ثانوية الدكتور بشير منتوري
الام الدراسي 2011-2012

اختبار الفصل الاول في
العلوم الفيزيائية

أقسام : 3ع
المدة :ساعتين

التمرين الاول : (8نقاط)

يتفاعل 2 – برومو-2- ميثيل بروبان $(CH_3)_3CBr$ والذي سنرمز له ب RBr مع الماء وفق تفاعل تام معادلته :

$$RBr + H_2O \longrightarrow ROH + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

نحضر مزيجا يتكون من حجم $V(eau)= 100mL$ من الماء المقطر و حجما $V(RBr)= 1mL$ وقليلا من الاستون ,
نقيس تغيرات ناقلية المزيج بواسطة مقياس الناقلية ثابت خليته $K= 0,01m$ فنحصل على المنحنى 1
التجربة تمت عند الدرجة $\Theta =25°$

1- لماذا يمكن تتبع هذا التفاعل بواسطة الناقلية ؟
2- أحسب n_0 الكمية الابتدائية ل RBr .
معطيات : $M(RBr)= 136,9g/moL$ ، $\rho=0,87g/mL$
3-أنشئ جدول التقدم .
4-عبر عن ناقلية المزيج أثناء التحول بدلالة تقدم التفاعل x
حجم المزيج K,V ، $\lambda(H^+)$ ، $\lambda(Br^-)$
5-عبر عن االسرعة الحجمية للتفاعل بدلالة : $\lambda(Br^-)$; $\lambda(H^+)$; K ; $G(t)$
6- نعيد نفس التجربة السابقة عند الدرجة $\Theta=45°$ فنحصل على النحنى 2
أ- فسر ميكروسكوبيا كيف تتزايد سرعة التفاعل مع ازدياد درجة الحرارة .
ب- فسر لماذا المنحنيين 1و2 لايصلان الى نفس الحالة النهائية وذلك انطلاقا من السؤال 5
ج- عبر عن ناقلية المزيج في الحالة النهائية G_f بدلالة n_0 , v , K , $\lambda(H^+)$, $\lambda(Br^-)$.
د- بين أن : $x(t) = n_0G(t)/G_f$
ه- بين أن $G(t_{1/2}) = G_f /2$
و- حدد قيمة زمن نصف التفاعل في الحالتين $\theta =25°$ و $\theta=45°$.

التمرين الثاني : (8نقاط)

نشر في مقال صحفي المعلومات التالية "أرسلت عينة كتلتها m_0 من اليود المشع $^{131}_{53}I$ يوم 2 سبتمبر نشاطها الاشعاعي الابتدائي $A_0=3,2 .10^9Bq$ ولم تصل الى مستشفى المدينة الا بعد 64 يوما . وذلك لمعالجة سرطان الغدة الدرقية والذي يتطلب جرعة نشاطها الاشعاعي $A=10.10^7Bq$ ".

1- نواة اليود $^{131}_{53}I$ نواة مشعة تعطي جسيمات β^- . زمن نصف العمر له $t_{1/2}=8jours$
أ- ماالمقصود بالنواة المشعة .أعط تركيب نواة اليود $^{131}_{53}I$
ب- أكتب معادلة التفكك النووي لنواة اليود $^{131}_{53}I$
ت- عرف زمن نصف العمر وأكتب العلاقة بين λ و $t_{1/2}$.
ث- أحسب ثابت النشاط الاشعاعي λ ب S^{-1}.
2- النشاط الاشعاعي $A(t)$ هو عدد الانوية المتفككة خلال وحدة الازمنة
أكتب عبارة النشاط الاشعاعي A_0 بدلالة λ و N_0 .
أ- أحسب عدد الانوية N_0 ثم استنتج الكتلة m_0 لحظة ارسال العينة
ب- أكتب علاقة النشاط الاشعاعي $A(nt_{1/2})$ بدلالة n و A_0 . ثم احسب النشاط الاشعاعي عند الازمنة التالية
$t=8j$; $t=16j$; $t=24j$; $t=32j$; $t=40j$
ت- هل العينة صالحة للعلاج لحظة وصولها الى المستشفى أي بعد 64 يوما .
3- يمثل المنحنى البياني المرفق $LnA=f(t)$
أ- أكتب قانون النشاط الاشعاعي $A(t)$ بدلالة A_0 ,t ,λ
ب- أحسب معامل توجيه المنحنى واذكر ماذا يمثل فيزيائيا .
ت- استنتج ثابت النشاط الاشعاعي λ ب S^{-1}
معطيات التمرين :
$1j= 8,64.10^4S$; $N_A=6,02 .10^{23}$, $M(I) = 131g/moL$

التمرين الثالث : (4نقاط)

اليورانيوم المخصبة نواة انشطارية ذات تفاعل تسلسلي يسترجع منها طاقة هائلة تستخدم في الميدان السلمي كماتعتبر طاقة مدمرة .

اليورانيوم $^{235}_{92}U$ نواة انشطارية أثناء قذفها بنترون تنشطر الى نواتين خفيفتين . تنبعث عنها عدة نترونات والتي تقذف أنوية اخرى .....

احدى هذه التفاعلات ينمدج بالمعادلة التالية :

$$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \longrightarrow ^{139}_{Z}X + ^{94}_{39}Y + a\ ^{1}_{0}n$$

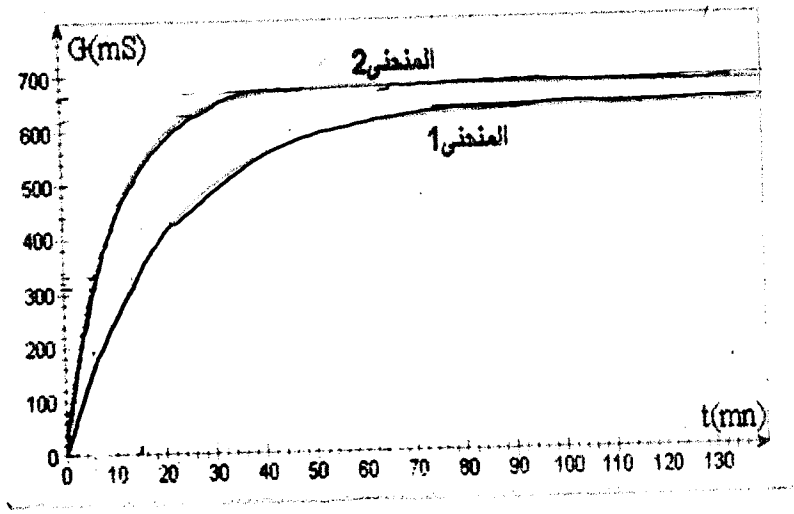
أ- أوجد العددين a و Z موضحا القوانين المستعملة .

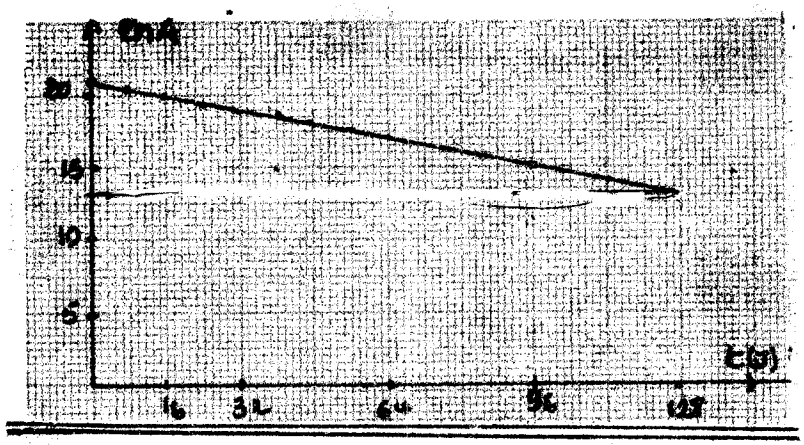
ب- أحسب مقدار التناقص الكتلي لانشطار نواة واحدة ب (U)

ت- احسب الطاقة المسترجعة (المحررة) عن انشطار نواة واحدة ب(Mev)

ث- ماهي الطاقة المحررة عن انشطار 1Kg من ^{235}U

m (^{235}U)	m (n)	M(139X)	M(^{94}Y)	1U
234,99342	1,00866	138,897	93,89018	1Mev/C^2





بالتوفيق

ثانوية الدكتور بشير منتوري تصحيح الإختبار الفصل الأول الأقسام : 3ع ت
الشراقة 2011 / 2012 " ماد تي العلوم الفيزيائية و الكيمياء "

تمرين 1 (8 نقاط) :

1. يمكن أن نتابع هذا التحول الكيميائي بواسطة الناقلية لأن هذا التحول ينتج عنه شوارد .
2. حساب كمية المادة الإبتدائية n_0 للمركب RBr :

$$\begin{cases} \rho = \dfrac{m_{RBr}}{V_{RBr}} \\ n_0 = \dfrac{m_{RBr}}{M_{RBr}} \end{cases} \Rightarrow n_0 = \frac{\rho \times V_{RBr}}{M_{RBr}} = \frac{0.87 \times 1}{136.9} \approx 6.36 \times 10^{-3}\, mol$$

3. جدول التقدم التحول الكيميائي الحادث :

معادلة التفاعل		$RBr_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow ROH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$				
حالة الجملة	التقدم (mol)	كميات المادة (mol)				
الحالة الإبتدائية	0	n_0	بالزيادة	0	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$6.36\times10^{-3}-x$	بالزيادة	x	x	x
الحالة النهائية	x_f	$6.36\times10^{-3}-x_f$	بالزيادة	x_f	x_f	x_f

4. عبارة الناقلية للمزيج :

بالتعريف لدينا : $G(t) = K \times \sigma(t)$ .....(1)

المزيج التفاعلي يحتوي على الشوارد H^+ و Br^- و بالتالي عبارة الناقلية النوعية من الشكل :

$$\sigma(t) = \lambda_{H^+} \times [H^+] + \lambda \times [Br^-] \text{ .....(2)}$$

من جدول التقدم في الحالة الإنتقالية نستنتج أن التقدم الشاردتين المشكلتين H^+ و Br^- متساوي و بالتالي نكتب :

$$[H^+] = [Br^-] = \frac{x(t)}{V}$$

العلاقة (1) تصبح من الشكل :

$$\sigma(t) = \frac{x(t)}{V}(\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-}) \text{.....(3)}$$

بتعويض العلاقة (3) في (1) ينتج :

$$G(t) = K \times \frac{x(t)}{V}(\lambda_{H^+} + \lambda_{Br}) \text{.....(4)}$$

5. عبارة السرعة الحجمية :

بالتعريف لدينا :

$$v(t) = \frac{1}{V}\frac{dx(t)}{dt}$$

من العلاقة (4) ينتج :

$$x(t) = \frac{V \times G(t)}{K \times (\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-})}$$

باشتقاق طرفي المعادلة بالنسبة للزمن ينتج :

$$\frac{dx(t)}{dt} = \frac{V}{K \times (\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-})} \times \frac{dG(t)}{dt}$$

و منه :

عبارة السرعة الحجمية من الشكل :

$$v(t) = \frac{1}{K \times (\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-})} \times \frac{dG(t)}{dt}$$

6 - أ) عندما تزداد درجة الحرارة للوسط التفاعلي تزداد حركية الأنواع الكيميائية المتفاعلة و بالتالي تزداد التصادمات في وحدة الزمن (إصطدامات فعالة بين الجزيئات المتفاعلة) و بالتالي سرعة التحول الكيميائي الحادث تزداد .

- ب) المنحنيين 1 و 2 لا يصلان إلى نفس الحالة النهائية لأن الناقليات النوعية المولية للشوارد المتشكلة λ_{Br^-} و λ_{H^+} تتعلق بدرجة الحرارة الوسط التفاعلي .

ج- عبارة ناقلية المزيج بدلالة المقادير المعطاة :

$$G_f = K(\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-}) \times \frac{x_f}{V} \text{.....(5)}$$

لكن عند الحالة النهائية لدينا :

$$x_f - n_0 = 0 \Rightarrow x_f = n_0$$

و منه :

$$G_f = K(\lambda_{H^+} + \lambda_{Br^-}) \times \frac{n_0}{V} \text{.....(6)}$$

د- تبيان العلاقة المعطاة :

بقسمة العلاقة (5) على العلاقة (6) ينتج :

$$\frac{G(t)}{G_f} = \frac{x(t)}{n_0} \Rightarrow x(t) = n_0 \times \frac{G(t)}{G_f}$$

ه) تبيان العلاقة المعطاة :

$$G(t_{1/2}) = \frac{X(t_{1/2})}{n_0} \times G_f \Rightarrow G(t_{1/2}) = \left(\frac{\frac{x_{max}}{2}}{n_0}\right) \times G_f \text{.....(7)}$$

و بما أن التفاعل تام فإن $x_{max} = n_0$

و منه العلاقة (7) تصبح من الشكل :

$$G(t_{1/2}) = \left(\frac{\frac{x_{max}}{2}}{x_{max}}\right) \times G_f \Rightarrow G(t_{1/2}) = \frac{G_f}{2}$$

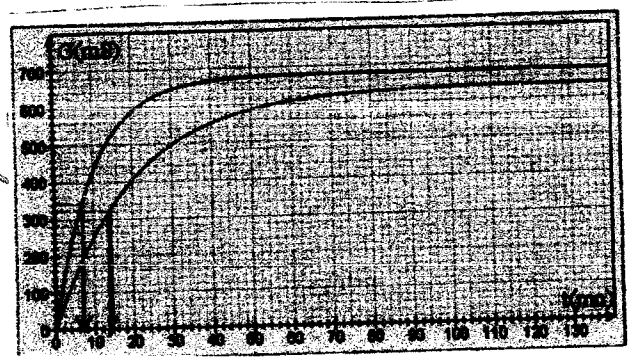
تحديد زمن نصف التفاعل في الحالتين :

عند $\theta = 25^0C$ زمن نصف التفاعل المناسب هو :

$t_{1/2} \approx 14\,min$

عند $\theta = 45^0C$ زمن نصف التفاعل المناسب هو :

$\boxed{t_{1/2} \approx 8\,min}$



تمرين 2 (8 نقاط) :

1- أ) النواة المشعة هي النواة غير مستقرة ، تقوم بنشاط إشعاعي أي تصدر إشعاعات α, β, γ لتصبح مستقرة .

تركيب نواة اليود 131 : 53 بروتون و

ب) معادلة التفكك النووي لنواة اليود :

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{-1}e$$

حساب A, Z :

باستعمال قوانين صودي :

$$\begin{cases} 131 = A + 0 \Rightarrow A = 131 \\ 53 = Z - 1 \Rightarrow Z = 54 \end{cases}$$

و منه :

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}X + ^{0}_{-1}e$$

ت- زمن نصف العمر هي المدة الزمنية لتفكك نصف أنوية الإبتدائية .

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

ث – حساب ثابت النشاط الإشعاعي :

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{8 \times 24 \times 3600} = 10^{-6} s$$

2- * عبارة النشاط الإشعاعي بدلالة λ, N_0 :

لدينا :

$$A = -\frac{dN(t)}{dt}$$

مع : $N(t) = N_0 \times e^{-\lambda \times t}$

$$A = -\frac{d(N_0 \times e^{-\lambda \times t})}{dt} \Rightarrow A = N_0 \times \lambda \times e^{-\lambda \times t}$$

و إخيرا :

$$A(t) = A_0 \times e^{-\lambda \times t}$$

بحيث : $A_0 = \lambda \times N_0$

أ) حساب عدد الأنوية N_0 :

$$A_0 = \lambda \times N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{3.2 \times 10^9}{10^{-6}} = 3.2 \times 10^{15} noyaux$$

**** حساب كتلة m_0 :**

$$m_0 = \frac{N_0}{N_A} \times M \Rightarrow m_0 = \frac{3.2 \times 10^{15} \times 131}{6.02 \times 10^{23}} = 69.63 \times 10^{-8} g$$

علاقة النشاط الإشعاعي $A(nt_{1/2})$:

$$\begin{cases} \begin{cases} A_0(t=0) = \lambda \times N_0 \\ A(t_{1/2}) = \dfrac{\lambda \times N_0}{2} \end{cases} \\ A(2t1/2) = \dfrac{\lambda \times N_0}{4} \\ \vdots \\ A(nt_{1/2}) = \dfrac{\lambda \times N_0}{2^n} \end{cases}$$

طريقة ثانية :

لدينا : $A(t) = A_0 e^{-\lambda \times t}$ **عندما** $t = n \times t_{1/2}$ **هذه العلاقة تصبح من الشكل :** $A(n \times t_{1/2}) = A_0 e^{-\lambda \times nt_{1/2}}$ **أي :**

ومنه : $A(n \times t_{1/2}) = A_0 e^{-\lambda \times n \frac{\ln 2}{\lambda}}$

$$A(n \times t_{1/2}) = A_0 e^{-n \ln 2} = A_0 e^{-(\ln 2) \times n}$$

$$A(n \times t_{1/2}) = A_0 \times e^{\ln(\frac{1}{2})^n}$$

لكن : $e^{\ln x} = x$

و أخيرا :

$A(n \times t_{1/2}) = A_0 \times \dfrac{1}{2^n} = \dfrac{\lambda \times N_0}{2^n}$ **و هو المطلوب .**

حساب قيم النشاط الإشعاعي عند اللحظات المعطاة :

$$A(t = 8J) = \frac{10^{-6} \times 3.2 \times 10^{15}}{2} = 1.6 \times 10^9 Bq$$

$$A(t = 16J) = A(2t_{1/2}) = \frac{\lambda \times N_0}{4} = \frac{10^{-6} \times 3.2 \times 10^{15}}{4} = 0.8 \times 10^9 Bq$$

$$A(t = 24J) = A(3t_{1/2}) = \frac{\lambda \times N_0}{8} = \frac{3.2}{8} \times 10^9 = 0.4 \times 10^9 Bq$$

$$A(t = 32J) = A(4t_{1/2}) = 0.2 \times 10^9 Bq$$

$$A(t = 40J) = A(5t_{1/2}) = 0.1 \times 10^9 Bq$$

ت - نلاحظ $A(t = 64J) = A(8t_{1/2}) = 1.25 \times 10^7 Bq$ **أي العينة غير صالحة للعلاج .**

3 – أ) قانون التناقص الإشعاعي :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda \times t} \ldots\ldots(1)$$

ب) حساب معمل توجيه المستقيم :

$$a = \frac{\Delta \ln A}{\Delta t} = \frac{15 - 21}{96} = -0.0625 J^{-1} = -7.23 \times 10^{-7} s^{-1}$$

ب – البيان $\ln A = f(t)$ **عبارة عن مستقيم لا يمر من مبدأ الإحداثيات معادلته من الشكل :**

$\ln A(t) = at + b$ **.....(2) بحيث** a **معامل التوجيه و هو سالب.**

العلاقة النظرية :

بأخذ لوغاريتم النيبري لطرفي معادلة (1) ينتج :

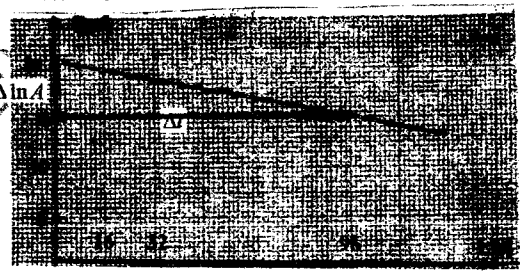
$$\ln A(t) = \ln(A_0 \times e^{-\lambda \times t}) \Rightarrow \ln A(t) = -\lambda \times t + \ln A_0 \ldots\ldots(3)$$

بمطابقة العلاقتين (2) و (3) ينتج :

$$-\lambda = a$$

و منه :

$$-\lambda = a \Rightarrow \lambda = -(-7.23 \times 10^{-7}) = 7.23 \times 10^{-7} s^{-1}$$



تمرين 3 (4 نقاط) :

أ) تعيين العددين a و Z :

$${}_0^1n+{}_{92}^{235}U\rightarrow{}_{Z}^{139}X+{}_{39}^{94}+a\,{}_0^1n$$

بتطبيق قوانين صودي نجد :

$$\begin{cases}1+235=139+94+a\Rightarrow a=3\\0+92=Z+39+0\times a\Rightarrow Z=53\end{cases}$$

و منها معادلة إنشطار اليورانيوم تكتب بالشكل الموالي :

$${}_0^1n+{}_{92}^{235}U\rightarrow{}_{53}^{139}X+{}_{39}^{94}+3\,{}_0^1n$$

ب- مقدار النقص الكتلي لإنشطار نواة اليورانيوم :

$$\Delta m=\sum m_{réactifs}-\sum m_{produits}$$

أو :

$$\Delta m=\sum m_{produits}-\sum m_{réactifs}$$

$$\Delta m=m({}_{53}^{139}X)+m({}_{39}^{94}Y+3m({}_0^1n)-m({}_0^1n)-m({}_{92}^{235}U)$$

$$\Delta m=138.897+93.89018+3\times1.00856-1.00866-234.99342=-0.18892U$$

ج- الطاقة المحررة عن إنشطار نواة واحدة :

$$\Delta E=\Delta m\times C^2=-0.18892U\times931.5\frac{MeV}{C^2}=-175.97898MeV$$

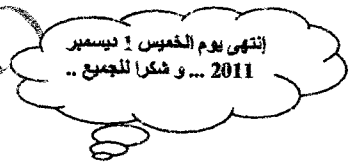
ث - الطاقة المحررة عن إنشطار $1Kg$:

نحسب عدد أنوية اليورانيوم الموجودة في واحد كيلوغرام منه :

$$N=\frac{m}{M}\times N_A=\frac{1000}{235}\times6.02\times10^{23}\approx2.56\times10^{22}\,noyaux$$

و بتالي المحررة من واحد كيلوغرام من اليورانيوم هي :

$$\Delta E'=-175.97898\times2.56\times10^{22}\approx-4.51\times10^{24}MeV$$



(2012 / 2011) بكالوريا التعليم الثانوي