

BAC 2021

باقعة 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: $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{139}_{54}Xe + {}^{95}_xSr + y.{}_0^1n$ 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 $^{238}_{92}U$ إلى $^{239}_{92}U$ وفق المعادلة: $^{238}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{239}_{92}U$

أ- ما هو النشاط الإشعاعي 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 بنيوترون حسب المعادلة التالية: $^{239}_{94}Pu + {}^1_0n \rightarrow {}^{102}_{42}Mo + {}^{135}_{52}Te + 3.{}_0^1n$

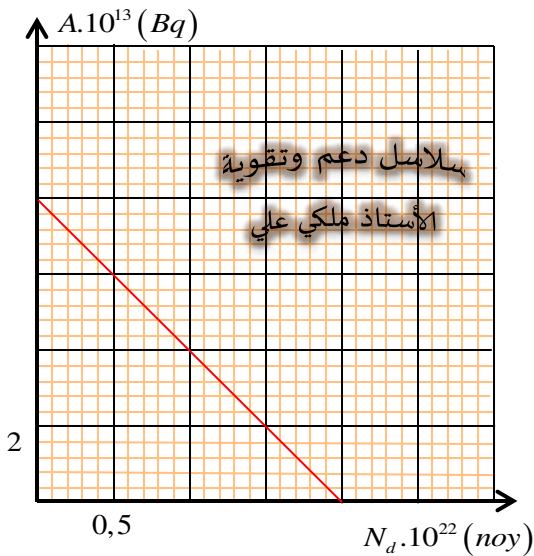
أحسب الطاقة المحررة عن انشطار 3 mol من البلوتونيوم 239.

رمز النواة	$^{239}_{94}Pu$	$^{95}_xSr$	$^{139}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$	${}_0^1n$	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
الكتلة (u)	239,1344	94,9450	138,9550	235,1240	1,00866	134,8879	101,8873
	1Mev		1u		N_A		
	$1,6.10^{-13} \text{ joul}$		$931,5 \text{ Mev} / C^2$		$6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$		

التمرين رقم 02

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

يفسر النشاط الإشعاعي لـ $(^{60}_{27}Co)$ بتحول نوترون إلى بروتون. يمثل منحنى الشكل 2- تغيرات النشاط (A) لعينة من الكوبالت بدلالة



(N_d) عدد الأنوية المتفككة 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 $^{26}_{26}Fe, ^{28}_{28}Ni$

ج- 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.

ج- 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 $(e^{\lambda t} - 1)$

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

التمرين رقم 03

الجزء الأول: التفاعلات التلقائية

هناك نوع خاص من البطاريات تعمل بنظير البلوتونيوم ($^{238}_{94}Pu$) الباعث للإشعاع α وتنتج نواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$) وتستعمل في المحطات الفضائية والحواسيب وغيرها.



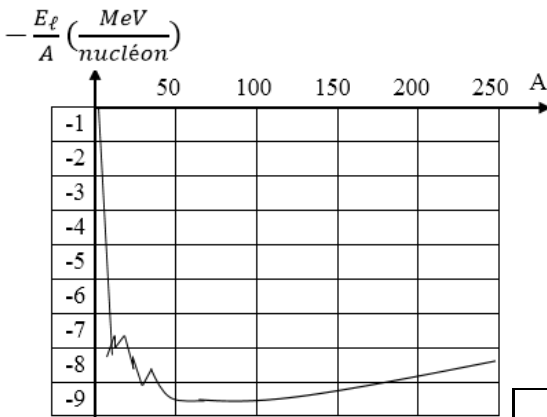
1-أ-ماذا تعني العبارات: نظير البلوتونيوم -مادة مشعة -الإشعاع α ؟

ب- أكتب معادلة التفكك النووي الحادث ثم حدد مكونات النواة الناتجة ($^{238}_{92}U$)

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 $A_0 = 9,5 \times 10^{10} Bq$

الجزء الثاني: التفاعلات المفتعلة



1- التفاعل بين الدوتريوم والتريتيوم ينتج نواة (4_2He) ونيوترون وتحرير نيوترون

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_1H	3_1H	4_2He
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 ($K^+ + MnO_4^-$) 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 ($CO_2 / C_2H_2O_4$), (MnO_4^- / Mn^{2+})

2- أنشئ جدول التقدم وتحقق أن المزيج ليس ستوكيومتري.

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

II- لمتابعة التفاعل نأخذ خلال أزمنة مختلفة حجما ($V_p = 10ml$) من المزيج التفاعلي ونعاير كل مرة كمية مادة شوارد البرمنغنات المتبقية

(MnO_4^-) بواسطة محلول لكبريتات الحديد الثنائي ذي التركيز ($C = 0,25mol/l$)

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

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

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

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

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

5- عرف ثم حدد زمن نصف التفاعل.