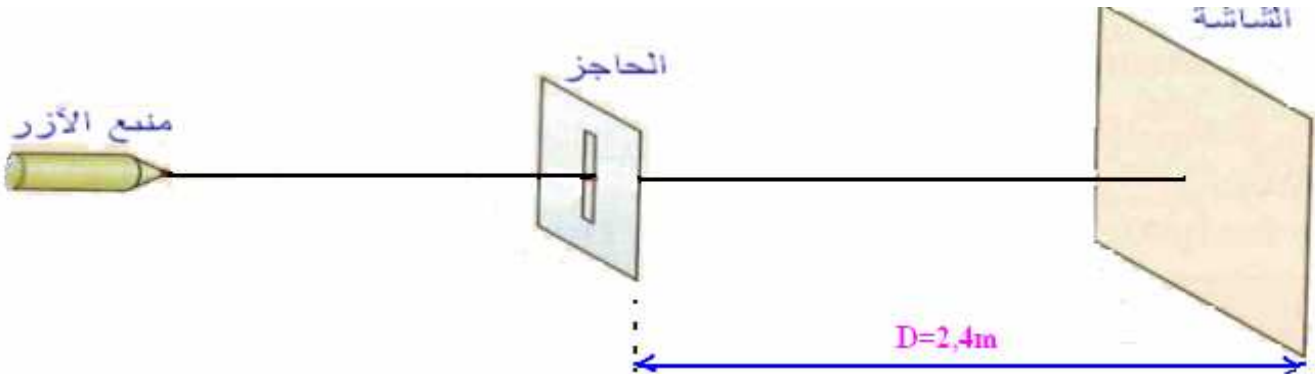


(I) تمرين الفيزياء الأول : (6ن)

ننجز تجربة حيود شعاع ضوئي للأزرق طول موجته λ بواسطة حاجز به شق عرضه a . نقيس عرض البقعة المركزية بالنسبة لمختلف قيم عرض الشق a فنحصل على النتائج التالية:

0,10	0,15	0,20	0,25	a(mm)
32	21	16	13	L(mm)



(1) ما الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة؟ (0,5ن)

(ب) ارسم الشكل المحصل عليه على الشاشة. (0,5ن)

(2) باستعمال رسم توضيحي، عرف الفرق θ ثم عبر عنه بدلالة عرض البقعة المركزية L و D ، بالنسبة للزوايا الصغيرة (0,5ن) الزاوي

(3) أعط تعبير الفرق الزاوي بدلالة λ وعرض الشق a . ثم استنتج تعبير عرض البقعة المركزية بدلالة λ ، D و a . (0,5ن)

(4) كيف يتغير عرض البقعة المركزية L عندما يتناقص عرض الشق a ؟ ماذا تستنتج؟ (0,5ن)

(5) أتمم ملء الجدول التالي: (1ن)

0,10	0,15	0,20	0,25	a(mm)
32	21	16	13	L(mm)
				$\frac{1}{a} (10^3 m^{-1})$

(ب) ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات عرض البقعة المركزية L بدلالة $\frac{1}{a}$. بالسلم: (1cm يمثل $10^3 m^{-1}$ بالنسبة ل: $\frac{1}{a}$).

(1cm يمثل $4 \cdot 10^{-3} m$ بالنسبة ل: L) (1ن)

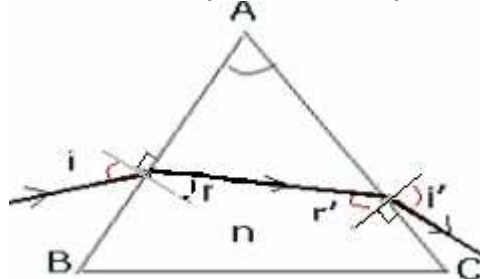
(6) استنتج طول الموجة λ لضوء الأزرق المستعمل في هذه التجربة. (1ن)

(7) أوجد بالميكرومتر عرض الشق الذي يؤدي إلى الحصول على بقعة مركزية عرضها 40mm ؟ (0,5ن)

(II) تمرين الفيزياء الثاني : (7ن)

نعتبر موشورا من الزجاج زاويته $A=60^\circ$ متساوي الأضلاع معامل انكساره $n = 1,75$.

نرسل على الوجه AB حزمة من الضوء الأحادي اللون (أنظر الشكل أسفله).



(1) أعط العلاقات الأربع للموشور التي تربط بين المقادير التالية: A ، i ، r ، r' ، i' و D زاوية انحراف الشعاع الضوئي (1ن).

(2) أوجد قيمة الزاوية الحدية للانكسار i_c على الوجه AC للموشور ثم أعط الشرط الذي يجب أن تحققه الزاوية r' للحصول

على انكسار الشعاع على هذا الوجه. (0,5ن)

(3) أتمم مسار شعاع ضوئي أحادي اللون يرد على الموشور بزاوية $i = 30^\circ$. ثم أوجد زاوية الانحراف بين الشعاع الوارد والشعاع

المنبثق من الموشور. معامل انكسار $n_{air} = 1$

(4) يستقبل الموشور حزمة ضوئية للضوء الأبيض بزاوية $i = 56^\circ$.

- 1-4 هل يتحقق شرط الانكسار على الوجه AC علل جوابك؟ (ن.0,5)
- 2-4 ماذا نلاحظ بعد اجتياز الحزمة الضوئية للموشور؟ بما تسمى هذه الظاهرة. (ن.0,5)
- 3-4 من بين الأشعة المنبثقة من الوجة الثاني للموشور شعاعان أحدهما أزرق والآخر برتقالي.
- (أ) احسب زاوية الانحراف D_B للشعاع الأزرق. (ن.1)
- (ب) احسب زاوية الانحراف D_O للشعاع البرتقالي. (ن.1)
- (ج) أعط تعليلا لاختلاف انحراف (ن.0,5)

الشعاعين .

نعطي على التوالي معامل انكسار الموشور بالنسبة لكل شعاع $n_B = 1,673$ ، $n_O = 1,650$.



(II) تمرين الكيمياء (7 ن).

لتحضير محلول مائي S_1 لحمض الأوكساليك تركيزه $60m.mol/L$ نذيب البلورات الصلبة لحمض الأوكساليك ذات الصيغة $(H_2C_2O_4.2H_2O)$ في الماء المقطر.

(1) ما كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمة لتحضير $100mL$ من المحلول S_1 ؟ (ن.0,5)

نعطي : $M(H) = 1g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(C) = 12g/mol$

لنتبع تحول كيميائي بطيء لتفاعل حمض الأوكساليك $C_2H_2O_4$ مع أيونات ثاني كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ نقوم بمزج $50mL$ من المحلول S_1 و $50mL$ من محلول S_2 لثاني كرومات البوتاسيوم ذي تركيز مولي $c_2 = 16m.mol/L$.

(2) احسب كمية مادة $C_2H_2O_4$ البدنية الموجودة في الخليط. (ن.0,25)

(3) احسب كمية مادة $Cr_2O_7^{2-}$ البدنية الموجودة في الخليط. (ن.0,25)

(4) اكتب معادلة التفاعل بين المزدوجتين : $CO_2 / H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$. (ن.0,5)

(5)

1-5 اعط تعريف المؤكسد ثم بين النوع الذي لعب دور المؤكسد في التفاعل السابق . (ن.0,5)

2-5 اعط تعريف المختزل ثم بين النوع الذي لعب دور المختزل في التفاعل السابق. (ن.0,5)

3-5 أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي. (ن.0,25)

4-5 بين أن المزيج البدني مستعمل بنسب غير ستوكيومترية؟ (ن.0,25)

5-5 أوجد التقدم الأقصى لهذا التفاعل. (ن.0,25)

6-5 أوجد العلاقة بين $[Cr^{3+}]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي. (ن.0,25)

(6) نحفظ بدرجة الحرارة ثابتة ، ونتتبع تركيز الأيونات Cr^{3+} الناتجة عن التفاعل ، فنحصل على النتائج التالية :

t(s)	0	10	20	40	50	100	150	160	180
$[Cr^{3+}]m.mol/L$	0	2	5	8,8	10	14	15,6	16	16
x m.mol									

1-6 ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن مستعملا السلم التالي : $1cm \text{ --- } > 2m.mol/L$

و : $1cm \text{ --- } > 20s$ (ن.0,5)

2-6 أتمم ملء الجدول السابق محددًا تقدم التفاعل في مختلف اللحظات. (ن.0,5)

3-6 عرف السرعة الحجمية v لهذا التفاعل. ما العلاقة التي تربط v و $[Cr^{3+}]$ ؟ (ن.0,5)

4-6 أوجد تركيز $[Cr^{3+}]_{max}$ الذي يوافق x_{max} (ن.0,25) .

5-6 أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه. (ن.0,5)

6-6 ما العامل الحركي المسؤول عن تغير سرعة التفاعل ؟ (ن.0,25)

7-6 حدد سرعة التفاعل في اللحظتين $t = 0s$ و : $t = 50s$. (ن.1)

Fait le 27/11/2008

Lycée abdellah cheffchaouni

Oulad - Taima région d'Agadir

SBIRO ABDELKRIM

Pour toute observation contactez moi

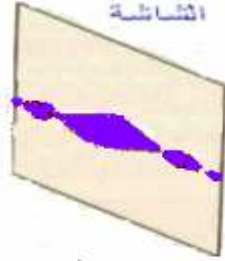
msn : sbiabdou@hotmail.fr

mail : sbiabdou@yahoo.fr

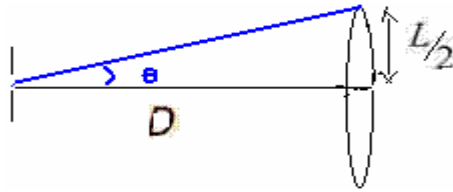
التصحيح:

(1) ظاهرة الحيود.

(ب) الشكل المحصل عليه على الشاشة : اتجاه البقع عمودي على اتجاه الشق.



(2) الفرق الزاوي θ هي الزاوية التي من خلالها نشاهد نصف البقعة المركزية انطلاقا من الشق الذي يسبب الحيود.



لدينا $\theta = \frac{L}{2D}$ التي تصبح بالنسبة للزاويا الصغيرة : $\theta = \frac{L}{2D}$

.....
(3)

$$L = \frac{2D\lambda}{a}$$

←

$$\frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a}$$

←

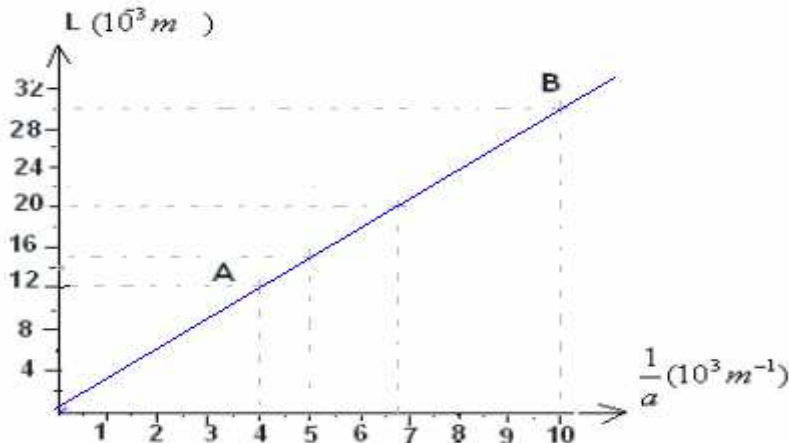
$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

(4) كلما كان عرض الشق صغيرا كلما كبر عرض البقعة المركزية ومنه نستنتج أن ظاهرة حيود الموجات الضوئية تكون مهمة كلما عرض الشق صغيرا .

(5) إتمام ملء الجدول:

0,10	0,15	0,20	0,25	a(mm)
30	20	15	12	L(mm)
10	6,7	5	4	$\frac{1}{a} (10^3 m^{-1})$

.....
(ب)



.....

(5) L بدلالة $\frac{1}{a}$ عبارة عن دالة خطية معاملها الموجه : $k = \frac{\Delta L}{\Delta \frac{1}{a}} = \frac{(30-12) \cdot 10^{-3} m}{(10-4) \cdot 10^3 m^{-1}} = 3 \cdot 10^{-6} m^2$ $L = 3 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{a}$ (1)

ومنه نستخرج :

ونعلم ان : $L = \frac{2D\lambda}{a}$ (2) وبذلك من خلال العلاقتين (1) و (2) تستنتج أن : $3 \cdot 10^{-6} = 2\lambda D$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^{-6} m^2}{2 \cdot (2,4m)} = 625 \cdot 10^{-9} m = 625 nm$$

.....

(6) عرض الشق الذي يؤدي إلى الحصول على بقعة مركزية عرضها $18 mm$:

نعلم أن : $L = 3 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{a}$ $a = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{L} = \frac{3 \cdot 10^{-6} m^2}{40 \cdot 10^{-3} m} = 75 \cdot 10^{-6} m = 75 \mu m$ \Leftarrow



(II) (1) علاقات الموشور:

$$\begin{aligned} \sin i &= n \sin r \\ n \sin r' &= \sin i' \\ A &= r + r' \\ D &= i + i' - A \end{aligned}$$

.....

(2) الزاوية الحدية للانكسار i_c على الوجه AC :

$$i_c = 34,8^\circ \Leftarrow \sin i_c = \frac{1}{n} \Leftarrow i_c = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1,75}\right) = 34,8^\circ \Leftarrow$$

الشرط الذي يجب أن تحققه الزاوية r' للحصول على انكسار الشعاع على الوجه AC هو : $r' \leq i_c$.

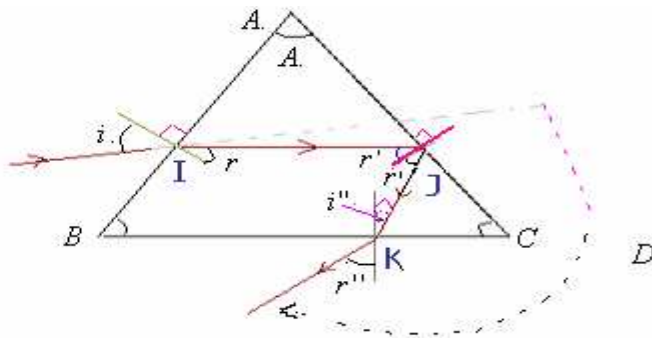
.....

(3) إتمام مسار شعاع ضوئي أحادي اللون الذي يرد على الموشور $i = 30^\circ$. ثم تحديد زاوية الانحراف بين الشعاع الوارد والشعاع بزواوية المنبثق من الموشور.

علاقة انكسار الضوء على الوجه AB : $\sin i = n \sin r$ $r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,5}{1,75}\right) = 16,6^\circ \Leftarrow$

حسب قانون الانعكاس: زاوية الورود على الوجه AC تساوي زاوية الانعكاس. (انظر الشكل). $r' = A - r = 60 - 16,6 = 43,4^\circ > i_c$ \Leftarrow الانعكاس الكلي على الوجه AC .

متساوي الأضلاع الموشور : $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$



في المثلث IJK الزاوية $\hat{K} = 180 - (60 + 46,6) = 73,4^\circ$

وبعد ذلك يرد الشعاع على الوجه BC بزواوية $i'' = 16,6^\circ$

علاقة انكسار الضوء على الوجه BC : $n \sin i'' = \sin r''$ $r'' = \sin^{-1}(n \sin i'') = \sin^{-1}(1,75 \cdot \sin 16,6) = 30^\circ \Leftarrow$ زاوية الانحراف D للشعاع الوارد :

$D = d_I + d_J + d_K$ مجموع الانحرافات في النقطة | النقطة لوك.

$$d_I = i - r = 30 - 16,6 = 13,4^\circ$$

$$d_J = 180 - 2r' = 93,2^\circ$$

$$d_K = r'' - i'' = 13,4^\circ$$

$$D = 13,4 + 93,2 + 13,4 = 120^\circ \quad \text{ومنه :}$$

4) عندما يستقبل الموشور حزمة ضوئية للضوء الأبيض بزاوية $i = 56^\circ$.

$$(1-4) \text{ علاقة انكسار الضوء على الوجه : } \sin i = n \sin r \quad \Leftarrow \quad r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,83}{1,75}\right) = 28,3^\circ$$

$$\Leftarrow \text{ شرط الانكسار متحقق على الوجه } AC \quad r' = A - r = 60 - 28,3 = 31,7^\circ < i_c$$

2-4) بعد اجتياز الحزمة الضوئية للموشور نحصل على طيف الضوء الأبيض . هذه الظاهرة تسمى بتبديد الضوء الأبيض.

3-4 (أ) لنحدد زاوية الانحراف D_B للشعاع الأزرق.

$$i = 56^\circ \text{ و } n_B = 1,673$$

$$\text{علاقة للانكسار على الوجه : } \sin i = n_B \sin r \quad \Leftarrow \quad r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_B}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,83}{1,673}\right) = 29,7^\circ$$

$$\Leftarrow \text{ على الوجه : } \quad r' = A - r = 60 - 29,7 = 30,3^\circ$$

$$\text{علاقة الانكسار على الوجه : } \sin i' = n_B \sin r' \quad \Leftarrow \quad i' = \sin^{-1}(n_B \cdot \sin r') = \sin^{-1}(1,673 \cdot \sin 30,3) = 57,6^\circ$$

$$\text{ومنه : } \quad D_B = i + i' - A = 56 + 57,6 - 60 = 53,6^\circ$$

ب) لنحدد زاوية الانحراف D_O للشعاع البرتقالي.

$$i = 56^\circ \text{ و } n_O = 1,650$$

$$\text{علاقة الانكسار على الوجه : } \sin i = n_O \sin r \quad \Leftarrow \quad r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_O}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,83}{1,650}\right) \approx 30,2^\circ$$

$$\Leftarrow \text{ شرط الانكسار متحقق على الوجه } AC \quad r' = A - r = 60 - 30,20 = 29,8^\circ$$

$$\text{علاقة الانكسار على الوجه : } \sin i' = n_O \sin r' \quad \Leftarrow \quad i' = \sin^{-1}(n_O \cdot \sin r') = \sin^{-1}(1,650 \cdot \sin 29,8) \approx 55,1^\circ$$

$$\text{ومنه : } \quad D_O = i + i' - A = 56 + 55,1 - 60 = 51,1^\circ$$

ج) اختلاف انحراف الشعاعين ناتج عن كون معامل الانكسار يتعلق بطول موجة الإشعاع المستعمل.



II) تمارين الكيمياء (7 ن).

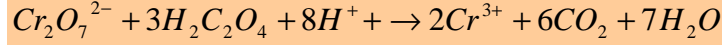
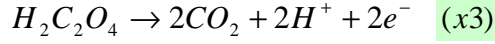
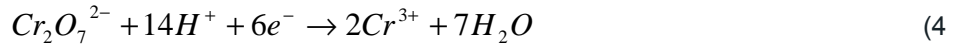
1) كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمة لتحضير 100mL من المحلول S_1

$$\Leftarrow \quad n = \frac{m}{M} \quad \text{مع} \quad m = M \cdot n \quad \Leftarrow \quad n = c \cdot V$$

$$m = M \cdot c \cdot V = 126 \text{ g/mol} \cdot (60 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}) \cdot 0,1 \text{ L} = 0,756 \text{ g}$$

$$(2) \quad n_o(H_2C_2O_4) = c_1 \cdot V_1 = 60 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot (50 \cdot 10^{-3} \text{ L}) = 3 \text{ m.mol}$$

$$(3) \quad n_o(Cr_2O_7^{2-}) = c_2 \cdot V_2 = 16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot (50 \cdot 10^{-3} \text{ L}) = 0,8 \text{ m.mol}$$



- (5) (1) المؤكسد هو كل نوع قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي . مثل $Cr_2O_7^{2-}$ في التفاعل السابق.
(5) (2) المختزل هو كل نوع قادر على فقدان إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي . مثل $H_2C_2O_4$ في التفاعل السابق.

(3-5) جدول تقدم التفاعل :

$Cr_2O_7^{2-} + 3H_2C_2O_4 + 8H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3CO_2 + 7H_2O$						معادلة التفاعل	
كميات المادة ب . m.mol						التقدم	الحالة
0,8	3	...	0	0	0	0	البداية
0,8-x	3-3x	...	2x	3x	7x	x	حالة التحول

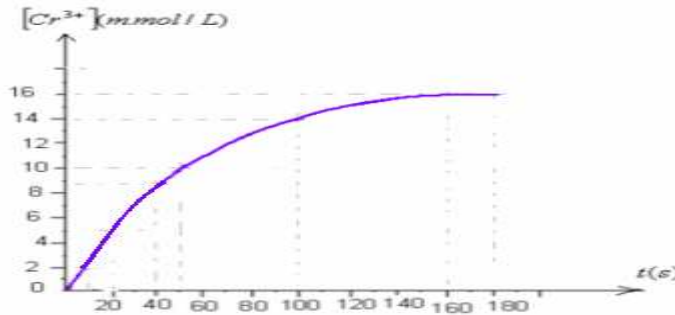
(4-5) المزيج مستعمل بنسب غير ستوكيومترية .

لأن نسبة $H_2C_2O_4$ الستوكيومترية التي ستتفاعل مع $0,8m.mol$ هي من $2,4m.mol$ فقط وبالتالي فإن $Cr_2O_7^{2-}$ مستعمل بتفريط.

$$x_{\max} = 0,8m.mol \Leftrightarrow 0,8 - x_{\max} = 0 \Leftrightarrow (5-5) Cr_2O_7^{2-} \text{ هو المتفاعل المحد}$$

$$V = V_1 + V_2 \text{ مع } [Cr^{3+}] = \frac{2x}{V} \Leftrightarrow n(Cr^{3+}) = 2x \text{ (6-5) من خلال جدول التقدم لدينا}$$

(1-6) (6)



(2-6)

$$x = \frac{[Cr^{3+}] \cdot V}{2} = \frac{[Cr^{3+}] \cdot 0,1L}{2}$$

$$\Leftrightarrow [Cr^{3+}] = \frac{2x}{V} : \text{من خلال العلاقة السابقة}$$

t(s)	0	10	20	40	50	100	150	160	180
[Cr ³⁺]m.mol/L	0	2	5	8,8	10	14	15,6	16	16
x m.mol	0	0,1	0,25	0,44	0,5	0,2	0,78	0,8	0,8

....

(3-6)

السرعة الحجمية لتفاعل كيميائي هي:

$$x = \frac{[Cr^{3+}]V}{2} \Leftrightarrow [Cr^{3+}] = \frac{2x}{V} \text{ ولدينا } v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$

$$v = \frac{1}{2} \frac{d[Cr^{3+}]}{dt} \text{ ومنه نجد أن } \frac{dx}{dt} = \frac{V}{2} \cdot \frac{d[Cr^{3+}]}{dt} \Leftrightarrow$$

....
(4-6)

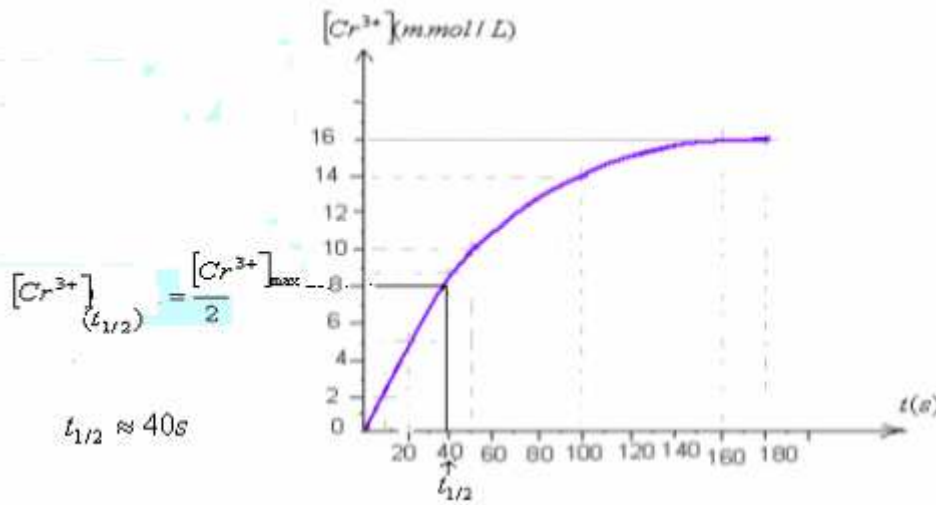
من خلال الجدول السابق يتضح أن [Cr³⁺] الذي يوافق x_{max} هو : 16m.mol / L

....
(5-6)

نسمي زمن نصف التفاعل t_{1/2} المدة الزمنية التي عندها يصل التقدم x نصف قيمته النهائية.

نلاحظ أن القيمة النهائية للفاعل : x_f = x_{max} = 0,8m.mol . وهي توافق

$$[Cr^{3+}]_{(t_{1/2})} = 8m.mol / L \text{ توافق } x(t_{1/2})$$



(6-6) نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة خلال هذا التفاعل \Leftrightarrow العامل الحركي المسؤول عن تغير سرعة التفاعل هو : الأيونات H₃O⁺ لحمض الأوكساليك .

....
(7-6) تحديد سرعة التفاعل عند اللحظة t = 0s

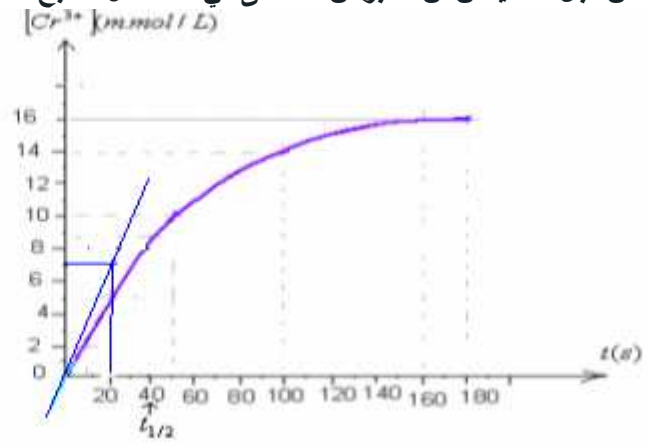
$$\text{لدينا: } v = \frac{1}{2} \frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$$

نرسم المماس للمنحنى عند اللحظة t = 0s ثم نحدد معامل الموجه ونقسم على 2

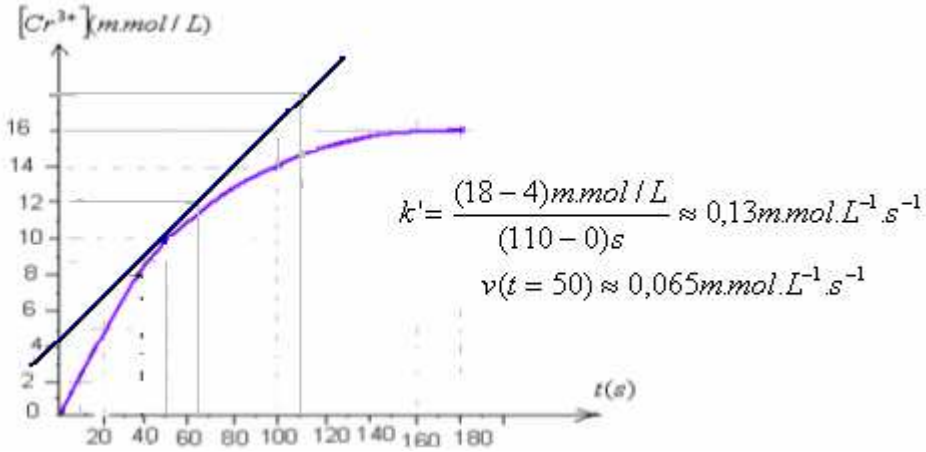
من أجل ذلك يمكن أن نعتبر أن المنحنى في النقطة 0 أصبح مستقيماً ثم ارسم تمديده ، فهو المماس عند $t = 0s$.

$$k = \frac{(7-0)m.mol / L}{(20-0)s} = 0,35m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v(t=0) = 0,175m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$



نرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 50s$ ثم نحدد معامل الموجه ونقسم على 2.



Sbiro abdelkrim

Lycée agricole oulad –taima région d'Agadir Maroc

Mail : sbiabdou@yahoo.fr

msn : sbiabdou@hotmail.fr

pour toute observation contactez moi

الله ولي التوفيق.