BAC 2021 | باقة تمارين رقم 07 | BAC 2021

التمرين رقم 01

يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ واليورانيوم $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.

1-تنتج الطاقة المستهلكة في مفاعل الغواصة من انشطار $^{235}_{92}U$ وفق المعادلة: $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{139}_{54}Xe + {}^{95}_{x}Sr + y.{}^{1}_{0}n$

أ-حدد قيمتي y, x

ب-أحسب الطاقة المتولدة عن انشطار نواة يورانيوم $^{235}_{92}U$ واستنتج الطاقة المحررة من انشطار عينة من اليورانيوم كتلتها $14g$

ج-أوجد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 14g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ استطاعته $15.10^4\,wat$ علما أن مردود هذا التحويل يساوي $\rho = 91\%$

2-يمكن للنيوترونات المنبعثة والتي لم يتم تخفيف سرعتها أن تحول $^{238}_{92}U$ الى $^{239}_{92}U$ وفق المعادلة: $^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{239}_{92}U$

أ-ما هو النشاط الاشعاعي أذكر أهم خصائصه.

ب-بعد كم من الوقت يصبح النشاط الابتدائي لليورانيوم 239 ثمن قيمته الابتدائية. علما أن زمن نصف عمره $t_{1/2} = 4{,}4.10^9 \text{ans}$

3-ينشطر البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ بعد قذفه بنيترون حسب المعادلة التالية: $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{102}_{42}Mo + {}^{135}_{52}Te + 3{}^{1}_{0}n$

أحسب الطاقة المحررة عن انشطار $3mol$ من البلوتونيوم 239.

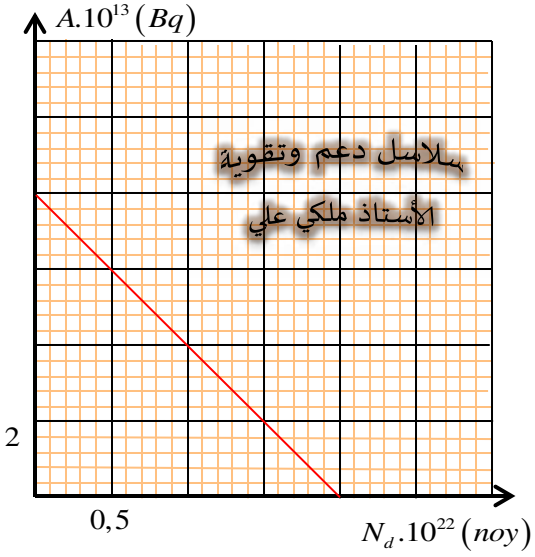
رمز النواة	$^{239}_{94}Pu$	$^{95}_{x}Sr$	$^{139}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$	$^{1}_{0}n$	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
الكتلة (u)	239,1344	94,9450	138,9550	235,1240	1,00866	134,8879	101,8873

$1Mev$	$1u$	N_A
$1{,}6.10^{-13}\,joul$	$931{,}5Mev/C^2$	$6{,}02.10^{23}\,mol^-$

التمرين رقم 02

يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $\left(^{60}_{27}Co\right)$

يفسر النشاط الإشعاعي لـ $\left(^{60}_{27}Co\right)$ بتحول نترون إلى بروتون. يمثل منحنى الشكل-2 تغيرات النشاط (A) لعينة من الكوبالت بدلالة عدد الأنوية المتفككة (N_d) خلال الزمن (t).



1-أ-حدد نمط النشاط الإشعاعي للكوبالت مع التعليل؟

ب -أكتب معادلة التفاعل النووي الموافق ثم تعرف على النواة الابن من بين النواتين $_{26}Fe, {}_{28}Ni$

جـ-أكتب قانون التناقص الإشعاعي.

د-أوجد العلاقة النظرية التي تربط النشاط الإشعاعي A بعدد الأنوية المتفككة.

2-باستغلال البيان حدد ما يلي:

أ- النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة A_0.

ب- ثابت النشاط الإشعاعي (λ) لنواة الكوبالت 60.

جـ-زمن نصف العمر $(t_{1/2})$ للكوبالت 60

د-عدد الأنوية الابتدائية (N_0) للعينة وكتلتها (m_0).

3-يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا أصبحت النسبة $\frac{N_d(t)}{N(t)} = 3$ حيث $N(t)$ عدد الأنوية المتبقية.

أ-بين أنه يمكن كتابة النسبة $\frac{N_d(t)}{N(t)}$ بالعلاقة التالية $\frac{N_d(t)}{N(t)} = \left(e^{\lambda t} - 1\right)$

ب-استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال يعطى: $N_A = 6{,}023.10^{23} mol^{-1}$

سلاسل دعم وتقوية
الأستاذ ملكي علي

التمرين رقم 03

الجزء الأول: التفاعلات التلقائية

هناك نوع خاص من البطاريات تعمل بنظير البلوتونيوم $\left({}^{238}_{94}Pu\right)$ الباعث للإشعاع α وتنتج نواة اليورانيوم $\left({}^{A}_{Z}U\right)$ وتستعمل في المحطات الفضائية والحواسيب وغيرها.

1-أ-ماذا تعني العبارات: نظير البلوتونيوم -مادة مشعة -الإشعاع α ؟

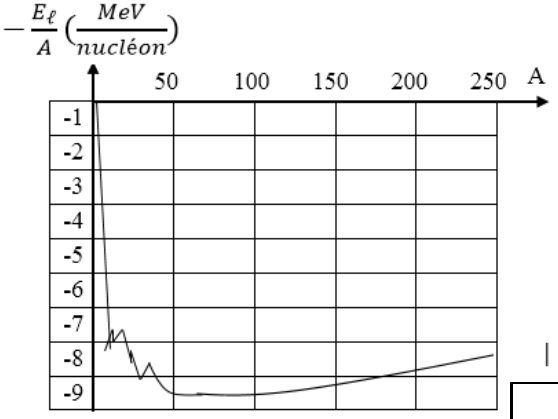
ب-أكتب معادلة التفكك النووي الحادث ثم حدد مكونات النواة الناتجة $\left({}^{A}_{Z}U\right)$

2-تعتبر البطارية غير فعالة عندما تبقى (30%) من المقدار الابتدائي للمادة المشعة ذات نصف عمر $88ans$

أ- ما هي مدة اشتغال البطارية مقدرة بالسنوات.

ب- أحسب نشاطها الإشعاعي عندئذ علما أن نشاطها الابتدائي $A_0 = 9,5\times10^{10}\,Bq$

الجزء الثاني: التفاعلات المفتعلة



1-التفاعل بين الدوتريوم والتريتيوم ينتج نواة $\left({}^{4}_{2}He\right)$ ونيترون وتحرير نيترون

أ-ما نوع التفاعل الحادث؟ عرفه.

ب-أكتب معادلة التفاعل الحادث.

2-أ-ما اسم المنحنى المقابل وماذا يمثل وما الفائدة منه؟

ب-حدد من المنحنى مجالات الأنوية القابلة للإندماج والأنوية المستقرة.

3-أحسب قيمة الطاقة المحررة من التفاعل السابق مقدرة بـ (MeV)

المعطيات:

النواة	${}^{2}_{1}H$	${}^{3}_{1}H$	${}^{4}_{2}He$
طاقة الربط (MeV)	2,22	8,48	28,29

التمرين رقم 04

I-نمزج عند اللحظة $(t=0)$ كمية مادة قدرها $(0,03mol)$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+ + MnO_4^-\right)$ مع كمية $(0,05mol)$ من حمض الأكساليك $(H_2C_2O_4)$ في وسط حمضي حيث حجم المزيج التفاعلي $(V=100ml)$

1-أكتب معادلة التفاعل الحادث علما أن الثنائيات الداخلة في التفاعل $(CO_2 / C_2H_2O_4),\left(MnO_4^- / Mn^{2+}\right)$

2-أنشئ جدول التقدم وتحقق أن المزيج ليس ستوكيومتري.

3-أثبت العلاقة التالية : $n\ CO_2 = 0,15 - \frac{\left[MnO_4^-\right]}{2}$

II-لمتابعة التفاعل نأخذ خلال أزمنة مختلفة حجما $(V_p = 10ml)$ من المزيج التفاعلي ونعاير كل مرة كمية مادة شوارد البرمنغنات المتبقية $\left(MnO_4^-\right)$ بواسطة محلول لكبريتات الحديد الثنائي ذي التركيز $(C = 0,25mol/l)$

1-أكتب معادلة تفاعل المعايرة للتفاعل الحادث حيث $\left(MnO_4^- / Mn^{2+}\right),\left(Fe^{3+} / Fe^{2+}\right)$

2-عرف التكافؤ ثم استنتج عبارة حجم محلول كبريتات الحديد الثنائي المضاف عند التكافؤ بدلالة $\left[MnO_4^-\right], V_p, C$

3-أكمل الجدول التالي وأرسم بيان تغيرات $\left[MnO_4^-\right] = f(t)$

$t(s)$	0	30	60	90	120	150	210
$V_E(ml)$	6	4,8	3,8	3	2,4	2	1,2
$\left[MnO_4^-\right]$							

4-أحسب سرعة الاختفاء الحجمية لشوارد $\left(MnO_4^-\right)$ عند اللحظة $(t=90s)$

5-عرف ثم حدد زمن نصف التفاعل.