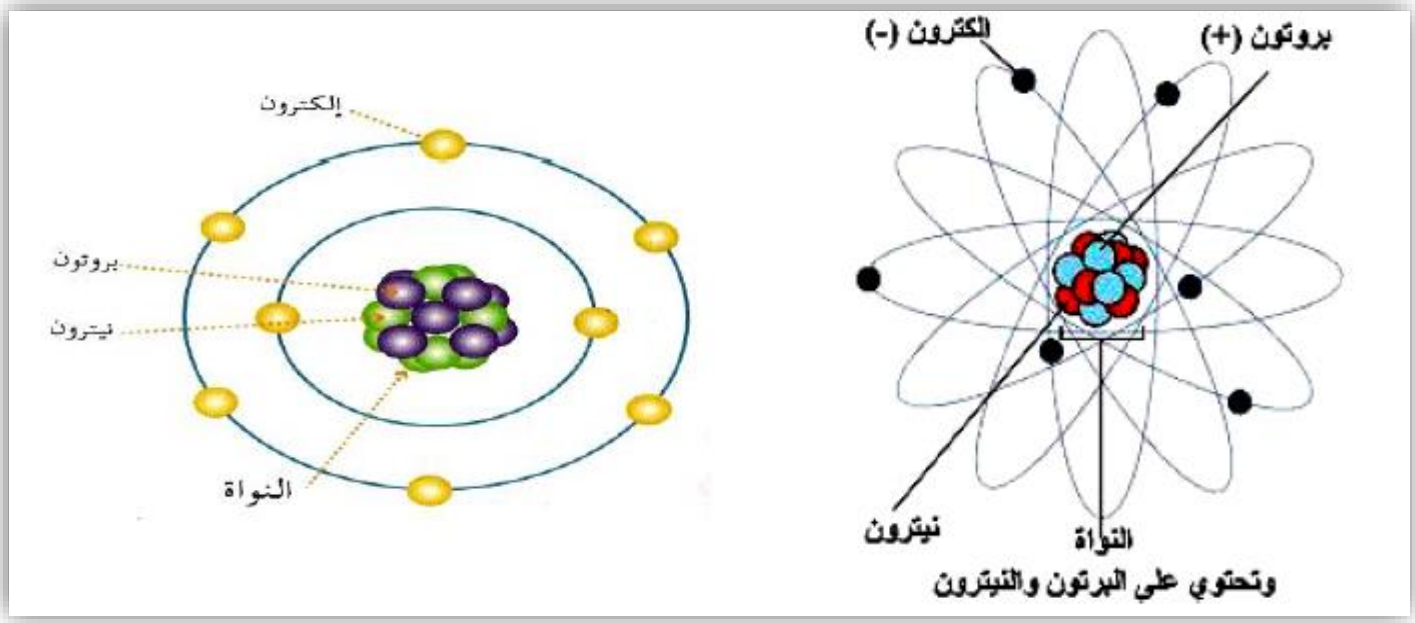
ورقة عمل (٢)

فيزياء | الصف الثاني عشر تأسيسي | 2019 / 2018

تركيب الذرة Atomic Structure



❖ اختر الإجابة الصحيحة:

١. تحتوي نواة الذرة على نوعين من الجسيمات. ما هما؟

A. بروتونات والكترونات.

B. بروتونات ونيوترونات.

C. نيوترونات والكترونات.

D. الكترونات وبوزيترونات.

---

٢. أي من الجسيمات التالية هو المسؤول عن خواص الذرة؟

A. النواة.

B. البروتون.

C. النيوترون.

D. الإلكترون.

---

٣. (٢٠١٦) ما اثقل جسيمات الذرة كتلة؟

A. البروتون.

B. الإلكترون.

C. البوزيترون.

D. النيترون.

٤. أي جسيمات الذرة يحمل شحنة موجبة (+)؟

A. البروتون.

B. الإلكترون.

C. النيترون.

D. بيتا.

---

٥. أي جسيمات الذرة يحمل شحنة سالبة (-)؟

A. البروتون.

B. الإلكترون.

C. النيترون.

D. الفا.

---

٦. أي جسيمات الذرة متعادلة الشحنة؟

A. البروتون.

B. الإلكترون.

C. النيترون.

D. البوزيترون.

---

٧. أي جسيمات الذرة لا يوجد داخل النواة و انما يتحرك في مستويات المحيط الخارجي؟

A. البروتون.

B. الإلكترون.

C. النيترون.

D. جاما.

---

٨. (٢٠١٥) ما هو عدد النيوترونات في نواة ذرة الكربون $^{14}_{6}\mathbf{C}$ ؟

A. 20

B. 14

C. 8

D. 6

---

٩. (٢٠١٧) كم عدد البروتونات في نظير العنصر $^{238}_{92}X$ ؟

A. 92

B. 143

C. 146

D. 239

❖ ما المقصود بكل من:- (اكتب المصطلح العلمي)

١. (البروتون) المكون الأولي للذرة والمسؤول عن خواصها ويحمل شحنة موجبة.

٢. (النيوترونات) جسيمات متعادلة لا تحمل شحنة وهي أثقل جسيمات الذرة وزنا.

٣. (الإلكترون) جسيم يحمل شحنة سالبة وزنه خفيف ويتحرك حول النواة في مستويات المحيط الخارجي.

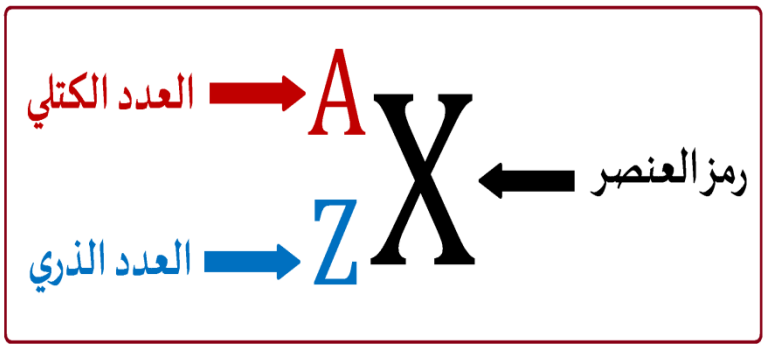
٤. (العدد الذري) عدد البروتونات الموجبة داخل النواة.

٥. (العدد الكتلي) مجموع اعداد البروتونات والنيوترونات داخل النواة.

٦. (النظائر) ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الذري وتختلف في عدد النيوترونات.

❖ (٢٠١٦) فسر لماذا لا يمكن تحديد حجم الذرة بسهولة؟

لان مدارات الالكترونات غير ثابتة ويتغير حجمها بدوران الالكترون فيها



❖ اكمل:

١. العدد الذري= عدد البروتونات = عدد الإلكترونات

٢. العدد الكتلي= عدد البروتونات + عدد النيوترونات

٣. عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري

❖ (٢٠١٦) اكمل الجدول التالي:

رمز العنصر	Z	A	P	N
$^{12}_{6}C$	٦	١٢	6	6
$^{14}_{6}C$	6	14	6	٨

❖ اكمل الجدول التالي:

العنصر	Z	A	P	N	E
$^{14}_{6}C$	6	14	6	8	6
$^{23}_{11}Na$	11	23	11	12	11
$^{41}_{20}Ca$	20	41	20	21	20
$^{80}_{35}Br$	35	80	35	45	35
$^{40}_{18}Ar$	18	40	18	22	18
$^{16}_{8}O$	8	16	8	8	8

❖ ماذا التغير الذي يحدث للعنصر في الحالات التالية:-

١. تغير العدد الذري؟

يتغير العنصر ونحصل على عنصر جديد

٢. تغير العدد الكتلي؟

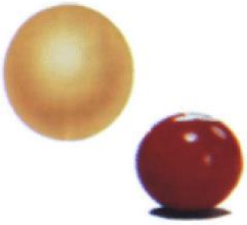
نحصل على نظير جديد لنفس العنصر

ورقة عمل (١)

فيزياء | الصف الثاني عشر تأسيسي | 2019 / 2018

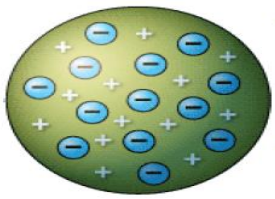
نموذج رذرفورد والنماذج الحديثة لتركيب الذرة

❖ ما هي فروض نظرية دالتون؟



١. تتكون المادة من دقائق صغيرة تسمى الذرات.
٢. ذرات العنصر الواحد لها الصفات نفسها وتختلف هذه الصفات عن غيرها من العناصر.
٣. لا يمكن ان تنقسم الذرات اثناء التفاعلات الكيميائية.
٤. التفاعل الكيميائي هو اتحاد ذرة او اكثر من عنصر مع ذرة أو اكثر من عنصر اخر.

❖ ما هي فروض نظرية طومسون؟

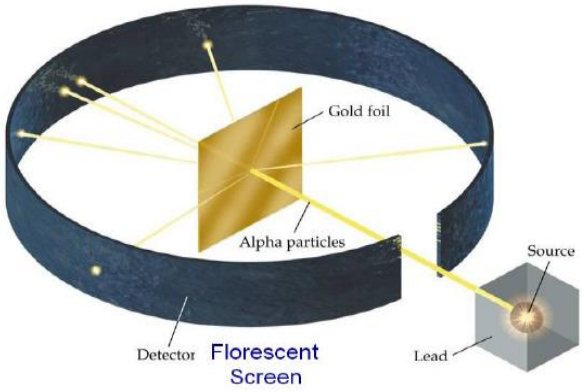


١. الذرة كرة مصمتة رقيقة الجدار مشحونة بشحنة موجبة.
٢. تتوزع الكترونات سالبة الشحنة بانتظام داخل الذرة.
٣. الذرة متعادلة كهربائيا لأن الشحنات الموجبة تساوي السالبة.

❖ ما هو الأساس الذي اعتمدت عليه تجربة رذرفورد؟

تعتمد على تسليط حزمة من جسيمات الفا على رقاقة ذهب.

❖ عدد فروض نظرية رذرفورد



١. الذرة تشبه المجموعة الشمسية.
٢. الذرة معظمها فراغ.
٣. تتركز كتلة الذرة في النواة.
٤. يوجد بالذرة نوعان من الشحنة موجبة (+) وسالبة (-).
٥. الذرة متعادلة كهربائيا.
٦. تدور الالكترونات حول النواة في مدارات خاصة.
٧. يرجع ثبات الذرة الى وقوع الالكترونات تحت تأثير قوتين متضادتين في الاتجاه ومتساويتين في المقدار هما قوة جذب النواة للإلكترونات وقوة الطرد المركزي الناشئة عن دوران الالكترونات حول النواة.

❖ لاقى نموذج رذرفورد اعتراض الكثير من العلماء، وتركز هذا الاعتراض على أمرين . ما هما؟ (عيوب نموذج رذرفورد)

١. استقرار النواة بسبب قوة التنافر بين بروتونات النواة.
٢. استقرار الالكترونات في المدارات.

❖ بم تفسر:-

١. الذرة تشبه المجموعة الشمسية؟

لأنها تتكون من نواة مركزية يدور حولها الالكترونات على مسافات شاسعة.

٢. الذرة معظمها فراغ؟

لان حجم النواة صغير جدا بالنسبة لحجم الذرة.

٣. تتركز كتلة الذرة في النواة؟

لان كتلة الالكترونات صغيرة جدا مقارنة بكتلة مكونات النواة (البروتونات والنيوترونات).

٤. الذرة متعادلة كهربيا؟

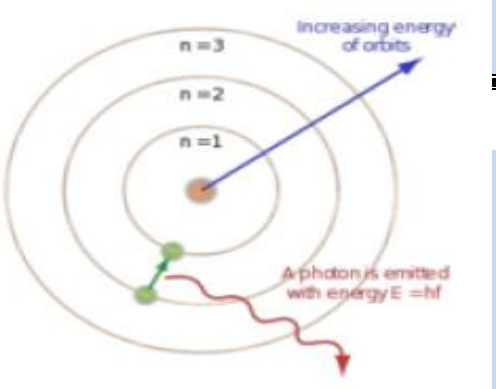
لان عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الالكترونات السالبة.

٥. ثبات حجم الذرة؟

بسبب وقوع الالكترونات تحت تأثير قوتان متضادتين في الاتجاه ومتساويتين في المقدار هما قوة جذب النواة للالكترونات وقوة الطرد المركزي الناشئة عن دوران الالكترونات حول النواة

❖ ما هي افتراضات نموذج بور الذري؟

١. الالكترونات تدور حول النواة في مسارات دائرية الشكل ضمن مدارات محددة.
٢. كل مداره طاقة محددة وثابتة يعبر عن رتبته بأرقام صحيحة من ١-٧ تسمى أعداد الكم.
٣. لا يفقد الالكترون طاقة ما دام في مداره اذا صعد لمدار اعلى يكتسب طيف (طيف امتصاص) واذا نزل لمدار ادنى فانه يفقد طاقة ضوئية (طيف انبعاث).



❖ ما هي عيوب نموذج بور للذرة؟

١. لم يستطع تفسير أطياف بقية العناصر ما عدا الهيدروجين.
٢. ادعى انه يمكن تحديد مكان وسرعة الالكترون معا.
٣. اعتبر الالكترون جسيما ماديا مشحونا ولم ياخذ في الاعتبار طبيعته الموجية.
٤. اعتبر ان الذرة مسطحة.

❖ اذكر الأسس التي أسست عليها النظرية الذرية الحديثة؟

١. الطبيعة المزدوجة للإلكترون.
٢. مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج.
٣. المعادلة الموجية لشرودنجر.

❖ (٢٠١٤) ما هو النموذج الذي يفترض أن المادة تتكون من دقائق صغيرة تسمى الذرات؟

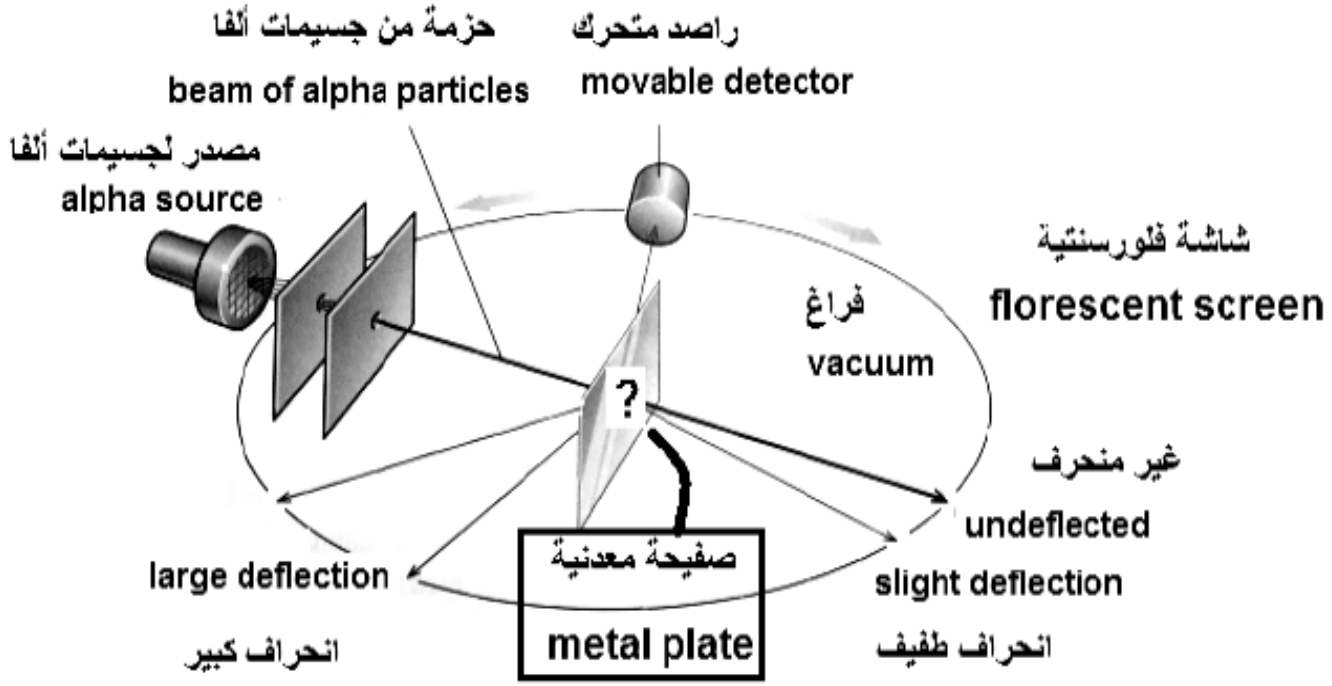
A. بور

B. طومسون

C. دالتون

D. رذرفورد

❖ (٢٠١٦) في تجربة رذرفورد الشهيرة والموضحة بالرسم ادناه ما نوع الصفيحة المعدنية التي استخدمت؟



Rutherford experiment

تجربة رذرفورد

A. صفيحة رقيقة من الفضة

B. صفيحة رقيقة من الخارصين

C. صفيحة رقيقة من الذهب

D. صفيحة رقيقة من الحديد

❖ (٢٠١٥) طبقا لنموذج رذرفورد الذري أين تتركز كتلة الذرة؟

A. في النواة

B. في المدارات

C. في الالكترونات

D. خارج النواة

❖ (٢٠١٦) أي مما يلي يعتبر من نتائج تجربة رذرفورد الشهيرة؟

A. بعض جسيمات ألفا نفذت دون انحراف

B. معظم جسيمات ألفا نفذت دون انحراف

C. بعض جسيمات ألفا ارتدت عن النواة

D. معظم جسيمات ألفا ارتدت عن النواة

❖ (٢٠١٧) ما الجسيمات التي استخدمها رذرفورد في تجربة ورقة الذهب الشهيرة؟

A. ${}^{0}_{0}\gamma$

B. ${}^{0}_{-1}e$

C. ${}^{0}_{+1}H$

D. ${}^{4}_{2}He$

❖ (٢٠١٧) ما اسم النموذج الذري الذي يفترض أن الذرة عبارة عن كرة مصمتة مشحونة بشحنة موجبة وتتوزع داخلها الكترونات سالبة؟

A. نموذج دالتون

B. نموذج رذرفورد

C. نموذج طومسون

D. نموذج فاراداي

❖ (٢٠١٨) أي من النماذج الذرية يمكن تشبيهه بالنظام الشمسي؟

A. بور

B. طومسون

C. دالتون

D. رذرفورد

❖ (٢٠١٥) أ- اذكر فروض نموذج بور الذري.

ب_ ما هي الأسباب التي جعلت النماذج الذرية الحديثة تحل محل النماذج الذرية القديمة؟

أ- فروض نموذج بور الذري:-

١. الالكترونات تدور حول النواة في مسارات دائرية الشكل ضمن مدارات محددة.

٢. كل مدار له طاقة محددة وثابتة يعبر عن رتبته بأرقام صحيحة من ١-٧ تسمى أعداد الكم.

٣. لا يفقد الالكترون طاقة ما دام في مداره إذا صعد لمدار اعلى يكتسب طيف (طيف امتصاص) وإذا نزل لمدار أدنى فانه يفقد طاقة ضوئية (طيف انبعاث).

ب- الأسباب التي جعلت النماذج الذرية الحديثة تحل محل النماذج الذرية القديمة:-

١- وضعت مبدأ الطبيعة المزدوجة للإلكترون

٢- وضعت مبدأ عدم التأكد من تحديد مكان وسرعة الإلكترون.

٣- وضعت معادلة لتحديد حركة الإلكترونات الموجية.

النشاط الإشعاعي

❖ ما المقصود بكل من:

١- النشاط الإشعاعي.

هو عملية تلقائية يتحول فيها العنصر الى عنصر آخر نتيجة فقد جسيمات الفا أو جسيمات بيتا أو أشعة جاما.

٢- قانون الإنحلال الاشعاعي.

عدد الأنوية المتبقية من انحلال أي مادة مشعة هو دالة اسية سالبة مع الزمن.

الصيغة الرياضية: $(N = N_O\, e^{-\lambda t})$

٣- عمر النصف.

هو الزمن الذي يحتاجه العنصر المشع لكي ينحل نصف عدد ذراته.

٤- البيكريل.

هو عدد الإشعاعات التي تصدرها العينة في الثانية الواحدة.

٥- الخلفية الإشعاعية.

هو الإشعاع الذي ينبعث من مجموعة متنوعة من المصادر الطبيعية والإصطناعية.

❖ ما الفرق بين الإنحلال الإشعاعي والتحول الكيميائي؟

الانحلال الاشعاعي يتصف بأنه:

١- عملية تلقائية مستمرة.

٢- يعتمد على العنصر المشع ولا يرتبط بالمركب الكيميائي.

٣- لا يتوقف على الظروف الفيزيائية.

٤- تنطلق منه طاقة هائلة.

❖ اكمل الجدول التالي:

مصادر طبيعية للخلفية الإشعاعية	مصادر صناعية للخلفية الإشعاعية
١- الأشعة الكونية	١- المفاعلات والتفجيرات النووية.
٢- الأشعة الأرضية	٢- الاستخدامات الطبية للمواد المشعة (الطب النووي).
	٣- مختبرات الفيزياء النووية.

قوانين الإنحلال الإشعاعي

- $N = N_0 e^{-\lambda t}$
- $A = \lambda N$
- $A = A_o \left(\frac{1}{2}\right)^n$
- $m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n$
- $N = N_o \left(\frac{1}{2}\right)^n$
- $n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}}$
- $\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}}$
- $m' = m_o - m$

A نشاط العينة المشعة.

N عدد الأنوية المتبقية.

N_0 عدد الأنوية الأصلية.

m الكتلة المتبقية.

m_0 الكتلة الأصلية.

λ ثابت الانحلال.

n عدد مرات تكرار عمر النصف.

t الزمن الكلي.

$t_{\frac{1}{2}}$ عمر النصف.

m' الكتلة المستقرة.

مسائل

١- (٢٠١٤) ما هو المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة التالية: (الزمن الذي يحتاجه العنصر المشع لكي ينحل نصف عدد أنوية ذراته)؟

A. النشاط الإشعاعي.

B. عمر النصف.

C. الانحلال الإشعاعي.

D. معدل الانحلال.

٢- (٢٠١٧) نظير عنصر مشع له عمر نصف قدره ٦ أيام. ما نسبة الذرات التي تنحل خلال ١٢ يوم؟

A. $\frac{1}{4}$

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{2}{3}$

D. $\frac{3}{4}$

٣- (٢٠١٧) الجدول أدناه يوضح قيم عمر النصف لأربع عينات من عناصر مشعة لها نفس عدد الأنوية (N)، بالاعتماد على هذا الجدول أي هذه العناصر اكثر نشاطا؟

العنصر	عمر النصف
X	80 min
Y	40 min
Z	20 min
F	10 min

A. X

B. Y

C. Z

D. F

٤- (٢٠١٧) لديك عينة من عنصر مشع تحتوي على مليون ذرة ولديك عينة من نفس العنصر تحتوي على أربعة ملايين ذرة. أي مما يلي يعتبر صحيحا؟

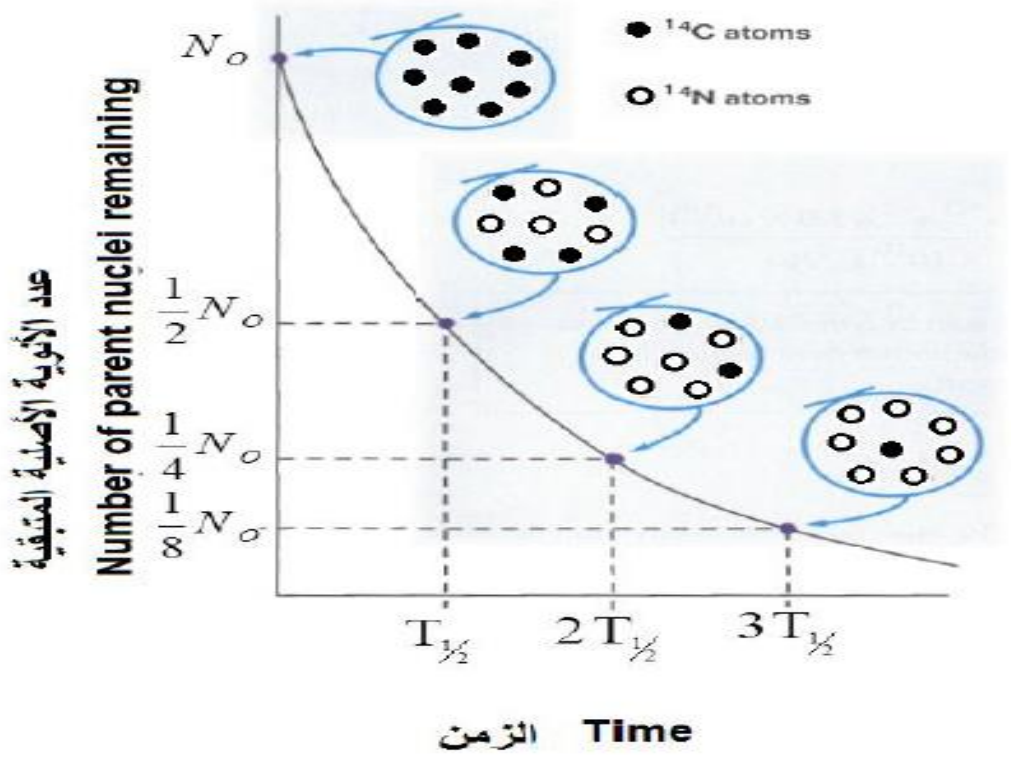
A. كلتا العينتين لهما نفس ثابت الاضمحلال ولكنهما يختلفان في عمر النصف.

B. كلتا العينتين تختلفان في ثابت الاضمحلال ولكنهما لهما عمر النصف.

C. كلتا العينتين لهما نفس ثابت الاضمحلال ولهما نفس عمر النصف.

D. كلتا العينتين يختلفان في ثابت الاضمحلال ويختلفان في عمر النصف،

٥- (٢٠١٦) ما النسبة التي تحللت من عينة مشعة بعد مضي فترتين من عمر النصف؟



A. $\frac{3}{4}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{4}$

D. $\frac{1}{8}$

٦- (٢٠١٦) ما معنى أن عمر النصف للكربون -١٤ هو (٥٧٣٠سنه)؟

A. أي انه لكي تنحل جميع ذرات الكربون في عينة ما يلزم (٥٧٣٠سنه)

B. أي انه لكي ينحل نصف عدد ذرات الكربون في عينة ما يلزم (٥٧٣٠سنه)

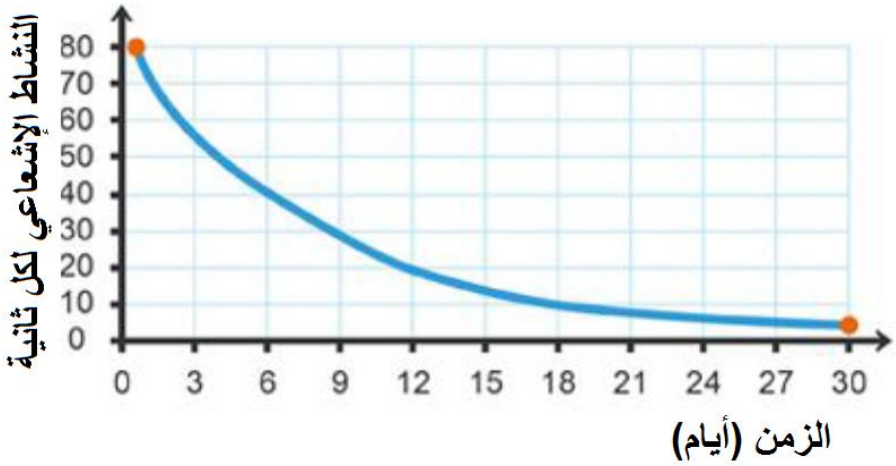
C. أي أن ذرات الكربون سوف تبدأ بالإنحلال بعد زمن قدره (٥٧٣٠سنه)

D. أي انه لكي تنحل جميع ذرات الكربون في عينة ما يلزمنا نصف هذا الزمن (٥٧٣٠سنه)

٧- (2015) الرسم البياني التالي يمثل انحلال عنصر ما في مدى زمني محدد، احسب

أ- عمر النصف لهذا العنصر.

ب- ثابت الإنحلال للعنصر.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أ-

$$t_{\frac{1}{2}} = 6\ days = 6 \times 24 \times 60 \times 60 = 518400\ sec.$$

ب-

$$\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{518400} = 1.3 \times 10^{-6}\ sec^{-1}$$

.....

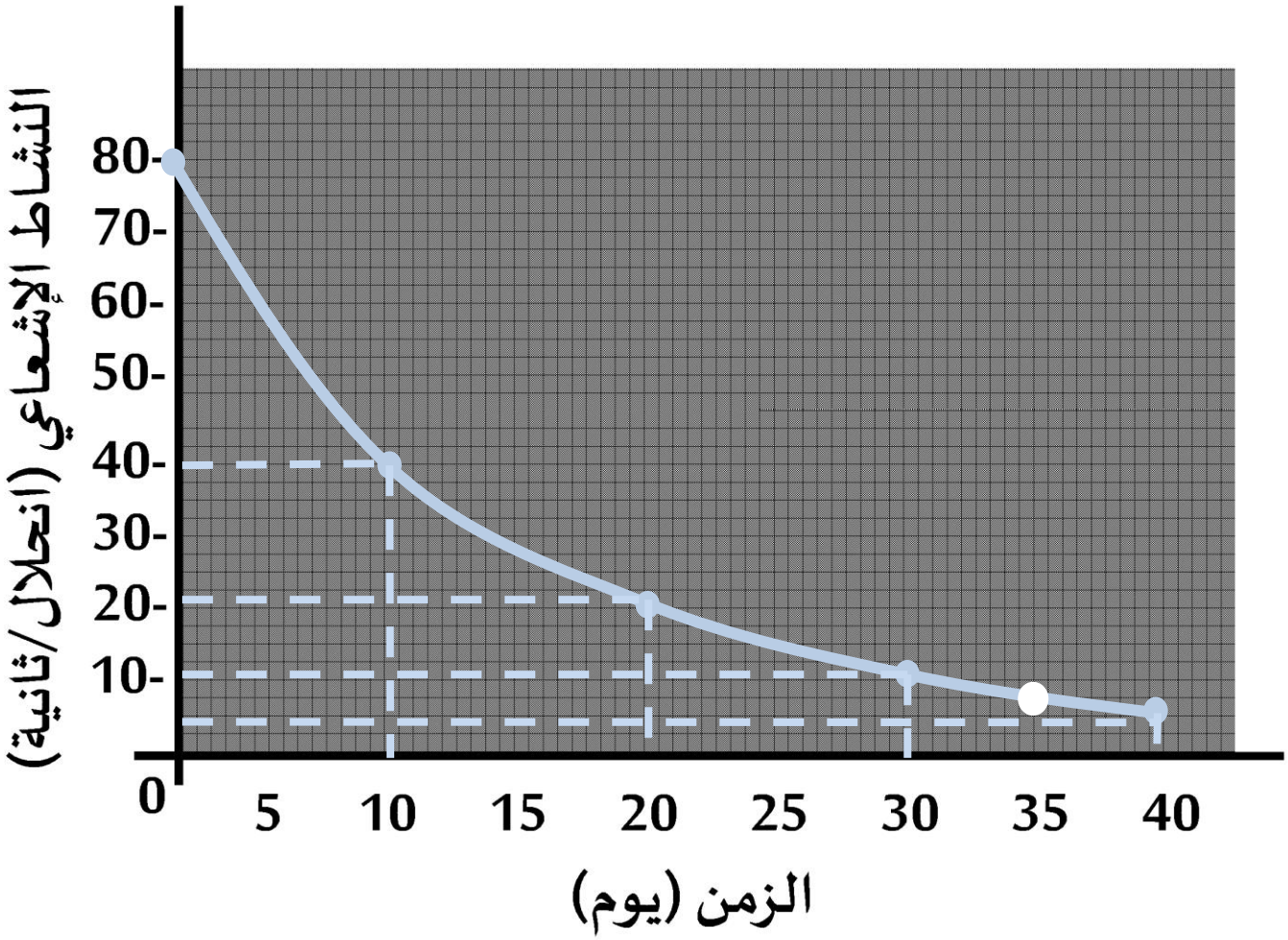
.....

.....

.....

٨- (٢٠١٧) باحث يقيس ٨٠ انحلال لكل ثانيةمن مادة مشعة لها عمرنصف ١٠ ايام،

a) مستخدما المستوى البياني ادناه، ارسم منحنى يوضح معدل الانحلال من العينة للمادة المشعة في فترة زمنية قدرها ٤٠ يوماً.



b) من الرسم استنتج النشاط الاشعاعي للعينة بعد ٣٥ يوماً.

- $n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{35}{10} = 3.5$
- $A = A_o \left(\frac{1}{2}\right)^n = 80 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{3.5} = 7\ counts/sec$

.....

.....

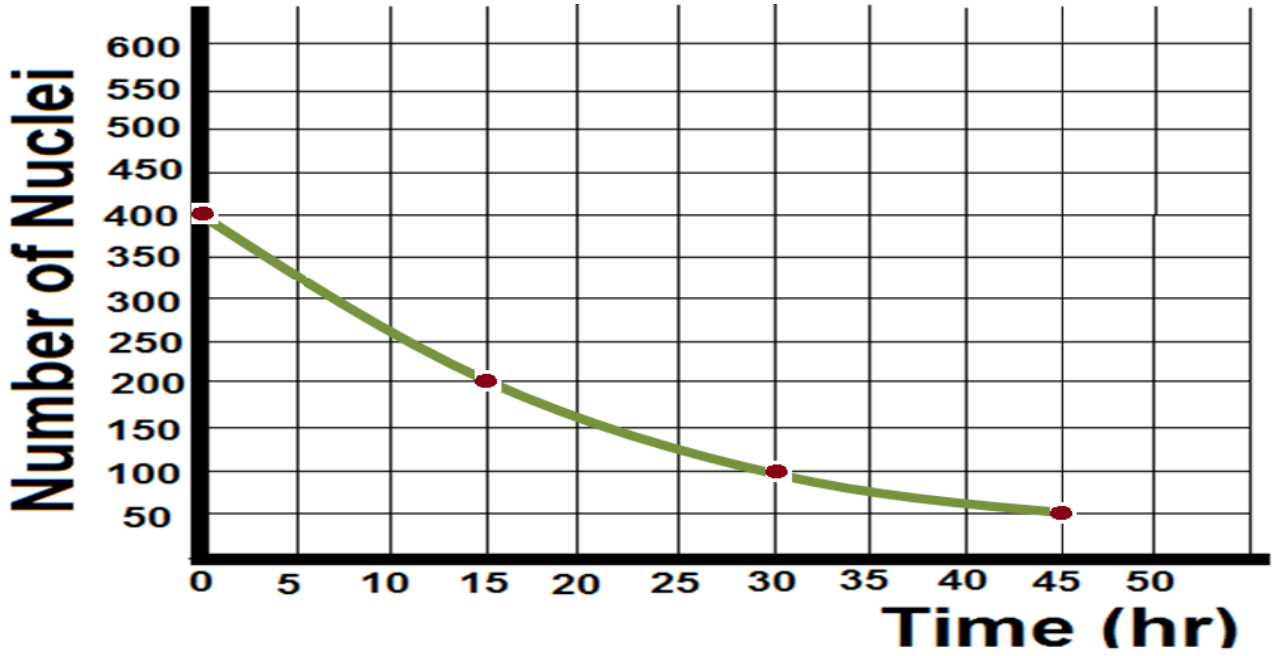
.....

.....

٩- الجدول التالي يمثل تحلل عينة من عنصر الصوديوم – ٢٤ ، اعتمادا عليه اجب عن الأسئلة التالية:-

Number of Nuclei	Time (hr)
400	0
200	15
100	30
50	45

a) ارسم منحنى تحلل الصوديوم – ٢٤ .



b) ما المدة الزمنية التي احتاجها العنصر ليقل من (٢٠٠) الى (١٠٠)؟

➢ $t = 30 - 15 = 15$ hours

c) ماذا نسمي هذه المدة الزمنية التي تم حسابها في (b)؟ عرفها.

➢ هذه الفترة تسمى <u>فترة عمر النصف</u>

➢ التعريف "هو الزمن الذي يحتاجه العنصر المشع لكي ينحل نصف عدد ذراته".

١٠-(٢٠١٦) عمر النصف لنواة عنصر الراديوم المشع ($^{226}_{Ra}$) هو $5.5 \times 10^{10}\ s$، العينة تحتوي على 3.0×10^{16} نواة. كم عدد أنوية الراديوم التي تتحلل كل ثانية؟

$t_{\frac{1}{2}} = 5.5 \times 10^{10}\ s$

$N = 3.0 \times 10^{16}$

$A = ??$

$$\lambda = \frac{0.693}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0.693}{5.5\times10^{10}} = 1.26 \times 10^{-11}\ s^{-1}$$

$$A = \lambda N = 1.26 \times 10^{-11} \times 3.0 \times 10^{16}$$

$$A = 3.78 \times 10^{5}\ Nuclei$$

١١-(٢٠١٦) يعرض أحد متاحف الآثار قطعة خشبية مكتوب عليها " يعود أصل هذه القطعة الى العام ٣٠٠٠ ق.م". تحقق رياضيا من مدى صحة هذه العبارة، علما بأنه تم فحص عينة من هذه القطعة الخشبية ووجد أن نسبة الكربون المشع C-14 فيها يساوي 69.57%.

عمر النصف للكربون المشع C-14 يساوي $(5730\ ys)$

$t_{\frac{1}{2}} = 5730\ ys$

$m_o = 100\%$

$m = 69.57\%$

$t = ??$

$$m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\therefore 69.57 = 100 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

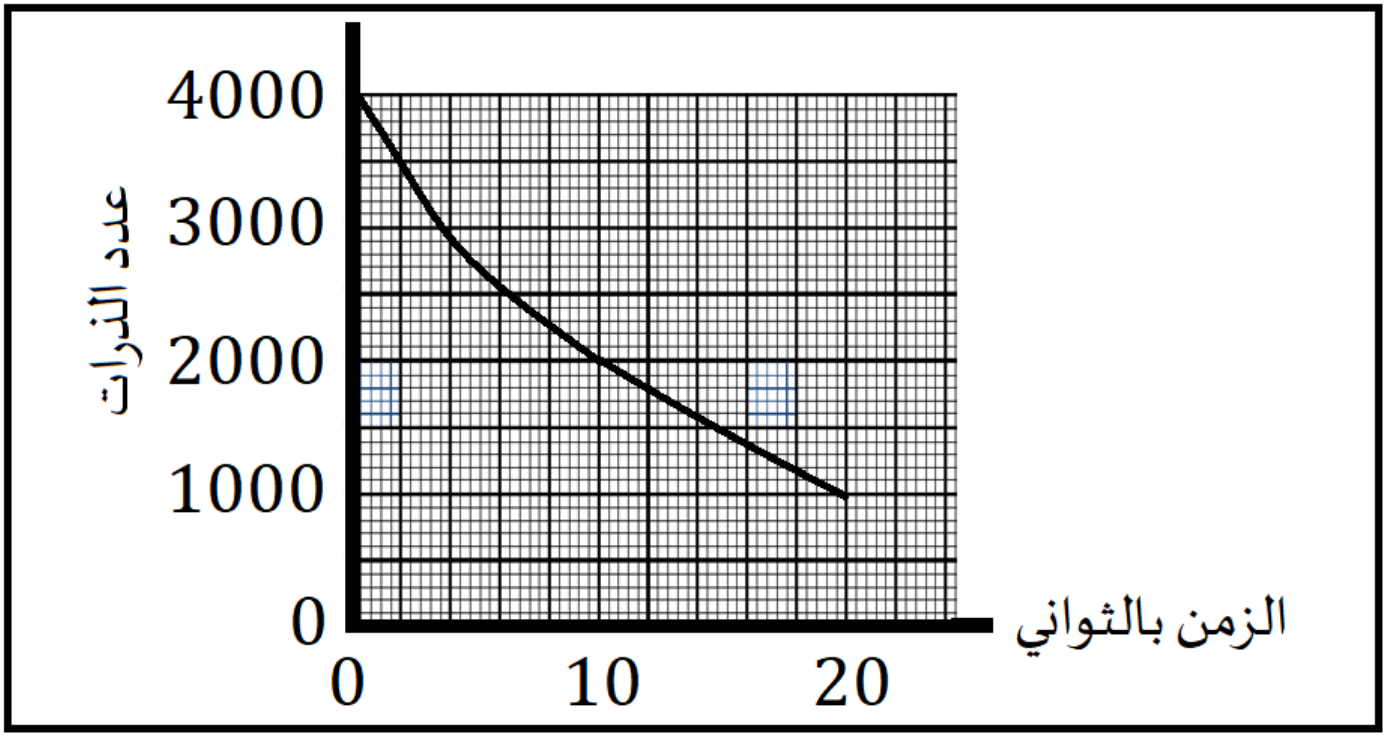
$$\therefore n = \frac{\log\left(\frac{69.57}{100}\right)}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} = 0.52$$

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} \quad \therefore t = t_{\frac{1}{2}} \times n$$

$$t = 5730 \times 0.52 = 2979.6\ ys$$

أي ان العبارة خاطئة

١٢-(٢٠١٨) الرسم البياني التالي يمثل منحنى انحلال عنصر مشع في مدى زمني محدد احسب كلا مما يلي:



أ- عمر النصف لهذا العنصر.

من الرسم البياني $t_{\frac{1}{2}} = 10\ s$

ب- عدد الأنوية المتحللة بعد مرور ٤٠ ثانية.

$t_{\frac{1}{2}} = 10\ s$

$N_0 = 4000$

$t = 40\ s$

$N = ???$

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

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = 4000 \left(\frac{1}{2}\right)^4 = 250\ Nuclei$$

١٣-عمر النصف لعنصر مشع هو (87 days)، كم يتبقى من عينة (3 g) من هذا العنصر بعد (174 days)؟

$t_{\frac{1}{2}} = 87\ days$

$m_o = 3\ g$

$t = 174\ days$

$m = ??$

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{174}{87} = 2$$

$$m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n = 3\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 0.75\ g$$

١٤-اذا كانت كتلة عنصر مشع في عينة صخرية (160 g) وكان عمر العينة (400,000 years)، وفترة عمر النصف (100,000 years). احسب كتلة العنصر المستقر في العينة؟

$m_o = 160\ g$

$t = 400,000\ years$

$t_{\frac{1}{2}} = 100,000\ years$

$m' = ??$

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{400,000}{100,000} = 4$$

$$m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad \therefore 160 = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\therefore m_o = \frac{160}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = 2560\ g$$

$$m' = m_o - m = 2560 - 160 = 2400\ g$$

١٥-نظير العنصر (N_p) عمر النصف له ($2\ days$)، اذا وضع ($4\ g$) من العينة في معمل الفيزياء يوم الاثنين، ما الكتلة المتبقية يوم الثلاثاء من الأسبوع التالي؟

$t_{\frac{1}{2}} = 2\ days$

$m_o = 4\ g$

$t = 8\ days$

$m = ??$

$$n = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{8}{2} = 4$$

$$m = m_o \left(\frac{1}{2}\right)^n = 4\left(\frac{1}{2}\right)^4 = 0.25\ g$$