الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — المقاطعة التفتيشية الوادي 01

متقن الشهيد عبيد مروش – المغير

الشعبة : علوم تجريبية + تقني رياضي — المدة : 03 ساعات

إختبار الثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — 2020/2019

التمرين 01 (09 نقاط)

لدراسة سرعة تشكل شوارد المغنزيوم $Mg^{2+}_{(aq)}$ نجري التفاعل **التام** لحمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) مع معدن المغنزيوم $Mg_{(s)}$ فينتج غاز ثنائي الهيدروجين وتتشكل شوارد المغنزيوم وفق المعادلة التالية :

$$Mg_{(s)} + 2\,H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

- عند اللحظة t=0 نضع m= 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول حمض كلور الماء تركيزهُ المولي هو c=0,10 mol / L .

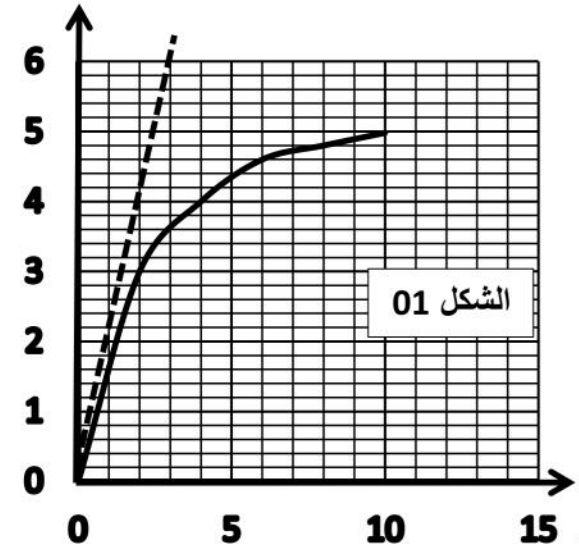
I. 1- حدد الثنائية (Oxd/Red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين .

2- هل التفاعل الحادث ستوكيومتري ؟

3- أنجز جدول تقدم التفاعل , وإستنتج المتفاعل المُحد .

4- إستنتج تركيز شاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ عند نهاية التفاعل .

II. بمتابعة تطور تركيز شاردة $H_3O^+_{(aq)}$ خلال الزمــن و إستنتاج التركيز المولي لشاردة $Mg^{2+}_{(aq)}$ نحصل على البيان المقابل (شكل 01) والذي يمثل تغيرات تركيز شوارد المغنزيوم بدلالة الزمن .



1- هل ينتهي التفاعل عند اللحظة t= 12 min , علل .

2- أحسب السرعة الحجمية لشوارد المغنزيوم عند اللحظة t = 0 min , ثم إستنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة .

3- عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمتهُ .

4- أحسب كمية المادة لجميع الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة t = 2 min

5- أرسم شكل المنحنى بشكل كيفي إذ وضعنا في البداية 1g من المغنزيوم الصلب في حجم V=30 ml من محلول كلور الماء تركيزهُ $c' = 0{,}30\ mol/l$, ماهو العامل الحركي الذي أثر على التفاعل في هذه الحالة – فسر مجهريا ؟

يُعطى : M (Mg) = 24 g/mol

3as.ency-education.com

التمرين 02 (04 نقاط)

- نقوم بأكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة شوارد بيروكسو ثنائي الكبريت $(S_2O_8^{2-})$, نجري ثلاث تجارب حيث يكون حجم الوسط التفاعلي هو نفسه في كل تجربة ونغير في كمية المادة الإبتدائية لـ$(S_2O_8^{2-})$ ودرجة الحرارة حسب الجدول التالي :

التجربة	(1)	(2)	(3)
$n_0(I^-)$ $[mmol]$	40	40	40
$n_0(S_2O_8^{2-})$ $[mmol]$	n_1	n_2	n_2
درجة الحرارة (C°)	20	40	20

- نمثل بيان تطور كمية مادة اليود بدلالة الزمن $n(I^-) = f(t)$ في كل تجربة فنحصل على الشكل 02 , ننمذج التفاعل الحادث **التام** بالمعادلة :

$$2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\,SO^{2-}_{4(aq)}$$

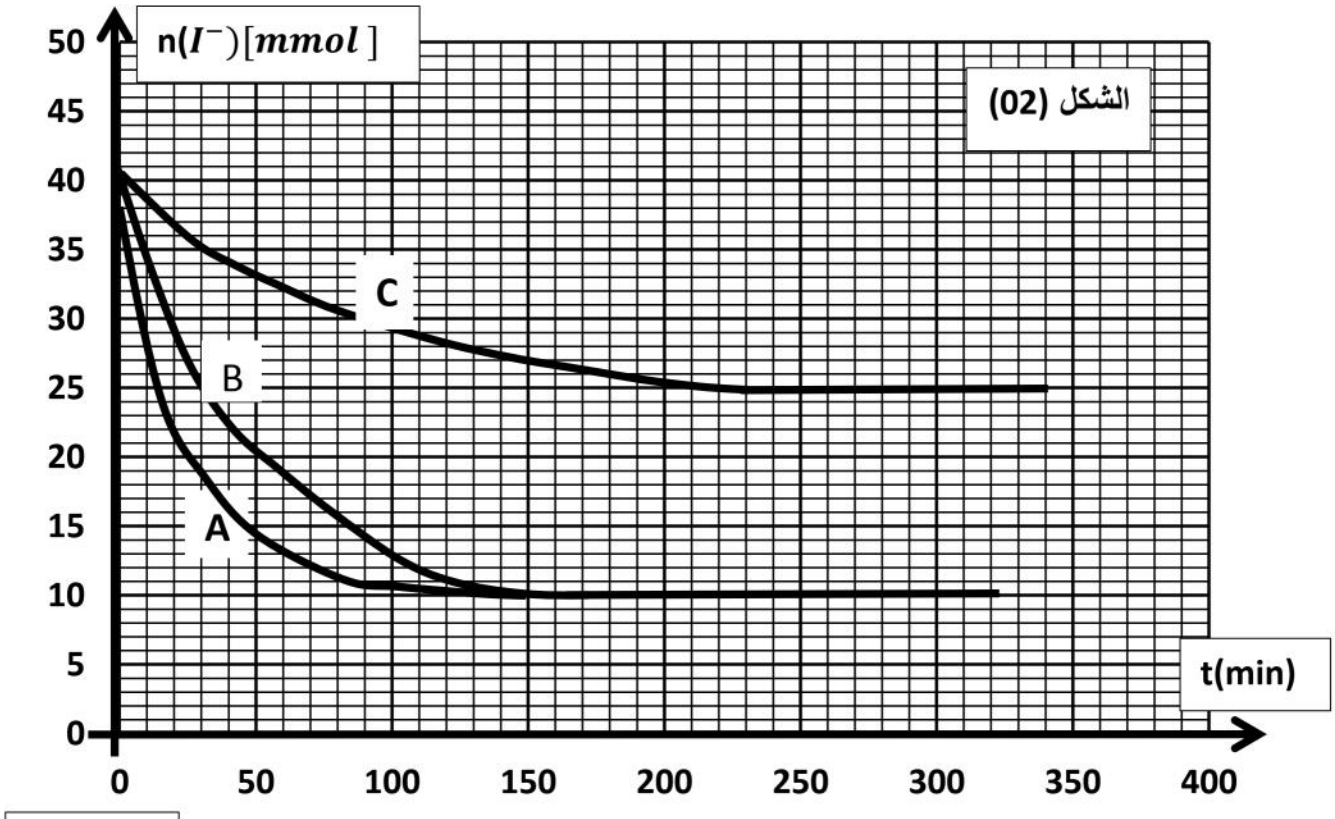
1- هل التفاعل الحادث : سريع , بطيء , بطيء جدا , علل ؟

2- أرفق كل بيان بالتجربة الموافقة مع التعليل .

3- مثل جدول تقدم تفاعل التجربة (1) .

4- في كل تجربة حدد المتفاعل المحد , ثم إستنتج التقدم النهائي x_f .

5- أحسب قيمتي n_1 و n_2.



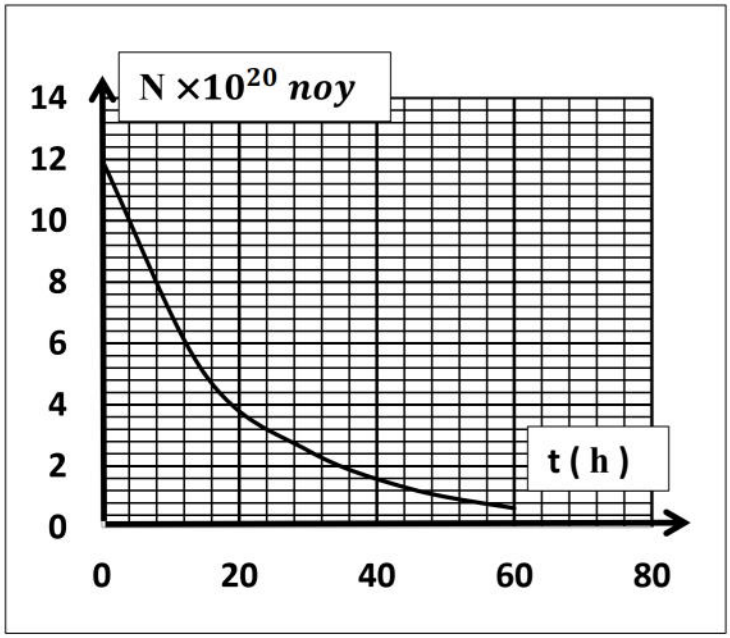
الشكل (02)

3as.ency-education.com

التمرين 03 (07 نقاط) : **الجزء الأول :**

لدينا عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ النشط إشعاعيا عن طريق إصدار إشعاع β^- حيث كتلة العينة عند اللحظة t=0 هي m_0 .

يبين الشكل المقابل تغيرات عدد الأنوية N المشعة المتبقية بدلالة الزمن .



1- أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 , حيـــث :

$_8O$	$_9F$	$_{10}Ne$	$_{12}Mg$

2- أكتب قانون التناقص الاشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية N(t) .

3- إستنتج بيانيا N_0 (عدد الانوية الابتدائية) ثم أحسب الكتلة الابتدائية للعينة m_0

4- عرف زمن نصف العمر لنواة مشعة , ثم أوجد قيمته بالنسبة لنواة الصوديوم 24 .

5- أحسب ثابت النشاط الإشعاعي لنواة الصوديوم 24

6- أحسب قيمة نشاط العينة الابتدائي A_0 بوحدة Bq .

المعطيات : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$

$M(^{24}_{11}Na) = 24\ g/mol$

الجزء الثاني : يُنمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار البلوتونيوم 239 بالمعادلة :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\ ^{1}_{0}n$$

1- عرف تفاعل الإنشطار النووي .

2- ماهي النواة الأكثر إستقرارا من بين النوى الواردة في معادلة الإنشطار . علـــل ؟

3- أحسب الطاقة المتحررة E_{lib} عن نواة واحدة من البلوتنيوم 239 .

4- أحسب الطاقة المتحررة E'_{lib} من العينة السابقة حيث كتلتها عند t=0 هي : $m = 1\ g$ بوحدة الـ MeV ثم بوحدة الجول (Jouls) .

5- نستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي إستطاعتُه الكهربائية P = 30 MW بمردود طاقـــوي قدرهُ r=30 % .

- أحسب المدة اللازمة لإستهلاك الكتلة السابقة .

6- ضع مخططا يوضح الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار البلوتونيوم 239 . **يُعطى :**

$1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13} joul$	عدد أفوغادرو : $N_A = 6{,}02 \times 10^{23} mol^{-1}$	$1MW = 10^6 W$

$\frac{E_l}{A}(^{239}_{94}Pu) = 7{,}5\ MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{102}_{42}Mo) = 8{,}6 MeV/nuc$	$\frac{E_l}{A}(^{135}_{52}Te) = 8{,}3 MeV/nuc$

إنتهى ....بالتوفيـــق للجميع

3as.ency-education.com

التنقيط | التمرين 01 (09 نقاط)

I. -1 (أكسدة) $Mg_{(s)} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$, (إرجاع) $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ — 0,5 ×4

2- هل المزيج ستوكيومتري :

$\rightarrow \frac{n_{0(H_3O^+)}}{2} = \frac{cV}{2} = 1,5.10^{-3}\,mol$ — 0,5

$\rightarrow \frac{n_{0(Mg)}}{1} = \frac{m}{M} = 0,042\,mol$

$0,042 \neq 1,5.10^{-3}$ أي ان المزيج ليس ستوكيومتري

3- جدول التقدم : — 0,5

		$Mg_{(s)}$	$+ 2H_3O^+_{(aq)} =$	$Mg^{2+}_{(aq)} +$	$H_{2(g)} +$	$2H_2O_{(l)}$
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول				
الابتدائية	x=0	$\frac{m}{M}$	cV	0	0	بزيادة
الانتقالية	x(t)	$\frac{m}{M} - x$	cV -2x	x	x	بزيادة
النهائية	x_f	$\frac{m}{M} - x_f$	Cv-2x_f	x_f	x_f	بزيادة

- المتفاعل المحد هو : H_3O^+ لأن : $0,0015 < 0,042$ — 0,5

- أي : $x_{max} = 0,0015\ mol$

4- عند نهاية التفاعل (تفاعل تام $x_f = x_{max}$) لدينا :

$[Mg^{2+}]\,V = x$ عند t_f يصبح : $[Mg^{2+}]_f\,V = x_f$ أي : $[Mg^{2+}]_f = \frac{x_f}{V} = \frac{x_{max}}{V} = \frac{0,0015}{30\times10^{-3}} = 0,05\,mol$ — 0,5

II. -1 نعم ينتهي التفاعل — 0,5

- لأنهُ بلغ قيمتهُ الأعظمية والتي توافق : $[Mg^{2+}]_f = 0,05\,mol/l = 5\times10^{-2}mol/l$ — 0,5

2- السرعة الحجمية لتشكل شوارد المغنزيوم : $v_{vol}(Mg^{2+}) = \frac{1}{V}.\frac{dn(Mg^{2+})}{dt} = \frac{1}{V}\frac{d([Mg^{2+}]V)}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ — 0,5

عند اللحظة t=0 يصبح : $v_{vol(0min)}(Mg^{2+}) = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ (t=0min) $= \frac{(6-0)10^{-2}}{(3-0)} = 0,02mol/L.min$

إستنتاج السرعة الحجمية للتفاعل ككل : $v_{vol} = \frac{v_{vol}(Mg^{2+})}{\text{مُعاملهُ الستوكيومتري}} = \frac{0,02}{1} = 0,02\,mol/L.min$ — 0,5

3- $t_{\frac{1}{2}}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{x_f}{2}$ — 0,5

- زمن نصف التفاعل يوافق : $\frac{[Mg^{2+}]_f}{2} = \frac{5.10^{-2}}{2} = 2,5\times10^{-2}mol/L \leftarrow t_{\frac{1}{2}} = 1,5min$ — 0,5

4- التركيب المولي للمزيج عند اللحظة t=2min :

بالاسقاط في البيان اللحظة t=2 min يقابلها : $[Mg^{2+}]_{2min} = 3\times10^{-2}mol/l$

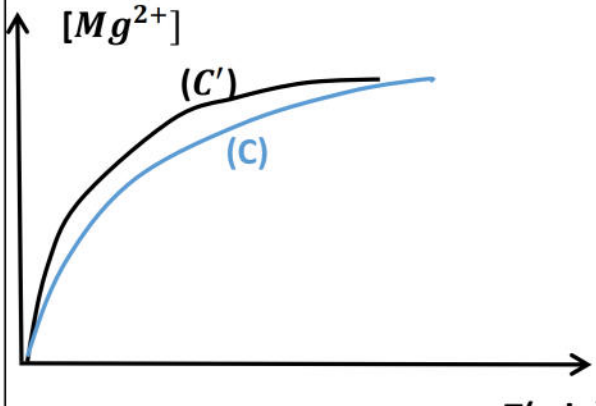
ولدينا من جدول التقدم : $[Mg^{2+}]V = x$ وعند t=2min يكون : $x_{2min} = [Mg^{2+}]_{2min}\times V$ أي :

$x_{2min} = 3\times10^{-2}\times30\times10^{-3} = 9\times10^{-4}mol$

بتعويض قيمة x_{2min} مكان x في المرحلة الانتقالية في جدول التقدم نجد : — 0,25 ×4

Mg	H_3O^+	Mg^{2+}	Cl^-
0,0411 mol	$1,2\times10^{-3}mol$	$9\times10^{-4}mol$	$3\times10^{-3}mol$

-5



0,25 — 0,25 — 0,5

- العامل الحركي هو التراكيز الابتدائية للمتفاعلات

- التفسير المجهري : زيادة التراكيز الابتدائية للمتفاعلات يزيد من زخم وتواجد الافراد الكيميائية التي تسبح في المائع ومنه تزيد التصادمات الفعالة ومنهُ تزيد سرعة التفاعل (كذلك كلما زادت السرعة نقص زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$)

3as.ency-education.com

التنقيط	التمريـــــــــن 02 (04 نقاط)
0,25 0,25	1- التفاعل **بطيء** - نلاحظ أنه من المنحنى إستغرق عدة دقائق للوصول لحالته النهائية فهو بطيء
1,5	2- في (A) و (B) لديهم نفس القيمة النهائية لكمية المادة لشاردة اليود $n(I^-)_f$ أي هم يوافقو التجربتين (2) و(3) وبما ان (A) أسرع من (B) فإن درجة حرارة التفاعل أكبر أي : (A)→(2) (B) →(3) (C)→(1)
0,5	3- جدول التقدم $2\ I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2\ SO^{2-}_{4(aq)}$ كميـــــــــــــــــة المـــــــــــــــادة بالمـــــــــــــول (mmol) الحالة | التقدم | 40 | n_1 | 0 | 0 الابتدائية | x(t) | 40 | n_1 | 0 | 0 الانتقالية | x_0 | 40-2X | $n_1 - X$ | X | 2X النهائية | x_f | 40-2X_f | $n_1 - X_f$ | X_f | 2X_f
0,25 0,25 0,25 0,25	4- المتفاعل المحد في كل التجارب الثلاثة هو $S_2O_8^{2-}$ لأن شاردة اليود I^- في في نهاية التفاعل بزيادة في جميع المنحنيات . • x_f في كل تجربة : من جدول التقدم $n(I^-) = 40 - 2x$ أي : $x = \frac{n(I^-)-40}{-2}$ ولما t=t_f معناه : $x_f = \frac{n(I^-)_f-40}{-2}$ - لدينا من البيان في التجربتين (2) و (3) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 10\ mmol$ أي : $x_f = \frac{10-40}{-2} = 15\ mmol$ - ولدينا في التجربة (1) لما t=t_f نجد $n_{(I^-)_f} = 25\ mmol$ أي : $x_f = \frac{25-40}{-2} = 7,5\ mmol$
0,25 0,25 0,25	حساب قيمتي n_1 و n_2 : - بما ان التفاعل تام $x_f = x_{max}$ • في التجربة الأولى المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ أي : $n_1 - x_f = 0$ أي أن $n_1 = x_f = 7,5mmol$ • في التجربة الثانية او الثالثة المتفاعل المحد هو $S_2O_8^{2-}$ كذالك أي : $n_2 - x_f = 0$ أي أن $n_2 = x_f = 15\ mmol$

التنقيط	التمرين الثالث (07 نقاط)
	الجزء الأول : (03 نقاط)
0,25	1- بتطبيق قانوني الانحفاظ (صودي) : $^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$
0,25	2- العلاقة : $N(t) = N_0e^{\lambda t}$
0,5	3- من البيان وعند اللحظة t=0 نجد : $N_0 = 12 \times 10^{20}\ noy$
0,5	- حساب m_0 : لدينا : $\frac{m_0}{M} = \frac{N_0}{N_A}$ ومنه : $m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A} = \frac{12 \times 10^{20} \times 24}{6,02 \times 10^{23}} = 4,784 \times 10^{-2} g$
0,5	4- $t_{\frac{1}{2}}$: زمن نصف العمر هوالزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية حينها يكون : $N(t_{\frac{1}{2}}) = \frac{N_0}{2}$
0,5	يتم إستخراجهُ بيانيا بالمطابقة مع القيمة $\frac{N_0}{2}$ نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 12\ h$
0,25	5- حساب λ : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{0,693}{12} = 5,775 \times 10^{-2}\ h^{-1} = 1,6 \times 10^{-5}\ s^{-1}$
0,25	6- $A_0 = \lambda N_0 = 1,6 \times 10^{-5} \times 12 \times 10^{20} = 19,2 \times 10^{15} Bq$

الجزء الثاني : (04 نقاط)

1- الانشطار النووي : : تفاعل نووي مفتعل , حيث يتم قذف نواة ثقيلة غير مستقرة بواسطة نترون بطيىء (بطيىء : حتى نتحكم في التفاعل ويحدث الانشطار) لتتفكك كليا ثم تتجمع في أنوية أخف وأكثر إستقرارا مع ظهور جسيمات وتحرير طاقة — 0,5

2- النواة الأكثر إستقرار هي : $^{102}_{42}Mo$ ثم $^{135}_{52}Te$ ثم $^{239}_{94}Pu$ — 0,5

- التعليل لأن : $\frac{E_l(^{102}_{42}Mo)}{A} > \frac{E_l(^{135}_{52}Te)}{A} > \frac{E_l(^{239}_{94}Pu)}{A}$ — 0,5

3- الطاقة المحررة من نواة واحدة منشطرة للبلوتونيوم E_{lib}:

$$E_{lib} = \Delta mc^2 = E_l(Pu) - [E_l(Mo) + E_l(Te)]$$
$$= (7,5 \times 239) - [(8,6 \times 102) + (8,3 \times 135)]$$
$$= 1792,5 - [877,2 + 1120,5] = -205,2\ MeV$$

(سالبة لأنها طاقة محررة) — 0,5

4- حساب الطاقة المحررة الكلية E'_{lib} :

$$E'_{lib} = N \times E_{lib} = \frac{m \times N_A}{M} \times E_{lib} = \frac{1 \times 6,02 \times 10^{23}}{239} \times 205,5 = 5,17 \times 10^{23} MeV$$ — 0,5

- نحولها للجول لدينا : $1MeV \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} J$

- أي : $E'_{lib} = 5,17 \times 10^{23} \times 1,6 \times 10^{-13} = 8,28 \times 10^{10} J$ — 0,5

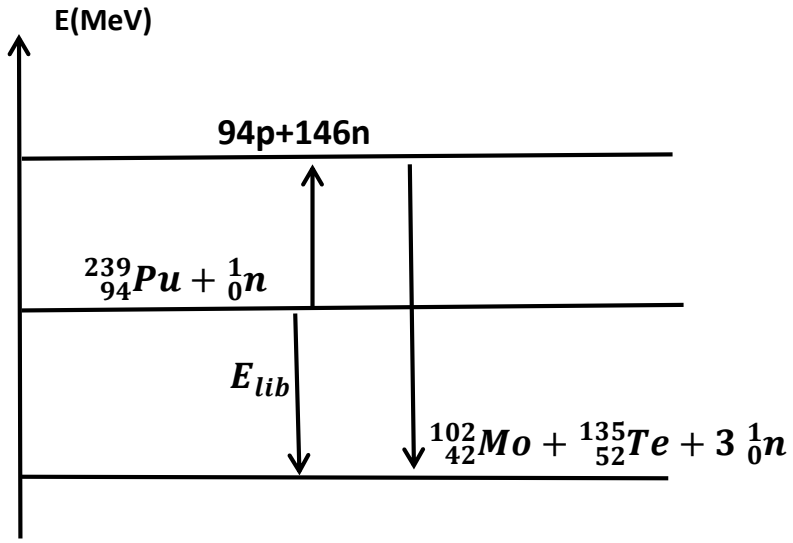
5- المدة الزمنية Δt لإستهلاك الكتلة السابقة :

لدينا : $\Delta t = \frac{E_{مستهلكة}}{P}$ ولدينا : $E_{مستهلكة} = r \times E'_{lib}$ ومنه : $\Delta t = \frac{r \times E'_{lib}}{P} = \frac{0,3 \times 8,28 \times 10^{10}}{30 \times 10^6} = 828\ s = 13,8\ min$ — 01

ملاحظات: - $r = 30\%$ أي $r = \frac{30}{100} = 0,3$

- كذالك الواط (W) هو عبارة عن الجول/ثانية (jouls/s) لذلك نحول E'_{lib} الى الجول والنتيجة تكون بالثانية

6- الحصيلة الطاقوية : — 01



إنتهى ....