BAC2014

التحولات النووية

الأستاذ: جزار

الوحدة02

رقم 03

هنري بيكريل

التمرين الأول

-إنّ الكربون 14 ($^{14}_{6}C$) مشع، يتفكك بإصدار جسيمة حيث الرقم الذري للبور هو $Z = 5$ و للآزوت هو $Z = 7$. أعط تركيب هذه النواة و اكتب معادلة تفككها.

2- أكمل معادلات التفاعلات التالية مع تعيين نوع الاشعاع.

أ) $^{107}_{48}Cd \rightarrow {}^{107}_{47}Ag + \ldots. + \gamma$

ب) $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}He + \ldots. + \gamma$

التمرين الثاني

بكالوريا 2011 ت ر+رياضيات

1- من بين الأسباب المحتملة لعدم استقرار النواة ما يلي:

- عدد كبير من النيوكلونات.
- عدد كبير من الإلكترونات بالنسبة للبروتونات.
- عدد كبير من البروتونات بالنسبة للنترونات.
- عدد ضئيل من النيوكلونات.

اختر العبارات المناسبة.

2- المخطط المرفق يضم الأنوية المستقرة للعناصر التي رقمها الذري محصور في المجال: $1 \leq Z \leq 7$. كيف تتوضع هذه الأنوية في المخطط (N, Z) (الشكل-3) ؟

3- بالنسبة للأنوية التالية: $^{14}_{5}B$ ، $^{12}_{5}B$ ، $^{8}_{5}B$ و $^{14}_{6}C$ ، $^{11}_{6}C$

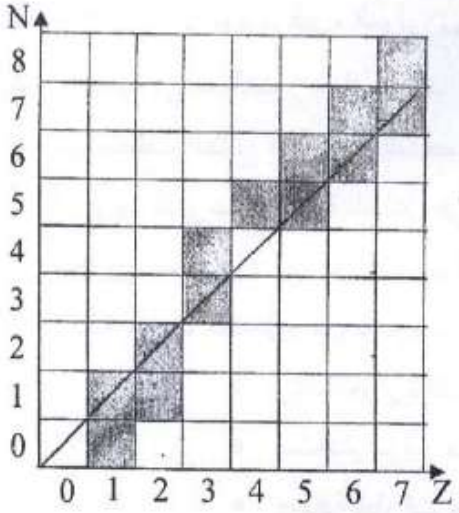
وكذلك $^{16}_{7}N$ ، $^{13}_{7}N$ ، $^{12}_{7}N$ وباستخدام المخطط بيّن:

أ- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β^- .

ب- مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β^+ .

ج- ما الذي يميز كل مجموعة ؟

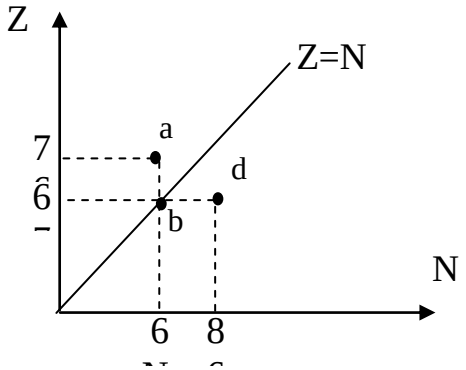
د- اكتب معادلة تفكك الكربون 14.



الشكل-3

التمرين الثالث

في المخطط (Z-N) التالي لدينا العناصر a,b,d .



العنصر	Li	B	C	N	O
Z	3	5	6	7	8

بعض عناصر الجدول الدوري

1. عين تركيب نواة كل عنصر واكتبها على الشكل ${}^{A}_{Z}X$ مستعينا بالجدول المستخرج من الجدول الدوري المرافق.
2. من بين هذه الأنوية حدد النواة المستقرة مع التعليل .
3. أكتب معادلة التفاعل المعبر عن النشاط الإشعاعي الذي يمكن أن يحدث لكل نواة غير مستقرة.
4. نأخذ عينة من الأزوت ${}^{13}_{7}N$ كتلتها1,5g ما هي كتلة الأزوت الباقية بعد ساعة علما بأن زمن نصف حياة العينة $t_{½}=10\ min$.

التمرين الرابع

تنتج الغدّة الدرقية هرمونات أساسية لها وظائف مختلة و عديدة بالنسبة للجسم، و ذلك انطلاقا من اليود الغذائي.
و للتحقق من عمل هذه الغدّة، نستعمل نظائر اليود 131 $\left({}^{131}_{53}I\right)$ أو 123 $\left({}^{123}_{53}I\right)$ ، و من أجل ذلك نعطي لمريض كتلة $m = 1\ \mu g$ من النظير $\left({}^{131}_{53}I\right)$.

يعطى:

عدد أفوغادرو : $N_A = 6,02 . 10^{23}\ mol^{-1}$

الكتلة المولية للنظير $\left({}^{131}_{53}I\right)$: $M = 131\ g/mol$

1- أعط مكونات نواة النظير $\left({}^{131}_{53}I\right)$.

2- بين أنّ عدد الذرات المشعة (أي عدد النويات المشعة) المتواجدة في البداية في المقدار الذي أعطي للمريض يساوي $N_0 = 4,6.10^{15}$ ذرة.

نعتبر أنّ لحظة إعطاء الدواء هي مبدا الأزمنة $(t = 0)$.

3- إنّ النظير $\left({}^{131}_{53}I\right)$ مشع لـ β^- . أكتب معادلة التفكك (نعتبر أنّ النواة الابن لا تنتج في حالة مهيجة).

تعطى بعض رموز العناصر الكيميائية:

السيزيوم	الكزينيوم	اليود	التيلور	الأنتيموان
$_{55}Cs$	$_{54}Xe$	$_{53}I$	$_{52}Te$	$_{51}Sb$

4- إنّ نصف عمر النظير $\left({}^{131}_{53}I\right)$ هو 8 jours.

أ- أعط قانون التناقص الإشعاعي.

ب- عرّف نصف العمر $(t_{1/2})$ لعينة مشعة. استنتج العلاقة $\ln 2 = \lambda . t_{1/2}$.

جـ- أرسم المنحنى الممثل لتغيرات عدد النويات المشعة في العينة بدلالة الزمن : $N = f(t)$ بوضع النقاط الموافقة للحظات الزمنية $t_{1/2}$ ، $2\ t_{1/2}$ ، $3\ t_{1/2}$ على المنحنى.

التمرين الخامس | جزء من بكالوريا 2012ت ر+رياضيات

1-النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

أ- البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي ، عرّف البيكرال.

ب- تفكك نواة الإيريديوم $^{192}_{77}Ir$ يعطي نواة البلاتين $^{192}_{78}Pt$ المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ.

- اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضّحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحول النووي.
- فسّر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحول.

جـ- النشاط الإشعاعي لـ $1\,g$ من الإيريديوم هو $A = 3,4 \times 10^{14}\,Bq$.

- جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في $m = 1g$ من العينة.
- احسب $t_{1/2}$ نصف العمر للإيريديوم.

التمرين السادس

1/ لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعّة، أحدها فقط طبيعي .

أ/ ما المقصود بـكل من : النظير وَ النواة المشعّة ؟

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعّة، نواته ($^{A}_{Z}Po$) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص ($^{206}_{82}Pb$) وتصدر جسيما α . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير ($^{A}_{Z}Po$) ثم استنتج قيمتي A و Z.

2/ ليكن N_0 عدد الأنوية المشعّة الموجودة في عينة من النظير ($^{A}_{Z}Po$) في اللحظة t=0 ، N(t)عدد الأنوية المشعّة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .

باستخدام كاشف لإشعاعات (α) مجهز بعداد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي:

t *(jours)*	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{No}$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(\frac{N(t)}{No}\right)$						

أ/ أملأ الجدول السابق.

ب/أرسم على ورقة ميليمترية البيان : $-\ln\left(\frac{N(t)}{No}\right) = f(t)$

يعطى سلم الرسم: - على محور الفواصل: $1cm \rightarrow 20jours$ - على محور التراتيب: $1cm \rightarrow 0,10$

جـ/أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق. برّر إجابتك.

د/ انطلاقا من البيان، استنتج قيمة λ ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاع) المميز للنظير $^{A}_{Z}Po$.

هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر $^{A}_{Z}Po$ واحسب قيمته.

التمرين السابع

الفصفور $^{32}_{15}P$ مشع ، يتفكك بإنبعاث إلكترون ، نصف عمر الفصفور $t_{1/2} = 14,3\,jours$.

① ينتج عن تفكك الفوصفر الكبريت S ، أكتب معادلة التفكك .

عند اللحظة $t = 0$ ، كانت لدينا في المخبر عينة من الفصفور تحتوي على $N_0 = 10^{22}\,noyaux$.

قانون التناقص الإشعاعي $N = N_0 e^{-\lambda t}$ يعطي عدد أنوية الفصفور المتبقية عند كل لحظة زمنية

② عرف نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد العلاقة : $t1/2=\frac{\ln 2}{\lambda}$. أحسب λ ب $jour^{-1}$.

③ أعط عبارة $\ln N$ بدلالة الزمن .

④ الجدول التالي يعطي لك تغيرات $\ln N$ بتغير 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 البيان $\ln N = f(t)$ ثم تحقق من قيمة λ المحسوبة في السؤال 2 .

التمرين الثامن

1. الكوبالت $^{60}_{27}Co$ نشيط إشعاعيا و يفسر هذا النشاط بتحول نترون $^{1}_{0}n$ الى بروتون $^{1}_{1}P$.

1-1. حدد نوع النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت معللا جوابك.

2-1. أكتب معادلة هذا النشاط الإشعاعي، و تعرف على النواة المتولدة من بين النواتين التاليتين: ^{28}Ni و ^{26}Fe .

2. أعط عبارة قانون التناقص الاشعاعي ثم بين أنه يمكن كتابته بالشكل التالي: $m(t)=m_0e^{-\lambda t}$ بحيث $m(t)$ كتلة الكوبالت المتبقية عند اللحظة t و m_0 كتلة الكوبالت عند اللحظة $t=0s$

3. عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و بين أنه في اللحظة $t=nt_{1/2}$ تحقق كتلة الكوبالت المتبقية العلاقة التالية

$$m(t)=\frac{m_0}{2^n}$$

4. يمثل المنحنى البياني الممثل في الوثيقة 02 كتلة الكوبالت المتبقية بدلالة الزمن $m=f(t)$.

1-4. حدد بيانيا $t_{1/2}$ و استنتج m كتلة الكوبالت المتبقية عند اللحظة $t=21ans$.

2-4. بين أنه عند اللحظة $t=\tau$ (ثابت الزمن τ) : $m=\frac{m_0}{e}$.

3-4. بين أن المماس عند اللحظة $t=0s$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t=\tau$.

4-4. أوجد عبارة النشاط الاشعاعي A_0 للكوبالت عند اللحظة $t=0s$ بدلالة τ و m_0 و N_A و $M(Co)$ ثم أحسب قيمة النشاط الاشعاعي في اللحظة τ .

يعطى: $M(Co)=60g.mol^{-1}$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$.