

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف

السنة الدراسية: 2016/2017

المستوى : 3 علوم تجريبية - 3 تقني رياضي

المدة: ساعتين (2 سا)

اختبار الفصل الأول في مادة: العلوم الفيزيائية

التمرين الأول: (06 نقاط)

- من بين نظائر البولونيوم المشع يوجد $^{210}_{84}Po$ الذي يتفكك معطيا نواة بنت غير مثارة $^{206}_{82}Pb$.
- 1- ما المقصود ب: أ- نظائر ب- نظير مشع ج- نواة بنت غير مثارة.
 - 2- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 محددًا نمط تفككه.
 - 3- أحسب الطاقة المحررة ب Mev من تفكك $^{210}_{84}Po$.
 - 4- أعطت قياسات نشاط اشعاعي لعينة مشعة من البولونيوم 210 في اللحظتين $t_1=90$ jours و $t_2=180$ jours على التوالي القيمتين : $A_1=8 \times 10^{20}$ Bq و $A_2=5 \times 10^{20}$ Bq .
أ- عرف زمن نصف العمر.
 - ب- حدد نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ باليوم (jours).
 - ج- أحسب عدد أنوية البولونيوم $^{210}_{84}Po$ المتفككة بين اللحظتين السابقتين.
- يعطى : $1u = 1.66 \times 10^{-27}$ kg , $c = 3 \times 10^8$ m/s , $1\text{Mev} = 1.6 \times 10^{-13}$ J

النواة	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{84}Po$	الجسيمة الناتجة
الكتلة m(u)	205,9935	210,0018	4,0015

التمرين الثاني: (07 نقاط)

- I- يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.
- تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ اثر تصادمها بنوترونات
- و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي : $^{235}_{92}U + {}^1_0n \longrightarrow {}^{94}_zSr + {}^{139}_{54}Xe + y {}^1_0n$
- 1- أوجد z و y في المعادلة النووية السابقة؟
 - 2- احسب الطاقة المحررة ب Mev من هذا التفاعل؟
 - 3- مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة ؟
 - 4- أ وجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة $m=1$ g من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف المفاعل النووي للغواصة علما ان استطاعته 15 MW؟
- II - يمكن للنوترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها ان تحول اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ الى يورانيوم $^{239}_{92}U$ (المشع كذلك) حسب المعادلة التالية :
- $$^{238}_{92}U + {}^1_0n \longrightarrow ^{239}_{92}U$$
- بعد دراسة النشاط الاشعاعي لليورانيوم 239 ، نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 69 min من بداية تفككه . أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 ؟

المعطيات :

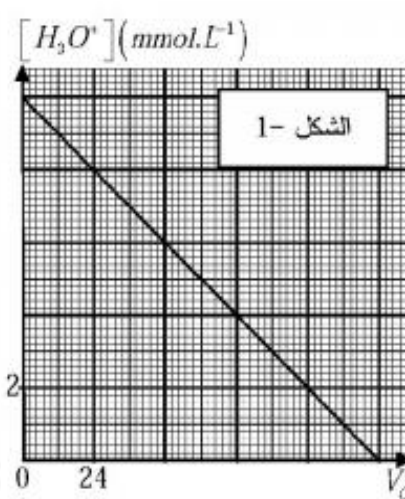
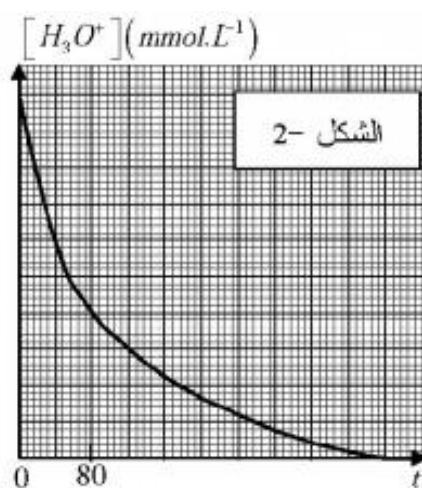
$$1u = 1,66054 \times 10^{-27} \text{ kg} , \quad 1u \rightarrow 931,5 \text{ Mev}/c^2 , \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t} , \quad N_A = 6,023.10^{23} , \quad 1\text{ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

النواة	اليورانيوم 235	اكزيتون	سترونسيوم	نيوترون
الرمز	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{139}_{54}\text{Xe}$	$^{94}_{38}\text{Sr}$	n_0^1
الكتلة m(u)	234,99345	138,88917	93,89451	1,00866

التمرين الثالث: (07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $\text{CaCO}_3(\text{s})$ الصلبة مع حمض كلور الماء $(\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-) (\text{aq})$ ،
الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) = \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- نضع في دورق حجما V من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف اليه 2g من كربونات الكالسيوم.
يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO_2} المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت
معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكلين 1- و 2- .



1- أنجز جدولاً لتقدم التفاعل ؟

2- أثبت أن التركيز المولي

لشوارد $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ في أية لحظة يعطى بالعلاقة:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = C \frac{2V_{\text{CO}_2}}{V_m V}$$

حيث V_m الحجم المولي للغازات.

(نعتبر : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$)

3- بالاعتماد على المنحنى الموافق

للشكل 1- جد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي C للمحلول الحمضي و حجم الوسط التفاعلي V .

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتاج المتفاعل المحد.

4- المنحنى $[\text{H}_3\text{O}^+] = f(t)$ الموضح في الشكل 2- ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[\text{H}_3\text{O}^+]$.

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

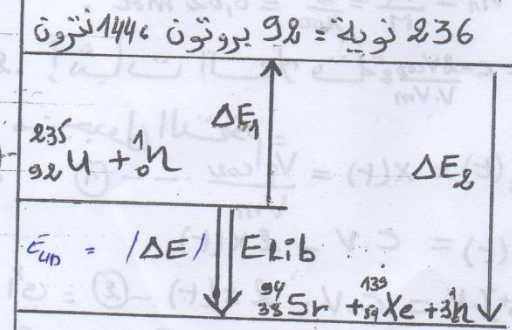
ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80 \text{ s}$.

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل.

يعطى : $M_o = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_c = 12 \text{ g.mol}^{-1}$,

موفقون جميعا * اسرة العلوم الفيزيائية *

الإجابة	الإجابة
*** التمرين الأول - 06 نقاط	
1. أ. النظائر: أنوية لنفس العنصر الكيميائي (0.5) ج. إيجاد عدد الأنوية المتشككة بين اللحظتين لها نفس العدد النطاقي Z وتختلف في العدد الكتلي A	ب. نظير مشع = نظير نواته غير مستقرة (مثال) (0.5)
ج. نواة بنت غير مثارة = نواة مستقرة (0.5) فيها طاقة أقل	2. أ. المعادلة: (0.5) ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$
ب. نمط التفكك = إصدار إشعاع α (0.5) حساب E_{Lib}	3. حساب E_{Lib} (0.5) $E_{\text{Lib}} = \Delta m \cdot 931.5$ أو $E_{\text{Lib}} = \Delta m \cdot c^2$
ج. حساب E_{Lib} (0.5) $ \Delta m = m_f - m_i$	4. أ. تعريف زمن نصف العمر = هو الزمن اللازم لتشكل 50% من العدد الابتدائي للأنوية (0.5)
ب. حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ ${}_{84}^{210}\text{Po}$ (0.5) ج. إيجاد Z و Y	ب. حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ ${}_{84}^{210}\text{Po}$ (0.5) $t = t_1 : A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$
ج. تطبيق قوانين الحفظ لجـد: $Z=38; Y=3$ (0.5) 2. الطاقة الحرة بـ MeV	ج. $t = t_2 : A_2 = A_0 e^{-\lambda t_2}$
3. تمثيل الحصلة الطاقة - باستعمال منظم الطاقة (0.5) $E_{\text{Lib}} = 179.27 \text{ MeV}$	ب. تقسيم طرف على طرف: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0 e^{-\lambda t_1}}{A_0 e^{-\lambda t_2}}$
4. إيجاد λ (0.5) $\lambda = 5.8 \times 10^{-3} \text{ jours}^{-1}$	ج. $\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda(t_2 - t_1)} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \frac{A_1}{A_2}$
5. إيجاد $t_{1/2}$ (0.5) $t_{1/2} = 132.73 \text{ jours}$	ج. $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
6. إيجاد E_{Lib} (0.5) $E_{\text{Lib}} = 179.27 \text{ MeV}$	ج. $E_{\text{Lib}} = 179.27 \text{ MeV}$



$$[H_3O^+] = C - \frac{2 V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$$

3. بالاعتماد على المنحنى الشكل 1. أ. التركيز المولي الابتدائي =

$$V_{CO_2} = 0 \Rightarrow [H_3O^+] = C = 10 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

أ. حجم الوسط التفاعلي = V

$$V_{CO_2} = 24 \times 5 = 120 \text{ ml} = 0,12 \text{ l}$$

$$[H_3O^+] = 0$$

$$0 = C - \frac{2 V_{CO_2}}{V \cdot V_m} \Rightarrow$$

$$V = \frac{2 V_{CO_2}}{C \cdot V_m}$$

$$V = \frac{2 \times 0,12}{0,01 \times 24} \Rightarrow V = 1 \text{ l}$$

ب. 1. حساب X_f

$$n_f(CO_2) = X_f \Rightarrow$$

$$X_f = \frac{V_f \cdot C_{CO_2}}{V_m} = \frac{0,12}{24} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

ب. 2. تحديد المتفاعل المحدد =

$$\begin{cases} n_1 - x_f = 0,02 - 5 \times 10^{-3} \neq 0 \\ n_2 - 2x_f = 0,01 \times 1 - 2 \times 5 \times 10^{-3} = 0 \end{cases}$$

وهو ما يتوافق مع البيان 4. أ. تحديد السهم الناقص =

$$\text{à } t=0 \quad [H_3O^+] = C = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$5 \text{ cm} \rightarrow 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ mmol.L}^{-1}$$

ب. حساب السرعة الحجمية عند $t = 80 \text{ s}$

$$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt} \quad \text{و} \quad x(t) = \frac{V}{2} (C - [H_3O^+])$$

$$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dx}{dt} = 4 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{(C_1 - C_0)}{(t_1 - 0)} = \frac{1}{2} \frac{(0,004 - 0,00)}{(80 - 0)}$$

$$V_{vol} = 1,5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

ج. زمن نصف التفاعل = من البيان

$$t_{1/2} = 56 \text{ s} \quad [H_3O^+] = f(t)$$

4. المدة الزمنية $\Delta t =$

عدد الأتونة في $m = 1 \text{ g}$

$$N = m \cdot \frac{N_A}{M} \quad N = 2,56 \times 10^{21} \text{ ذرة}$$

الطاقة الحرارية الكلية =

$$E_{Lib_{TOT}} = N \cdot E_{Lib}$$

$$E_{Lib_{TOT}} \approx 4,6 \times 10^{23} \text{ MeV}$$

الطاقة الحرارية بوحدة "joule" =

$$E_{Lib_{TOT}} \approx 7,35 \times 10^{10} \text{ J}$$

المدة الزمنية $\Delta t =$

$$P = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{P}$$

$$\Delta t = 4900 \text{ s}$$

II. نصف العمر $t_{1/2} =$

$$t = 69 \text{ min} \Rightarrow A(t) = \frac{1}{8} A_0$$

$$\frac{1}{8} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 8}{t} \Rightarrow \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{3 \ln 2}{t}$$

$$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{3} \quad t_{1/2} = \frac{69}{3} \text{ min}$$

$$t_{1/2} \approx 23 \text{ min}$$

التمرين الثالث 07 نقاط

1. جدول التقدم =

المعادلة	$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 2H_2O$				
الحالة	كميات المادة (مول)				
ب. ح	$X=0$	$n_1 = 0,02$	$n_2 = C \cdot V$	0	0
ح. ان	$x(t)$	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
ح. ن	X_f	$n_1 - X_f$	$n_2 - 2X_f$	X_f	X_f

$$n_1 = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ mol}$$

2. إثبات العلاقة $[H_3O^+] = C - \frac{2 V_{CO_2}}{V \cdot V_m}$

$$n_{CO_2}(t) = x(t) = \frac{V_f \cdot C_{CO_2}}{V_m} \quad (1)$$

$$n_{H_3O^+}(t) = C \cdot V - 2x(t)$$

$$[H_3O^+] \cdot V = C \cdot V - 2x(t) \quad (2)$$

بتعويض (1) في (2) =