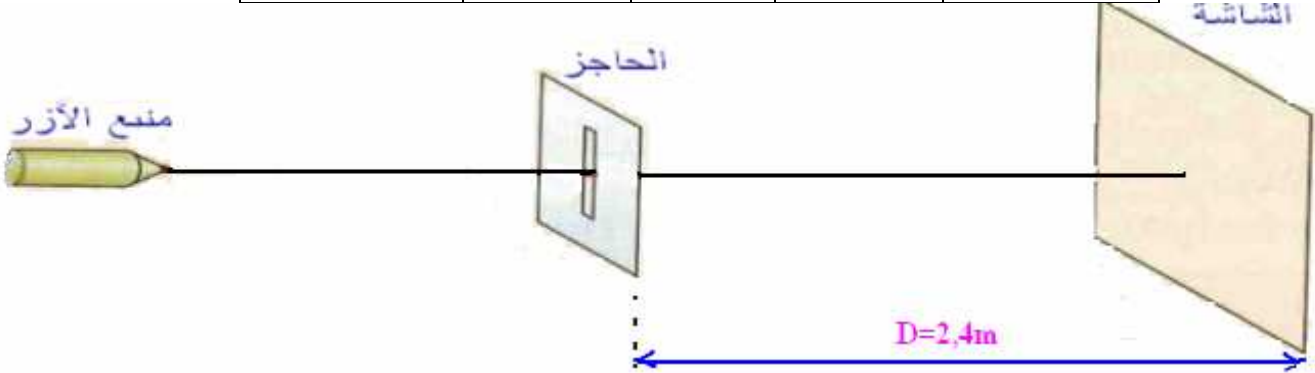


(I) تمرين الفيزياء الاول : (6ن)

ننجز تجربة حيود شعاع ضوئي للآزر 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) أ) ما الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة؟ (0,5ن)
- ب) ارسم الشكل المحصل عليه على الشاشة. (0,5ن)
- (2) باستعمال رسم توضيحي، عرف الفرق الزاوي θ ثم عبر عنه بدلالة عرض البقعة المركزية L و D ، بالنسبة للزوايا الصغيرة (0,5ن)
- (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) أ) أتمم ملء الجدول التالي: (1ن)

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

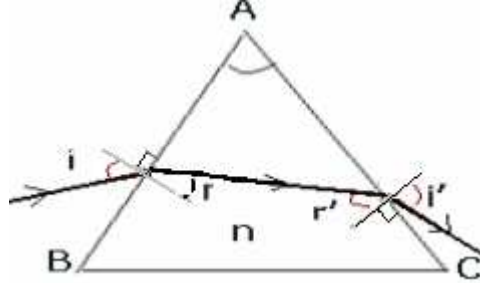
ب) ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات عرض البقعة المركزية L بدلالة $\frac{1}{a}$. بالسلم: (1cm يمثل $10^3 m^{-1}$ بالنسبة ل: $\frac{1}{a}$).

(1cm يمثل $4.10^{-3} m$ بالنسبة ل: L) (1ن)

- (6) استنتج طول الموجة λ لضوء الآزر المستعمل في هذه التجربة. (1ن)
- (7) أوجد بالميكروميتر 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 لانكسار 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 $i = 56^\circ$. هل يتحقق شرط الانكسار على الوجه AC ؟ علل جوابك؟ (0,5ن)

- (2-4) ماذا نلاحظ بعد اجتياز الحزمة الضوئية للموشور؟ بما تسمى هذه الظاهرة. (ن.0,5)
- (3-4) من بين الأشعة المنبثقة من الوجهة 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 الشعاعين. (ن.0,5)

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 60 mol/L نذيب البلورات الصلبة لحمض الأوكساليك ذات الصيغة $(H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O)$ في الماء المقطر.

(1) ما كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمة لتحضير 100 mL من المحلول S_1 ؟ (ن.0,5)
 نعطي: $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ، $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(H) = 1 \text{ g/mol}$

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

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

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

(4) اكتب معادلة التفاعل بين المزدوجتين: $CO_2 / H_2C_2O_4$ و $Cr^{3+} / Cr_2O_7^{2-}$. (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 البدئي 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
$[Cr^{3+}] \text{ m.mol/L}$	0	2	5	8,8	10	14	15,6	16	16
$x \text{ m.mol}$									

1-6) ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $[Cr^{3+}]$ بدلالة الزمن مستعملا السلم التالي: $1 \text{ cm} \text{ --- } > 2 \text{ m.mol/L}$ و: $1 \text{ cm} \text{ --- } > 20 \text{ s}$ (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 $[Cr^{3+}]_{\text{max}}$ 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 $t = 0 \text{ s}$ و: $t = 50 \text{ s}$. (ن.1)

Fait le 27/11/2008

Lycée abdellah cheffchaoui Oulad - Taima région d'Agadir

SBIRO ABDELKRIM

Pour toute observation contactez moi

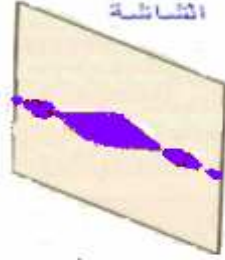
msn : sbiabdou@hotmail.fr

mail : sbiabdou@yahoo.fr

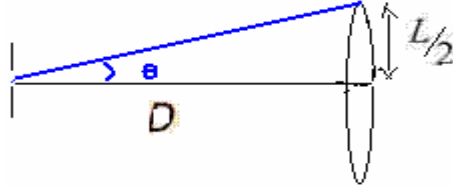
التصحيح:

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

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

←

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

←

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

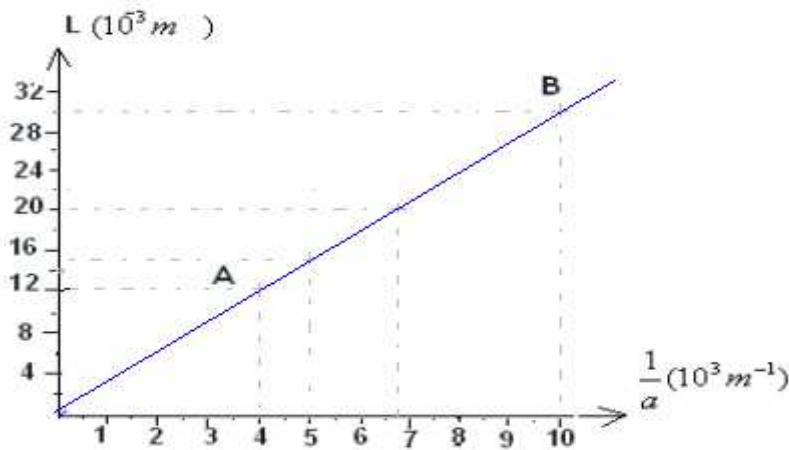
(3)

(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) أ) 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 18mm :

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

(II) (1) علاقات الموشور:

$$\sin i = n \sin r$$

$$n \sin r' = \sin i'$$

$$A = r + r'$$

$$D = i + i' - A$$

(2) الزاوية الحدية لانكسار i_ℓ على الوجه AC :

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

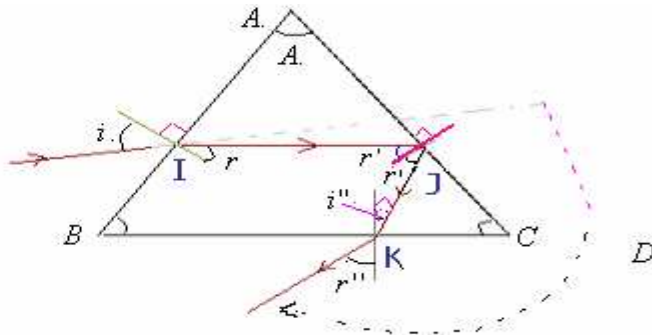
الشرط الذي يجب أن تحققه الزاوية r' للحصول على انكسار الشعاع على الوجه AC هو : $r' \leq i_\ell$

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

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

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

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 بزاوية $i'' = 16,6^\circ$

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

زاوية الانحراف D للشعاع الوارد :

$$D = d_I + d_J + d_K \quad \text{مجموع الانحرافات في النقطة I النقطة J وك.}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

3-4) أ) نحدد زاوية الانحراف D_B للشعاع الأزرق.

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

$$r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_B}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,83}{1,673}\right) = 29,7^\circ \Leftarrow$$

علاقة الانكسار على الوجه : $AB : \sin i = n_B \sin r$

$$r' = A - r = 60 - 29,7 = 30,3^\circ$$

\Leftarrow على الوجه : **0 شرط الانكسار متحقق** AC

$$i' = \sin^{-1}(n_B \cdot \sin r') = \sin^{-1}(1,673 \cdot \sin 30,3) = 57,6^\circ \Leftarrow n_B \cdot \sin r' = \sin i' : AB$$

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

ب) نحدد زاوية الانحراف D_O للشعاع البرتقالي.

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

$$r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n_O}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{0,83}{1,650}\right) \approx 30,2^\circ \Leftarrow$$

علاقة الانكسار على الوجه : $AB : \sin i = n_O \sin r$

$$r' = A - r = 60 - 30,2 = 29,8^\circ$$

\Leftarrow **0 شرط الانكسار متحقق** على الوجه AC

$$i' = \sin^{-1}(n_O \cdot \sin r') = \sin^{-1}(1,650 \cdot \sin 29,8) \approx 55,1^\circ \Leftarrow n_O \cdot \sin r' = \sin i' : AB$$

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

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

II) تمرين الكيمياء (7 ن).

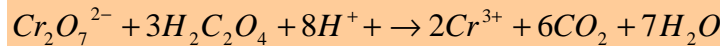
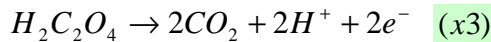
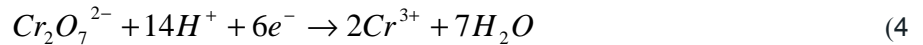
1) كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمة لتحضير 100mL من المحلول S_1

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

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

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

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



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	البدينية
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 $0,8 \text{ m.mol}$ هي من $2,4 \text{ m.mol}$ فقط وبالتالي فإن $Cr_2O_7^{2-}$ مستعمل بتفريط.

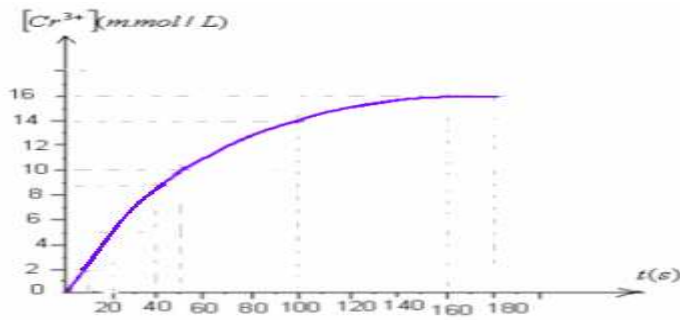
$$x_{\max} = 0,8 \text{ m.mol} \leftarrow$$

$$0,8 - x_{\max} = 0 \leftarrow$$

(5-5) هو المتفاعل المحد $Cr_2O_7^{2-}$

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

(1-6) (6)



(2-6)

$$x = \frac{[Cr^{3+}] \cdot V}{2} = \frac{[Cr^{3+}] \cdot 0,1L}{2} \leftarrow \quad [Cr^{3+}] = \frac{2x}{V} \quad \text{من خلال العلاقة السابقة:}$$

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)

$$x = \frac{[Cr^{3+}]V}{2} \leftarrow \quad [Cr^{3+}] = \frac{2x}{V} \quad \text{ولدينا} \quad v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} \quad \text{السرعة الحجمية لتفاعل كيميائي هي:}$$

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

(4-6)

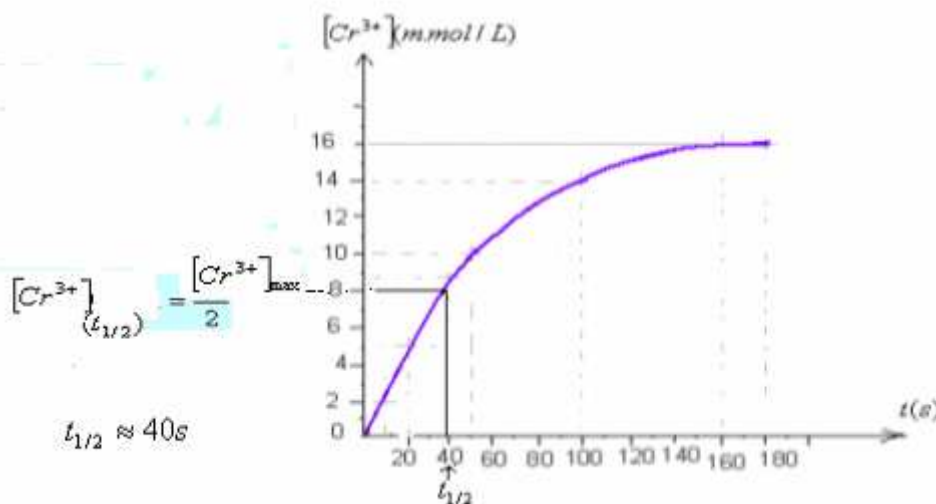
من خلال الجدول السابق يتضح أن $[Cr^{3+}]$ الذي يوافق x_{\max} هو 16 m.mol/L

(5-6)

نسمى زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ المدة الزمنية التي عددها يصل التقدم x نصف قيمته النهائية.

نلاحظ أن القيمة النهائية للفاعل : $x_f = x_{\max} = 0,8 \text{ m.mol}$. وهي توافق $[Cr^{3+}]_{\max} = 16 \text{ m.mol/L}$

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



6-6) نحتفظ بدرجة الحرارة ثابتة خلال هذا التفاعل \Leftarrow العامل الحركي المسؤول عن تغير سرعة التفاعل هو : الأيونات H_3O^+ لحمض الأوكساليك .

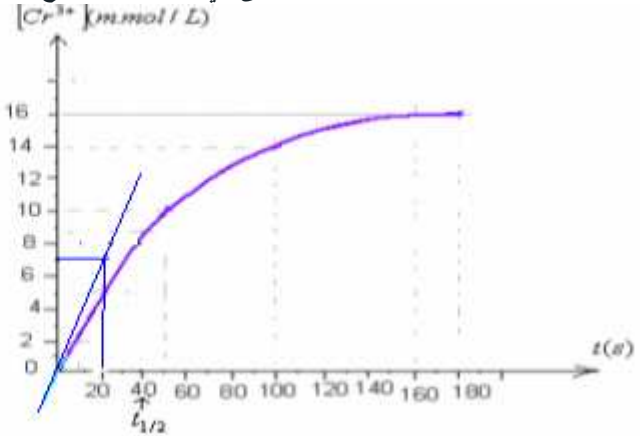
7-6) تحديد سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0s$

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

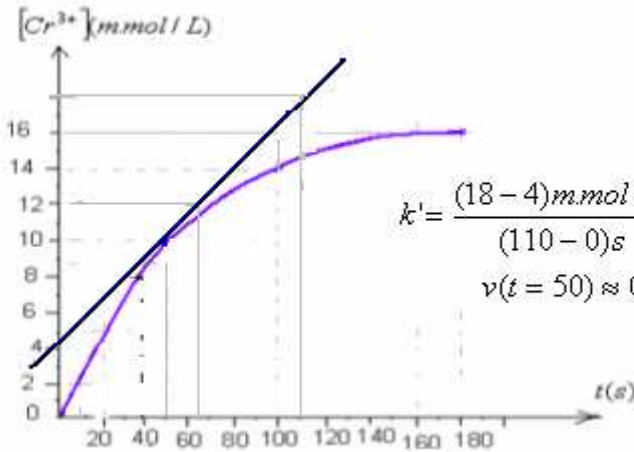
نرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0s$ ثم نحدد معامل الموجه ونقسم على 2 من أجل ذلك يمكن أن نعتبر أن المنحنى في النقطة 0 أصبح مستقيماً ثم ارسم تمديده ، فهو المماس عند $t = 0s$.

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

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



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



$$k' = \frac{(18-4)m.mol / L}{(110-0)s} \approx 0,13m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$v(t = 50) \approx 0,065m.mol.L^{-1}.s^{-1}$$

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.