

يستعمل الجيولوجيون وعلماء الآثار تقنيات مختلفة لتحديد اعمار الحفريات والصخور , من بينها تقنية تعتمد النشاط الإشعاعي . يستعمل الكربون 14 المشع لتحديد أعمار الحفريات اذ تبقى نسبة الكربون 14 ثابتة عند الكائنات الحية ولكن بعد وفاتها تتناقص هذه النسبة نتيجة تفتته وعدم تعويضه

- 1- يتميز الكربون $^{14}_6C$ بنشاط اشعاعي من نوع β^- ، اكتب معادلة تفتت نواة الكربون $^{14}_6C$ محددا النواة المتولدة A_ZX
- 2- التاريخ بالكربون 14 : اخذت عينة من خشب حطام سفينة تم العثور عليها بالقرب من أحد السواحل . اعطى قياس النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند لحظة القيمة $a=21,8Bq$. واعطى نفس القياس على قطعة خشب حديثة من نفس النوع , لها نفس الكتلة , كالعينة القديمة $a_0=28,7$.

- 1-2- تحقق ان قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي للكربون 14 هي $\lambda=3,39.10^{-7} \text{ jours}^{-1}$
- 2-2- حدد بالوحدة (jours) عمر خشب السفينة.

- 3-2- علما ان القياسات تمت سنة 2000 م , في اي سنة غرقت السفينة؟

$$M(C)=14,0111u ; m(X)=14,007u \quad ^{14}_6C \quad t_{1/2} (C)=5600\text{ans} ; \quad {}_8O - {}_5B - {}_4Be - {}_7N ;$$

في 26 ابريل 1986 انفجر احد مفاعلات المحطة النووية تشيرنوبيل (tchernobyl) بأكرانيا وكان من بين الاسباب التي جعلت بانهايار الاتحاد السوفياتي بعد الانفجار تسربت الى الفضاء عدة نويدات مشعة , من بينها اليود ^{131}I . يستعمل اليود 131 في الطب حيث يتناول المريض جرعة من اليود 131 , تختلف نسبة امتصاص اليود بين عضو سليم وعضو مريض وبأخذ صور للعضو بعد مدة محددة من تناول جرعة اليود يتم تحديد خطورة مرض العضو .

عمر النصف لليود 131 هو $t_{1/2}=8\text{jours}$ وهو اشعاعي النشاط β^-

- 1- ينتج عن تفتت اليود 131 تكون الكرينون Xe . اكتب معادلة تفتت اليود مبرزا التحول الذي يحدث على مستوى نواة اليود
- 2- احسب الثابتة الإشعاعية لليود

- 3- خلال انفجار تشيرنوبيل , تسربت 100kg من نوى اليود في الفضاء . الكتلة المولية لليود هي 127g/mol

احسب عدد نوى اليود المتسربة الى الفضاء . نعطي ثابتة افوكادرو $N_A=6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- 4- ما نشاط هذه الكمية من اليود عند الانفجار

- 5- 80% من اليود المتسرب سقط بالقرب من موقع الحادث , والبقية كونت سحابة مشعة جالت مناطق شاسعة وصلت حتى الى فرنسا بعد ان قطعت مسافة $d=300\text{km}$. اعطى قياس النشاط الإشعاعي في فرنسا القيمة $a=2.10^{18}Bq$

- 1-5- ما المدة الزمنية التي قضتها السحابة لتصل الى فرنسا ؟

- 2-5- احسب السرعة المتوسطة لحركة السحابة الإشعاعية

نتج عن حادثة تشيرنوبيل ارتفاع النشاط الإشعاعي الذي تجلى في تأثيراته الخارجية (التعرض للإشعاعات) والداخلية (استنشاق الهواء الملوث واكل اغذية ملوثة) وهذا ناتج عن تكون اليود 131 والسيزيوم 137. في الظروف العادية لا يحتوي الحليب على اليود 131 لذلك تعتبر نسبة اليود 131 في الحليب مؤشر جيد لتلوثه بالإشعاع . بعد حادثة تشيرنوبيل نشرت احدى المجلات ان الحليب الاكثر تعرضا للإشعاع بسبب اليود بلغ نشاطه القيمة $440Bq$ في اللتر .

- 1- اليود ^{131}I والسيزيوم ^{137}Cs نشيطين β^- . اكتب معادلتهم تفتتتهما مستعينين بلائحة النويدات التالية . ${}_{56}Ba ; {}_{55}Cs ; {}_{53}I ; {}_{52}Te$
- 2- عمر النصف لليود هو $z=8$. استنتج قيمة ثابتة الزمن τ للتناقص الإشعاعي بالنسبة لليود 131 .

- 3- استنتج عدد نوى اليود المشعة الموجود في لتر من الحليب لحظة اخذ العينة .

- 4- نعتبر ان الحليب غير ملوث عندما يكون نشاط العينة هو $A=A_0/100$ نعتبر لحظة اخذ العينة لحظة بدئية وعندها $A_0=440Bq$ في اللتر . حدد بتقريب التاريخ حيث يمكن اعتبار الحليب غير ملوث . استنتج عدد النوى المشعة المتبقية في لتر من الحليب عند هذه اللحظة .

يعتبر التدخين من بين الأسباب الرئيسية لسرطان الرئة , ويرجع المفعول السرطاني للتدخين بلا شك لتأثيرات كيميائية وبنسب قليلة للإشعاعات النووية , لكون دخان التبغ يحتوي على النظير $^{210}_{84}Po$ لعنصر البولونيوم المشع.

- 1- نواة البولونيوم إشعاعية النشاط α , اكتب معادلة التفتت للنواة محددا النواة المتولدة من بين النوى التالية ${}^{206}_{81}Ti$, ${}^{206}_{82}pb$

- 2- عند تناول سيجارة واحدة يستهلك المدخن حوالي $1,72.10^5$ نواة من نوى $^{210}_{84}Po$

أ- احسب m كتلة البولونيوم المستهلك من طرف المدخن

احسب النشاط الإشعاعي الناتج من تناول هذه السيجارة بوحدة البكريل .

- 3- بين ان $a(t)=a_0.2^{-t/t_{1/2}}$ و علما أن المفعول الإشعاعي للسيجارة يزول في جسم المدخن بعد إختفاء 99% من النوى البدئية أحسب الزمن اللازم لزوال مفعول هذه السيجارة ؟

$$N_a=6,022.10^{23} \text{ mol}^{-1} , M ({}^{210}_{84}Po)=210\text{g/mol} , t_{1/2} ({}^{210}_{84}Po)=138\text{jours}$$