تمرين 1

يتواجد النشاط الإشعاعي الطبيعي في الكائنات الحية و الأنسجة العضوية و العظام التي تحتوي على عناصر مكونة من نظائر مشعة مثل البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ و الكربون $^{14}_{6}C$.

1- نويدة الكربون 14.

1-1: الكربون 14 إشعاعي النشاط β^- ينتج عن تفتته نواة الأزوت $^{14}_{7}N$ و خلال هذا التفتت تنبعث إشعاعات γ.

فسر كيف يتم انبعاث الإشعاعات γ ؟ أكتب معادلة هذا الانبعاث.

1-2: أثناء ثوران بركان ، اختفت غابة مجاورة له تحت الأنقاض . تمكن الجيولوجيون من إيجاد قيمة نسبة الكربون 14 في كربون الخشب الأحفوري $\frac{a(t)}{a_0}=0,49$. متى حدث البركان ؟

تمرين 2

النويدة $^{14}_{6}C$ اشعاعية النشاط-β ونصف عمرها 5580ans . تبقى نسبة النظير $^{14}_{6}C$ ثابتة في الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتناقص هذه النسبة ويمكن بذلك تحديد تاريخ الوفاة .

اكتشف قبر الفرعون توت عنخ امون سليما بوادي الملوك بالقرب من الاقصر بمصر وكانت توجد قطعة جلدية بلحده. نريد تحديد الحقبة التي حكم فيها هذا الفرعون.

1-اكتب قانون التناقص الاشعاعي واحسب الثابتة الاشعاعية للكربون.

2-اوجد تعبير النشاط a بدلالة λ ; t ; a_0 النشاط الاشعاعي عند t=0

3- قياس قيمة النشاط الاشعاعي لنويدة الكربون لقطعة الجلد التي وجدت في قبر توت عنخ اعطى 0.138 تفتتا في الثانية لكل غرام واحد من الكربون بينما تساوي تلك القيمة 0.209 بالنسبة لكائن حي .

3-1- حدد بالسنوات عمر قطعة الجلد.

3-2- علما ان القساسات تمت سنة 1995 . في اي حقبة عاش الفرعون توت عنخ امون .

تمرين 3

نحن أمام جمجمتي رجلين تم العثور عليهما من طرف عمال البناء أثناء انجازهم لأشغال تتعلق بإنشاء ميناء. هذا الاكتشاف استدعى تدخل علماء الآثار الذين أكدوا أن الرجلين عاشا بأوروبا خلال الفترة الممتدة بين 60000- سنة و 30000- سنة. طرحت عدة أسئلة على الباحثين، هل عاشا في نفس الفترة؟ هل يتعلق الأمر بجريمة قتل خصوصا جمجمة (الرجل 1) تحمل أثارا للضرب تؤكد ذلك. للإجابة عن هذه الأسئلة استعملت طريقة التأريخ بالكربون. تكون نسبة الكربون 14 في الكائن الحي ثابتة، عند موت هذا الكائن تتناقص هذه النسبة.

الرجل 2: سبياند

الرجل 1: اندير

طبيعة العينة	$N(t)/N_0$
عظام جمجمة اندير الرجل 1	0.0164
عظام جمجمة سبياند الرجل 2	0.0187

1- اكتب معادلة التفتت β^- للكربون 14. نعطي: نوات الازوت $_7N$

2- نصف العمر للكربون 14 هو 5570 سنة، اوجد الثابتة الإشعاعية λ.

3- نسمي N_0 عدد النوى المشعة التي تتواجد عند اللحظة t=0 التي نعتبرها أصلا للتواريخ، اوجد عدد النوى المتبقية N للكربون 14 بدلالة N_0 في اللحظات $t_{1/2}$ و $2t_{1/2}$ و $3t_{1/2}$ و $4t_{1/2}$ و $5t_{1/2}$.

4- مثل مبيانيا تغيرات نسبة $N(t)/N_0$ بدلالة الزمن. السلم : $t_{1/2}$ ب 2cm و $N(t)/N_0=1$ ب 10cm.

5- أعطى تحليل عظام الجمجمتين النتائج الجدول اعلاه

5-1- انطلاقا من نتائج التحليل، حدد عمر عظام جمجمة اندير (الرجل 1)

5-2- هل تتطابق هذه النتيجة مع الأخبار المقدمة من طرف العلماء.

5-3- في أي سنة ميلادية توفي سبياند (الرجل 2) علما أن دراسة هذه الجمجمتين أجريت سنة 2000م. هل باستطاعتنا القول أن: " سبياند هو الذي اغتال اندير".

تمرين 4

الفسفور $^{32}_{15}P$ مشع ، يتفتت بانبعاث إلكترون ، عمر نصفه $t_{1/2}=14,3\,jours$ ، و ينتج عن تفتته نواة الكبريت S .

1- أكتب معادلة التفتت .

2- عند اللحظة $t=0$ ، نتوفر على عينة من الفسفور تحتوي على $N_0=10^{22}\,noyaux$.

تعطي العلاقة $\frac{dN}{dt}+\lambda N=0$ عدد نوى الفسفور المتبقية عند كل لحظة t حيث λ تابثة التفتث ، بين أن التعبير $N=N_0e^{-\lambda t}$ قانون التناقص الاشعاعي هو حل للمعادلة التفاضلية .

3- عرف نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد العلاقة $t_{1/2}=\ln(2)/\lambda$ ، أحسب λ ب $jour^{-1}$.

4- أعط تعبير $\ln N$ بدلالة الزمن .

5- يعطي الجدول التالي تغيرات $\ln N$ بدلالة الزمن .

$t\,(jours)$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
$\ln N$	50.66	50.41	50.16	49.91	49.69	49.43	49.25	48.94	48.73	48.48

- أرسم المبيان $\ln N=f(t)$ ثم تحقق من قيمة λ المحددة في السؤال 3 .