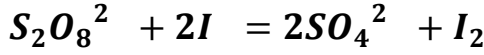


الفرض الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول :

من أجل المتابعة الزمنية للتفاعل التام الحادث بين شوارد اليود I وشوارد البروكسودكبريتات $S_2O_8^{2-}$ تجري التجربة التالية :
- نضع في إرنماير حجما V_1 من يود البوتاسيوم ($K + I$) تركيزه المولي C_1 ونضيف له في اللحظة ($t = 0$) حجما V_2 من محلول لبروكسودكبريتات البوتاسيوم ($2K + S_2O_8^{2-}$) تركيزه المولي $C_2 = 4C_1$ بحيث نحصل على مزيج ابتدائي متكافئ المولات ($n_0(I) = n_0(S_2O_8^{2-})$) وحجمه $V = 200ml$ نلاحظ ظهور تدريجي للون البني المصفر، علما درجة حرارة التجربة كانت $25^\circ C$.، يندمج هذا التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية :



-1

1-1 أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع مبينا الشائيتين (Ox/Red).

- كيف تصنف هذا التفاعل من حيث المدة الزمنية؟ علل.

1-2 أنشئ جدول تقدم التفاعل، ثم أعط التركيب المولي اللحظي للمزيج التفاعلي.

1-3 هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري؟ إذا كان الجواب لا عين المتفاعل المحد.

1-4 أثبت أن التركيز المولي لشوارد اليود في كل لحظة يعطى بالعلاقة: $[I^-](t) = [I^-]_0 - \frac{2}{V} \cdot x(t)$

حيث: $[I^-]_0$ هو التركيز المولي الابتدائي في المزيج. $x(t)$ هو تقدم التفاعل اللحظي.

-2

لمتابعة تطور الجملة الكيميائية السابقة نقوم بمعايرة ثنائي اليود I_2 الناتج بشوارد الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ ذي التركيز المولي بإتباع الخطوات التالية: نأخذ من المزيج السابق عينة حجمها ونضعها في كأس بيشر

ثم نضيف لها كمية من الماء البارد ونعايرها بشوارد وعند زوال اللون البني نسجل الحجم المضاف من السحاحة

نكرر نفس الخطوات في لحظات زمنية مختلفة والنتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم البيان الموضح في الشكل

حيث:

هو النسبة بين حجم التكافؤ وحجم العينة —

لماذا يتم تبريد العينة وكيف تسمى هذه العملية؟

أكتب معادلة تفاعل المعايرة، يعطى:

$/S$ و $/I$

عرف نقطة التكافؤ ثم بين أن تقدم

تفاعل التجربة الأولى يكتب بالعلاقة:

—

جد قيمة التقدم الأعظمي ثم إستنتج قيمة

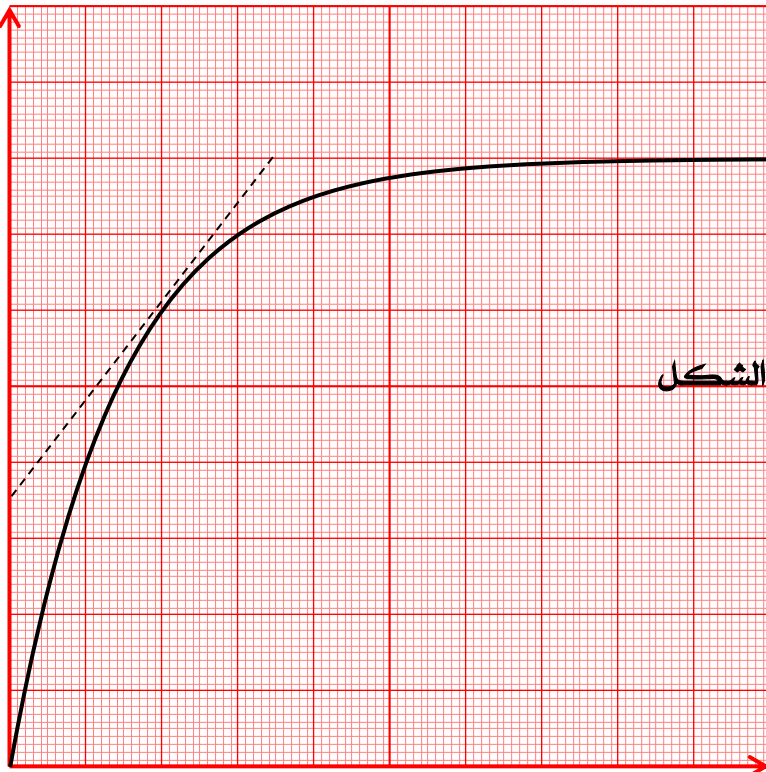
كل من و

أحسب التركيز المولي $[I^-]$ ثم عين قيمتي الحجمين

V و V .

أحسب التركيزين و

عرف زمن نصف التفاعل ثم عين قيمته.



الشكل

أرسم كيفيا البيان السابق من أجل :

- وضع المزيج التفاعلي في حمام مائي درجة حرارته

- إضافة الماء إلى أحد المحلولين قبل مزجهما.

التمرين الثاني :

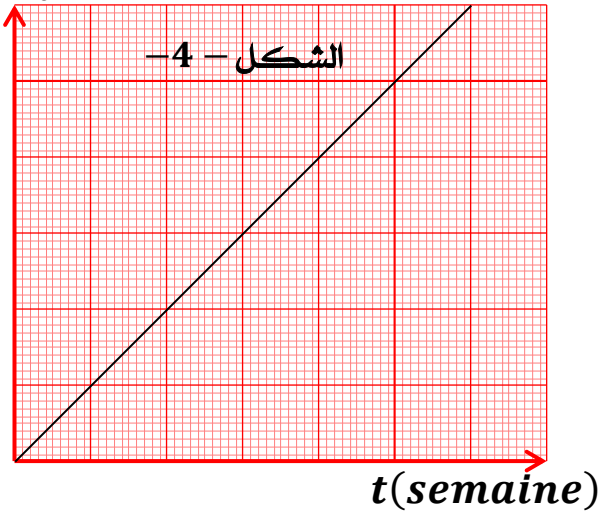
يعد البولونيوم $^{210}_{84}Po$ أحد العناصر قليلة الاستخدام والفائدة للبشر، بإستثناء إستخدامه لبعض الغايات الخطيرة؛ إذ إستخدم

في تسميم بعض الوفيات البارزة، إذ تكمن خطورته في الإشعاعات α الصادرة عند تفككه لو تم إبتلاعه، حيث أن إبتلاع كتلة قدرها $10\mu g$ وما فوق منه تسبب دمار للأنسجة الداخلية (هلاك الشخص الذي يبتلعها).

من أجل دراسة خطورة هذه المادة إشتري بعض الباحثين 10 قطعة من البولونيوم حيث كتلة قطعة واحدة هي بإعتبار أن عدد جسيمات α المنبعثة في لحظة ما هو n ($n =$ عدد جسيمات α)، تمكنا من رسم البيان

الموضح في الشكل - 4 - : $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$

$$\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$$



1- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 مبينا النواة البنت الناتجة.

2- أحسب عدد أنوية البولونيوم الإبتدائية N التي إشتراها الباحثون.

3- أكتب العلاقة النظرية التي تربط بين n و

$$\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = a \cdot t$$

4- بإستغلال البيان والعلاقة السابقة جد نصف عمر البولونيوم $t_{1/2}$

بوحدّة *jours*

أحسب عدد الإشعاعات α المنبعثة بعد مرور 30 أسبوع من تاريخ

الشراء، هل مازالت خطورة إبتلاع البولونيوم قاتلة؟ علل.

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \frac{1}{mol} \quad \text{ملحق :}$$

			He	النواة
				الكتلة

ملاحظة : - أساس النجاح هو الجدية والإنضباط -

- أسرة العلوم الفيزيائية بثانوية دعلوز تتمنى لكم النجاح في شهادة البكالوريا -

$n_2 - x_f = 0 \Rightarrow x_f = n_2 = n_0(SO_2)$

أو أن (I) محد فإن :

$n_1 - 2x_f = 0 \Rightarrow x_f = \frac{n_1}{2} = \frac{n_0(I)}{2}$

$x_f = \frac{n_0(I)}{2}$

أحدا رأ صغيرهما :

المفاعل المحد هو :

(I) : (سنتوي) 0,5

$n_p(I) = 0$

-4-1 عبارة (I) (t) :

$[I] = \frac{n(I)}{V} = \frac{n_1 - 2x}{V}$

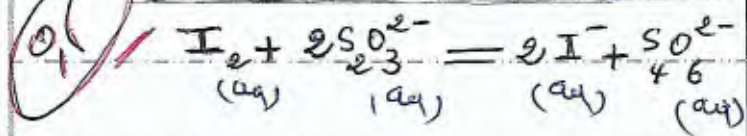
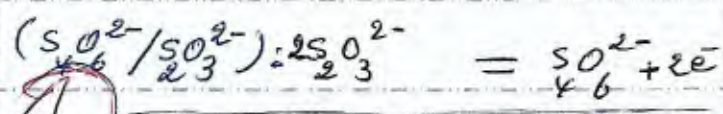
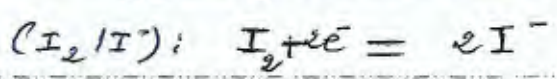
$[I] = \frac{n_1}{V} - \frac{2}{V} \cdot x$ 0,5

$[I](t) = [I]_0 - \frac{2}{V} \cdot x(t)$

-1-2 -1-2 تبرد إعيده من أجل توقيف التفاعل 0,25

تسمى ، السقي ، (سقي كيميائي) 0,25

-2-2 معادلة تفاعل المعايرة :



-3-2 نقطة التكافؤ : يكون عندها

المرجع ستوكيومترية المحتوي عندها 0,25

كل من المؤكسد الموجود في البستر

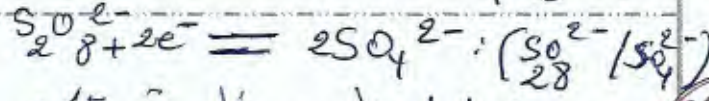
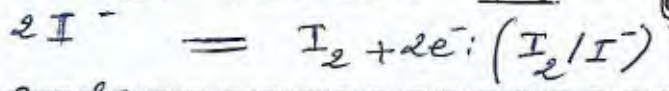
و المرجع المضاف من لسحاحه

$\frac{n(I_2)}{1} = \frac{n(SO_3^{2-})}{2}$ 0,25

تصحیح لفرین 01

التمرين الأول (012)

1-1-1 المعادلتين المتصفيتين :



تفاعل بطيء : ظهور تدرج لوني

لون البني ليردول تقدم التفاعل : 0,25

ح	ن	$SO_4^{2-} + 2I^- = 2SO_3^{2-} + I_2$			
أ	0	n_2	n_1	0	0
و	x	$n_2 - x$	$n_1 - 2x$	2x	x
ن	x_f	$n_2 - x_f$	$n_1 - 2x_f$	2x_f	x_f

$n_1 = n_0(I) = C_1 \cdot V_1 = ?$ 0,25

$n_2 = n_0(SO_4^{2-}) = C_2 \cdot V_2 = ?$

التركيب المولي اللحظي :

$n_{SO_4^{2-}}(t) = n_2 - x(t)$

$n_I(t) = n_1 - 2x(t)$ 0,5

$n_{SO_4^{2-}}(t) = 2 \cdot x(t)$

$n_{I_2}(t) = x(t)$

-3-1 التحقق إن كانه ستوكيومتريا

$\frac{n_1}{2} = \frac{n_0(I)}{2}$ } $\frac{n_0(I)}{2} \neq \frac{n_0(SO_4^{2-})}{2}$

$\frac{n_2}{2} = n_0(SO_4^{2-})$

كانه في المعطيات (الأمثلة) $n_0(I) = n_0(SO_4^{2-})$

خاتمة : المرجع الابتدائي ليس ستوكيومتريا 0,5

المفاعل المحد :

نفرص أن SO_4^{2-} محد فإن :

$$C_1 \cdot V_1 = (4 \cdot \frac{C_2}{2}) \cdot V_2$$

$$V_1 = 4 \cdot V_2$$

$$V_1 + V_2 = V$$

$$\Rightarrow 4V_2 + V_2 = V$$

$$5V_2 = V$$

$$V_2 = \frac{V}{5} = \frac{200}{5}$$

$$V_2 = 40 \text{ ml}$$

$$V_1 = 4(40) = 160 \text{ ml}$$

2- حساب التركيز النهائي $C_2 = C_1$

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{8}{160} = 0,05 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$C_2 = \frac{n_2}{V_2} = \frac{8}{40} = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

7- زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم

ليبلغ التفاعل نصف قدرته النهائي

$$x = \frac{x_f}{2} \Leftrightarrow t = t_{1/2}$$

$$\Rightarrow y_{1/2} = \frac{x_0}{C \cdot V} \times \left(\frac{x_f}{2} \right) = \frac{4 \times 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-3} \times 0,2}$$

$$y_{1/2} = 0,8$$

8- الاستنتاج على البيان بجد: $t_{1/2} = 10 \text{ min}$

9- السرعة الحجمية لاختفاء (I^-)

$$v_{\text{vel}} = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dn(I^-)}{dt}$$

علاقة: y و $n(I^-)$

$$x = \frac{C \cdot V}{2} \cdot y$$

$$n(I^-) = n_1 - 2x = n_1 - 2 \cdot \left(\frac{C \cdot V}{2} \cdot y \right)$$

$$n(I^-) = n_1 - C \cdot V \cdot y$$

بالاشتقاق:

$$\frac{dn(I^-)}{dt} = 0 - C \cdot V \cdot \frac{dy}{dt}$$

$$[I_2] \times V_0 = \frac{C \times V_E}{2}$$

$$\frac{n(I_2)}{V} \times V_0 = \frac{C \cdot V_E}{2}$$

$$n(I_2) = \frac{V \cdot C \cdot V_E}{2 \cdot V_0}$$

$$x(t) = \frac{C \cdot V}{2} \cdot y(t)$$

$$y(t) = \frac{V_E(t)}{V_0}$$

4- $x_{\text{max}} > x_{\text{بجاء}}$

$$x_{\text{max}} = x_f = \frac{C \cdot V}{2} \cdot y_f$$

$$x_f = \frac{25 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-3}}{2} \times 1,6$$

$$x_f = 40 \times 10^{-4} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$x_{\text{max}} = x_f = 4 \text{ mmol}$$

1- $n_0(I^-)$ بجاء

$$x_f = \frac{n_0(I^-)}{2} \Rightarrow n_0(I^-) = 2x_f$$

$$n_0(I^-) = 8 \text{ mmol}$$

$$n_0\left(\frac{S_2O_8^{2-}}{8}\right) = 8 \text{ mmol}$$

5- التركيز $[I]_0$

$$[I]_0 = \frac{n_0(I^-)}{V} = \frac{8}{200}$$

$$[I]_0 = 0,04 \text{ mol/L}$$

1- بجاء V_1 و V_2

~~$$[I]_0 = \frac{n_0(I^-)}{V}$$~~

لربنا: $n_0(I^-) = n_0\left(\frac{S_2O_8^{2-}}{8}\right)$

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

حيث كتلة قطعة \times عدد لقطع N_0

$$m_0 = 10^3 \times 3 \times 10^{-4} \quad (0,5)$$

$$m_0 = 30 \text{ mg} \quad (0,5)$$

$$N_0 = \frac{30 \times 10^{-6}}{210} \times 6,02 \times 10^{23} \quad \text{اذن} \quad (0,5)$$

$$N_0 = 0,86 \times 10^{17} \quad \text{انواع} \quad (0,5)$$

3- علاقة عدد جسيمات N بـ N_0 و t :

$$n = N_d = N_0 - N = N_0 - N_0 e^{-\lambda t}$$

$$n = N_0 (1 - e^{-\lambda t}) \quad (0,5)$$

احول كتابتها كافي لبيان:

$$\frac{n}{N_0} = 1 - e^{-\lambda t}$$

$$e^{-\lambda t} = 1 - \frac{n}{N_0}$$

تأخذ \ln الطرفين:

$$-\lambda t = \ln\left(1 - \frac{n}{N_0}\right)$$

$$-\lambda t = \ln\left(\frac{N_0 - n}{N_0}\right)$$

$$\ln\left(\frac{N_0}{N_0 - n}\right) = \lambda t \quad \text{بالقوى} \quad (0,5)$$

$a = \lambda$ ثابت التفكك
(ثابت نشاط الاشعاعي)

4- معادلة البيان:

$$\ln\left(\frac{N_0}{N_0 - n}\right) = a t \quad (0,5)$$

$$a = \frac{1}{\text{semaine}} = 0,035$$

$$\lambda = 0,035 \frac{1}{\text{semaine}} \quad \text{اذن}$$

$$\lambda = 0,035 \times \frac{1}{7 \text{ jour}}$$

$$\lambda = 5 \times 10^{-3} \text{ J}^{-1} \quad (0,5)$$

$$v_{\text{val}} = -\frac{1}{V} \times (-CV \cdot \frac{dy}{dt}) \quad (0,5)$$

$$v_{\text{val}} = C \cdot \frac{dy}{dt} \quad (0,5)$$

عند $t = 20 \text{ min}$

$$\text{المعدل} = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{1,22 - 0,72}{10}$$

$$\text{الميل} = 0,5 \quad (0,5)$$

$$v_{\text{val}} = 25 \times 10^{-3} \times 0,5$$

$$v_{\text{val}} = 12,5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

3-

عند وضع المزيج في الفرن 80°C :

تزداد سرعة التفاعل وينقص $t_{1/2}$

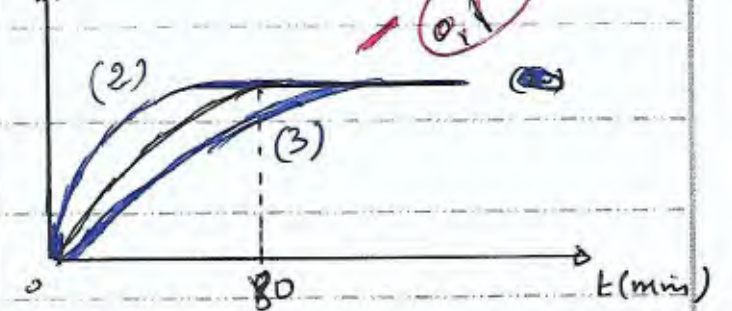
دورة تعبير x_p
البيان (2)

- إضافة الماء الى احد طرفيها

تخفيف التركيز المولي:

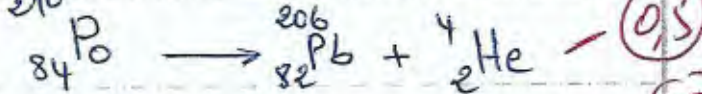
سرعة التفاعل تناقص وتزداد $t_{1/2}$

البيان (3)



التحريين الثاني: (0,08)

4- معادلة التفكك:



- النواة البنت: الرصاص 206

2- حساب N_0 :

$$\frac{N_0}{N_A} = \frac{m_0}{M} \Rightarrow N_0 = \frac{m_0}{M} \times N_A$$

نسبة احر

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

$$t_{1/2} = \frac{0,693}{5 \times 10^3} = 138,6 \text{ jours}$$

5 - عدد ساعات $t = 30$ س

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

نسبة

$$N = N_0 \cdot e^{-0,035 \times 30} = 0,3499 \cdot N_0$$

نسبة

$$N_d = N_0 - 0,3499 N_0 = 0,65 N_0$$

نسبة عدد اشعاعات α

نسبة

$$n = 0,65 \times 0,86 \times 10^{27}$$

$$n = 0,559 \times 10^{27} \text{ اشعاع}$$

طرفة زوال الطهر من عدده ا- يجب

حساب كتلة (P_0) ، كتلة:

$$m = \frac{N}{N_A} \times M$$

$$m = \frac{0,3499 \cdot N_0}{6,02 \times 10^{23}} \times 210$$

$$m = \frac{0,3499 \times 0,86 \cdot 10^{27}}{6,02 \times 10^{23}} \times 210$$

نسبة

$$m = 10,497 \times 10^{-6} \text{ g}$$

$$m = 10,497 \mu\text{g}$$

ما زال الطهر قائما.

النتيجة.