	النشاط الإشعاعي	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

عرف المفاهيم التالية :

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

التمرين 2

1) إعط تركيب النويدتين التاليتين: $^{238}_{92}U$ و $^{234}_{92}U$.

2) ماذا تمثل هاتان النويدتان ؟

التمرين 3

1) أذكر نص القانونين اللذين تخضع لهما التحولات النووية .

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

أ) $^{218}_{84}Po \longrightarrow {}^{A}_{Z}Pb + {}^{4}_{2}He$.

ب) $_{27}Co \longrightarrow {}^{53}_{Z}Fe + {}^{0}_{1}e$

جـ) $^{212}_{83}Bi \longrightarrow {}^{208}_{81}Tl + {}^{A}_{z}x$

د) $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{A}_{Z}Th + {}^{4}_{2}He$

التمرين 4

أكتب المعادلات الموافقة للتفتتات التالية مع تحديد رموز النويدات المتولدة مستعينا بالجدول أسفله .

1/ التفتت α للأورانيوم $^{238}_{92}U$.

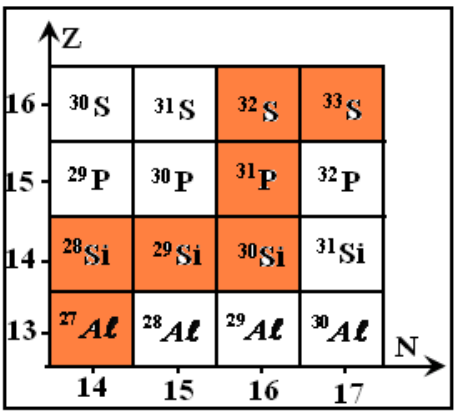
2/ التفتت β^+ للنيون $^{19}_{10}Ne$.

3/ التفتت β^- للنيون $^{24}_{10}Ne$

4/ فقدان الإثارة للآزوت $^{14}_{7}N^{*}$

$^{234}_{90}Th$	$^{234}_{90}Pa$	$^{23}_{11}Na$	$^{19}_{9}F$	$^{14}_{7}N$	$^{12}_{6}C$

التمرين 5



يحتوي الفوسفور الطبيعي على النظير ^{31}P المستقر بالمقابل النظير ^{32}P المحصل عليه اصطناعيا إشعاعي النشاط وينتج عن تفتته نواة الكبريت مع انبعاث إلكترون .

1) باعتمادك على المخطط جانبه والممثل لجزء من مخطط سيغري (N,Z) إعط رمز وتركيب نواة الفوسفور ^{32}P.

2) أكتب معادلة تفتت الفوسفور 32 محددا القوانين المستعملة ونوع النشاط الإشعاعي

3) الفوسفور30 هو أيضا إشعاعي النشاط .

1.3) هل يمكن التنبؤ بنوع النشاط الإشعاعي للفوسفور30 ؟

2.3) مثل على المخطط (N,Z) التفتتين الحاصلين للنظيرين ^{32}P و ^{31}P وأكتب معادلة تفتت الفوسفور 30 .

التمرين 6

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

1) أحسب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لليود 131 .

2) حسب عدد النوى الموجود في عينة من اليود 131 كتلتها $m=6g$.

3) أحسب النشاط الإشعاعي لهذه العينة .

نعطي : الكتلة المولية لليود 131 : $M(I)=131g.mol^{-1}$ وثابتة أفوكادرو : $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$.

التمرين 7

تتفتت نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ لتعطي نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$.

1) أكتب معادلة هذا التفتت محددا نوع النشاط الاشعاعي لنواة الراديوم .

2) عمر النصف لنواة الراديوم 226 هو $t_{1/2} = 1620 ans$.

1.2) عرف عمر النصف وأوجد تعبيره بدلالة λ ثابتة النشاط الاشعاعي.

2.2) استنتج قيمة الثابتة λ .

3) نتوفر عند اللحظة $t = 0$ على عينة من الراديوم 226 كتلتها $m_0 = 0,1g$.

1.3) أحسب t_1 المدة الزمنية اللازمة لتفتت 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 $t = 0$ ثم أحسب النشاط الإشعاعي عند اللحظة t_1 .

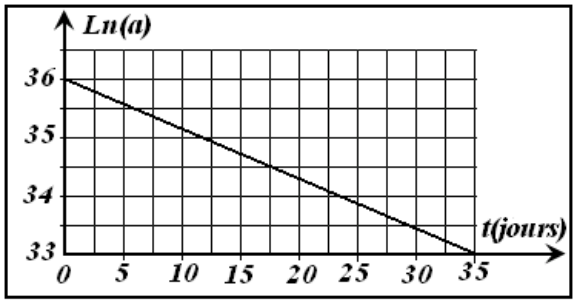
4.3) ما عدد النوى المتبقية عند اللحظة t_1 .

نعطي : ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$.

التمرين 8

يستعمل اليود 131 ، وهو إشعاعي النشاط β^- ، 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 مثلا) 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 : $M(I) = 131 g.mol^{-1}$
- ✓ ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$
- ✓ بعض عناصر الجدول الدوري : $_{51}Sb$ $_{52}Te$ $_{53}I$ $_{54}Xe$

1) أعط رمز نويدة اليود 131 وتركيب النواة التي تمثلها .

2) ما هي الدقيقة المنبعثة خلال تفتت نويدة اليود 131 ؟ أكتب معادلة التفتت النووي لنويدة اليود 131 وتعرف على النويدة المتولدة .

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

4)اعتماد المخطط السابق ، أوجد التعبير العددي للدالة $Ln(a) = f(t)$ ثم عين قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي λ لليود 131

5)استنتج قيمة عمر النصف $t_{1/2}$.

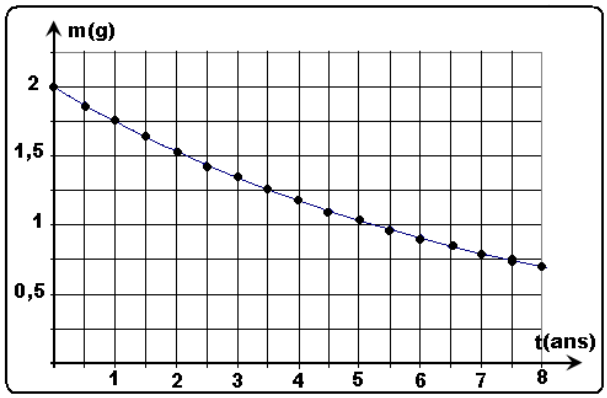
6)عين قيمة m كتلة عينة اليود المُضخة في جسم الإنسان

التمرين 9

1) يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة بعض أمراض السرطان . يفسر النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ بتحول تلقائي لنوترون ^1_0n إلى بروتون ^1_1p.

1.1) حدد، معللا جوابك، نوع النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت

2.1) أكتب معادلة هذا التفتت وتعرف على النويدة المتولدة من بين النويدتين التاليتين : $_{28}Ni$; $_{26}Fe$.



2) بين أن قانون التناقص الإشعاعي يمكن أن يكتب على الشكل : $m = m_0 e^{-\lambda.t}$ 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 $t = n.t_{1/2}$ ، يصبح تعبير قانون التناقص الإشعاعي هو : $m = \frac{m_0}{2^n}$.

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

1.4) عين مبيانيا $t_{1/2}$ ، عمر النصف للكوبالت ، ثم استنتج m_1 الكتلة المتبقية من الكوبالت عند اللحظة $t_1 = 10,5 ans$.

2.4) بين أنه عند لحظة تاريخها $t = \tau$ بحيث τ هي ثابتة الزمن ، يكون لدينا العلاقة : $m = \frac{m_0}{e}$.

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

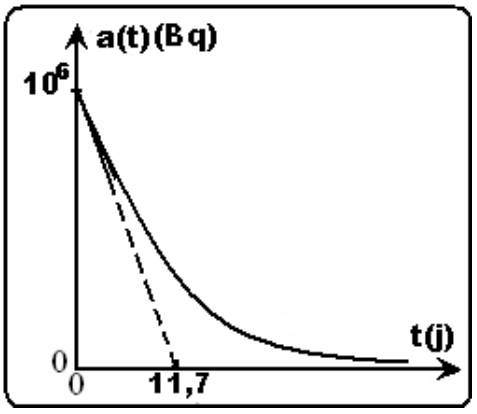
4.4) أوجد تعبير a_0 نشاط الكوبالت عند اللحظة $t = 0$ بدلالة τ و m_0 و N_A عدد أفوكادرو والعدد الكتلي A للكوبالت .

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

2 éme Bac (PC)	**النشاط الإشعاعي**	

التمرين 1

اليود 131 $\left({}^{131}_{53}I\right)$ نظير إشعاعي النشاط β^- . يمثل المنحنى التالي تغيرات النشاط الإشعاعي a لعينة من اليود 131 بدلالة الزمن .



1) أكتب معادلة التحول النووي لليود مستعينا بالجدول التالي :

${}_{51}Sb$	${}_{52}Te$	${}_{53}I$	${}_{54}Xe$

2) عرف نشاط عينة مشعة وحدد وحدته في النظام العالمي للوحدات .

3) حدد مبيانيا ثابتة الزمن τ واستنتج كلا من ثابتة النشاط الإشعاعي λ و عمر النصف $t_{1/2}$.

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 $N(t)$ بدلالة a_0 و t و τ .

6) أحسب a و N عند اللحظة $t = 1an$. استنتج .

التمرين 2

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

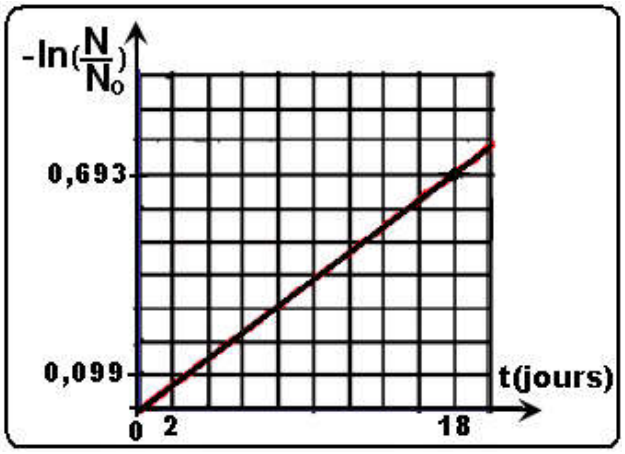
${}_{85}At$	${}_{86}Rn$	${}_{87}Fr$	${}_{88}Ra$	${}_{89}Ac$

1) أكتب معادلة تفتت هذه النواة ثم تعرف على النواة المتولدة من خلال الجدول التالي :

2) أحسب عدد النوى الإشعاعية البدئية N_0 الموجود في عينة من التوريوم كتلتها $m_0 = 1\mu g$.

نعطي : $m_P = m_n = 1,67 \times 10^{-27}\ Kg$

3) نتوفر في البداية على عينة تحتوي على N_0 نويدة مشعة من التوريوم وعند اللحظة t يصبح عدد النويدات هو N . يمثل المبيان 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 يرتبط بثابتة النشاط الإشعاعي λ بالعلاقة : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$.

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

تدخل علماء الآثار الذين أكدوا أن الرجلين عاشا بأوروبا خلال الفترة الممتدة ما بين 60000- سنة و 30000- سنة .
طرحت عدة أسئلة على الباحثين ، خصوصا أن الرجلين من صنفين مختلفين . هل عاشا في نفس الفترة ؟ هل قتل أحدهما الآخر ؟ هل يتعلق الأمر بجريمة قتل خصوصا وأن جمجمة أندير (الرجل1) تحمل آثارا للضرب تؤكد ذلك .للإجابة على هذه التساؤلات استعمل الباحثون طريقة التأريخ بالكربون 14.

1) دراسة الكربون 14

في الطبيعة ، يوجد الكربون على شكل نظيرين $^{12}_{6}C$ و $^{14}_{6}C$. في الغلاف الجوي العلوي ،يصطدم النوترون الناتج عن الأشعة الكونية بنواة الآزوت 14 $(^{14}_{7}N)$التي تتحول إلى نواة الكربون14 $(^{14}_{6}C)$ ،هذا الكربون إشعاعي النشاط β^- ،مع انبعاث دقيقة أخرى .

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

2.1) أكتب معادلة التفتت β^- للكربون 14 .

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

4.1) نسمي N_0 عدد النوى المشعة التي تتواجد عند اللحظة $t=0$ والتي نعتبرها أصلا للتوارايخ .

أ) أوجد تعبير عدد النوى N للكربون المتبقي بدلالة N_0في اللحظات : $t_{1/2}, 2t_{1/2}, 3t_{1/2}, 4t_{1/2}, 5t_{1/2}$.

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

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

2) التأريخ بالكربون 14

ما دامت المادة حية فإن التبادلات الغازية المرتبطة بالكائن الحي (حيوان أو نبات) تجعل أن النسبة $\frac{N(^{14}_{6}C)}{N(^{12}_{6}C)} = Cste$. 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 λ 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) أعطي تحليل عظام الجمجمتين النتائج التالية :

النسبة N/N_0	طبيعة العينة المختارة
$1,64.10^{-2}$	عظام جمجمة أندير (الرجل1)
$1,87.10^{-2}$	عظام جمجمة سبياند (الرجل2)

أ) انطلاقا من نتائج التحليل ، حدد عمر عظام جمجمة الرجل1 .

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

ج) باستعمال النتيجة الثانية ، هل يمكن الجزم بأن الرجل2 اغتال الرجل1 ؟