الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية سطيف

ثانوية صالح بن عليوي - سطيف — السنة الدراسية:2017/2016

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 محددا 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 , $1Mev = 1.6 \times 10^{-13}$ 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 : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{z}Sr + {}^{139}_{54}Xe + y\ {}^{1}_{0}n$

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= 1g 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 :

$$^{238}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{239}_{92}U$$

- 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 :

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

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

النواة	اليورانيوم 235	اكزينون	سترونسيوم	نيترون
الرمز	$^{235}_{92}U$	$^{139}_{54}Xe$	$^{94}_{z}Sr$	$n_0;^1$
الكتلة m(u)	234,99345	138,88917	93,89451	1,00866

التمرين الثالث:(07 نقاط)

من أجل المتابعة الزمنية لتحول كربونات الكالسيوم $CaCO3_{(s)}$ الصلبة مع حمض كلورالماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$، الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

- نضع في دورق حجما **V** من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف اليه 2g من كربونات الكاسيوم.

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون V_{CO2} المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكلين -1- و -2- .

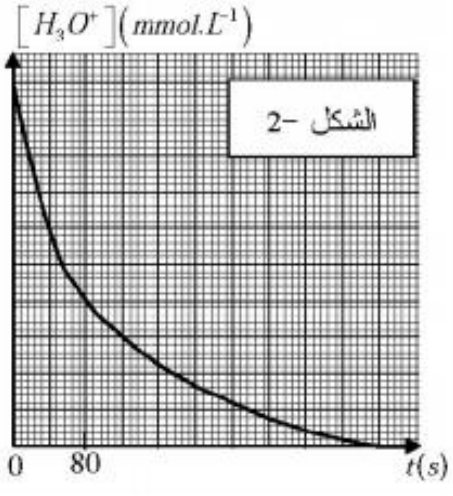
1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل ؟

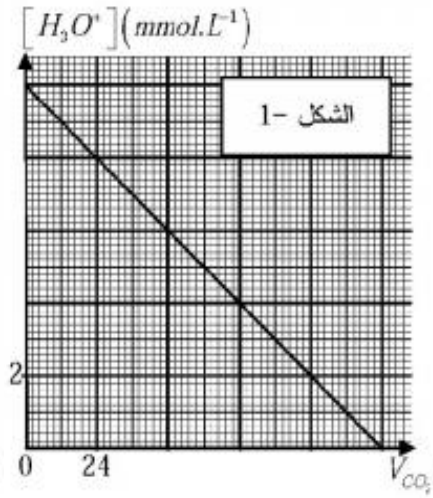
2- أثــبت أن التـركيز المولي لشوارد $H_3O^+_{(aq)}$ في أيـة لحظة يعطى بالعبارة:

$$[H_3O^+] = C - \frac{2Vco2}{V.Vm}$$

حيث V_m الحجم المولي للغازات.

(نعتبر : $V_m = 24\ L.mol^{-1}$)





3- بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل- 1- جـــد :

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

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتج المتفاعل المحد.

4- المنحنى **$[H_3O^+] = f(t)$** الموضح في الشكل **-2-** ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[H_3O^+]$ **.**

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

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

ج- جد من المنحنى زمن نصف التفاعل.

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

ثانوية صالح بن عليوي - بسطيف — الإجابة المقترحة لاختبار الفصل الأول - فيزياء -

السنة الدراسية: 2016/2017 — القسم: 3ع ت + 3ت ر

الإجابة

التمرين الأول - 06 نقاط ***

1. أ- النظائر: أنوية لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A (0,5)

ب- نظير مشع: نظير نواته غير مستقرة (مشعة) (0,5)

ج- نواة بنت غير مثارة: نواة مستقرة بها طاقة أقل (0,5)

2. أ- المعادلة: (0,5)

$$^{210}_{84}Po \longrightarrow ^{206}_{82}Pb + ^{A}_{Z}X$$

$$\begin{cases} A=4 \\ Z=2 \end{cases} \Rightarrow {}^{A}_{Z}X = {}^{4}_{2}He$$

ب. نمط التفكك: إصدار إشعاع α (0,5)

3. حساب E_{Lib}:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot c^2 \text{ أو } E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = 0,0068\ u \quad (0,25)$$

$$E_{Lib} \simeq 6,33\ MeV \quad (0,25)$$

4. أ. تعريف زمن نصف العمر: هو الزمن اللازم لتفكك 50% من العدد الابتدائي N_0 للأنوية (0,5)

ب. حساب نصف عمر $t_{1/2}$ لـ $^{210}_{84}Po$ (jours):

لدينا:

$$t = t_1 : A_1 = A_0\, e^{-\lambda t_1}$$

$$t = t_2 : A_2 = A_0\, e^{-\lambda t_2}$$

بقسمة طرف على طرف:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{A_0\, e^{-\lambda t_1}}{A_0\, e^{-\lambda t_2}}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = e^{\lambda (t_2 - t_1)} \Rightarrow$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot Ln \frac{A_1}{A_2} \quad (0,25)$$

$$\rightarrow \lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} \quad (0,25)$$

$$t_{1/2} = \frac{Ln2}{\lambda} \quad (0,25)$$

ومنه: $t_{1/2} = 132,73\ jours$ (0,25)

جـ. إيجاد عدد الأنوية المتفككة بين اللحظتين t_1 و t_2: لدينا:

$$t = t_1 \dots\dots A_1 = \lambda N_1 \dots\dots N_1 = \frac{A_1}{\lambda}$$

$$t = t_2 \dots\dots A_2 = \lambda N_2 \dots\dots N_2 = \frac{A_2}{\lambda}$$

فيكون عدد الأنوية المتفككة:

$$t = t_1 \dots\dots N'_1 = N_0 - N_1$$

$$t = t_2 \dots\dots N'_2 = N_0 - N_2$$

ومنه: $\Delta N'_{متفككة} = N'_2 - N'_1 = N_1 - N_2$ (0,25)

إذن: $\Delta N' = \frac{1}{\lambda}(A_1 - A_2)$ (0,25)

لدينا: $\lambda = 5,22 \times 10^{-3}\ jours^{-1} = 6,04 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ (0,25)

ومنه: $\Delta N' \simeq 5 \times 10^{27}$ نواة متفككة (0,25)

التمرين الثاني = 07 نقاط ***

I.1. إيجاد Z و y:

بتطبيق قوانين الانحفاظ نجد: $Z = 38$; $y = 3$ (0,5)

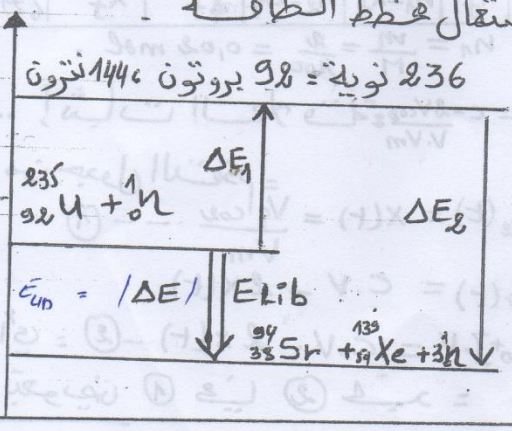
2. الطاقة المحررة بـ MeV:

$$E_{Lib} = |\Delta m| \cdot 931,5 \quad (0,25)$$

$$|\Delta m| = |m_f - m_i| = 0,19245\ u \quad (0,75)$$

$$E_{Lib} = 179,27\ MeV \quad (0,5)$$

3. تمثيل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة. (0,75)



ستاذ المادة : ويـــــــــــــــز

4. المدة الزمنية Δt =

- عدد الأنوية في $m = 1g$

$N = m \cdot \frac{N_A}{M}$ ..... $N = 2,56 \times 10^{21}$ ذرة (0,5)

- الطاقة المحررة الكلية =

$E_{Lib_{TOT}} = N \cdot E_{Lib}$ ..... (0,5)

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 4,6 \times 10^{23}$ Mev

- الطاقة المحررة بوحدة "joule" =

$E_{Lib_{TOT}} \simeq 7,35 \times 10^{10}$ J ..... (0,5)

- المدة الزمنية Δt =

$P = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{\Delta t} \longrightarrow \Delta t = \frac{E_{Lib_{TOT}}}{P}$ (0,5)

$\Delta t = 4900s$ ..... (0,5)

II. ج- نصف العمر $t_{1/2}$ =

$t = 69 mn \Longrightarrow A(t) = \frac{1}{8} A_0$ لدينا = (0,25)

$\frac{1}{8} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \longrightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t}$ (0,25)

$\lambda = \frac{Ln8}{t} \Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}} = \frac{3Ln2}{t}$ (0,5)

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{t}{3}$ $t_{1/2} = \frac{69}{3} min$ (0,5)

$t_{1/2} \simeq 23 min$ ..... (0,5)

** التمرين الثالث 07 نقاط

1. جدول التقدم =

المعادلة		$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$					
الحالة	التقدم	كميات المادة (مول)					
ابتدائية	$x=0$	$n_1 = 0,02$	$n_2 = C.V$	0	0	كثيرة	(1)
انتقالية	$x(t)$	$n_1 - x(t)$	$n_2 - 2x(t)$	$x(t)$	$x(t)$	كثيرة	
نهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - 2x_f$	x_f	x_f	كثيرة	

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

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

من جدول التقدم =

$n_{CO_2}(t) = x(t) = \frac{V_{g\,CO_2}}{V_m}$ ..... (1) (0,25)

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

$[H_3O^+].V = C.V - 2x(t)$ ... (2) أي : (0,25)

بتعويض (1) في (2) نجد =

$[H_3O^+] = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ ← (0,5)

3. بالاعتماد على المنحنى الشكل 1.

أ. التركيز المولي الابتدائي =

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

$C = 0,01 mol.L^{-1}$ ← (0,5)

ب. حجم الوسط التفاعلي V =

$\begin{cases} V_{CO_2} = 24 \times 5 = 120 ml = 0,12 l \\ [H_3O^+] = 0 \end{cases}$ لما = (0,25)

$0 = C - \frac{2V_{CO_2}}{V.V_m}$ تصبح العبارة =

$V = \frac{2V_{CO_2}}{C.V_m}$ ← ومنه = (0,5)

$V = \frac{2 \times 0,12}{0,01 \times 24} \Rightarrow V = 1 l$ ← (0,25)

ب. 1. حساب x_f =

$n_{f(CO_2)} = x_f$ من جدول التقدم = (0,25)

$x_f = \frac{V_{f\,CO_2}}{V_m} = \frac{0,12}{24}$ ومنه =

$x_f = 5 \times 10^{-3} mol$ ← (0,5)

ب. 2. تحديد المتفاعل المحد =

بالتعويض في جدول التقدم :

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

ومنه المتفاعل المحد هو : H_3O^+ ← (0,5)

وهو ما يتوافق مع البيان .

4. أ. تحديد السلم الناقص =

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

$5cm \longrightarrow 0,01 mol.L^{-1}$ ومنه =

$1 cm \longrightarrow 2 mmol.L^{-1}$ إذن ← (0,5)

ب. حساب السرعة الحجمية عند $t = 80s$ =

$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$ و $x(t) = \frac{V}{2}\left(C - [H_3O^+]\right)$ ← (0,25)

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt} = -\frac{1}{2} tang\alpha$ = بيانيا (0,25)

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

$V_{vol} \simeq 1,5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$ ← (0,5)

ج. زمن نصف التفاعل : من البيان =

$t_{1/2} = 56s$ ← عند $[H_3O^+] = f(t)$ (0,75)