

## التمرين 1

عرف المفاهيم التالية :

النويدة - النظائر - نشاط عينة مشعة - النشاط الإشعاعي - فصيلة مشعة - عمر النصف.

## التمرين 2

1) إعط ترکیب النویدتین التالیتین:  $U_{92}^{234}$  و  $U_{92}^{238}$

2) مَاذَا تمثل هاتان النویدتاتان؟

## التمرين 3

1) أذكر نص القوانین اللذین تخضع لهما التحولات النووية.

2) أتم المعادلات النووية أسفله ، مع تحديد عدد الشحنة وعدد الكتلة للنواة المتولدة وطبيعة النشاط الإشعاعي :



## التمرين 4

أكتب المعادلات الموافقة للتفقیتات التالیة مع تحديد رموز النویدات المتولدة مستعينا بالجدول أسفله .



$^{234}_{\text{Th}}$	$^{234}_{\text{Pa}}$	$^{23}_{\text{Na}}$	$^{19}_{\text{F}}$	$^{14}_{\text{N}}$	$^{12}_{\text{C}}$
----------------------	----------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------

## التمرين 5

Z						
16	$^{30}_{\text{S}}$	$^{31}_{\text{S}}$	$^{32}_{\text{S}}$	$^{33}_{\text{S}}$		
15	$^{29}_{\text{P}}$	$^{30}_{\text{P}}$	$^{31}_{\text{P}}$	$^{32}_{\text{P}}$		
14	$^{28}_{\text{Si}}$	$^{29}_{\text{Si}}$	$^{30}_{\text{Si}}$	$^{31}_{\text{Si}}$		
13	$^{27}_{\text{Al}}$	$^{28}_{\text{Al}}$	$^{29}_{\text{Al}}$	$^{30}_{\text{Al}}$	$^{31}_{\text{Al}}$	N
	14	15	16	17		

يحتوي الفوسفور الطبيعي على النظير  $^{31}_{\text{P}}$  المستقر بالمقابل النظير  $^{32}_{\text{P}}$  المحصل عليه اصطناعیا إشعاعی النشاط وينتج عن نفخته نواة الكبریت مع انباعات إلكترون .

1) باعتمادك على المخطط جانیه والممثل لجزء من مخطط سیغری  $(N, Z)$  (اعط رمز وترکیب نواة الفوسفور  $^{32}_{\text{P}}$  .

2) أكتب معادلة تفیت الفوسفور 32 محددا القوانین المستعملة ونوع النشاط الإشعاعي

3) الفوسفور 30 هو أيضا إشعاعی النشاط .

1.3) هل يمكن التنبؤ بنوع النشاط الإشعاعی للفوسفور 30 ؟

2.3) مثل على المخطط  $(N, Z)$  (التفقیت الحاصلین للنظیرین  $^{32}_{\text{P}}$  و

$^{31}_{\text{P}}$  وأكتب معادلة تفیت الفوسفور 30 .

## التمرين 6

عمر النصف للیود  $^{131}_{\text{I}}$  المستعمل في الطب هو  $t_{1/2} = 8,1 \text{ jours}$  .

1) أحسب ثابتة النشاط الإشعاعی  $\lambda$  للیود 131 .

2) حسب عدد النوى الموجود في عينة من الیود 131 كتلتها  $m = 6 \text{ g}$  .

3) أحسب النشاط الإشعاعی لهذه العينة .

نعطي : الكتلة المولیة للیود 131 :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   $M(I) = 131 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  وثابتة أفوکادرو :

## التمرين 7

تفقیت نواة الرادیوم  $^{226}_{\text{Ra}}$  لتعطی نواة الرادون  $^{222}_{\text{Rn}}$  .

1) أكتب معادلة هذا التفیت محددا نوع النشاط الإشعاعی لنوءة الرادیوم .

# هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

(2) عمر النصف لنوءة الراديوم 226 هو  $t_{1/2} = 1620 \text{ ans}$

1.2) عرف عمر النصف وأوجد تعبيره بدلالة  $\lambda$  ثابتة النشاط الإشعاعي.

2.2) استنتج قيمة الثابتة  $\lambda$ .

(3) تتوفر عند اللحظة  $t = 0$  على عينة من الراديوم 226 كتلتها  $m_0 = 0,1 \text{ g}$

1.3) أحسب  $t_1$  المدة الزمنية اللازمة لفقد  $15\%$  من هذه العينة.

2.3) حدد عدد النوى  $N_0$  الموجود في العينة عند اللحظة  $t = 0$ .

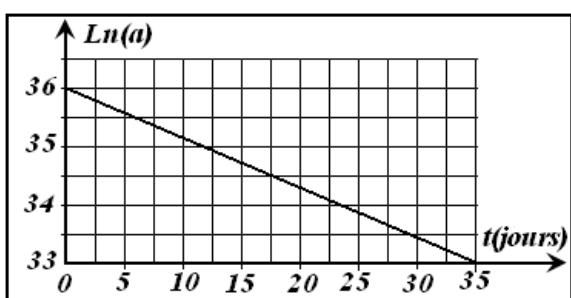
3.3) أحسب النشاط الإشعاعي  $a_0$  لهذه العينة عند اللحظة  $t_1$  ثم أحسب النشاط الإشعاعي عند اللحظة  $t$ .

4.3) ما عدد النوى المتبقية عند اللحظة  $t_1$ .

نعطي: ثابتة أفوكادرو :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

## التمرين 8

يستعمل اليود 131 ، وهو إشعاعي النشاط  $\beta^-$  ، في الميدان الطبي للحصول على صورة إشعاعية لعضو من جسم الإنسان . حيث تُضخ جرعة من اليود الإشعاعي في جسم الإنسان ويعين موضع ذرات اليود (في الغدة الدرقية مثلاً) بقياس تدفق الإشعاعات المنبعثة . يعطي المخطط جانبه تغيرات  $\ln(a)$  بدلالة الزمن حيث  $a$  هي النشاط الإشعاعي للعينة المضخة في الجسم عند اللحظة  $t$



نعطي:

✓ الكتلة المولية لليود 131 :  $M(I) = 131 \text{ g mol}^{-1}$

✓ ثابتة أفوكادرو :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

✓ بعض عناصر الجدول الدوري :  $51 \text{ Sb} \quad 52 \text{ Te} \quad 53 \text{ I} \quad 54 \text{ Xe}$

(1) أعط رمز نوءة اليود 131 وتركيب النواة التي تمتلها .

(2) ما هي الدقيقة المنبعثة خلال فقد  $131 \text{ ans}$  ؟ أكتب معادلة التقوت النوى لنوءة اليود 131 وتعرف على النوءة المتولدة .

(3) أوجد قيمة النشاط الإشعاعي  $a_0$  للعينة عند اللحظة  $t = 0$ .

(4) اعتمد المخطط السابق ، أوجد التعبير العددي للدلالة  $\ln(a) = f(t)$  ثم عين قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي  $\lambda$  لليود 131

(5) استنتاج قيمة عمر النصف  $t_{1/2}$ .

(6) عين قيمة  $m$  كتلة عينة اليود المضخة في جسم الإنسان

## التمرين 9

1) يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة بعض أمراض

السرطان . يفسر النشاط الإشعاعي لنوءة الكوبالت  $^{60}_{27} \text{Co}$  بتحول

تلقائي لنوترون  $n_0$  إلى بروتون  $p_1$ .

1.1) حدد ، مثلاً جوابك ، نوع النشاط الإشعاعي لنوءة الكوبالت

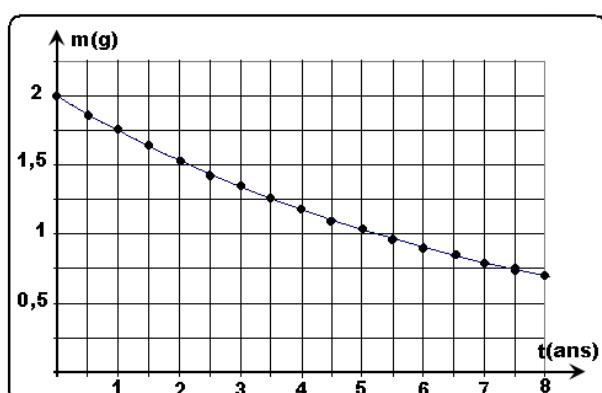
1.2) أكتب معادلة هذا التقوت وتعرف على النوءة المتولدة من

بين التويبيتين التاليتين :  $^{28}_{26} \text{Fe} ; \text{Ni}$ .

2) بين أن قانون التناقص الإشعاعي يمكن أن يكتب على الشكل :

2.1)  $m = m_0 e^{-\lambda t}$  حيث  $m$  الكتلة المتبقية من عينة من الكوبالت عند

لحظة  $t$  و  $m_0$  كتلة العينة عند أصل التواريخ  $t = 0$ .



(3) عرف عمر النصف  $t_{1/2}$  وبين أنه في لحظة  $t = t_{1/2}$ ، يصبح تعبير قانون التناقص الإشعاعي هو :  $m = \frac{m_0}{2^n}$

(4) يمثل الشكل المقابل، منحني تغيرات  $m$  كتلة الكوبالت المتبقية في العينة بدلالة الزمن .

(4.4) عين مبيانيا  $t_{1/2}$  ، عمر النصف للكوبالت ، ثم استنتاج  $m_1$  الكتلة المتبقية من الكوبالت عند اللحظة  $t_1 = 10,5 \text{ ans}$

(2.4) بين أنه عند لحظة تاريخها  $\tau$  هي ثابتة الزمن ، يكون لدينا العلاقة :  $m = \frac{m_0}{e^{\lambda \tau}}$

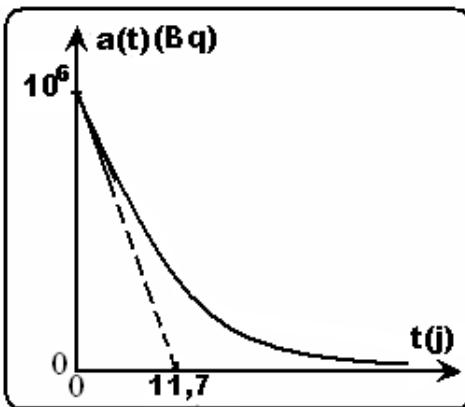
(3.4) بين أن المماس للمنحنى  $m = f(t)$  ، عند اللحظة  $t = 0$  يقطع محور الزمن عند النقطة  $\tau = t$ .

(4.4) أوجد تعبير  $a_0$  نشاط الكوبالت عند اللحظة  $t = 0$  بدلالة  $\tau$  و  $m_0$  و  $N_A$  عدد أفوكادرو والعدد الكتلي  $A$  للكوبالت .

(5.4) استنتاج قيمة النشاط الإشعاعي  $a$  للكوبالت عند اللحظة  $\tau$  . (نعطي  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

## التمرين 1

اليود 131 ( $I_{53}^{131}$ ) نظير اشعاعي النشاط  $\beta^-$ . يمثل المنحنى التالي تغيرات النشاط الإشعاعي  $a$  لعينة من اليود 131 بدلالة الزمن .



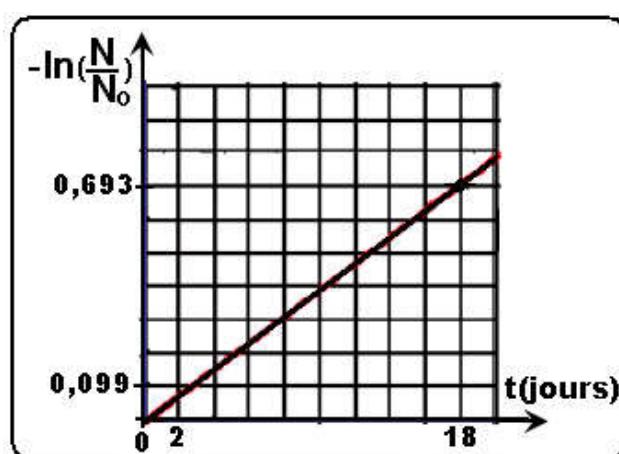
- (1) أكتب معادلة التحول النووي لليود مستعينا بالجدول التالي :  $_{51}^{53}Sb$  |  $_{52}^{53}Te$  |  $_{53}^{53}I$  |  $_{54}^{54}Xe$
- (2) عرف نشاط عينة مشعة وحدد وحدته في النظام العالمي للوحدات .
- (3) حدد مبيانيًا ثابتة الزمن  $\tau$  واستنتج كلا من  $\lambda$  ثابتة النشاط الإشعاعي و  $t_{1/2}$  عمر النصف .
- (4) أوجد  $a_0$  قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عند أصل التواريخ واستنتج  $N_0$  عدد نوى اليود الأصلية .
- (5) أكتب تعبير كل من  $(a(t)$  و  $N(t)$  و  $a_0$  و  $t$  و  $\tau$  .
- (6) أحسب  $a$  و  $N$  عند اللحظة  $t = 1an$  .

## التمرين 2

التوريوم  $_{90}^{227}Th$  نظير مشع لعنصر التوريوم ، خلال تفتقدها تبعث دقائق ألفا .

- (1) أكتب معادلة تفتقن هذه النواة ثم تعرف على النواة المتولدة من خلال الجدول التالي :  $_{85}^{85}At$  |  $_{86}^{86}Rn$  |  $_{87}^{87}Fr$  |  $_{88}^{88}Ra$  |  $_{89}^{89}Ac$
  - (2) أحسب عدد النوى الإشعاعية البدينية  $N_0$  الموجودة في عينة من التوريوم كثاثها  $m_0 = 1\mu g$  .
- نعطي :  $m_p = m_n = 1,67 \times 10^{-27} Kg$

- (3) تتوفر في البداية على عينة تحتوي على  $N_0$  نويدة مشعة من التوريوم وعند اللحظة  $t$  يصبح عدد النويذات هو  $N$  . يمثل المبيان



$$\text{التالي تغيرات الدالة : } -\ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = f(t)$$

- (1.3) أكتب قانون التناقص الإشعاعي .
- (2.3) إعط تعريف عمر النصف لنواة مشعة ثم بين أنه

$$\text{يرتبط بثابتة النشاط الإشعاعي } \lambda \text{ بالعلاقة : } t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

- (3.3) اعتمادا على المبيان ، حدد ثابتة النشاط الإشعاعي ثم عمر النصف .

التمرين 3

تدخل علماء الآثار الذين أكدوا أن الرجلين عاشا بأوروبا خلال الفترة الممتدة ما بين 60000- سنة و 30000- سنة . طرحت عدة أسئلة على الباحثين ، خصوصاً أن الرجلين من صنفين مختلفين . هل عاشا في نفس الفترة ؟ هل قتل أحدهما الآخر ؟ هل يتعلق الأمر بجريمة قتل خصوصاً وأن جمجمة أندير (الرجل 1) تحمل آثاراً للضرب تؤكد ذلك . للإجابة على هذه التساؤلات استعمل الباحثون طريقة التاريخ بالكربون 14 .



## 1) دراسة الكربون 14

في الطبيعة ، يوجد الكربون على شكل نظيرين  $^{12}C$  و  $^{14}C$  . في الغلاف الجوي العلوي ، يصطدم النوترون الناتج عن الأشعة الكونية بنواة الأزوت 14 ( $^{14}N$ ) التي تتحول إلى نواة الكربون 14 ( $^{14}C$ ) ، هذا الكربون إشعاعي النشاط  $\beta^-$  ، مع انبعاث دقيقة أخرى .

1.1) أكتب معادلة التحول النووي الموافقة لتكون الكربون 14 في الغلاف الجوي . تعرف على الدقيقة المتبعة منه معللاً جوابك .

2.1) أكتب معادلة النصفت  $\beta^-$  للكربون 14 .

3.1) عمر النصف للكربون 14 هو 5570 سنة . عرف عمر النصف .

4.1) نسمى  $N_0$  عدد النوى المشعة التي تتواجد عند اللحظة  $t = 0$  والتي تعتبرها أصلاً للتورايخ .

أ) أوجد تعبير عدد النوى  $N$  للكربون المتبقى بدلالة  $N_0$  في اللحظات :  $5t_{1/2}, 4t_{1/2}, 3t_{1/2}, 2t_{1/2}, t_{1/2}$  .

ب) مثل مبياناً تغيرات  $N$  بدلالة الزمن باستعمال السلم :  $N_0 \rightarrow 10\text{cm} \rightarrow 2\text{cm}$  و  $t_{1/2}$  .

5.1) أكتب قانون التناقص الإشعاعي الموافق للمبيان السابق ثم أوجد العلاقة بين عمر النصف  $t_{1/2}$  والثابتة الإشعاعية  $\lambda$  . أحسب قيمة  $\lambda$  العددية .

## 2) التاريخ بالكربون 14

ما دامت المادة حية فإن التبادلات الغازية المرتبطة بالكائن الحي (حيوان أو نبات) تجعل أن النسبة  $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)}$  =  $Cste$  . عند موت الكائن الحي ، تنتهي التبادلات ، الشيء الذي يقود إلى تناقص النسبة السابقة .

1.2) عرف النشاط الإشعاعي  $a(t)$  ثم إعط تعبيره بدلالة الثابتة الإشعاعية  $\lambda$  وعدد النوى  $N(t)$  .

2.2) أثبت المعادلة التفاضلية التي تعطي عدد النوى  $N(t)$  بدلالة الزمن .

3.2) تحقق من كون علاقة التناقص الإشعاعي هي حل للمعادلة التفاضلية .

4.2) أعطى تحليل عظام الجمجمتين النتائج التالية :

طبيعة العينة المختارة	النسبة $N / N_0$
عظم جمجمة أندير (الرجل 1)	$1,64 \cdot 10^{-2}$
عظم جمجمة سبياند (الرجل 2)	$1,87 \cdot 10^{-2}$

أ) انطلاقاً من نتائج التحليل ، حدد عمر عظام جمجمة الرجل 1 .

ب) هل تتطابق هذه النتيجة مع الأخبار المقدمة من طرف العلماء ؟

ج) باستعمال النتيجة الثانية ، هل يمكن الجزم بأن الرجل 2 اغتال الرجل 1 ؟