

القسم : الثانية بكالوريا  
شعبة : العلوم التجريبية  
مسلك : العلوم الفيزيائية  
الأستاذ : هشام حوسني  
مدة الانجاز : ساعتان و  
نصف

## تصحيح الفرض المحروس رقم 1 في مادة الفيزياء و الكيمياء الدورة الأولى

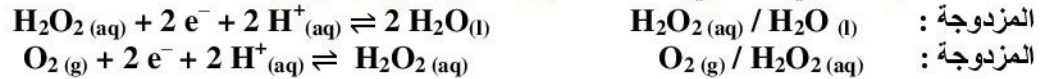
ثانوية ابن ماجة التأهيلية  
نيابة تارودانت  
أكاديمية جهة  
سوس-ماسة درعه

### موضوع الكيمياء ( 7 نقط )

دراسة حركية لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

الجزء 1 : دراسة لتفاعل أكسدة-اختزال ذاتية للماء الأوكسجيني.

1- كتابة نصفي معالتي أكسدة-اختزال المقرونة بكل مزدوجة.



-2

معدلة التفاعل		2 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (aq) ⇌ 2 H <sub>2</sub> O(l) + O <sub>2</sub> (g)	
حالة المجموعة	التقدم (mol ب)	كميات المادة (mol ب)	
الحالة البدئية	x = 0	n <sub>0</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	n <sub>0</sub> (O <sub>2</sub> ) = 0
خلال التحول	x (t)	n <sub>t</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) = n <sub>0</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) - 2x(t)	n(O <sub>2</sub> ) = x = $\frac{V(\text{O}_2)}{V_m}$
الحالة النهائية	x <sub>max</sub>	n(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) = n <sub>0</sub> (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) - 2x <sub>max</sub>	x <sub>max</sub> = $\frac{V(\text{O}_2)_{\text{max}}}{V_m}$

الجزء 2 : تحديد التركيز البدئي لمحلول الماء الأوكسجيني.

1 - حساب قيمة تركيز الماء الأوكسجيني المنتظرة.

1.1- من خلال التعريف،  $V(\text{O}_2) = 10 \text{ L}$  لأن نصيغة الفارورة مكتوب عليها الماء الأوكسجيني ذو 10 أحجام.

$$1.2- \text{ إذا كان التحول كليا ، } n(\text{O}_2) = x_{\text{max}} = \frac{V(\text{O}_2)_{\text{max}}}{V_m}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{10}{25} = \frac{2 \times 5}{5 \times 5} = 0,40 \text{ mol}$$

1.3 - من خلال جدول التقدم و باعتبار التحول كليا فان الماء الأوكسجيني هو المتفاعل المحد (الذي يحد التفاعل) أي يستهلك كليا .

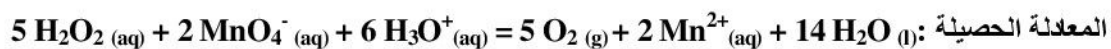
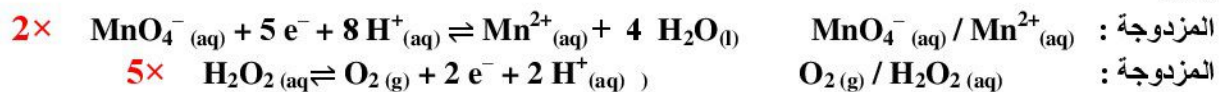
$$\text{إذن لدينا } n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\text{max}} = 0 \text{ يعني } [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} \cdot V - 2x_{\text{max}} = 0 \text{ مع } x_{\text{max}} = \frac{V(\text{O}_2)_{\text{max}}}{V_m}$$

$$\text{إذن } [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} \cdot V - 2 = 0 \frac{V(\text{O}_2)_{\text{max}}}{V_m} \text{ يعني } [\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} = \left( \frac{2V(\text{O}_2)_{\text{max}}}{V_m} \right) / V$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{th}} = \left( \frac{2 \times 10}{25} \right) / 1,00 = 0,80 \text{ mol.L}^{-1}$$

2 - تحديد القيمة الحقيقية لتركيز الماء الأوكسجيني.

-2.1



2.2- بظهور اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنات  $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$  عند التكافؤ.

2.3- عند التكافؤ يكون الخليط التفاعلي ستوكيومتريا ( المتفاعلين محدين ) أي :

$$\frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{5} = \frac{n_{\text{eq}}(\text{MnO}_4^-)}{2}$$

(0.50ن)

2.4- تعبير تركيز الماء الأوكسجيني  $[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}}$  :

$$\frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}} \cdot V_0}{5} = \frac{C_1 \cdot V_{\text{eq}}}{2}$$

(0.50ن)

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{eq}} = \frac{5 \cdot C_1 \cdot V_{\text{eq}}}{2 \cdot V_0}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{exp}} = 7,3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.5- التحقق من أن :

(0.25ن)

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{eq}} = \frac{5 \times 2,0 \times 10^{-1} \times 14,6}{2 \times 10,0} = \frac{10 \times 10^{-1} \times 14,6}{20,0} = \frac{1 \times 10^{-1} \times 14,6}{2} = 7,3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

الجزء 3 : الدراسة الحركية لتحول الماء الأوكسجيني.

1- الحفاز هو كل نوع كيميائي يسرع التفاعل لكنه لا يدخل ضمن متفاعلات و لا ضمن نواتج التفاعل.  
التفاعل البطيء هو كل تفاعل يمكن تتبعه بالعين المجردة أو بأجهزة القياس المتواجدة في المختبر.

(0.50ن)

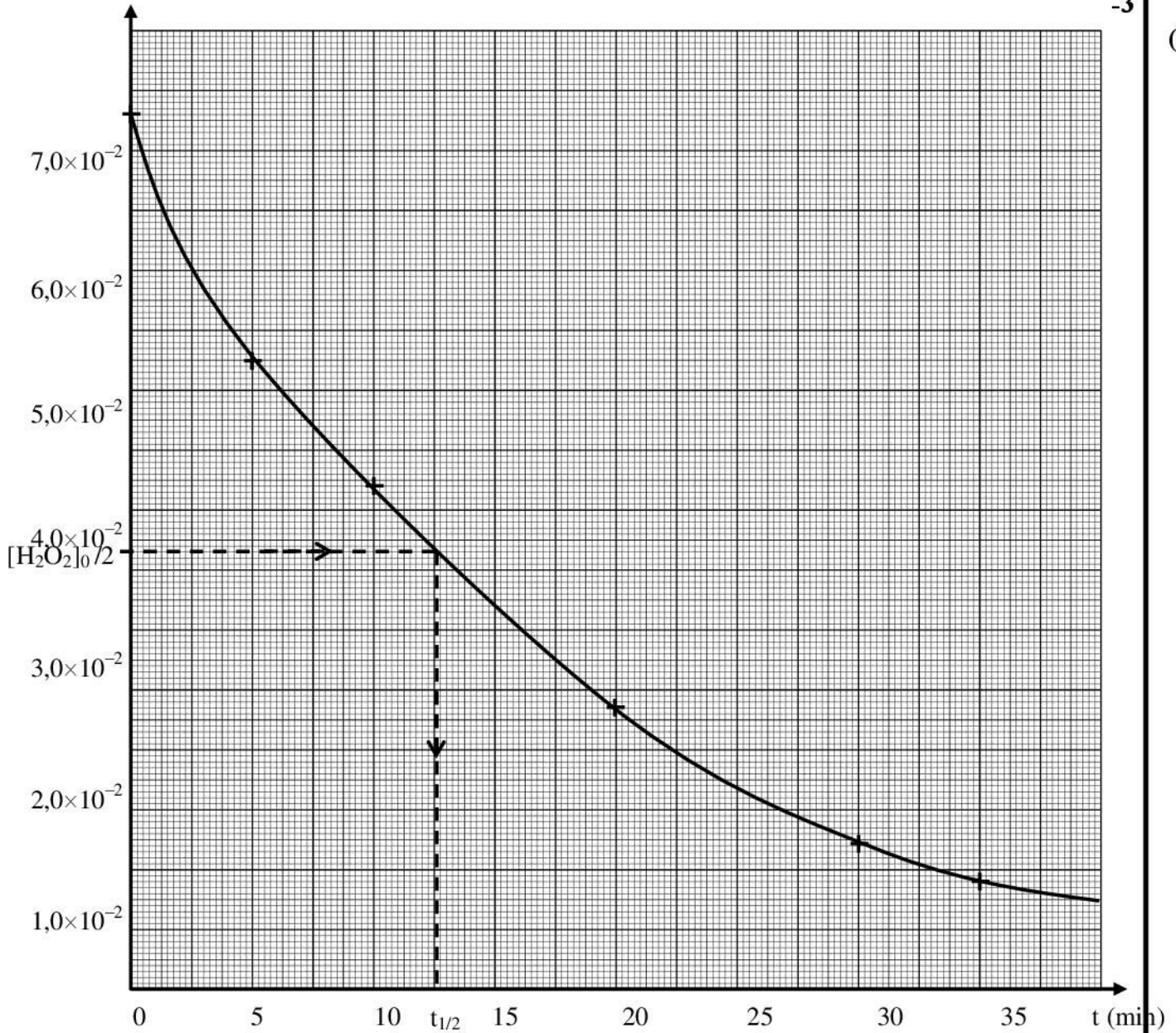
2- لتوقيف التفاعل أو لإبطائه تسمى هذه العملية بالغلطس.

(0.25ن)

3-

(0.50ن)

$[\text{H}_2\text{O}_2]$  (mol.L<sup>-1</sup>)



4- تعبير  $x(t)$  بدلالة  $n_0(\text{H}_2\text{O}_2)$  و  $n_t(\text{H}_2\text{O}_2)$  لدينا (0.25ن)

$$n_t(\text{H}_2\text{O}_2) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x(t)$$

$$x(t) = \frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - n_t(\text{H}_2\text{O}_2)}{2}$$

5- أعط تعبير السرعة الحجمية. (0.25ن)

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt}$$

$$v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} \quad \text{6- التحقق من أن :} \quad (0.50ن)$$

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{d\left(\frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - n_t(\text{H}_2\text{O}_2)}{2}\right)}{dt} = \frac{1}{2} \cdot \frac{d([\text{H}_2\text{O}_2]_0 - [\text{H}_2\text{O}_2])}{dt} \quad \text{لدينا } v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt} \quad \text{ومنه}$$

$$\text{لأن } [\text{H}_2\text{O}_2]_0 \text{ ثابت} \quad v = -\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} \quad \text{إذن}$$

7- في بداية التفاعل يكون تركيز الماء الأوكسجيني مرتفعا و بالتالي تكون السرعة الحجمية للتفاعل مرتفعة (التركيز عامل حركي) ، خلال التفاعل يستهلك الماء الأوكسجيني و بالتالي يتناقص تركيزه الشيء الذي يؤدي الى تناقص السرعة الحجمية للتفاعل. (0.25ن)

8- المدة الزمنية اللازمة لوصول التقدم  $x$  لنصف قيمته النهائية . (0.25ن)

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{t_{1/2}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2}$$

9- بين أنه عند اللحظة  $t = t_{1/2}$  (0.50ن)

$$x_{\max} = \frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{2} \quad \text{لدينا باعتبار التحول كلي } n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x_{\max} = 0 \quad \text{إذن}$$

$$\text{لدينا كذلك } n_t(\text{H}_2\text{O}_2) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x(t) \quad \text{إذن}$$

$$n_{t_{1/2}}(\text{H}_2\text{O}_2) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2x(t_{1/2}) = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - 2 \cdot \frac{x_{\max}}{2} = n_0(\text{H}_2\text{O}_2) - \frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{2} = \frac{n_0(\text{H}_2\text{O}_2)}{2}$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{t_{1/2}} = \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]_0}{2} \quad \text{ومنه}$$

(0.25ن)

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = \frac{7,30 \times 10^{-2}}{2} = 3,65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

تحدد قيمة  $t_{1/2}$  مبيانيا.

$$t_{1/2} = 12 \text{ min } 30 \text{ s}$$

10- درجة الحرارة عامل حركي إذن عند الرفع منها سيتسرع التفاعل و بالتالي يصل التحول الى قيمته النهائية في وقت أقل و منه سينقص قيمة زمن نصف التفاعل.

### موضوع الفيزياء ( 13 نقط )

الجزء 1 : دراسة موجة فوق صوتية ( 3.50 ن )

1- نمذجة الفحص بالصدى.

1.1- مجال ترددات الموجات الصوتية المسموعة من طرف الإنسان :  $20 \text{ Hz} \leq N \leq 20 \text{ KHz}$  : الموجات فوق الصوتية : هي موجات صوتية ذات ترددات مرتفعة (أكبر من 20kHz) (0.75ن)

$$\tau \approx 2,33 \text{ ms} \quad -1.2$$

-1.3 أ-

(0.25 ن)

$$[v] = \left[ \frac{\text{Kg.m}^2\text{s}^{-1}.\text{mol}^{-1}.\text{K}^{-1}.\text{K}}{\text{Kg.mol}^{-1}} \right]^{1/2} = \text{m.s}^{-1}$$

(0.50 ن)

ب-

$$v = 343 \text{ m/s}$$

(0.50 ن)

-1.4

$$d = \frac{v.\tau}{2} = 0,40 \text{ m} = 40 \text{ cm} \Leftrightarrow v = \frac{2d}{\tau}$$

(0.25 ن)

-2

-2.1

$$v = \frac{1}{T} = \frac{1}{25.10^{-6}} = 40 \text{ KHz} \quad \text{التردد:}$$

(0.25 ن)

-2.2 أ-

عندما نبتعد  $R_2$  عن  $R_1$  تتغير المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة بينهما الشيء الذي يؤدي إلى تحرك المحنى المشاهد على المحور الأفقي لرأسم التذبذب.

(0.25 ن)

ب-

الدورية المكائنية ( أي طول الموجة )

ت-

(0.25 ن)

$$v = \lambda.\nu = 0,85.10^{-2} \text{ m} \times 40.10^3 \text{ Hz} = 340 \text{ m/s} \quad \text{و} \quad \lambda = \frac{D}{10} = \frac{8,5 \text{ cm}}{10} = 0,85 \text{ cm}$$

(0.50 ن)

## الجزء 2 : دراسة الموجات على سطح الماء ( البحر ) ( 4.50 ن )

-1

الموجة المدروسة مستعرضة، لأن اتجاه انتشار الموجة عمودي على اتجاه حركة نقط وسط الانتشار ( جزيئات ماء البحر ).

-2

المسافة الفاصلة بين ذروتين متتاليتين هي كذلك طول الموجة، أي:  $\lambda = d = 70 \text{ m}$

(0.25 ن)

-3

$$\text{حساب } v \text{ سرعة انتشار الموجة: نطبق العلاقة: } \lambda = v.T, \text{ ومنه: } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{70}{7} = 10 \text{ m.s}^{-1}$$

(0.50 ن)

-4.1-4

$$\tau = \frac{SM}{v} = \frac{2.\lambda}{v} = \frac{2.\lambda}{10} \Rightarrow \tau = \frac{\lambda}{5} \quad \text{* تعبير التأخر الزمني } \tau :$$

(0.50 ن)

$$\tau = \frac{\lambda}{5} = \frac{70}{5} = 14 \text{ s} \quad \text{* حساب قيمة } \tau :$$

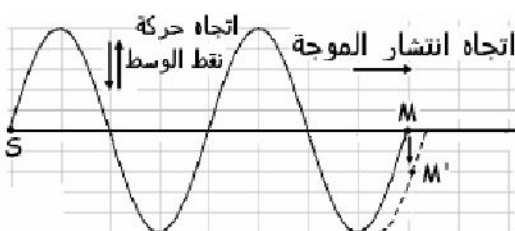
(0.50 ن)

-4.2

تحديد منحنى حركة  $M$ :

توجد النقطة  $M$  على مسافة  $SM = 2.\lambda$  من المنبع  $S$ ، إذا تهتز  $M$  على توافق في الطور مع  $S$ ، الذي يتحرك مع النقطة  $M$  نحو الأسفل لحظة وصول مقدمة الموجة إلى النقطة  $M$ . ( انظر الرسم جانبه ).

(0.25 ن)



5.1- مقارنة حركة كل من النقطتين P و R مع حركة S :

$$SP/\lambda = 3/2 \rightarrow SP = 3/2 \times \lambda$$

إذن النقطتين P و S تهتزتان على تعاكس في الطور.

$$SR/\lambda = 3 \rightarrow SR = 3 \times \lambda$$

إذن النقطتين R و S تهتزتان على توافق في الطور.

5.2- مقارنة حركتي P و R .

$$|SR-SP| / \lambda = 3 / 2 \rightarrow |SR-SP| = 3 / 2 \lambda$$

إذن النقطتين R و P تهتزتان على تعاكس في الطور.

-5.3

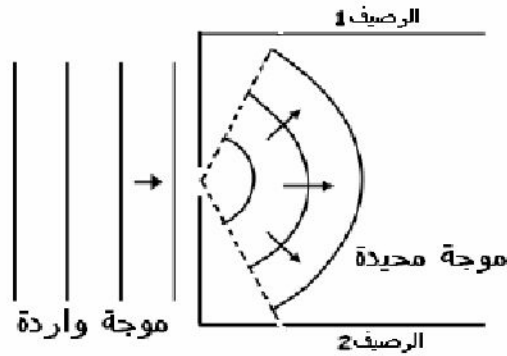
$$y_R = - 7 \text{ m} \quad \text{و} \quad y_P = + 7 \text{ m}$$

-6

\* اسم الظاهرة: حيود الموجة.

\* تمثيل الموجة المحيطة: تقع ظاهرة الحيود لتحقيق الشرط:  $a = 60 \text{ m} < \lambda = 70 \text{ m}$  ، في هذه الحالة تتصرف البوابة كمنبع

وهي لموجات دائرية.



الجزء 3 : الأزرق في حياتنا ( 5.00 ن )

1- أسئلة حول النص :

1.1- الأشعة الضوئية المرئية (الحمراء والزرقاء) و غير المرئية (تحت الحمراء و فوق البنفسجية).

1.2- الضوء : الضوء موجة كهرومغناطيسية تنتشر في الأوساط المادية و غير المادية.

1.3-

$$\boxed{v = \frac{c}{\lambda_B}} \quad \text{إذن} \quad \lambda_B = \frac{c}{v}$$

$$v = \frac{3,00 \times 10^8}{405 \times 10^{-9}} = 7,41 \times 10^{14} \text{ Hz} = 741 \text{ THz} \quad \text{ت ع :}$$

1.4- تم الإشارة في النص إلى أن أجهزة CD و أجهزة DVD تستخدم على التوالي أشعة لزر تحت الحمراء و الحمراء. وبالتالي فأطوال موجاتها أكبر من تلك المستخدمة في أجهزة blu-ray .

2- حيود موجة ضوئية:

2.1- تحديد تعبير  $\lambda_D$  :

2.1.1- الشكل صحيح لأن اتجاه السلك عمودي و اتجاه البقع المضئنة أفقي.

2.1.2- العلاقة بين  $\theta$  و D و L عرض البقعة المركزية:

$$\tan \theta \approx \theta = \frac{L}{D} = \frac{L}{2.D}$$

2.1.3- تحديد العلاقة بين  $\theta$  و  $\lambda_D$  مع تحديد وحدة كل مقدار:

. مع  $\lambda_D$  بالمتري ( m ) و  $\theta$  بالراديان ( rad ) و  $a$  بالمتري ( m ) .  $\theta = \frac{\lambda_D}{a}$

-2.1.4 استنتاج العلاقة التالية :  $\lambda_D = \frac{L.a}{2.D}$

$$\lambda_D = \frac{L.a}{2.D} \quad \text{إذن} \quad \frac{\lambda_D}{a} \theta = \frac{L}{2.D}$$

(0.25ن)

-2.2 تحديد طول الموجة  $\lambda_D$  للإشعاع المنبعث من لآزر جهاز DVD :

$$\lambda_D = \frac{L.a}{2.D} \quad \text{و} \quad \lambda_B = \frac{L'.a}{2.D} \quad \text{إذن} \quad \frac{\lambda_D}{\lambda_B} = \frac{2.D}{L'.a} = \frac{L}{L'} \quad \text{و بالتالي} \quad \lambda_D = \frac{L}{L'} \cdot \lambda_B$$

(1.00ن)

$$\lambda_D > \lambda_B \quad \text{إذن} \quad = 648 \text{ nm} = 6,5 \times 10^2 \lambda_D = \frac{4,8}{3,0} \times 405 \text{ nm}$$

-3 ظاهرة تبديد الضوء :

-3.1

$$n = \frac{c}{v}$$

(0.25ن)

-3.2 التردد  $v$  هو المقدار الذي لا يتغير خلال الانتقال من الهواء إلى داخل CD .

(0.25ن)

-3.3

-3.3.1

$$\lambda = \frac{c}{v} = \frac{c}{n.v} \quad \text{إذن} \quad v = \frac{c}{n} \quad \text{و} \quad \lambda = \frac{v}{v} \quad \text{لدينا}$$

(0.50ن)

$$\lambda = \frac{\lambda_C}{n} \quad \text{إذن} \quad \lambda_C = \frac{c}{v} \quad \text{لدينا}$$

-3.3.2 حساب  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{780}{1,55} = 503 \text{ nm}$$

(0.25ن)

من إعداد الأستاذ هشام حوسني

2012