

يوم 27 / 11 / 2008

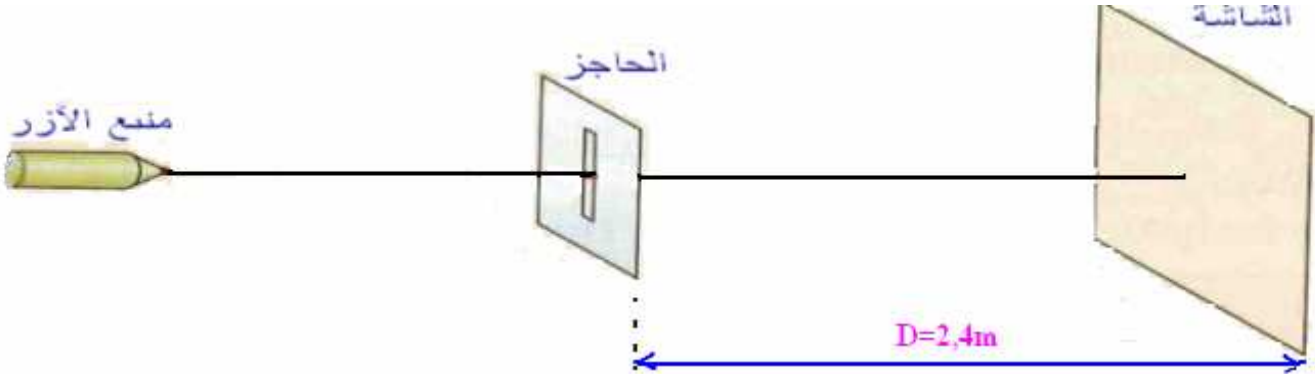
الفرض الأول - الدورة الأولى مسلك العلوم الفيزيائية
ثانوية عبد الله الشفشاوني بأولاد تايمة

بسم الله الرحمن الرحيم

(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)

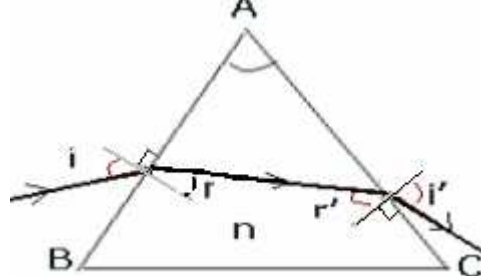
(6) استنتج طول الموجة λ لضوء الأزرق المستعمل في هذه التجربة. (1ن)

(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' 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 الوجه 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 60 mol/L نذيب البلورات الصلبة لحمض الأوكساليك ذات الصيغة $(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$ في الماء المقطر.

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

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

لنتبع تحول كيميائي بطيء لتفاعل حمض الأوكساليك $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ مع أيونات ثاني كرومات $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 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 $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ البدنية الموجودة في الخليط. (ن.0,25)

3) احسب كمية مادة $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ البدنية الموجودة في الخليط. (ن.0,25)

4) اكتب معادلة التفاعل بين المزدوجتين : $\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ و $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$. (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 $[\text{Cr}^{3+}]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي. (ن.0,25)

6) نحتفظ 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
$[\text{Cr}^{3+}] \text{ mol/L}$	0	2	5	8,8	10	14	15,6	16	16
x m.mol									

1-6 ارسم المنحنى الذي يمثل تغيرات $[\text{Cr}^{3+}]$ 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 محددا تقدم التفاعل في مختلف اللحظات. (ن.0,5)

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

4-6 أوجد تركيز $[\text{Cr}^{3+}]_{\text{max}}$ 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

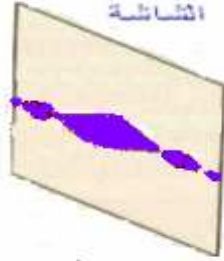
msn : sbiabdou@hotmail.fr

mail : sbiabdou@yahoo.fr

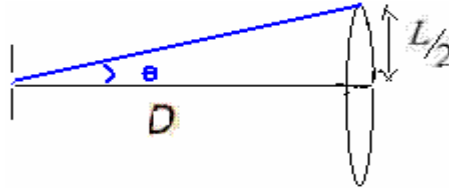
التصحيح:

(1) أ) 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)

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

←

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

←

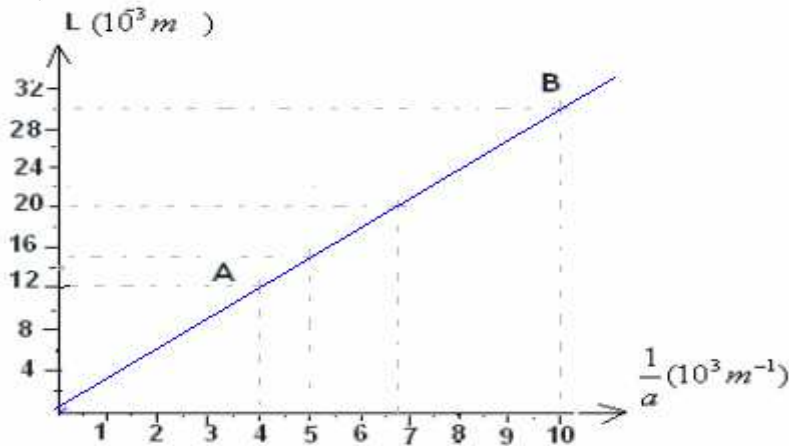
$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

(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) 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 $\frac{1}{a}$: $L = 3.10^{-6} \cdot \frac{1}{a} \Leftrightarrow k = \frac{\Delta L}{\Delta \frac{1}{a}} = \frac{(30-12) \cdot 10^{-3} m}{(10-4) \cdot 10^3 m^{-1}} = 3.10^{-6} m^2$: عبارة عن دالة خطية معاملها الموجه : $(1) L = 3.10^{-6} \cdot \frac{1}{a}$

ومنه نستخرج :

ونعلم ان : $L = \frac{2D\lambda}{a}$ (2) وبذلك من خلال العلاقتين (1) و (2) تستنتج أن : $3.10^{-6} = 2\lambda D$

$$\lambda = \frac{3.10^{-6} m^2}{2 \cdot (2,4m)} = 625.10^{-9} m = 625nm$$

....

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

نعلم أن : $L = 3.10^{-6} \cdot \frac{1}{a}$ $\Leftrightarrow a = \frac{3.10^{-6}}{L} = \frac{3.10^{-6} m^2}{40.10^{-3} m} = 75.10^{-6} m = 75\mu m$



(II) (1) علاقات الموشور:

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

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

$$A = r + r'$$

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

....

(2) الزاوية الحدية للانكسار i_ℓ على الوجه AC :

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

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

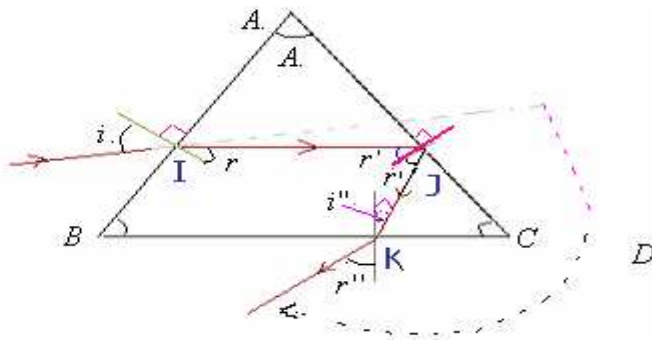
.....

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

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

$r' = A - r = 60 - 16,6 = 43,4^\circ > i_\ell$ $\Leftrightarrow$ 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 $i'' = 16,6^\circ$

علاقة انكسار الضوء على الوجه BC : $n \sin i'' = \sin r'' \Leftrightarrow r'' = \sin^{-1}(n \sin i'') = \sin^{-1}(1,75 \cdot \sin 16,6) = 30^\circ$: 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) علاقة انكسار الضوء على الوجه : $\sin i = n \sin r$ $\Leftarrow r = \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{n}\right) = \sin^{-1}\frac{0,83}{1,75} = 28,3^\circ$

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

....
(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.

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

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

$\Leftarrow$ على الوجه : 0 شرط الانكسار متحقق AC $r' = A - r = 60 - 29,7 = 30,3^\circ$
علاقة الانكسار على الوجه : $\sin i' = n_B \sin r'$ $\Leftarrow i' = \sin^{-1}(n_B \sin r') = \sin^{-1}(1,673 \sin 30,3) = 57,6^\circ$
 $D_B = i + i' - A = 56 + 57,6 - 60 = 53,6^\circ$ ومنه :

....
(ب) لنحدد زاوية الانحراف D_O للشعاع البرتقالي.

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

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

$\Leftarrow$ شرط الانكسار متحقق على الوجه AC $r' = A - r = 60 - 30,2 = 29,8^\circ$
علاقة الانكسار على الوجه : $\sin i' = n_O \sin r'$ $\Leftarrow i' = \sin^{-1}(n_O \sin r') = \sin^{-1}(1,650 \sin 29,8) \approx 55,1^\circ$
 $D_O = i + i' - A = 56 + 55,1 - 60 = 51,1^\circ$ ومنه :

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

(II) تمارين الكيمياء (7 ن).

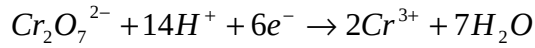
(1) كتلة بلورات حمض الأوكساليك اللازمة لتحضير 100mL من المحلول S_1

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

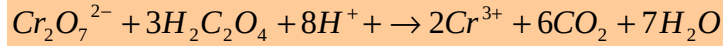
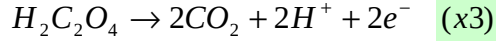
$$m = M \cdot c \cdot V = 126 \text{ g/mol} \cdot (60 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}) \cdot 0,1 \text{ L} = 0,756 \text{ g}$$

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

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



(4)



- (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 :

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

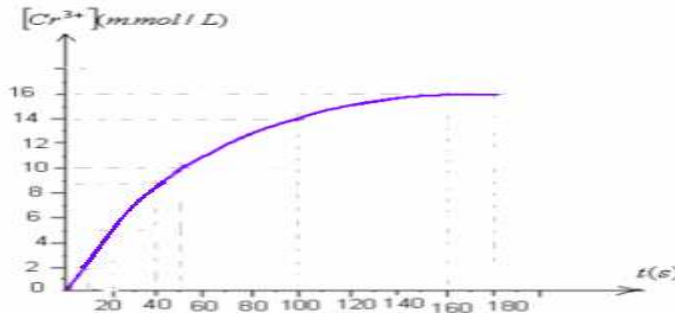
(4-5) المزيج مستعمل بنسب غير ستوكيومترية .

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.

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

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

(6) (1-6)



(2-6)

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

⇐

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

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:

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$

ولدينا : $[Cr^{3+}] = \frac{2x}{V}$ ⇐ $x = \frac{[Cr^{3+}]V}{2}$

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

....
(4-6)

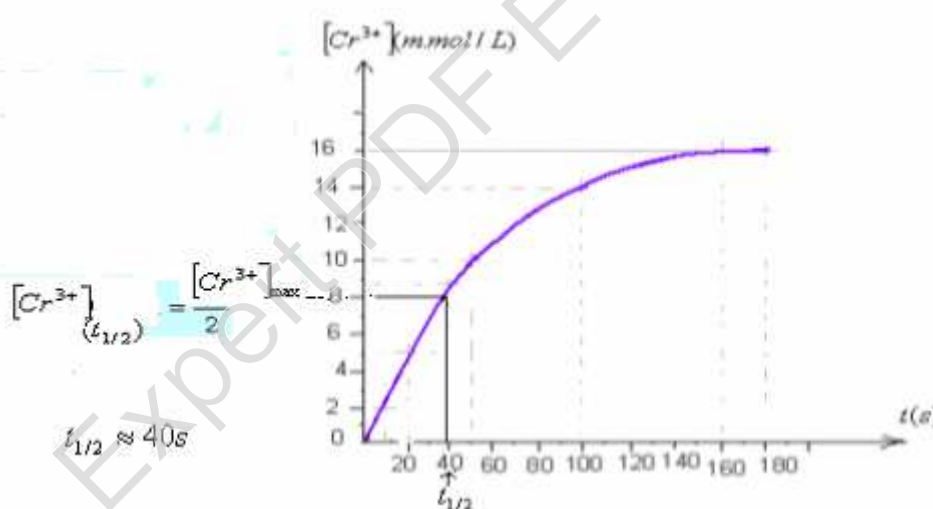
من خلال الجدول السابق يتضح أن $[Cr^{3+}]$ الذي يوافق $x_{\max}$ هو : 16 m.mol / L

....
(5-6)

نسمي 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 $x(t_{1/2})$ ⇐



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

....

(7-6) تحديد سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0 \text{ s}$

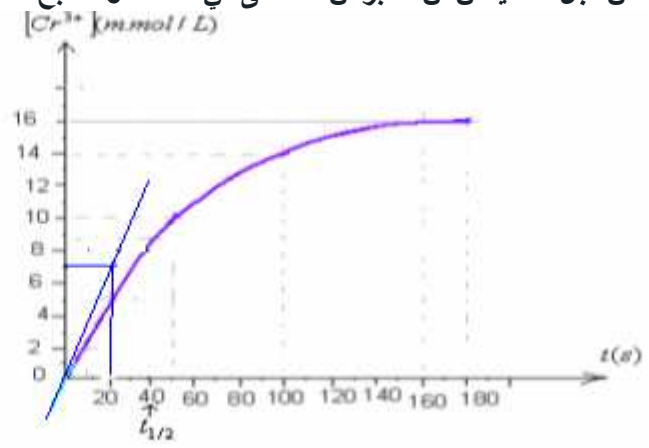
لدينا : $v = \frac{1}{2} \frac{d[Cr^{3+}]}{dt}$

نرسم المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0 \text{ s}$ ثم نحدد معامل الموجه ونقسم على 2

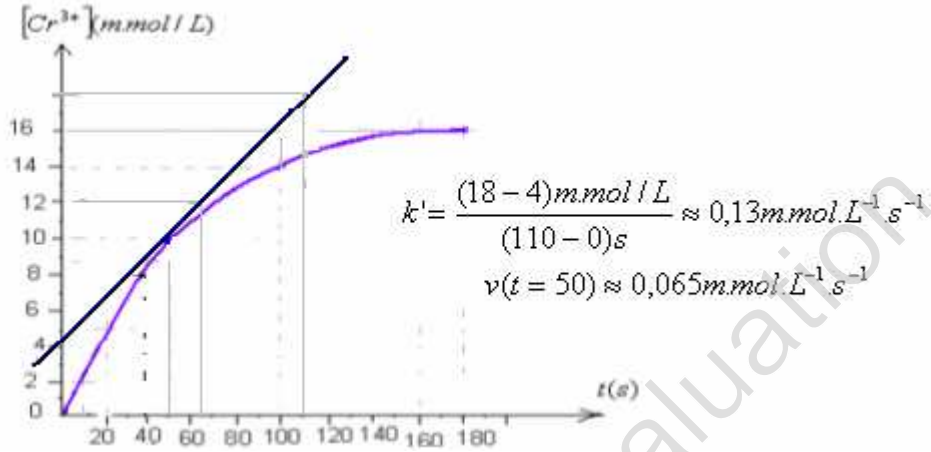
من أجل ذلك يمكن أن نعتبر أن المنحنى في النقطة 0 أصبح مستقيماً ثم ارسم تمديده ، فهو المماس عند $t = 0s$.

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

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



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



Sbiro abdelkrim