الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية الـ 45 معدوما – بوسلام-

السنة الثالثة من التعليم الثانوي — 04 - ديسمبر - 2013

الشعبة : 3 علوم تجريبية (1) + 3 رياضي

الإختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية — المدة :2 ساعة

التمرين الأول : 12 نقطة .

ـ دراسة تطور تفاعل أكسدة شوارد اليود بواسطة الماء الأكسجيني و هو تفاعل بطيء و نعتبره تام .

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} \quad .....(1)$$

تحضير المزيج التفاعلي :

ـ في اللحظة $(t = 0)$ نضع $V_1 = 50ml$ من محلول الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$ تركيزه $C_1 = 5,4mol/l$ في بيشر موضوع فوق مخلاط مغناطيسي و يحتوي على $V_2 = 50ml$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه $C_2 = 0,1mol/l$ و $1ml$ من حمض الكبريت .

لتعيين كمية ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ المتشكل في اللحظة t نأخذ من المزيج حجما $V = 10ml$ و نضعه في وعاء بيشر يحتوي على $20ml$ من ماء شديد البرودة ، ثم نقوم بعملية المعايرة بواسطة محلول لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{-2}_{3(aq)})$ تركيزه المولي $C = 10^{-4}mol/l$

نضيف قطرات من صمغ النشاء حيث يصبح لون المحلول أزرقا ثم نواصل عملية المعايرة و نسجل الحجم المضاف عند التكافؤ V_{eq}.

نعيد العملية عدة مرات في لحظات مختلفة ، الجدول التالي يوضح نتائج المعايرة :

t (min)	0	2	5	6	10	15	20	30	40	50	60
$V_{eq}(ml)$	0	1,2	2	2,7	3,5	4,2	4,7	5,1	5,1	5,1	5,1

I ـ دراسة تفاعل المعايرة (2):

1ـ لماذا نضع في كل مرة المحلول المعاير في $20ml$ من الماء البارد .

2ـ بين أن المعادلة (2) لتفاعل المعايرة هي :

$$I_{2(aq)} + 2S_2O^{-2}_{3(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O^{-2}_{6(aq)} \quad .....(2)$$

تعطي الثنائيات (OX/Red) : $(I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}); (S_4O^{-2}_{6(aq)}/S_2O^{-2}_{3(aq)})$

3ـ عرف نقطة التكافؤ و كيف نستدل عليها ؟

4ـ أعط عبارة $n_0(I_2)$ المأخوذة في اللحظة t بدلالة C و V_{eq} .

أقلب الورقة

II ـ دراسة التفاعل الرئيسي (1) :

نعتبر أن $n(I_2)$ كمية ثنائي اليود في المزيج التفاعلي عند كل لحظة يعطى بالعلاقة : $n(I_2)=10.n_0(I_2)$

1ـ أحسب كميات المادة الإبتدائية لكل من شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ و الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$

2ـ أنشىء جدول تقدم التفاعل (1).

3- أحسب التقدم الأعظمي X_{max} للتفاعل (1) ، ماهو المتفاعل المحد ؟

4ـ اعط عبارة التقدم $X\ (t)$ بدلالة : C, V_{eq}

5ـ أكمل الجدول التالي :

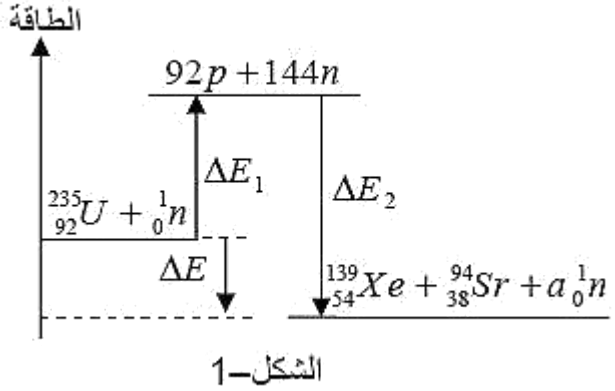
t (min)	0	2	5	6	10	15	20	30	40	50	60
$V_{eq}(ml)$	0	1,2	2	2,7	3,5	4,2	4,7	5,1	5,1	5,1	5,1
$X\ (mmol)$											

6ـ أرسم البيان : $X = f\ (t)$ باستعمال سلم الرسم $(1cm \rightarrow 0,5mmol\ ; 1cm \rightarrow 5\min)$

7ـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أحسب.

التمرين الثاني : 08 نقاط .

المخطط الطاقوي (الشكل ـ 1ـ) يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إلى $^{94}_{38}Sr$ و $^{139}_{54}Xe$ إثر قذفها بنترون ^1_0n.



الشكل–1

1ـ أ ـ عرف طاقة الربط E_l للنواة $^A_Z X$ و أكتب عبارتها الحرفية.

بـ أعط عبارة طاقة الربط لكل نوية.

2ـ أ ـ أكتب معادلة إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

بـ يعرف التفاعل السابق على أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا. لماذا؟.

3ـ أحسب بـ MeV كلا من: ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE.

المعطيات: $\frac{E_l}{A}(^{235}_{92}U) = 7,62MeV\ /\ nucleon$, $\frac{E_l}{A}(^{139}_{54}Xe) = 8,34MeV\ /\ nucleon$

$\frac{E_l}{A}(^{94}_{38}Sr) = 8,62MeV\ /\ nucleon$.

حكمة :

يقول توماس إديسون :

كثير من إخفاقات الحياة هي لأناس لم يدركوا كم كانوا قريبين من بلوغ النجاح

وزارة التربية الوطنية
السنة الثالثة من التعليم الثانوي
الشعبة : ع ت + ريا

ثانوية الـ 45 معدوما – بوسلام-

3AS

الإجابة النموذجية على أسئلة الإختبار الأول للثلاثي الأول في مادة العلوم الفيزيائية

العلامة	الإجابة

حل التمرين الأول : 12 نقطة .

I ـ دراسة تفاعل المعايرة :

1ـ نضع في كل مرة المحلول المعاير في $20ml$ من الماء البارد : لتوقيف التفاعل لمعايرة $I_{2(aq)}$ المتشكل .

2ـ لنبين أن المعادلة (2) لتفاعل المعايرة هي :

$$I_{2(aq)} + 2S_2O_{3(aq)}^{-2} = 2I_{(aq)}^{-} + S_4O_{6(aq)}^{-2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\mathbf{2\ S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 2e^-}$$

$$\mathbf{I_{2(aq)} + 2\ e^- = 2\ I^-_{(aq)}}$$

$$\mathbf{2\ S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + I_{2(aq)} = S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} + 2\ I^-_{(aq)}}$$

3ـ نقطة التكافؤ هي النقطة التي تكون فيها المتفاعلات في شروط ستوكيومترية $n_0(I_2) = \dfrac{n_E\left(S_2O_3^{-2}\right)}{2}$

ـ نستدل عليها باختفاء اللون الأزرق .

4ـ عبارة $n_0(I_2)$ المأخوذة في اللحظة t بدلالة C و V_{eq}

$$n_0(I_2) = \frac{n_E\left(S_2O_3^{-2}\right)}{2} = \frac{C.V_{eq}}{2}$$

II ـ دراسة التفاعل الرئيسي (1) :

1ـ حساب كميات المادة الإبتدائية لكل من شوارد اليود $I_{(aq)}^{-}$ و الماء الأكسجيني $H_2O_{2(aq)}$

$$\begin{cases} n_0(I^-) = C_2.V_2 = 0,05.0,1 = 0,005mol = 5mmol \\ n_0(H_2O_2) = C_1.V_1 = 5,4.0,05 = 0,27mol \end{cases}$$

2ـ إنشاء جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل	$H_2O_{2(aq)} + 2I_{(aq)}^{-} + 2H_{(aq)}^{+} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$				
الحالة الإبتدائية	$C_1.V_1$	$C_2.V_2$	بوفرة	0	بوفـــــرة
الحالة الإنتقالية	$C_1V_1 - x(t)$	$C_2V_2 - 2x(t)$		$x(t)$	
الحالة النهائية	$C_1V_1 - x_{max}$	$C_2V_2 - 2x_{max}$		x_{max}	

3ـ حساب التقدم الأعظمي X_{max} للتفاعل (1) ، و تحديد المتفاعل المحد :

$$\begin{cases} C_1V_1 - x_{max} = 0 \\ C_2V_2 - 2x_{max} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_{max} = C_1V_1 = 0,27mol \\ x_{max} = \dfrac{C_2V_2}{2} = \dfrac{0,005}{2} = 0,0025mol \end{cases}$$

و منه : $X_{max} = 0,0025mol$ شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ المتفاعل المحد

4ـ عبارة التقدم $X(t)$ بدلالة : $C, V_{eq}, n_0(I^-)$

$$\begin{cases} n_0(I_2) = \dfrac{CV_{eq}}{2} \rightarrow 10ml \\ n(I_2) \rightarrow 100ml \end{cases} \Rightarrow n(I_2) = 5CV_{eq}$$

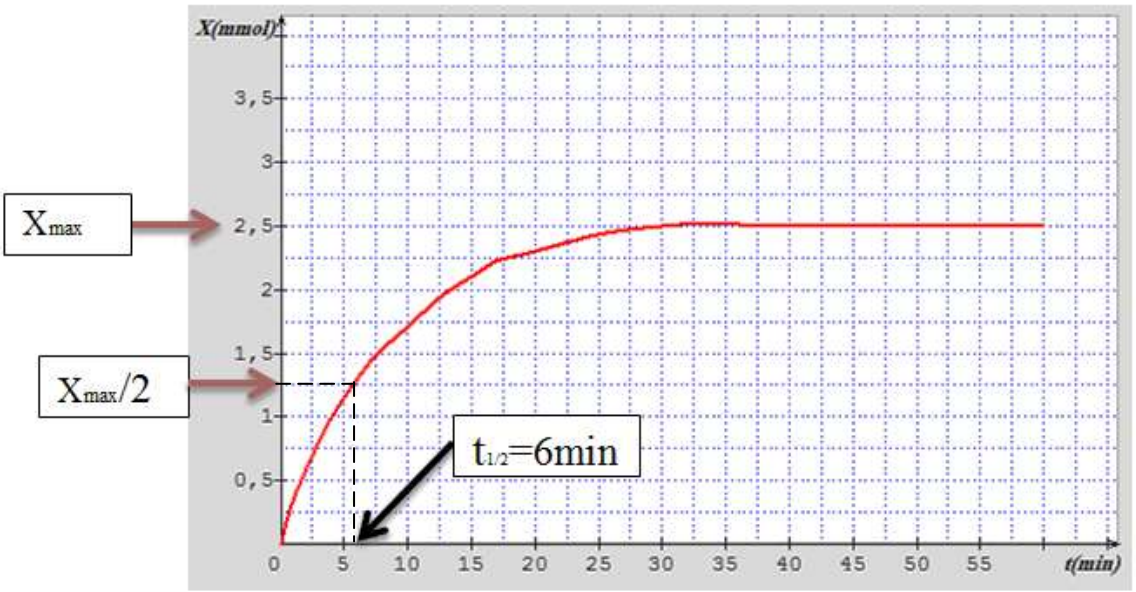
من جدول تقدم التفاعل نلاحظ أن : $n_{I_2}(t) = X(t)$

ومنه : $n_{I_2}(t) = X(t) = 5CV_{eq}$

5ـ إكمال الجدول :

t (min)	0	2	5	6	10	15	20	30	40	50	60
$V_{eq}(ml)$	0	1,2	2	2,7	3,5	4,2	4,7	5,1	5,1	5,1	5,1
X $(mmol)$	0	0,6	1,0	1,3	1,7	2,1	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5

6ـ رسم البيان : $X = f(t)$ باستعمال سلم الرسم $(1cm \rightarrow 0,5mmol ; 1cm \rightarrow 5\min)$



7ـ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي $X(t_{1/2}) = \dfrac{X_{max}}{2}$

حسابه :

$$X(t_{1/2}) = \frac{X_{max}}{2} = \frac{0,0025}{2} = 1,25mmol$$

من البيان نجد :

$$t_{1/2} = 6\min$$

حل التمرين الثاني : 08 نقاط .

1ـ أ ـ تعريف طاقة الربط E_l للنواة $^A_Z X$ و أكتب عبارتها الحرفية:

هي الطاقة الواجب توفيرها لفصل نوياتها عن بعضها البعض أو هي كمية الطاقة الناتجة عن جمع النواة إبتداءا من مركباتها تأتي هذه الطاقة من تناقص الكتلة .

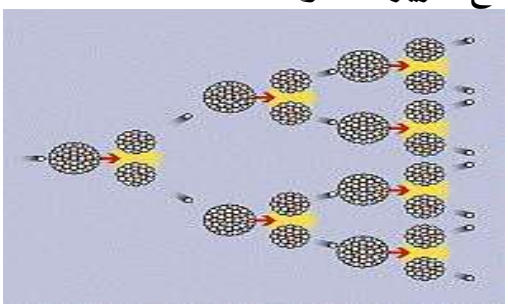
عبارتها : $E_l = \Delta m.c^2 = \left[Zm_p + Nm_n - m(^A_Z X) \right].c^2$

بـ طاقة الربط لكل نوية : $\varepsilon = \dfrac{E_l}{A}$

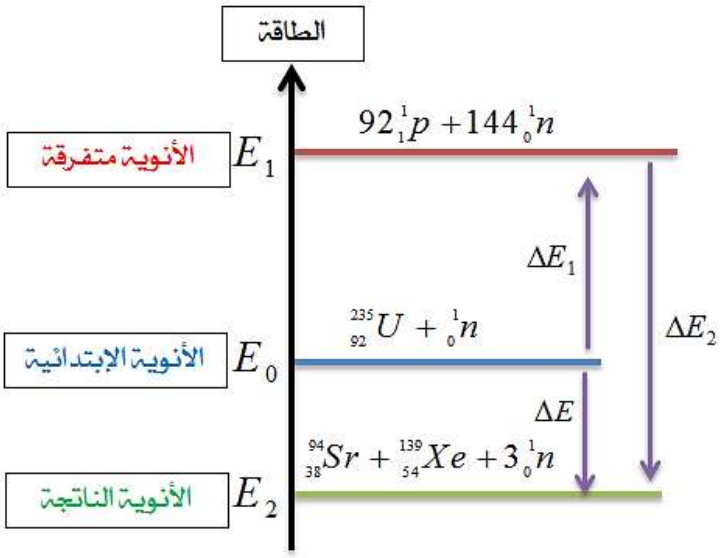
2ـ أ ـ معادلة إنشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$:

$$^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3\,^1_0n$$

ب ـ يعرف التفاعل السابق على أنه تفاعل تسلسلي مغذى ذاتيا : لأنه يحرر نيترونات فيمكنه بذلك الإستمرار لإعطاء تفاعل متسلسل أي أن النيترونات الصادرة تصطدم بأنوية ناتجة (شظايا) محدثة لها انشطارا و يصدر عنه نيترونات أخرى و شظايا أخرى مع تحرير طاقة و هكذا ....



3ـ حساب بـ MeV كلا من: ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE :



حساب : ΔE_1

$$\Delta E_1 = E_1 - E_0 = \left[92m_p + 143m_n - m\left(^{235}_{92}U\right) \right] C^2 = E_l\left(^{235}_{92}U\right)$$

$$\Delta E_1 = A.7,62 = 325.7,62 = 1790,7Mev$$

حساب: ΔE_2

$$\Delta E_2 = E_2 - E_1 = \left[m\left({}^{139}_{54}Xe\right) + m\left({}^{94}_{38}Sr\right) + 3m_n - 92m_p - 144m_n \right] C^2$$

$$= \left[m\left({}^{139}_{54}Xe\right) + m\left({}^{94}_{38}Sr\right) - 92m_p - 141m_n \right] C^2$$

$$= \left[m\left({}^{139}_{54}Xe\right) - 54m_p - 85m_n + m\left({}^{94}_{38}Sr\right) - 38m_p - 56m_n \right] C^2 = -E_l\left({}^{139}_{54}Xe\right) - E_l\left({}^{94}_{38}Sr\right)$$

$$= -(139.8,34) - (94.8,62) = -1969,54Mev$$

حساب : ΔE .

من مخطط الطاقة السابق :

$$\Delta E = \Delta E_1 + \Delta E_2 = -1969,54 + 1790,7 = -178,84Mev$$

$\Delta E \prec 0$: طاقة متحررة إلى الوسط الخارجي