تمارين بكالوريا الوحدة الثانية

التمرين 01: BAC 2008 (ت.ر)

لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعة، احدها فقط طبيعي.

أ/ ما المقصود بكل من: النظير و النواة المشعة ؟.

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعة، 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 الانوية المشعة الموجودة في عينة من النظير $(^{A}_{Z}Po)$ في اللحظة $t=0$ ، $N(t)$ عدد الانوية المشعة 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
$N(t)/N_0$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(N(t)/N_0\right)$						

أ/ إملأ الجدول السابق.

ب/ أرسم على ورقة ميليمترية البيان: $-\ln\left(N(t)/N_0\right)=f(t)$

يعطى سلم الرسم: ـ على محور الفواصل: $1cm \rightarrow 20\,jours$ ـ 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 02: BAC 2008 (ت.ر)

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة $(-OH)$ بذرة الفلور 18 المشع. يتمركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه. تتميز نواة الفلور $^{18}_{9}F$ بزمن نصف عمر $\left(t_{1/2}=110\,\min\right)$، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض بها، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن هو $2,6\times10^{8}\,Bq$.

تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين $^{18}_{8}O$.

1) أكتب معادلة التفكك وحدد طبيعة الإشعاع الصادر.

2) بين أن ثابت التفكك λ يعطى بالعبارة $\lambda=\dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ثم احسب قيمته.

3) حضّر تقنيو التصوير الطبي جرعة (عينة) D تحتوي على $^{18}_{9}F$ في الساعة "الثامنة" صباحا لحقن مريض على الساعة التاسعة صباحا.

أ/ أحسب عدد أنوية الفلور $^{18}_{9}F$ لحظة تحضير الجرعة.

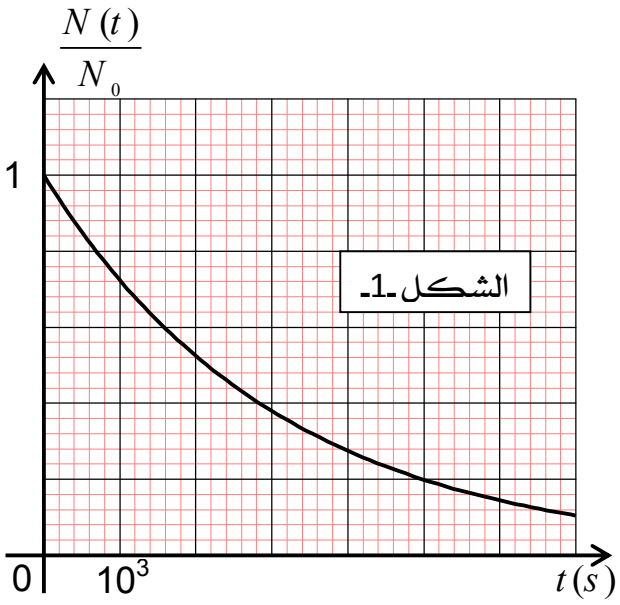
ب/ ماهو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة؟

التمرين 03: BAC 2008 (ع.ت)

تقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر (غير المشع) بالنيترونات . تلتقط النواة $^{35}_{17}Cl$ نيترونات لتتحول إلى نواة مشعة $^{A}_{Z}X$ توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه :

النواة	$^{38}_{17}Cl$	$^{39}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{13}_{7}N$
زمن نصف العمر: $t_{1/2}(s)$	2240	3300	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0}=f(t)$ الموضح بالشكل ـ 1 ـ حيث :



N_0 : عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة $t=0$.

$N(t)$: عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t.

1 ـ أ ـ عرف زمن نصف العمر $(t_{1/2})$.

ب ـ عين قيمة زمن نصف العمر للنواة $^{A}_{Z}X$ بيانيا.

2 ـ أ ـ اوجد العبارة الحرفية التي تربط $(t_{1/2})$ بثابت التفكك λ .

ب ـ أحسب قيمة λ ثابت التفكك للنواة $^{A}_{Z}X$.

3 ـ بالاعتماد على النتائج المتحصل عليها و القائمة الموجودة في الجدول عين النواة $^{A}_{Z}X$.

4 ـ أكتب معادلة التفاعل المنذج لتحول النواة $^{35}_{17}Cl$ الى النواة $^{A}_{Z}X$.

5 ـ أحسب بالالكترون فولط و بالميغا الكترون فولط :

أ ـ طاقة ربط النواة $^{A}_{Z}X$. ب ـ طاقة الربط لكل نوية

المعطيات : $1u=1.66\times10^{-27}Kg$ ، $m_p=1.00728u$ ، $m_n=1.00866u$ ، $m_X=37.96011u$ ،

$c=3\times10^{8}m/s$ ، $1ev=1.6\times10^{-19}J$.

التمرين 04: BAC 2008 (ع.ت)

يستوجب استعمال الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب ، وضعهما في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج .

1 ـ نواة السيزيوم مشعة $^{137}_{55}Cs$ ، تصدر جسيمات β^- و إشعاعات γ.

أ ـ ما المقصود بالعبارة: (جسيمات β^- و إشعاعات γ) . ما سبب إصدار النواة لإشعاعات γ ؟

ب ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الذي يحدث للنواة (الأب) مستنتجا رمز النواة (الابن) $^{A}_{Z}Y$

من بين الأنوية التالية : $^{131}_{54}Xe$ ، $^{137}_{56}Ba$ ، $^{138}_{57}La$.

2 ـ يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ كتلتها $m=1,0\times10^{-6}g$ عند اللحظة $t=0$.

أحسب : أ ـ عدد الأنوية الموجودة في العينة .

ب ـ قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة .

3 ـ تستعمل هذه العينة بعد ستة (06) أشهر من تحضيرها:

أ ـ ما مقدار النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ ؟

ب ـ ما هي النسبة المئوية لانوية السيزيوم المتفككة ؟

4 ـ نعتبر نشاط هذه العينة معدوما عندما يصبح مساويا لـ 1% من قيمته الابتدائية .

ـ أحسب بدلالة ثابت الزمن τ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعينة ، و هل يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة ؟

يعطى : ثابت افوغادرو : $N_A=6,023\times10^{23}mol^{-1}$

ثابت الزمن للسيزيوم $^{137}_{55}Cs$: $\tau=43,3ans$

الكتلة المولية الذرية للسيزيوم 137 : $M_{(^{137}Cs)}=137\ g\ .\ mol^{-1}$

التمرين 05: BAC 2009 (ت.ر)

إن نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ مشعة وتصدر جسيما α.

1/ ماذا تمثل الأرقام 226 و 88 بالنسبة للنواة $^{226}_{88}Ra$ ؟

2/ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة $^{226}_{88}Ra$ ، مستنتجا النواة الابن $^{A}_{Z}X$ من بين الانوية التالية $_{83}Bi$ ، $_{82}Pb$ ، $_{86}Rn$ ، $_{89}Ac$.

3/ علما أن ثابت تفكك الراديوم المشع هو $\lambda = 1,36\times10^{-11}s^{-1}$ ، استنتج زمن نصف حياة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

4/ نعتبر عينة كتلتها $m_0 = 1mg$ من أنوية الراديوم $^{226}_{88}Ra$ عند اللحظة $t_0 = 0$ ولتكن m كتلة العينة عند اللحظة t :

أ/ عرف زمن نصف الحياة $t_{1/2}$.أوجد العلاقة بين عدد الأنوية N وكتلة العينة في اللحظة t ثم أكمل الجدول التالي:

t	t_0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
$m(mg)$						

ب/ ما هي كتلة العينة المتفككة عند اللحظة $t = 5\tau$ (حيث τ ثابت الزمن)؟ماذا تستنتج؟

جـ/ أرسم البيان: $m = f(t)$.

التمرين 06: BAC 2009 (ت.ر)

إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعة فتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ وتصدر جسيما.

1ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ، حدد طبيعة الجسيم الصادر.

2ـ عين عدد الانوية N_0 المحتواة في عينة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ كتلتها $m_0 = 10^{-5}g$.

3ـ سمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الانوية المتبقية N في العينة السابقة والمدونة في الجدول التالي:

$t(jours)$	0	40	80	120	160	200	240
N/N_0	1,00	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

أ/ أرسم البيان الذي يعطي تغيرات $\left(-\ln\frac{N}{N_0}\right)$ بدلالة الزمن: $-\ln\frac{N}{N_0} = f(t)$

السلم: $-\ln\frac{N}{N_0} : 1cm \rightarrow 0,2$ ، $t : 1cm \rightarrow 40\,jours$

ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، وزمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

جـ/ ما هو الزمن اللازم لكي تصبح كتلة العينة تساوي $\frac{1}{100}$ من قيمتها الابتدائية (m_0) ؟

يعطى: ثابت أفوغادرو $N_A = 6,023\times10^{23}mol^{-1}$ ، $M(Po) = 210g/mol$.

التمرين 07: BAC 2009 (ع.ت)

البولونيوم عنصر مشع ، نادر الوجود في الطبيعة ، رمزه الكيميائي Po ورقمه الذري 84.اكتشف أول مرة سنة 1898م في أحد الخامات.لعنصر البولونيوم عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210.يعتبر البولونيوم مصدر لجسيمات α .لأن أغلب نظائره تصدر أثناء تفككها هذه الجسيمات.

1ـ ما المقصود بالعبارة: أـ عنصر مشع. بـ للعنصر نظائر.

2ـ يتفكك البولونيوم 210 معطيا جسيمات α ونواة إبن هي $^{A}_{Z}Pb$.

اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الحاصل محددا قيمة كل من A و Z.

3ـ إذا علمت أن زمن نصف حياة البولونيوم 210 هو $t_{1/2} = 138j$ وأن نشاط عينة منه في اللحظة $t = 0$ هو $A_0 = 10^8 Bq$، احسب:

أ/ λ ثابت النشاط الإشعاعي (ثابت التفكك).

ب/ N_0 عدد أنوية البولونيوم 210 الموجودة في العينة في اللحظة $t = 0$.

جـ/ المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد أنوية العينة مساويا ربع ما كان عليه في اللحظة $t = 0$.

التمرين 08: BAC 2009 (ع.ت)

المعطيات: $m_p = 1,0073u$ ، $m_n = 1,0087u$ ، $m_e = 0,00055u$

$1u = 931MeV/C^2$ ، $c = 3\times10^8 m/s$.

I/ إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:

الأنوية	${}_1^2H$	${}_1^3H$	${}_2^4He$	${}_6^{14}C$	${}_7^{14}N$	${}_{38}^{94}Sr$	${}_{54}^{140}Xe$	${}_{92}^{235}U$
$m(u)$	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
$E(MeV)$	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	...
$\frac{E_l}{A}(MeV)$	1,11	...	7,10	...	7,25	8,62	...	...

1ـ ما المقصود بالعبارات التالية: أـ طاقة ربط النواة. بـ وحدة الكتل u.

2ـ أكتب عبارة طاقة ربط النواة لنواة عنصر بدلالة كل من (m_X) كتلة النواة و m_n و m_p و A و Z و سرعة الضوء في الفراغ c.

3ـ أحسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بوحدة (MeV).

4ـ أكمل فراغات الجدول السابق.

5ـ ما إسم النواة (من بين المذكورة في الجدول) الأكثر استقرارا؟علل.

II/ إليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق:

أـ يتحول ${}_6^{14}C$ إلى ${}_7^{14}N$.

بـ ينتج ${}_2^4He$ ونوترون من نظيري الهيدروجين.

جـ قذف ${}_{92}^{235}U$ بنترون يعطي ${}_{54}^{140}Xe$ و ${}_{38}^{94}Sr$ و نترونين.

1ـ عبر عن كل تحول نووي بمعادلة نووية كاملة وموزونة.

2ـ صنف التحولات النووية السابقة إلى إنشطارية ، إشعاعية أو تفككية، إندماجية.

3ـ أحسب الطاقة المحررة من تفاعل الإنشطار ومن تفاعل الإندماج بوحدة MeV.

التمرين 09: BAC 2010 (ت.ر)

جهز مخبر بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم 137 المشع الذي يتميز بزمن نصف العمر $t_{1/2} = 30,2ans$.

يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0 = 3\times10^5 Bq$.

1ـ تتفكك أنوية السيزيوم ${}_{55}^{137}Cs$ مصدرة جسيمات β^-.

أ/ اكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137.

ب/ احسب قيمة λ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

جـ/ احسب m_0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

2- أ/ اكتب عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$ للمنبع.

ب/ كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة ؟.

جـ/ ماقيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة؟

3- يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الإشعاعي قيمة حدية تساوي عشر قيمته الابتدائية أي $A(t) = \frac{A_0}{10}$، كم يدوم استغلال المنبع؟

المعطيات:

$_{53}I$	$_{54}Xe$	$_{55}Cs$	$_{56}Ba$	$_{57}La$

$N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $M_{(^{137}Cs)} = 136,9 g/mol$

التمرين 10: BAC 2010 (ت.ر)

لايوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد x من النيترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته: $^{238}_{92}U + x\ ^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y\ ^{0}_{-1}e$

1- أ/ بتطبيق قانوني الإنحفاظ عين قيمتي x و y.

ب/تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- ونواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.

اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي العددين A و Z.

جـ/ احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ MeV لنواتي $^{241}_{94}Pu$ و $^{A}_{Z}Am$ ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا.

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم ^{241}Pu المشع في اللحظة $t = 0$ على N_0 نواة.

بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في اللحظة t و A_0 نشاطها في اللحظة $t = 0$ فحصلنا على النتائج التالية:

$t\,(ans)$	0	3	6	9	12
$A(t)/A_0$	1,00	0,85	0,73	0,62	0,53

أ- ارسم البيان $\ln\frac{A(t)}{A_0} = f(t)$.

بـ اكتب عبارة المقدار $\ln\frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة λ و t.

جـ عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ واستنتج $t_{1/2}$ قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم ^{241}Pu.

المعطيات: $m(^{241}Pu) = 241,00514u$ ، $m(p) = 1,00728u$ ، $m(^{Z}_{A}Am) = 241,00457u$

$1u = \frac{931,5}{c^2} MeV$ ، $m(n) = 1,00866u$.

التمرين 11: BAC 2010 (ع.ت)

يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14 ، والذي يبلغ زمن نصف عمره $t_{1/2} = 5570ans$.

المعطيات: الكربون 12: ${}^{12}_{6}C$ ، الكربون 13: ${}^{13}_{6}C$ ، الآزوت 14: ${}^{14}_{7}N$.

1ـ أعط تركيب نواة الكربون 14.

2ـ أ/ إن قذف نواة الآزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة التالية: ${}^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{Z}Y_1 + {}^{1}_{1}H$

بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد النواة ${}^{A}_{Z}Y_1$.

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة إبن ${}^{A'}_{Z'}Y_2$ وجسيم β^- . أكتب معادلة التحول النووي الموافق واذكر إسم العنصر Y_2 .

ـ يعطى قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: $N(t)$ ، N_0 ، λ ؟

ب/ بين أن : $\lambda = \dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$.

جـ/ أوجد وحدة λ باستعمال التحديد البعدي.

د/ احسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14.

4ـ سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها $m(g)$ اكتشفت عام 2000، بمعرفة النشاط A لهذه العينة والذي قدر بـ 11,3 تفككا في الدقيقة، في حين قدر النشاط A_0 لعينة حية مماثلة بـ 13,6 تفككا في الدقيقة.

ـ أكتب عبارة $A(t)$ بدلالة A_0 و λ و t ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم ، و ما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

التمرين 12: BAC 2010 (ع.ت)

عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على جمجمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b) مهمشة جزئيا. اقترح العمال فرضيتان:

- يرى الفريق الأول أن الجمجمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.
- يرى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانجراف التربة و الانكسارات الصخرية جمعت الجمجمتين ، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين (تقدر الحقبة بـ 70 سنة).

تدخل فريق ثالث (خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمدا النشاط الإشعاعي للكربون ${}^{14}C$.

علما بان المادة الحية يتجدد فيها الكربون ${}^{14}C$ المشع لجسيمات (β^-) باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية.

أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة (العينتان متساويتان في الكتلة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجتين على الترتيب: $A_{(a)} = 5000Bq$ و $A_{(b)} = 4500Bq$. علما أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو $A_0 = 6000Bq$ ، ونصف عمر ${}^{14}C$ هو $t_{1/2} = 5570ans$.

1/ اكتب معادلة تفكك الكربون ${}^{14}_{6}C$ ، وتعرف على النواة الإبن (غير المثارة) من الأنوية التالية:

${}^{16}_{8}O$ أو ${}^{14}_{7}N$ أو ${}^{19}_{9}F$.

2/ اكتب علاقة النشاط $A(t)$ للعينة بدلالة: A_0 ، t ، $t_{1/2}$.

3/ كيف حسم الفريق الثالث في القضية؟

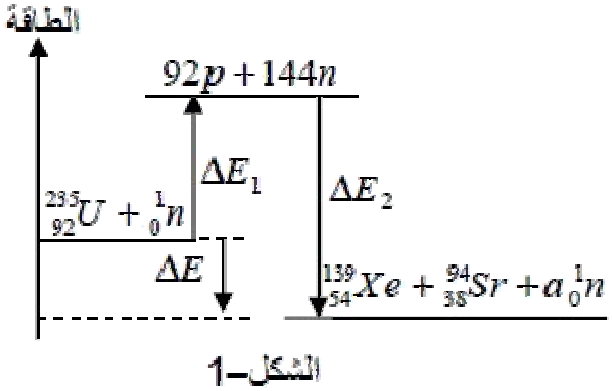
4/ احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14.

يعطى: $m_p = 1,00728u$ ، $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$ ، $1u = 931,5MeV\times C^{-2}$

$m_n = 1,00866u$ ، $1eV = 1,6\times10^{-19}J$ ، $m_{^{14}_6C} = 14,00324u$

التمرين 13: BAC 2011 (ع.ت)

المخطط الطاقوي (الشكل-1-) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إلى $^{94}_{38}Sr$ و $^{139}_{54}Xe$ إثر قذفها بنترون $^{1}_{0}n$.



الشكل-1

1- أ- عرف طاقة الربط E_l للنواة و أكتب عبارتها الحرفية.

ب- أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية.

2- أ- أكتب معادلة إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

ب- يعرف التفاعل السابق على أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا. لماذا؟.

3- أحسب بـ MeV كلا من: ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE.

4- أ- أحسب بالجول مقدار الطاقة المحررة من إنشطار $1g$ من $^{235}_{92}U$.

ب- على أي شكل تظهر الطاقة المحررة؟

المعطيات: $\frac{E_l}{A}(^{235}_{92}U) = 7,62MeV\ /\ nucleon$ ، $\frac{E_l}{A}(^{139}_{54}Xe) = 8,34MeV\ /\ nucleon$

$\frac{E_l}{A}(^{94}_{38}Sr) = 8,62MeV\ /\ nucleon$ ، $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$ ، $N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}$.

التمرين 14: BAC 2011 (ع.ت)

يعتبر الرادون ^{222}Rn غاز مشع .ينتج بتفكك الراديوم Ra وفق المعادلة المنمذجة: $^{A}_{Z}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$.

1- أ- ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول النووي؟.

ب- أوجد كل من A و Z.

2- أ- أحسب النقص الكتلي Δm لنواة $^{222}_{86}Ra$ معبرا عنها بوحدة اكتل الذرية u.

ب – أعط الصيغة الشهيرة لأنشتاين التي تعبر عن علاقة التكافؤ كتلة – طاقة.

3- باعتبار أن قيمة طاقة الربط E_l لنواة الرادون ^{222}Rn تساوي القيمة $27,36\times10^{-11}J$.

أ- عرف طاقة الربط E_l للنواة.

ب- أحسب النقص الكتلي Δm لنواة الرادون ^{222}Rn.

جـ- عرف طاقة الربط لكل نوية، ثم استنتج قيمتها بالنسبة لنواة الرادون ^{222}Rn.

4- في المفاعلات النووية يستعمل اليورانيوم المخصب كوقود ، حيث تحدث له عدة تفاعلات إنشطار من بينها التحول المنمذج بالمعادلة: $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{139}_{54}Xe + 3\,{}^{1}_{0}n$.

أ- عرف تفاعل الإنشطار.

ب- أحسب الطاقة المحررة من جراء هذا التحول مقدرة بالـ MeV و الجول (J).

المعطيات: $1MeV = 1,6\times10^{-13}J, c = 3\times10^{8}m.s^{-1}, 1u = 1,66\times10^{-27}kg$

$m(U) = 234,994u; m(Sr) = 93,894u; m(Xe) = 138,889u; m(Rn) = 221.970u$

$m(Ra) = 225,977u; m(^{1}_{1}p) = 1,007u; m(^{1}_{0}n) = 1,009u$

التمرين 15: BAC 2011 (ت.ر)

1ـ 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.

إختر العبارة الصحيحة.

2ـ المخطط المرفق يضم الأنوية المستقرة للعناصر التي رقمها الذري محصور في المجال : $1 \le Z \le 7$. كيف تتوضع هذه الأنوية في المخطط (N, Z) (الشكل ـ3) ؟.

3ـ بالنسبة للأنوية التالية: $^{14}_{5}B$, $^{12}_{5}B$, $^{8}_{5}B$, $^{14}_{6}C$, $^{11}_{6}C$

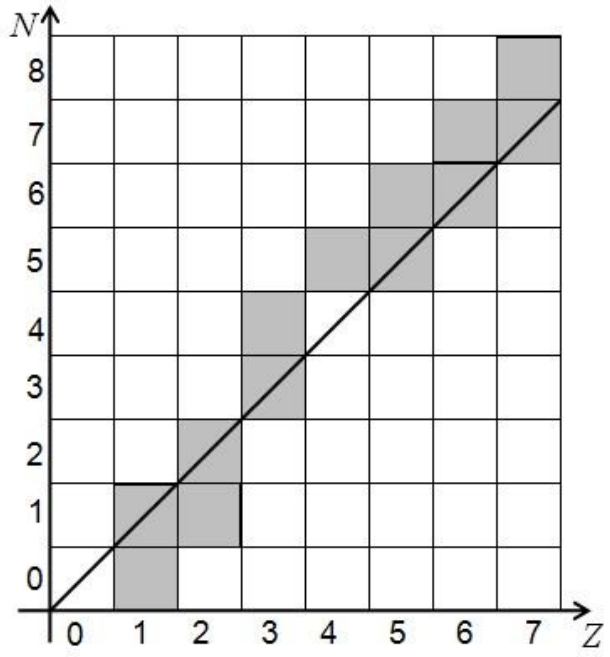
وكذلك $^{16}_{7}N$, $^{13}_{7}N$, $^{12}_{7}N$ وباستخدام المخطط بين:

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

بـ مجموعة الأنوية المشعة ذات نمط التفكك β^+.

جـ ـ ما الذي يميز كل مجموعة؟.

د ـ أكتب معادلة تفكك الكربون 14.



الشكل ـ3ـ

التمرين 16: BAC 2011 (ت.ر)

تنشطر نواة اليورانيوم 235، عند قذفها بنترون بطيء، وفق المعادلة التالية: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{Z}Xe + x\ ^{1}_{0}n$.

1ـ تستخدم النترونات عادة لقذف أنوية اليورانيوم. لماذا؟.

2ـ أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه.

3ـ فسر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل، مستعينا بمخطط توضيحي.

4ـأ أحسب النقص الكتلي Δm خلال هذا التحول.

بـ أحسب بالجول الطاقة E_{lib} المحررة من إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235..

جـ ـ إستنتج الطاقة المحررة من إنشطار $m = 2,5g$ من اليورانيوم 235.

د ـ على أي شكل تظهر هذه الطاقة؟

5ـ ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المحررة من إنشطار $m = 2,5g$ من اليورانيوم 235 ؟ علما أن إحتراق $1mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8,0\times10^5 J$.

المعطيات: $m(^{140}Xe) = 139,89194u ; m(^{94}Sr) = 93,89446u ; m(^{235}U) = 234,99332u$

$$c = 3\times10^8 m.s^{-1} ; 1u = 1,66\times10^{-27} kg ; m(^{1}_{0}n) = 1,00866u$$

$$M(CH_4) = 16g.mol^{-1} \text{ ، } N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$$