وزارة التربية الوطنية.

مديرية التربية لولاية عين الدفلى. ثانوية المجاهد سليماني جلول بتاشتة عين الدفلى

المستوى: 3 ع ت ج + 3 ت ر. المـــــدة: 3 ســاعــات. 2011ـ 2012

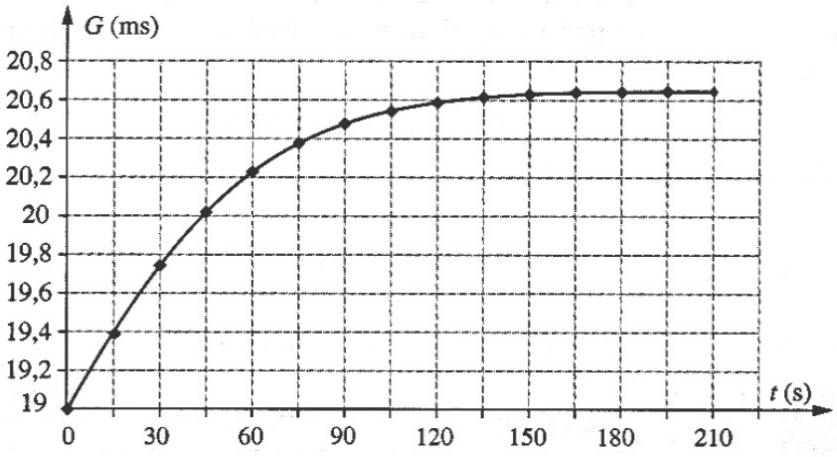
إختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية.

التمرين الأول:

في هذا التمرين نهتم بدراسة التفاعل أكسدة – إرجاع الحادث بين شوارد البيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{2-}$ و شوارد اليود I^- في محلول مائي. تعطى الثنائيتين الداخلتين في التفاعل: $\left(S_2O_{8(aq)}^{2-}/SO_{4(aq)}^{2-}\right)$ و $\left(I_{2(aq)}/I_{(aq)}^-\right)$.

نضع في كأس بيشر حجما قدره $V_1 = 40mL$ من محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $\left(2K_{(aq)}^+, S_2O_{8(aq)}^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C_1 = 10^{-1} mol.L^{-1}$. عند اللحظة $t = 0$، نضيف للكأس حجما قدره $V_2 = 60mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K_{(aq)}^+, I_{(aq)}^-\right)$ ذي التركيز المولي $C_2 = 1{,}5\times10^{-1} mol.L^{-1}$.

جهاز قياس الناقلية موصول بنظام معلوماتي لمعالجة المعطيات عن طريق الحاسوب ، سمح بمتابعة تطور الناقلية G للمحلول خلال الزمن، فتحصلنا على البيان التالي:



1ـ أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع.

2ـ إستنتج معادلة الأكسدة الإرجاعية المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

3ـ نرمز بـ x لتقدم التفاعل عند اللحظة t.

أ ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل.

بـ أعط عبارات التراكيز المولية لمختلف الشوارد الموجودة في الوسط التفاعلي بدلالة تقدم التفاعل x و حجم المحلول V.

4ـ نذكر بأن عبارة الناقلية G للمحلول هي:

$$G = K\left(\lambda_1\left[S_2O_8^{2-}\right] + \lambda_2\left[I^-\right] + \lambda_3\left[SO_4^{2-}\right] + \lambda_4\left[K^+\right]\right)$$

حيث λ_i تمثل الناقليات المولية الشاردية للشوارد الموجودة في المحلول و K ثابت خلية القياس $\left(K = \frac{S}{L}\right)$.

بين أن العلاقة بين الناقلية G و تقدم التفاعل x هي من الشكل: $G = \frac{1}{V}(A + B.x)$.

من أجل متابعة الدراسة نعطي في شروط التجربة قيمة الثابتين: $A = 1{,}9mS.L$ و $B = 42mS.L.mol^{-1}$.

5ـ عرف السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t. ثم استنتج عبارة هذه السرعة بدلالة G ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 60s$.

6ـ حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل.

7ـ باستغلال نتيجة السؤال السابق حدد اللحظة التي عندها يمكن إعتبار عمليا التفاعل منتهيا.

التمرين الثاني:

لتتبع تحول كيميائي بطيء و تام لتفاعل حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ مع شوارد البرمنغنات $MnO_{4(aq)}^-$ نقوم بمزج حجما $V_1 = 50ml$ من محلول S_1 لحمض الأكساليك تركيزه المولي $C_1 = 0,18mol.L^{-1}$، مع حجما $V_2 = 50ml$ من محلول S_2 لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_2 = 0,08mol.L^{-1}$.

1ـ إذا علمت أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: $\left(MnO_4^-/Mn^{2+}\right);\left(CO_2/H_2C_2O_4\right)$.

ـ أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع، ثم استنتج معادلة الأكسدة الإرجاعية.

2ـ أنجز جدول تقدم التفاعل.

3ـ حدد المتفاعل المحد، و التقدم الأعظمي $x_{\max}$.

4ـ جد العلاقة بين كمية مادة غاز CO_2 و التقدم x.

ـ نتتبع تتطور حجم غاز CO_2 المنطلق عند درجة حرارة ثابتة فنحصل على النتائج التالية:

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V_{CO_2}(ml)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$x(10^{-4}.mol)$										

5ـ إذا علمت أن الحجم المولي في شروط التجربة هو: $V_M = 25L.mol^{-1}$، أكمل الجدول السابق.

6ـ أرسم البيان $x = f(t)$ بالإعتماد على البيان التالي: $1cm \rightarrow 10^{-4}.mol$ و $1cm \rightarrow 100s$.

7ـ أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_1 = 0s$ و $t_2 = 250s$.

8ـ إستنتج السرعة الحجمية لتشكل شوارد $Mn_{(aq)}^{2+}$ عند نفس اللحظتين السابقتين.

التمرين الثالث:

تتفكك نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ تلقائيا معطية جسيم α.

1ـ أعط تركيب نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

2ـ أكتب معادلة التفكك وحدد النواة البنت $^{A}_{Z}X$.

تعطى الأنوية التالية: ^{82}Pb ، ^{83}Bi ، ^{84}Po ، ^{85}At ، ^{86}Rn ، ^{87}Fr ، ^{89}Ac ، ^{90}Th.

3ـ أ ـ عرف طاقة الربط للنواة.

بـ أعط عبارة النقص في الكتلة Δm لنواة $^{A}_{Z}X$ كتلتها m_X.

جـ أحسب النقص في الكتلة لنواة الراديوم Ra بوحدة الكتلة الذرية u.

د ـ إستنتج طاقة الربط لنواة الراديوم $E_l(Ra)$ ، ثم إستنتج طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_l(Ra)}{A}$ لنواة الراديوم.

هـ ـ أحسب النقص في الكتلة لنواة الرادون Rn بوحدة الكتلة الذرية u. إستنتج طاقة الربط لنواة الرادون $E_l(Rn)$، ثم استنتج طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_l(Rn)}{A}$ لنواة الرادون.

وـ حدد النواة الأكثر إستقرارا من بين النواتين ^{88}Ra ، ^{86}Rn.

4ـ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي للراديوم هو: $\lambda = 1,36 \times 10^{-11} s^{-1}$.

أحسب بالثواني ثم بالسنوات زمن نصف عمر الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

5ـ نأخذ عينة تحتوي على $1mg$ من الراديوم $^{226}_{88}Ra$ عند اللحظة $t = 0$.

حدد المدة الزمنية لتفكك 90% من كتلة العينة الإبتدائية للراديوم.

6ـ يتفكك الراديوم وفق سلسلة من النشاطات α و β^- معطيا الرصاص $^{206}_{82}Pb$.

ما هو عدد التفككات α و β^- لكي تتحول النواة $^{226}_{88}Ra$ إلى نواة $^{206}_{82}Pb$ ؟.

يعطى: $m(^4_2He)=4,001u, m(^{222}_{86}Rn)=221,970u, m(^{226}_{88}Ra)=225,977u$

$$1u=931,5\frac{Mev}{c^2}, m_n=1,009u, m_p=1,007u, E_l(He)=28,29u$$

التمرين الرابع:

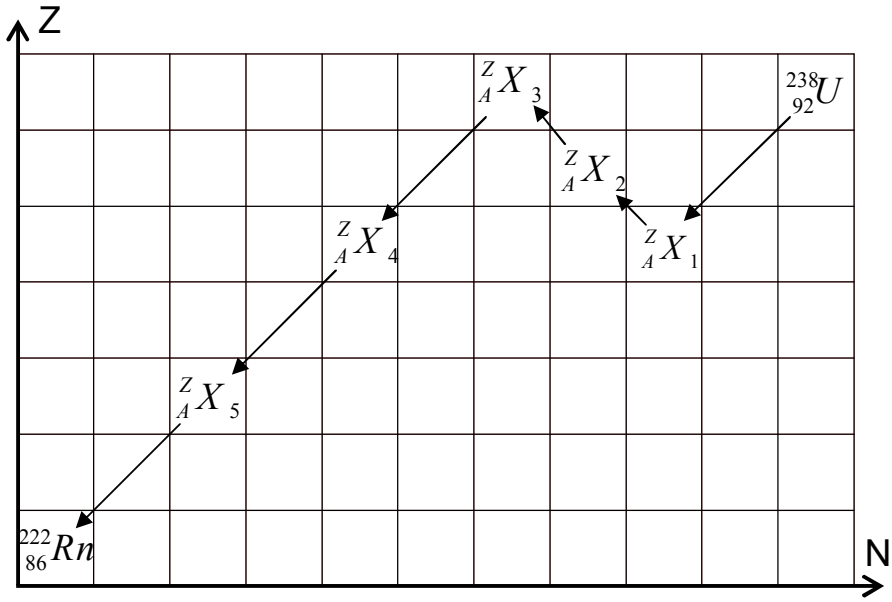
1ـ أتمم المعادلات التالية و حدد نمط التفكك الحادث في كل منها:

$$^{11}_6C \rightarrow ^{11}_5B + ... \quad , \quad ^{139}_{55}Cs \rightarrow ^{139}_{56}Ba + ... \quad ، \quad ^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + ... \quad ، \quad ^{60}_{28}Ni^* \rightarrow ^{60}_{28}Ni + ...$$

2ـ أحسب طاقة الربط لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ثم أحسب طاقة الربط لكل نوية.

قارن بين نواة البولونيوم و نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ من حيث إستقرارهما علما أنة طاقة الربط لكل نوية من الراديوم هي $7,66MeV$.

يعطى: $m(^{210}_{84}Po)=209,982u, m_n=1,009u, m_p=1,007u, c=3\times10^8 m.s^{-1}$.



3ـ إن الراديوم 226 (^{226}Ra) هو آخر عنصر مشع من عائلة اليورانيوم 238.

أـ كيف تفسر وجود ^{238}U حتى الآن على الأرض؟

بـ بالإعتماد على المخطط (N,Z) عين قيمتي A و Z لكل نواة ناتجة عن التفككات المتتالية لليورانيوم 238 إلى غاية الرادون (^{222}Rn) مع ذكر نمط التفكك في كل حالة.

4ـ إن نصف عمر الراديوم 226 هو: $t_{1/2}=1600ans$.

أـ أكتب معادلة تفكك الراديوم 226.

بـ عرف ثابت التفكك (λ) ثم أحسب قيمته بـ: ans^{-1} ثم بـ s^{-1}.

5ـ أـ أعط تعريف النشاط الإشعاعي (A) لمنبع مشع و حدد وحدته في الجملة الدولية.

بـ نعتبر عينة من الراديوم 226 كتلتها (m_0) و نشاطها (A_0)، عبر عن (m_0) بدلالة A_0, λ, N_A و الكتلة المولية M للراديوم.

جـ ـ أحسب قيمة (m_0) علما أن قيمة النشاط الإبتدائي هي: $3,7\times10^{10}Bq$.

المعطيات:

نصف عمر ^{238}U هو $t_{1/2}=4,47\times10^9 ans$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $M(Ra)=226g/mol$

الإجابة النموذجية

حل التمرين الأول:

1ـ المعادلتين النصفيتين:

المعادلة النصفية للأكسدة: $\left(I_2/I^-\right): 2I^- \rightarrow I_2 + 2\overline{e}$.

المعادلة النصفية للإرجاع: $\left(S_2O_{8(aq)}^{2-}/SO_{4(aq)}^{2-}\right): S_2O_8^{2-} + 2\overline{e} \rightarrow 2SO_4^{2-}$

2ـ إستنتاج معادلة الإكسدة الإرجاعية: $S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^- = 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(aq)}$.

3ـ أ ـ جدول التقدم:

المعادلة / حالة الجملة		$S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^- = 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(aq)}$			
حالة الجملة	تقدم التفاعل	كمة المادة			
الحالة الإبتدائية	$x = 0$	n_{01}	n_{02}	0	0
الحالة الإنتقالية	$x(t)$	$n_{01} - x(t)$	$n_{02} - 2x(t)$	$2x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	x_f	$n_{01} - x_f$	$n_{02} - 2x_f$	$2x_f$	$x(t)$

3ـ ب ـ عبارة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج:

$n_0(I^-) = C_2V_2 = 9\times10^{-3}mol$, $n_0(S_2O_4^{2-}) = C_1V_1 = 4\times10^{-3}mol$.

$n_0(K^+) = 2C_1V_1 + C_2V_2 = 0,017mol$

$\left[S_2O_8^{2-}\right] = \frac{4\times10^{-3} - x}{V}, \left[I^-\right] = \frac{9\times10^{-3} - 2x}{V}, \left[SO_4^{2-}\right] = \frac{2x}{V}, \left[K^+\right] = \frac{0,017}{V}$.

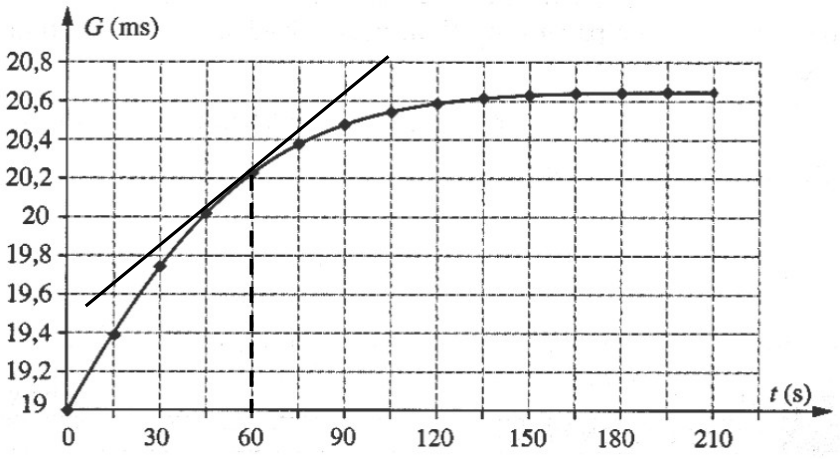
4ـ تبيين أن عبارة الناقلية G تعطى بالعلاقة: $G = \frac{1}{V}(A + B\,x)$.

$G = K\left(\lambda_1\left[S_2O_8^{2-}\right] + \lambda_2\left[I^-\right] + \lambda_3\left[SO_4^{2-}\right] + \lambda_4\left[K^+\right]\right)$

وبالتالي: $G = K\left(\lambda_1\frac{4\times10^{-3} - x}{V} + \lambda_2\frac{9\times10^{-3} - 2x}{V} + \lambda_3\frac{2x}{V} + \lambda_4\frac{0,017}{V}\right)$

ومنه: $G = \frac{1}{V}\left(\underbrace{K\times\left(4\times10^{-3}\lambda_1 + 9\times10^{-3}\lambda_2 + 0,017\lambda_4\right)}_{A} + \underbrace{K\times\left(2\lambda_3 - 2\lambda_2 - \lambda_1\right)}_{B}x\right)$

ومنه: $G = \frac{1}{V}(A + B\,x)$.



5ـ تعريف السرعة الحجمية للتفاعل:

$v_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$. وبما أن

$G = \frac{1}{V}(A + B\,x)$ ومنه: $\frac{dG}{dt} = \frac{B}{V}\frac{dX}{dt}$ ومنه: $\frac{dx}{dt} = \frac{V}{B}\frac{dG}{dt}$ وعليه فالسرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\left(\frac{V}{B}\frac{dG}{dt}\right) = \frac{1}{B}\frac{dG}{dt}$$

حساب قيمتها عند اللحظة $t = 60s$.

$$\left.\frac{dG}{dt}\right|_{t=60s} = 1,24\times10^{-5}\,S.s^{-1}$$

ومن: $v_{vol(60s)} = \frac{1}{B}\times\left.\frac{dG}{dt}\right|_{t=60s} = 2,95\times10^{-4} \cong 3\times10^{-4}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$.

6ـ تحديد التقدم العظمي: $x_{max} = n_0(S_2O_8^{2-}) = 4\times10^{-3}\,mol$.

7ـ تحديد اللحظة التي ينتهي عندها التفاعل:

$$G_{max} = \frac{1}{V}(A + B\,x_{max}) = 20,68mS \Leftarrow G = \frac{1}{V}(A + B\,x)$$

وبالإعتماد يمكن تحديد اللحظة التي ينتهي عندها التفاعل، والتي توافق تقريبا: $t = 165s$

حل التمرين الثاني:

1ـ المعادلتين النصفيتين:

المعادلة النصفية للإرجاع: $MnO_4^- + 8H^+ + 5\overline{e} \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

المعادلة النصفية للأكسدة: $H_2C_2O_4 \rightarrow 2CO_2 + 2H^+ + 2\overline{e}$.

إستنتاج معادلة الأكسدة الإرجاعية: $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$.

2ـ جدول تقدم التفاعل:

المعادلة / حالة الجملة		$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$					
حالة الجملة	تقدم التفاعل	كمية المادة					
الحالة الإبتدائية	$x = 0$	n_{01}	n_{02}		0	0	
الحالة الإنتقالية	$x(t)$	$n_{01} - 2x(t)$	$n_{02} - 5x(t)$		$2x(t)$	$10x(t)$	
الحالة النهائية	x_f	$n_{01} - 2x_f$	$n_{02} - 5x_f$		$2x_f$	$10x(t)$	

3ـ المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي x_{max}.

إذا كان MnO_4^-: $n_{02} - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_{02}}{2} = 2\times10^{-3}\,mol$.

إذا كان: $H_2C_2O_4$: $n_{01} - 5x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_{01}}{5} = 1,8\times10^{-3}\,mol$.

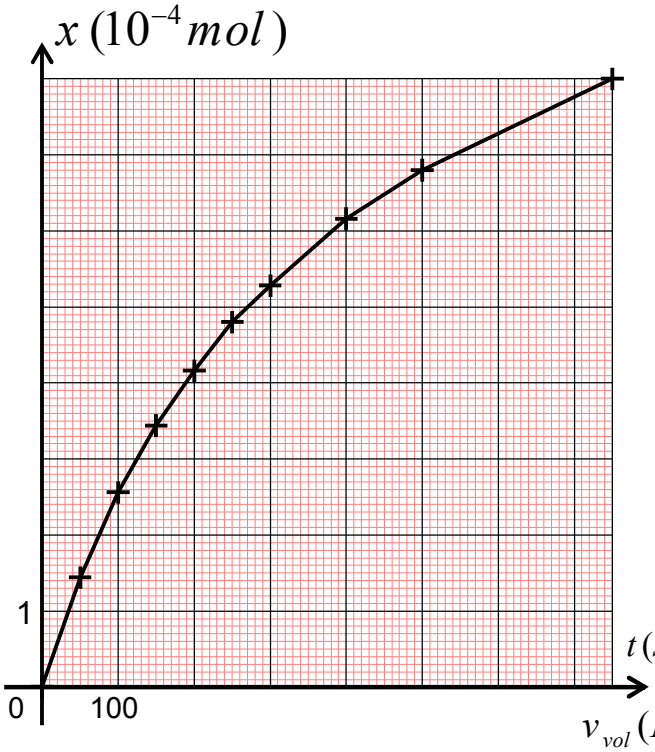
إذن المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ والتقدم الأعظمي $x_{max} = 1,8\times10^{-3}\,mol$.

4ـ العلاقة بين كمية مادة CO_2 والتقدم x هي: $n_{CO_2} = 10x(t)$.

5ـ إتمام الجدول: يتم إتمام الجدول بإعتماد على العلاقة: $x(t)=\frac{1}{10}n_{CO_2}=\frac{V_{CO_2}}{10V_M}$

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V_{CO_2}(ml)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$x(10^{-4}.mol)$	0	1,44	2,56	3,44	4,16	4,80	5,28	6,16	6,80	8,00

6ـ رسم البيان $x=f(t)$.



7ـ حساب السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v_{vol}(t=0)=\frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0}=8\times10^{-5}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v_{vol}(t=250s)=\frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0}=1,08\times10^{-5}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

8ـ إستنتاج السرعة الحجمية لتشكل Mn^{2+}:

$$v_{vol}(Mn^{2+})=\frac{1}{V}\frac{dn(Mn^{2+})}{dt}=2\times\frac{1}{V}\frac{dx}{dt}=2v_{vol}$$

$$v_{vol}(Mn^{2+})_{t=0}=2\times8\times10^{-5}=16\times10^{-5}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v_{vol}(Mn^{2+})_{t=250s}=2\times1,08\times10^{-5}=2,16\times10^{-5}mol.L^{-1}.s^{-1}$$

حل التمرين الثالث:

1ـ تتركب نواة $^{226}_{88}Ra$ تتكون من 88 بروتونا $Z=88$ و 138 نترونا $N=A-Z=138$.

2ـ معادلة التفكك: $^{226}_{88}Ra\rightarrow{}^{A}_{Z}X+\alpha$ بالإعتماد على مبدأ إنحفاظ العدد الذري و العدد الكتلي: نجد

$$^{226}_{88}Ra\rightarrow{}^{222}_{86}Rn+\alpha$$

3ـ أ ـ تعريف طاقة الربط للنواة: هي الطاقة اللازم توفيرها من الوسط الخارجي لتفكيك النواة إلى مكوناتها و رمزها E_l.

بـ عبارة النقص في الكتلة لنواة $^{Z}_{A}X$ هي: $\Delta m=\left[Zm_P+(A-Z)m_n-m(^{A}_{Z}X)\right]$.

جـ ـ النقص الكتلي لنواة $^{226}_{88}Ra$: $\Delta m(Ra)=\left[88m_P+138m_n-m(^{226}_{88}Ra)\right]=1,881u$

دـ إستنتاج طاقة الربط لنواة $^{226}_{88}Ra$: $E_l(^{226}_{88}Ra)=\Delta m\,c^2=1752,1515Mev$.

إستنتاج طاقة الربط لكل نوية: $\frac{E_l}{A}(^{226}_{86}Ra)=7,75Mev/nucleon$.

هـ ـ حساب النقص الكتلي لنواة الرادون Ra : $\Delta m(Rn)=1,856u$ و $\frac{E_l}{A}(Rn)=7,79Mev/nucleon$

وـ النواة الأكثر إستقرارا هي: نواة Rn لأن لها طاقة ربط لكل نوية أكبر.

4ـ حساب $t_{\frac{1}{2}}$ بالثانية ثم بالسنوات: $t_{\frac{1}{2}} = \frac{lin2}{\lambda} = 5,07\times10^{10}s = 1607ans$.

5ـ تحديد المدة الزمنية الازمة لتفكك 90% من كتلة العينة الإبتدائية:

من : $m(t) = m(0)e^{-\lambda.t}$ الزمن الازم لتفكك 90% أي بقاء 10% من كتلة العينة الإبتدائية.

$$m(t) = \frac{10}{100}m(0) = m(0)e^{-\lambda.t} \Rightarrow lin\frac{10}{100} = -\lambda t$$

ومنه: $t = 1,69\times10^{11}s =$

6ـ عدد التفككات α و β^- :

$$^{226}_{86}Ra \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + a\alpha + b.\beta^-$$

وبالإعتماد على مبدأ إنحفاظ العدد الكتلي و العدد الشحني نجد: $\begin{cases}226 = 206 + 4a\\88 = 82 + 2a - b\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}a = 5\\b = 4\end{cases}$

ومنه: $^{226}_{86}Ra \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 5.\alpha + 4.\beta^-$.

حل التمرين الرابع:

1ـ إتمام المعادلات وتحديد النمط الإشعاعي الحادث في كل منها:

$^{11}_{6}C \rightarrow {}^{11}_{5}B + {}^{0}_{+1}e^-$ ..... نمط الإشعاع β^+ .

$^{139}_{55}Cs \rightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e^-$ ..... نمط الإشعاع β^- .

$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}pb + {}^{4}_{2}He$ ..... نمط الإشعاع α .

$^{60}_{28}Ni^* \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{0}\gamma$ ..... نمط الإشعاع γ .

2ـ حساب طاقة الربط لنواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$:

من علاقة آينشتاين نكتب $E_\ell = \Delta m \cdot c^2$

بحيث :

$$\Delta m = (Z\cdot m_P + (A-Z)\cdot m_N) - m_{Po}$$

$$\Delta m = (84\times1,007 + 126\times1,009) - 209,982 = 1,74\,u$$

ولدينا : $1u = 931,5\cdot\frac{MeV}{c^2}$

ومنه : $E_\ell = 1,74\times931,5 = 1620,81\,MeV$

ـ حساب طاقة الربط لكل نوية :

$$\frac{E_\ell}{A} = \frac{1620,81}{210} = 7,718\,MeV$$

ـ مقارنة استقرار نواة البولونيوم ونواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

نلاحظ أن : $\left(\frac{E_\ell}{A}\right)_{Po} > \left(\frac{E_\ell}{A}\right)_{Ra}$ و منه فإن نواة البولونيوم أكثر استقرارا من نواة الراديوم .

3ـ أ. يوجد اليورانيوم 238 إلى يومنا هذا لأن زمن نصف عمره ($t_{1/2} = 4,47.10^{23}$ ans) كبير جدا .

ب .

$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}X_1 + {}^{4}_{2}He$ ..... نمط الإشعاع α .

$^{234}_{90}X_1 \rightarrow {}^{234}_{91}X_2 + {}^{0}_{+1}e^-$ ..... نمط الإشعاع β^+ .

$^{234}_{91}X_2 \rightarrow {}^{234}_{92}X_3 + {}^{0}_{+1}e^{-}$ ..... نمط الإشعاع β^+ .

$^{234}_{92}X_3 \rightarrow {}^{230}_{90}X_4 + {}^{4}_{2}He$ ..... نمط الإشعاع α .

$^{230}_{90}X_4 \rightarrow {}^{226}_{88}X_5 + {}^{4}_{2}He$ ..... نمط الإشعاع α .

$^{226}_{88}X_5 \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$ ..... نمط الإشعاع α .

4- أ. معادلة تفكك الراديوم 226 هي : $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$.

ب . « ثابت التفكك هو ثابت يميز النواة المتفككة إشعاعيا، و يعبر عن قابلية هذه النواة للتفكك » .

- حساب قيمة ثابت التفكك : عند اللحظة : $t = t_{1/2}$ يكون : $N(t_{1/2}) = \frac{N_0}{2} = N_0.e^{-\lambda.t_{1/2}}$

و بالتالي يكون : $\frac{1}{2} = e^{-\lambda.t_{1/2}} \Rightarrow \ln 2 = \lambda.t_{1/2} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

ت.ع : $\lambda = 4.33 \times 10^{-4}\ ans^{-1} = 1.37 \times 10^{-11}\ s^{-1}$

5- أ. « النشاط الإشعاعي A هو عدد التفككات الإشعاعية الحادثة في الثانية الواحدة لعينة من الأنوية ، ويعبر عن سرعة تفككها » ، يعطى بالعلاقة : $A(t) = -\frac{dN(t)}{dt}$.

- وحدته هي : تفكك في الثانية (تساوي 1 بيكرال (Bq).

ب . التعبير عن m بدلالة كل من A و λ و N_A و M : حيث m هي الكتلة الابتدائية للعينة .

$A(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = N_0.\lambda.e^{-\lambda.t} = \lambda.N(t)$ ومنه : $A(t) = \lambda.\frac{m}{M}.N_A.e^{-\lambda.t}$ عند $t = 0$ يكون :

$$A(0) = A = \lambda.\frac{m(0)}{M}.N_A$$

إذن : $m(0) = \frac{A(0).M}{\lambda.N_A}$.

جـ. ت.ع : $m(0) = \frac{3,7 \times 10^{10}.226}{1,37 \times 10^{-11}.6,02 \times 10^{23}} = 1,014 \approx 1\ g$.

إرسال الأستاذ : قيـــــراط سليمان