مديرية التربية لولاية عين الدفلى
امتحان السنة الثالثة من التعليم الثانوي
الشعبة : ع ت + ريا + ت ر

ثانوية أحمد امبارك العامرة
ديسمبر 2013
3AS

الاختبار الثلاثي الأوّل في مادة العلوم الفيزيائية — المدّة : ساعتان

التمرين الأوّل : (07 نقاط)

بهدف دراسة تحوّل يحدث بين شوارد محلول (S_1) ليود البوتاسيوم (K^+, I^-) ، و شوارد محلول (S_2) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+, S_2O_8^{2-})$ نمزج في درجة حرارة المخبر $(25°C)$ حجمين متساويين $(V_1 = V_2 = 50mL)$ تركيزيهما على التوالي $(C_1 = 0,2mol/L)$ و $(C_2 = 0,4mol/L)$.

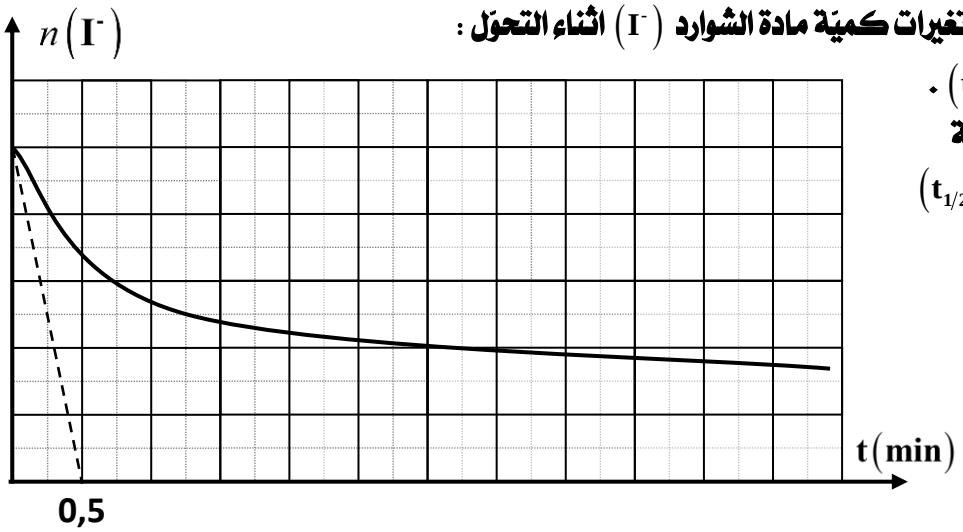
1- أكتب معادلة التفاعل الحادث إذا علمت أنّ الثنائيتين المشاركتين فيه هما : $(S_2O_8^{2-} / SO_4^{2-})$ ، (I_2 / I^-) .

2- أحسب كميات المادة الابتدائية للأفراد الكيميائية المتفاعلة . هل المزيج المستعمل ستوكيومتري ؟ علّل جوابك .

3- اعط جدول التقدّم الموافق للتحوّل السابق .

4- باعتبار التحوّل تام ، عيّن المتفاعل المحد و استنتج قيمة التقدّم الأعظمي للتفاعل .

5- يبيّن الشكل المرفق (الشكل1) تغيرات كميّة مادة الشوارد (I^-) اثناء التحوّل :



أ) عيّن قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$.

ب) أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج عند هذه اللحظة $(t_{1/2})$

جـ) أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند بدايته .

التمرين الثاني : (08 نقاط)

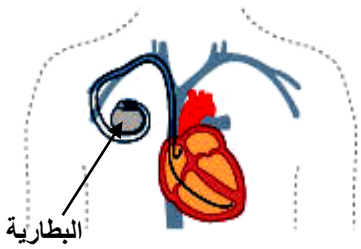
تعمل البطارية القلبية على تنشيط العضلات المسترخية في القلب المريض ، و تشتغل بنظير البلوتونيوم ^{239}Pu الباعث للإشعاع (α) ، فهي عبارة عن وعاء مغلق بإحكام يُزرع بجوار القلب يحتوي على كتلة (m_0) من هاته المادة المشعة .

1ـ اـ اشرح العبارات : نظير ـ مادة مشعة ـ الإشعاع (α) ؟

بـ اكتب معادلة تفكّك البلوتونيوم $(^{239}_{94}Pu)$ موضحا النواة الابن باستعمال الجدول المرفق ؟

جـ ـ في نظرك كيف تنتج الطاقة من المادة المشعة كي تضمن اشتغال الجهاز؟

دـ أحسب قيمة الطاقة التي ينتجها تفكّك نواة واحدة بوحدة MeV .



2ـ يمكن للنواة السابقة أن تنشطر وفقاً للتفاعل التالي :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{y}Mo + ^{135}_{52}Te + x\ ^{1}_{0}n$$

أ- استنتج قيمتي العددين : x و y .

ب- احسب قيمة الطاقة التي يحرّرها هذا التفاعل ؟ قارنها مع قيمة الطاقة المحسوبة في السؤال (1- د) .

جـ- إذا علمت أنّ قيمتي طاقة الترابط لنواتي المولیبدان و التيلور الناتجتين عن هذا الانشطار هما $873,8MeV$ و $1126MeV$ على التوالي ، فاحسب قيمة طاقة الترابط لنواة البلوتونيوم المنشطرة .

د- رتب الأنوية الثلاث حسب تزايد تماسكها .

3- أعط رسماً كيفياً لمنحنى أستون ***ASTON*** ، مبينا عليه موضع كل نواة من الأنوية السابقة الثلاث .

المعطيات : $1u = 931.5MeV/c^2$

الجسيم	${}^{1}_{0}n$	${}^{102}_{42}Mo$	${}^{235}_{92}U$	${}^{243}_{96}Cm$	${}^{135}_{52}Te$	${}^{239}_{94}Pu$	${}^{4}_{2}He$
الكتلة (u)	1,0087	101,8874	234,9943	243,0096	134,8881	239,0015	4.0015

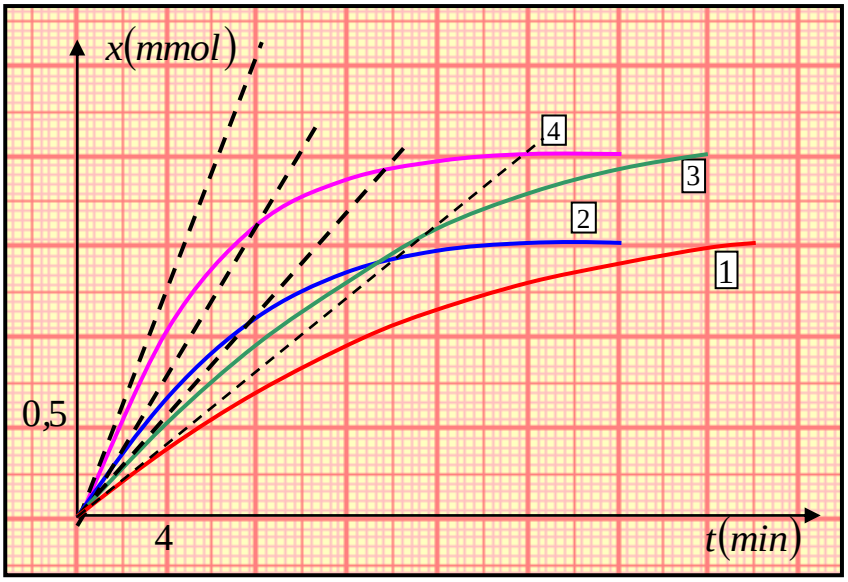
التمرين الثالث : (05 نقاط)

نحقق أكسدة شوارد اليود (I^-) بواسطة الماء الأكسيجيني (H_2O_2) في وسط حمضي.

تتم الأكسدة حسب المعادلة: $H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2$

نحقق أربعة تجارب. الحجم الكلي في كل تجربة $V = 50mL$ و كمية الحمض، الذي يكون موجودا بوفرة، تكون نفسها في كل تجربة. يبين الجدول التالي التجارب الأربعة:

رقم التجربة	1	2	3	4
درجة الحرارة	20	20	20	35
$[I^-]_0 (mmol/L)$	100	200	100	100
$[H_2O_2]_0 (mmol/L)$	30	30	40	40



سمحت لنا النتائج التي تحصلنا عليها برسم البيانات التالية:

1 – أحسب من هذه البيانات السرعة الحجمية اللحظية عند بداية كل تجربة من التجارب الأربعة.

2 – يوجد تجربتان تسمحان بإظهار مدى تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل. ما هما ؟ علّل اجابتك .

3- يوجد تجربتان تسمحان بإظهار مدى تأثير التراكيز الابتدائية للمتفاعلات على سرعة التفاعل. ما هما ؟ علّل اجابتك .

4- أوجد قيمة التقدّم الأعظمي في التجربة الأولى بيانيا و حسابيا ثمّ استنتج قيمة زمن نصف التفاعل الموافق لهذه التجربة .

حكمة : ﴿ هُناك من يجرَحُك بأخلاقه ، و هُناك من يُحرجك بأخلاقه ﴾

التمرين الأوّل : (07 نقاط) — Exercice 01 (07 points) :

1- معادلة التفاعل الحادث : $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$ (0.5)

2- حساب كميات المادة الابتدائية للأفراد المتفاعلة : (0.5)

$n_1 = C_1 \times V_1 = \underline{10mmol}$ ، $n_2 = C_2 \times V_2 = \underline{20mmol}$ (0.5)

حتى يكون المزيج ستيكيومتري يجب أن يكون : $n_1 = 2n_2$ و ليس العكس $\Leftarrow$ المزيج ليس ستيكيومتري . (0.5)

3- جدول التقدّم : (0.5)

معادلة التفاعل	$S_2O_8^{2-} + 2I^- \longrightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$			
الحالة الابتدائية	n_2	n_1	0	0
أثناء التحوّل	$n_2 - x$	$n_1 - 2x$	$2x$	x
الحالة النهائية	$n_2 - x_f$	$n_1 - 2x_f$	$2X_f$	X_f

4- قيمة x_{max} : $n_1 \prec 2n_2 \Leftarrow$ الشوارد I^- هي المتفاعل المحدّ .

$n_1 - 2x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = \frac{n_1}{2} = \underline{5mmol}$ (0.5)

5- أ) تعيين قيمة زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$:

$n_{\frac{1}{2}}(I^-) = n_1 - 2\left(\frac{x_{max}}{2}\right) = 10 - 2(2,5) = \underline{5mmol} \longleftarrow$ بالاسقاط ' بـ ' : $t_{1/2} = \underline{1,25\min}$ (0.5)

ب) حساب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول عند اللحظة $(t_{1/2})$: $x_{1/2} = 2,5mmol$ و بالتعويض ' بـ ' :

- $n(S_2O_8^{2-}) = n_2 - x_{1/2} = 20 - 2,5 = \underline{17,5mmol} \Leftarrow [S_2O_8^{2-}] = \frac{n(S_2O_8^{2-})}{V_1 + V_2} = \underline{0,175\,mol/L}$ (0.5)
- $n(I^-) = n_2 - 2x_{1/2} = 10 - 5 = \underline{5mmol} \Leftarrow [I^-] = \frac{n(I^-)}{V_1 + V_2} = \underline{0,05\,mol/L}$ (0.5)
- $n(SO_4^{2-}) = 2x_{1/2} = \underline{5mmol} \Leftarrow [SO_4^{2-}] = \frac{n(SO_4^{2-})}{V_1 + V_2} = \underline{0,05\,mol/L}$ (0.5)
- $n(I_2) = x_{1/2} = \underline{2,5mmol} \Leftarrow [I_2] = \frac{n(I_2)}{V_1 + V_2} = \underline{0,025\,mol/L}$ (0.5)
- $n(K^+) = n_0(I^-) + 2n_0(S_2O_8^{2-}) = \underline{50mmol} \Leftarrow [K^+] = \frac{n(K^+)}{V_1 + V_2} = \underline{0,5\,mol/L}$ (0.5)

جـ) حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند بدايته :

$|v_V(I^-)| = \frac{1}{(V_1 + V_2)}\left|\frac{\partial n(I^-)}{\partial t}\right| = \frac{1}{(0,1)}\left|\frac{0-10}{0,5-0}\right| = \underline{0,2\,mol/L \cdot \min}$ ومنه : $v_V = \frac{1}{2}|v(I^-)| = \underline{0,1mol/L \cdot \min}$ (01)

التمرين الثاني : (08 نقاط) — Exercice 02 (08 points) :

1ـ الشرح :

- **نظير:** نواة لنفس العنصر لها نفس عدد البروتونات و تختلف في عدد النيترونات . (0,5)
- **مادة مشعة :** غير مستقرّة تصدر اشعاعا عند تفكّكها بحثا عن الاستقرار . (0,5)
- **الإشعاع** (α) : نمط من أنماط تفكّك الأنوية الثقيلة تصدر فيها النواة المتفكّكة نواة الهليوم ^4_2He (0,5)

بـ معادلة تفكّك البلوتونيوم : $^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{4}_{2}He$ (0,5)

جـ ـ هذا التفاعل يصاحبه نقصان في الكتلة يؤدي إلى تحرير طاقة تضمن تشغيل الجهاز. (0,5)

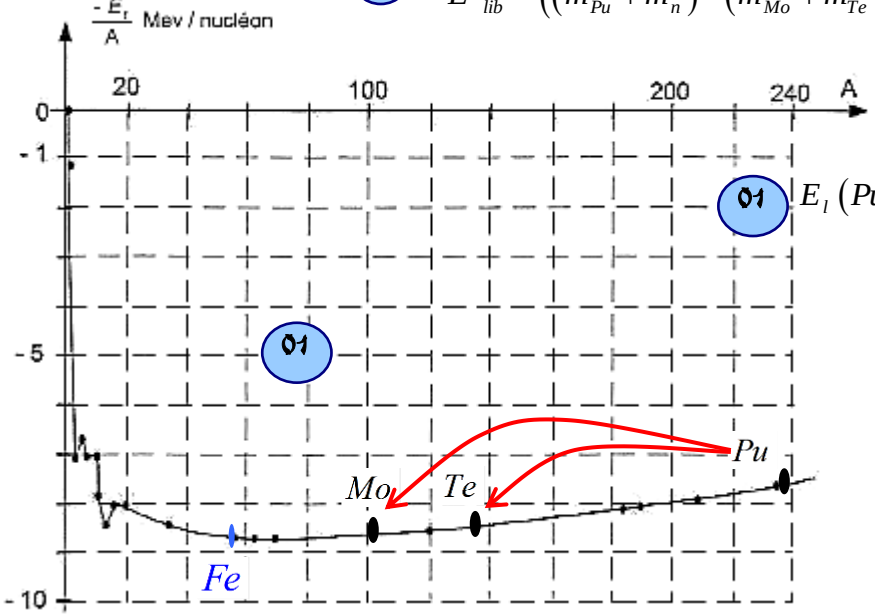
دـ حساب قيمة الطاقة التي ينتجها تفكّك نواة واحدة: (01)

$$E_{lib} = \left(m_{Pu} - \left(m_U + m_\alpha\right)\right) \times C^2 = 0,0057 \times 931,5 = \underline{\underline{5,31Mev}}$$

2 ـ أ ـ استنتاج قيمتي العدد ين : x و y : $y = 94 - 52 = \underline{\underline{42}}$ ، $x = 240 - 237 = \underline{3}$. (0,5)

بـ حساب قيمة الطاقة التي يحرّرها هذا التفاعل : (01)

$$E'_{lib} = \left(\left(m_{Pu} + m_n\right) - \left(m_{Mo} + m_{Te} + 3m_n\right)\right) \times C^2 = 0,2086 \times 931,5 = \underline{\underline{194,31Mev}}$$



(01)

المقارنة : الطاقة المحرّرة عن النشاط الطبيعي مهملة أمام الطاقة المحرّرة عن تفاعل الانشطار النووي. (0,5)

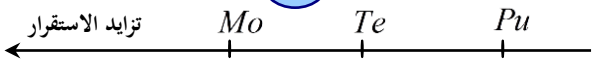
جـ حساب قيمة طاقة الترابط لنواة البلوتونيوم : (01)

$$E_l(Pu) = \left(E_l(Te) + E_l(Mo)\right) - E'_{lib} = \underline{\underline{1805,49MeV}}$$

دـ ترتيب الأنوية الثلاث حسب تزايد استقرارها .

$$\frac{E_l}{A} \longrightarrow 7,55 \prec 8,34 \prec 8,57 \ldots\ldots\ldots (MeV/n)$$

أي : (0,5)



3- رسم كيفي لمنحنى أستون ASTON : (01)

التمرين الثالث : (05 نقاط) Exercice 03 (05 points) :

1 – حساب السرعة الحجمية عند بداية كل تجربة : نقوم بحساب الميل في كل مرّة ثمّ نقسم على حجم الوسط فنجد القيم المقرّبة التالية : (02)

$$v_V = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V}tg\alpha$$

التجربة	1	2	3	4
$v_V\,(mmol/L.\min)$	2,00	4,00	2,86	6,67

2 – التجربتان اللتان تسمحان بإظهار مدى تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل هما 3 و 4 لأنهما لا يختلفان من حيث الشروط إلا في درجة الحرارة . (0,5)

3 ـ التجربتان اللتان تسمحان بإظهار مدى تأثير التراكيز الابتدائية للمتفاعلات على سرعة التفاعل هما 1 و 2 لأنهما لا يختلفان من حيث الشروط إلا في التراكيز الابتدائية للمتفاعلات. (0,5)

4- ايجاد قيمة التقدّم الأعظمي في التجربة الأولى بيانيا و حسابيا

- بيانيا : القيمة الحديّة للتقدّم بالاسقاط هي : $x_{max} = x_f = \boxed{1,5mmol}$ (0,5)
- حسابيا : المتفاعل المحد هو (H_2O_2) ومنه : $x_{max} = n_0(H_2O_2) = [H_2O_2]_0 \times V = 30 \times 0.05 = \boxed{1,5mmol}$ (01)
- باستعمال البيان الموافق للتجربة الأولى بـ : $x = \frac{x_{max}}{2} = 0,75mmol \longrightarrow \boxed{t_{1/2} = 9\min}$ (0,5)

حكمة : ﴿ لا تتعلّم ما لا تعلم ، حتّى تعمل بما تعلم ﴾