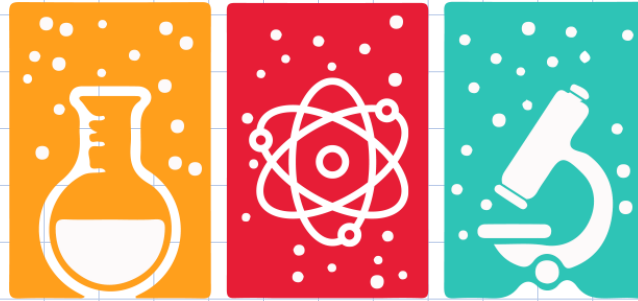


دروس الدعم والتقوية عن بعد (تطبيق zoom)

الوحدة 02: التحولات النووية والنشاط الاشعاعي



أكاديمية طواهرية

للعلوم الفيزيائية

WWW.TOUAHRIA.COM

نقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ المستقر (غير المشع) بالنيوترونات، تلتقط نواة كلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ نيوترونات لتتحول الى نواة مشعة ^A_ZX توجد ضمن قائمة الأنوية في الجدول التالي:

النواة	$^{13}_7\text{N}$	$^{38}_{17}\text{Cl}$	$^{39}_{17}\text{Cl}$	$^{31}_{14}\text{Si}$	$^{18}_9\text{F}$
زمن نصف العمر $t_{1/2}(\text{s})$	594	2240	3300	9430	6740

1.1 - عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

2.1 - عيّن قيمة زمن نصف العمر للنواة ^A_ZX بيانياً.

1.2 - أوجد العبارة الحرفية التي تربط $(t_{1/2})$ بثابت التفكك λ .

2.2 - أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة ^A_ZX .

3 - بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها والقائمة

الموجودة في الجدول عيّن النواة ^A_ZX .

4 - أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة

$^{35}_{17}\text{Cl}$ إلى النواة ^A_ZX .

5 - أحسب بالإلكترون فولط (eV) والميغا إلكترون فولط

فولط (Mev):

أ- طاقة الربط للنواة ^A_ZX .

ب- طاقة الربط لك نوية.

$$m(^A_Z\text{X}) = 37,96011u$$

$$1u = 931,5 \text{ Mev}/c^2$$

$$m_n = 1,00866u$$

$$m_p = 1,00728u$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1},$$

$$1 \text{ Mev} = 10^6 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

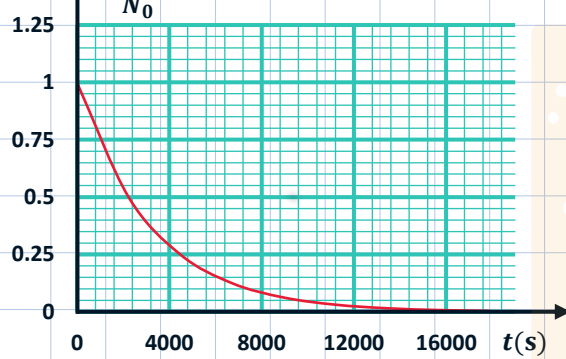
$$1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m(e) = 0,00054u$$



أكاديمية طواهرية

للعلوم الفيزيائية
WWW.TOUAHRIA.COM



أكاديمية طواهرية

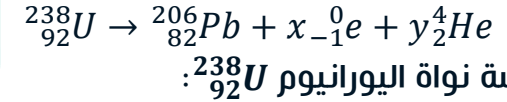
للعلوم الفيزيائية

WWW.TOUAHRIA.COM

لتأريخ أو تتبع بعض الظواهر الطبيعية، يلجأ العلماء إلى طرائق وتقنيات تعتمد أساساً على قانون التناقص الإشعاعي.

من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة اليورانيوم-الرصاص.

- تتحول نواة اليورانيوم 238 المشعة إلى نواة الرصاص 206 بعد سلسلة من التفككات α و β^- المتتالية. نمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة التالية:



-1 دراسة نواة اليورانيوم ${}_{92}^{238}U$:

-1.1 أعط تركيب نواة اليورانيوم 238.

-2.1 بتطبيق قانون الإنحفاظ، حدد العددين x و y .

-3.1 أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم ${}_{92}^{238}U$ ثم

تحقق أنّ النواة ${}_{82}^{206}Pb$ أكثر استقراراً من نواة ${}_{92}^{238}U$

-2 تأريخ صخرة معدنية بواسطة اليورانيوم-الرصاص

نجد الرصاص واليورانيوم بنسب مختلفة في الصخور

المعدنية حسب تاريخ تكوينها. نعتبر أن تواجد

الرصاص في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط من

تفكك التلقائي اليورانيوم 238 خلال الزمن.

نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي لحظة تكوينها $t = 0$ ، على عدد من أنوية اليورانيوم ${}_{92}^{238}U$.

- تحتوي هذه العينة المعدنية عند اللحظة t

على الكتلة $m_U(t) = 10g$ من اليورانيوم

238، والكتلة $m_{Pb}(t) = 0,01g$ من الرصاص

206.

نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي لحظة تكوينها $t = 0$ ، على عدد من أنوية اليورانيوم



-1.2 أثبت أن عبارة عمر الصخرة المعدنية هو:

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln \left(1 + \frac{m_{Pb}(t) \cdot M({}_{92}^{238}U)}{m_U(t) \cdot M({}_{82}^{206}Pb)} \right)$$

-2.2 أحسب t بالسنة.

المعطيات:

$$m({}_{92}^{238}U) = 238,0003u$$

$$m({}_{82}^{206}Pb) = 205,9294u$$

$$E_l(Pb) = 7,78Mev/nuc$$

$$t_{1/2}(U) = 4,5 \cdot 10^9 ans$$



المخطط الطاقوي الشكل-1- يمثل الحصيلة

الطاقوية لتفاعل انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إلى $^{139}_{54}Xe$ و $^{94}_{38}Sr$ إثر قذفها بنيوترون 1_0n .

1.1- عرّف طاقة الربط E_l للنواة، وأكتب عبارتها الحرفية.

2.1- أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية.

1.2- أكتب معادلة انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

2.2- يعرف التفاعل السابق أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا. لماذا؟

3- أحسب ب Mev كلا من: ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE .

1.4- أحسب بالجول مقدار الطاقة المحررة من انشطار $1g$ من $^{235}_{92}U$.

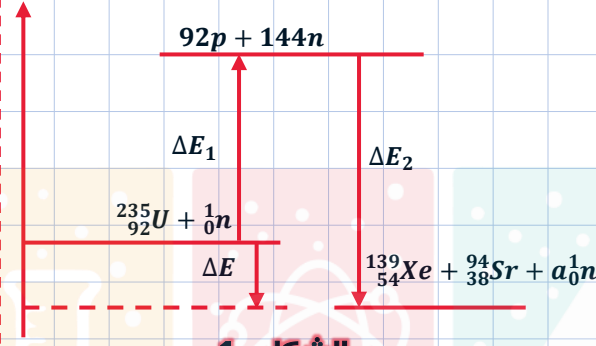
2.4- على أي شكل تظهر الطاقة المحررة؟ المعطيات:

$$\frac{E_l}{A} (^{94}_{38}Sr) = 8,62Mev/nucleon$$

$$\frac{E_l}{A} (^{139}_{54}Xe) = 8,34Mev/nucleon$$

$$\frac{E_l}{A} (^{235}_{92}U) = 7,62Mev/nucleon$$

الطاقة



الشكل -1-

الوحدة 02 السلسلة 02 التمرين 04

الفئة $^{108}_{47}Ag$ عنصر مشع ويث β .

1- أكتب معادلة التفكك علما أنّ النواة

الناجمة هي الكاديوم $^{108}_{48}Cd$.

2- في اللحظة $t = 0$ نتوفر على عينة من

الفئة تحتوي على N_0 نوية. لتكن N عدد

النوية المتبقية في لحظة معينة t .

1.2- عبّر عن N بدلالة N_0 وثابت التفكك λ والزمن t .

2.2- عرّف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد

العلاقة بينه و λ .

3.2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة

λ .



3- نريد إيجاد تجريبيا $t_{1/2}$ لذلك نقيس عدد

التفككات n_t في كل زمن قدره Δt

$0,5s =$ نكرر القياسات عدّة مرات. النتائج

المتحصل مكتنا من رسم البيان $\ln n_t$

$f(t) =$ المبيّن في الشكل المقابل.

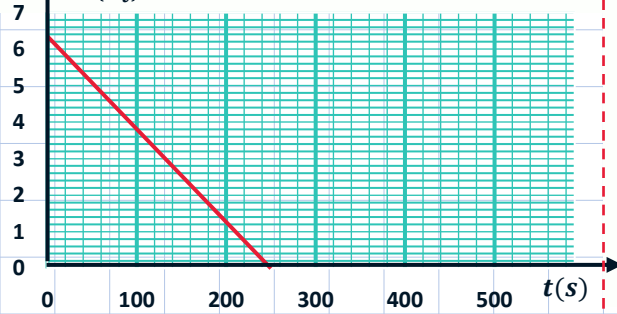
1.3- إذا علمت أنّ النشاط الاشعاعي A

لعينة الفضة Ag يعطى بالعلاقة التالية:

$$A = -\frac{\Delta N}{\Delta t}, \text{ بيّن أنّ: } A = \lambda \cdot N.$$

2.3- إذا علمت أنّ: $A = \frac{n}{\Delta t}$ ، أوجد العلاقة

النظرية بين $\ln(n_i)$ ، t ، N_0 ، Δt ، λ و $\ln n_t$



تفاعل الاندماج النووي تفاعل ناشر للحرارة، لكن إنجازها يطرح عدة صعوبات تقنية من بينها: ضرورة تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة لضمان انطلاق التفاعل.

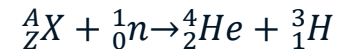
من بين تفاعلات الاندماج اندماج النظيرين الدوتيريوم 2_1H والتريتيوم 3_1H والذي يعطي نواة الهيليوم 4_2He وبترون 1_0n .

1- عرف ما يلي: الاندماج النووي، النظائر
2- اشرح لماذا يتم تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة.

3- اكتب معادلة الاندماج النووي بين النظيرين الدوتيريوم 2_1H والتريتيوم 3_1H .

4- أحسب بال (MeV) ثم بال (J) الطاقة التي يحررها هذا التفاعل.

5- يوجد الدوتيريوم 2_1H بوفرة في مياه المحيطات، حيث يقدر الاحتياط العالمي منه بـ $4,6 \times 10^{16} kg$ وهو غير مشع، أما التريتيوم 3_1H يمكن الحصول عليه انطلاقاً من عنصر A_ZX بعد قذفه ببترون حسب المعادلة التالية:



أ- حدد رمز النواة A_ZX من بين الأنوية التالية: 5_5B ، 4_2He ، 3_3Li ، 4_4Be

ب- أحسب الطاقة الناتجة عن استهلاك

$m = 1 kg$ من الدوتيريوم 2_1H .

ج- الاستهلاك السنوي من الطاقة الكهربائية يقدر بـ $E = 4 \times 10^{20} J$ ، باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية إلى الطاقة الكهربائية هو 33%.

احسب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الدوتيريوم

2_1H .

المعطيات:

$$m({}^4_2He) = 4,0015 u$$

$$m({}^2_1H) = 2,01355 u$$

$$m({}^3_1H) = 3,0155 u$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} mol^{-1}$$

$$1 MeV = 1,6022 \times 10^{-13} J$$

$$m({}^1_0n) = 1,00866 u$$

$$1 u = 1,6605 \times 10^{-27} kg$$

$$1 u = 931,5 MeV/c^2$$

www.touahria.com

