ثانوية وادي الذهب التاهيلية	تصحيح الفرض محروس رقم 2	الثانية باك علوم فيزيائية
الدورة الأولى	المادة الفيزياء والكيمياء	السنة الدراسية 2014 -2015

الكيمياء :

1-معادلة التفاعل بين حمض الايثانويك والماء :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

2-الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)}$	$\rightleftarrows CH_3COO^-_{(aq)}$	$+ H_3O^+_{(aq)}$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	CV	وفير	0	0
حالة التحول	x	$C.V - x$	وفير	x	x
الحالة النهائية	$x_{éq}$	$C.V - x_{éq}$	وفير	$x_{éq}$	$x_{éq}$

3-التعبير عن $[H_3O^+]_{éq}$ بدلالة σ و $\lambda_{(CH_3COO^-)}$ و $\lambda_{(H_3O^+)}$

لدينا حسب تعريف الموصلية :

$$\sigma = [CH_3COO^-]_{éq}.\lambda_{(CH_3COO^-)} + [H_3O^+]_{éq}.\lambda_{(H_3O^+)}$$

حسب الجدول الوصفي لدينا :

$$[CH_3COO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$$

تعبير الموصلية يصبح :

$$\sigma = [H_3O^+]_{éq}.\lambda_{(CH_3COO^-)} + [H_3O^+]_{éq}.\lambda_{(H_3O^+)} = [H_3O^+]_{éq}\left(\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}\right)$$

$$[H_3O^+]_{éq} = \frac{\sigma}{\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}}$$

4-التعبير عن نسبة التقدم النهائي بدلالة C و $[H_3O^+]_{éq}$

لدينا : $\tau = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$

$[H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$ ومنه : $x_{éq} = [H_3O^+]_{éq}.V$

المتفاعل المحد هو الحمض نكتب : $\mathbf{C.V - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C.V}$

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}.V}{C.V} = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C}$$

5-حساب τ_2 و τ_1 :

نعوض تعبير $[H_3O^+]_{éq}$ في تعبير τ نحصل على :

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} = \frac{\dfrac{\sigma}{\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}}}{C} = \frac{\sigma}{C.\left(\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}\right)}$$

بالنسبة للمحلول (S_1) :

$$\tau_1 = \frac{\sigma_1}{C_1\left(\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}\right)} = \frac{3,5.10^{-2}}{5.10^{-2} \times 10^3 \times (4,09 + 34,9) \times 10^{-3}} = 0,018 = 1,8\%$$

$$\tau_2 = \frac{\sigma_2}{C_2\left(\lambda_{(CH_3COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}\right)} = \frac{1,1.10^{-2}}{5.10^{-3} \times 10^3 \times (4,09 + 34,9) \times 10^{-3}} = 0,056 = 5,6\ \%$$

استنتاج نسبة التقدم النهائي τ تتعلق بالحالة البدئية .(نلاحظ ان $\tau_1 < \tau_2$ و $C_1 < C_2$ أي τ تتزايد مع التخفيف .

6- تعبير خارج التفاعل عند التوازن يكتب :

$$Q_{r,éq} = \frac{[CH_3CCO^-]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}}$$

نعلم أن :

$$\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = C.\tau$$

حسب الجدول الوصفي نكتب :

$$[CH_3COO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} = C.\tau$$

$$[CH_3COOH]_{éq} = \frac{C.V - x_{éq}}{V} = C - \frac{x_{éq}}{V} = C - [H_3O^+]_{éq} = C - C.\tau = C(1-\tau)$$

$$K = Q_{r,éq} = \frac{[CH_3CCO^-]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}} = \frac{(C.\tau)^2}{C(1-\tau)} = \frac{C.\tau^2}{1-\tau}$$

7-حساب K_1 و K_2 :

$$K_1 = \frac{C.\tau_1^2}{1-\tau_1} = \frac{5.10^{-2} \times 0,018^2}{1-0,018} = 1,65.10^{-5}$$

$$K_2 = \frac{C.\tau_2^2}{1-\tau_2} = \frac{5.10^{-3} \times 0,056^2}{1-0,056} = 1,66.10^{-5}$$

ثابتة التوازن K لا تتعلق بالحالة البدئية .

الفيزياء :

فيزياء 1:

1-كتابة معادلة التفتت :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{A}_{Z}Rn + {}^{4}_{2}He$$

بتطبيق قانونا صودي نجد :

$$\begin{cases} 226 = A + 4 \\ 88 = Z + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 222 \\ Z = 86 \end{cases} \quad \Rightarrow {}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$$

2-الطاقة الناتجة عن التفتت :

$$\Delta E = [m({}^{A}_{Z}Rn) + m(\alpha) - m({}^{226}_{88}Ra)].c^2$$

$$\Delta E = (221{,}9703 + 4{,}0015 - 225{,}9772)u.c^{-2} = -5{,}4.10^{-3} \times 931{,}5 = -5{,}03MeV$$

3-استنتاج الطاقة الناتجة لتفتت $m = 10\ mg$

عدد النويدات الموجودة في العينة هو :

$$N = \frac{m}{M({}^{226}_{88}Ra)}.N_A$$

نستنتج : $\Delta E' = N.\Delta E = \frac{m}{M{}^{226}_{88}Ra)}.N_A.\Delta E$

ت.ع:

$$\Delta E' = \frac{0{,}5.10^{-3} \times 6{,}02.10^{23}}{226} \times (-5{,}03) = 6{,}7.10^{18}\ MeV = -6{,}7.10^{18} \times 1{,}6.10^{-13} = -1{,}07.10^{6}\ J$$

1-4-تعريف نصف العمر $t_{1/2}$

نصف العمر لنويدة مشعة هي المدة الزمنية لتفتت نصف نوى العينة المشعة .

يعبر عنه بالعلاقة : $t_{1/2} = \frac{ln2}{\lambda}$

2-4-تسمية λ وحدتها في (S.I)

λ تسمى ثابتة النشاط الاشعاعي . وحدتها في النظام العالمي للوحدات : s^{-1} .

3-4-حساب λ :

$$\lambda = \frac{ln2}{t_{1/2}} = \frac{ln2}{1620} = 4{,}28.10^{-4}\ an^{-1} = 1{,}356.10^{-11}\ s^{-1}$$

1-5-حساب المدة الزمنية t'

إذا تفتت 75% من العينة البدئية خلال المدة t_1 ، فإن النسبة المتبقية هي $100\% - 75\% = 25\%$.

قانون التناقص الإشعاعي يكتب :

$$N = N_0 e^{-\lambda.t_1} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda.t_1} = 0{,}25 \quad \Rightarrow ln0{,}25 = -\lambda.t_1 \quad \Rightarrow t_1 = \frac{\ln(0{,}25)}{\lambda}$$

ت.ع:

$$t_1 = \frac{\ln(0{,}25)}{4{,}28.10^{-4}} = 3239\ ans$$

2-5-عدد النويدات الموجودة في العينة عند اللحظة t=0

$$N_0 = \frac{m_0}{M({}^{226}_{88}Ra)}.N_A = \frac{0{,}1}{226} \times 6{,}02.10^{23} = 2{,}66.10^{20}$$

3-5-حساب النشاط الاشعاعي a_0 للعينة عند اللحظة t=0

$$a_0 = \lambda.N_0 = 1{,}356.10^{-11} \times 2{,}66.10^{20} = 3{,}61.10^{9}\ Bq$$

فيزياء 2 :

1-تعريف الانشطار النووي :

الانشطار النووي هو تفاعل نووي محرض ، تنقسم خلاله نواة ثقيلة الى نواتين خفيفتين بعد قذفها بنوترون حراري .

2-تحديد x و y

تطبيق قانونا النحفاظ

$$\begin{cases} 235+1=147+91+x \\ 92=58+40-y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=236-147-91=3 \\ y=58+40-92=6 \end{cases}$$

معادلة التفتت تكتب :

$$\boldsymbol{{}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{147}_{58}Ce + {}^{91}_{40}Zr + 3{}^{1}_{0}n + 6{}^{0}_{-1}e}$$

3-طاقة الربط لنويدة الاورانيوم ${}^{235}_{92}U$:

$$E_l({}^{235}_{92}U) = \left[92m_p + (235-92)m_n - m({}^{235}_{92}U)\right].c^2$$

ت.ع:

$$E_l({}^{235}_{92}U) = [92 \times 1{,}00727 + 143 \times 1{,}00866 - 235{,}04394].c^2 = 1{,}8633u.c^2$$

$$E_l({}^{235}_{92}U) = 1{,}8633 \times 931{,}5 = 1735{,}66MeV$$

4-حساب الطاقة الناتجة عن انشطار نويدة واحدة من الاورانيوم ${}^{235}_{92}U$

$$\Delta E = \left[m\left(\boldsymbol{{}^{147}_{58}Ce}\right) + m\left(\boldsymbol{{}^{91}_{40}Zr}\right) + 3m\left(\boldsymbol{{}^{1}_{0}n}\right) + 6m\left(\boldsymbol{{}^{0}_{-1}e}\right) - m\left(\boldsymbol{{}^{235}_{92}U}\right) - m\left(\boldsymbol{{}^{1}_{0}n}\right)\right].c^2$$

ت.ع :

$$\Delta E = (141{,}90931 + 90{,}90565 + 3 \times 1{,}00866 + 6 \times 0{,}00055 - 235{,}04394 - 1{,}00866)u.c^2$$

$$\Delta E = -0{,}20836u.c^2 = -0{,}20836 \times 931{,}5MeV.c^{-2}.c^2 = -194{,}0873\ MeV$$

5-استنتاج الطاقة الناتجة عن انشطار 1mg من الاورانيوم ${}^{235}_{92}U$

ليكن E_T الطاقة الناتجة عن انشطار الكتلة m حيث :

$$\Delta E_T = N.\Delta E$$

N هو عدد النويدات الاورانيوم الموجودة في العينة ذات الكتلة m=1mg مع : $N = \frac{m}{M({}^{235}_{92}U)}.N_A$

العلاقة السابقة تكتب :

$$\Delta E_T = \frac{m}{M({}^{235}_{92}U)}.N_A.\Delta E$$

ت.ع:

$$\Delta E_T = \frac{1.10^{-3}}{235} \times 6{,}02.10^{23} \times (-194{,}0873) = -4{,}97.10^{20}\ MeV = -4{,}97.10^{20} \times 1{,}6.10^{-13} = 7{,}95.10^{7}J$$

6-الطاقة التي ينتجها المفاعل النووي

لدينا :

$$E = P.\Delta t = 10^3 \times 10^6 \times 3600 = 3,6.10^{12}\ J$$

7-ليكن m′ الكتلة التي يستهلكها المفاعل من الاورانيوم لينتج الطاقة النووية E′ خلال ساعة

نعلم أن مردود المفاعل يكتب

$$r = \frac{E}{E'}$$

$$E' = \frac{E}{r} = \frac{3,6.10^{12}}{0,3} = 1,2.10^{12}\ J$$

حسب نتيجة السؤال 5 الطاقة المحررة عن انشطار 1mg من الاورانيوم هي E=-ΔE_T

وبالتالي الطاقة المحررة عن انشطار الكتلة m′ من الورانيوم هي E'

حيث :

$$\frac{E'}{E} = \frac{m'}{m} \Rightarrow m' = \frac{E'}{E}.m = \frac{1,2.10^{12}}{7,95.10^7} \times 1mg = 15,094mg = 15,094g$$