

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

( دورة جوان 2005 )

المدة : 03 ساعات

التسمية : تكنولوجيا

اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

أولا : للكيمياء

التمرين الأول : ( 3.5 نقطة )

- 1 - مركب عضوي أوكسجيني ( أ ) صيغته العامة  $C_nH_{2n}O_2$  وكثافته بخاره بالنسبة للهواء  $\approx 2.55$  .  
 1 - تحقق بأن صيغته الجزيئية الممكنة هي  $C_3H_6O_2$  .
- 2 - المركب ( أ ) يذوب في الماء ومحلوله نغقل للكهرباء ويعطي لوناً أصفر مع كاشف أزرق البروموثيمول .  
 تعرف على وظيفة المركب ( أ ) وعين صيغته نصف المنشورة وأذكر اسمه .
- 3 - يحضر مركب عضوي ( ب ) يتفاعل المركب ( أ ) مع  $C_3H_7-OH$  ، وذلك بمزج 0,1 مول من ( أ ) مع 0,1 مول من  $C_3H_7-OH$  . يوضع المزيج في أنبوب اختبار بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز ويسخن في درجة حرارة ثابتة .  
 أ - أكتب معادلة التفاعل الحادث وأذكر خواصه .  
 ب - ما فائدة : - إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .  
 - تسخين المزيج .  
 - استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي عدد المولات .
- 4 - عند بلوغ التفاعل التوازن الكيميائي تكون كتلة المركب العضوي الناتج ( ب )  $\approx 7,73$  غ .  
 أ - أحسب مردود هذا التفاعل .  
 ب - استنتج الصيغة نصف المنشورة الموافقة للمركب  $C_3H_7-OH$  وأعط اسمه .  
 ج - استنتج الصيغة نصف المنشورة للمركب الناتج ( ب ) ، وأعط اسمه .

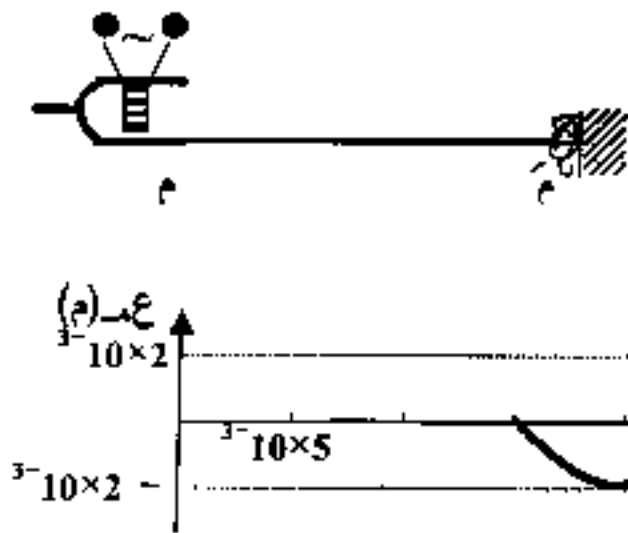
التمرين الثاني : ( 3.5 نقطة )

- 1 - محلول غاز النشادر  $NH_3$  تركيزه المولي 0,2 مول/لتر وقيمة pH له عند الدرجة 25 °م هي 11,25 .  
 أ - بين أن غاز النشادر أساس ضعيف .  
 ب - أكتب معادلة انحلال غاز النشادر في الماء .
- 2 - نضيف لـ 60 سم<sup>3</sup> من المحلول السابق حجماً قدره 20 سم<sup>3</sup> من محلول حمض كلور الماء الذي تركيزه 0,3 مول / لتر فنحصل على مزيج ذي  $pH = 9,2$  .  
 أ - ما هي الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج ؟  
 ب - أحسب التراكيز المولية لهذه الأفراد .  
 ج - استنتج قيمة  $pK_a$  لثنائية  $NH_4^+ / NH_3$  .  
 يعطى :  $10^{-0,25} = 0,56$  ،  $10^{-0,2} = 0,63$  .

## ثانيا : الفيزياء

التمرين الأول : ( 4.5 نقطة )

نثبت بالطرف ( م ) لرنانة كهربائية تهتز شاقوليا بنواتر ( ن ) ، أحد طرفي حبل مرن طوله  $m = 2$  م ، الطرف الآخر م مثبت بحامل بحيث يكون مشنودا أفقيا في وجود جهاز يمنع انعكاس الأمواج . ( الشكل المقابل )  
تبدأ الحركة الإهتزازية في ( م ) عند اللحظة  $t = 0$  .  
نسجل تغيرات مطال نقطة ( هـ ) من الحبل بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى البياني التالي :

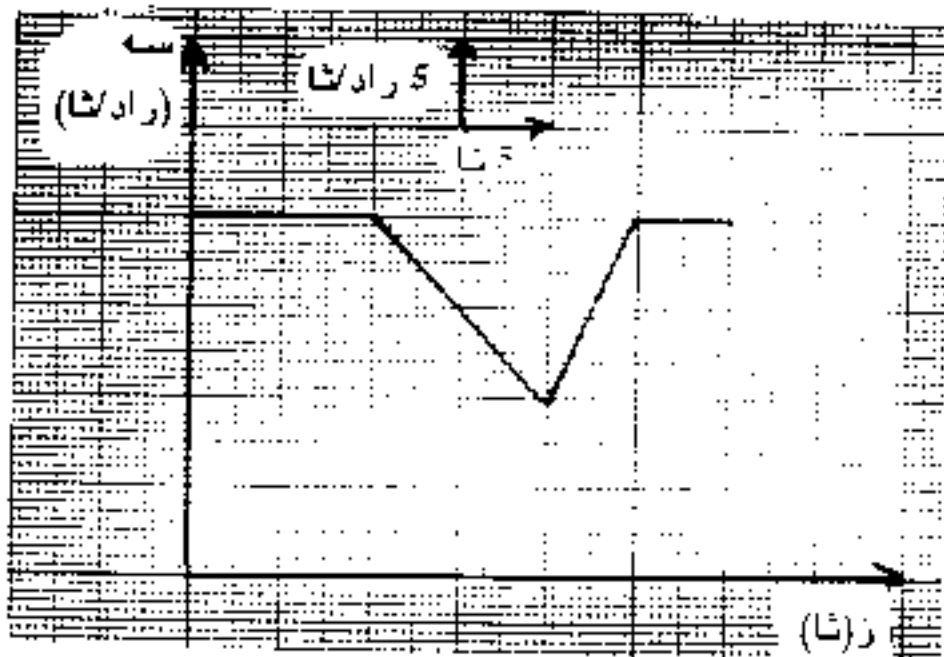


1 - انطلاقا من البيان عين :

- أ - دور ونواتر الحركة الإهتزازية .
- ب - المسافة  $m = هـ = س$  ، علما أن سرعة انتشار الأمواج على طول الحبل  $سر = 50$  م / ثا .
- 2 - أكتب المعادلة الزمنية لحركة م أي ع  $ع = ع( ز )$  .
- 3 - مثل في نفس المعظم ع  $ع = ع( ز )$  و  $ع = هـ = هـ( ز )$  ، ثم قرن بين حركتي ( م ) و ( هـ ) .
- 4 - أحسب شدة توتر الخيط علما أن كتلة الخيط  $ك = 1$  غ .
- 5 - في أية لحظة  $ز$  يصل الاضطراب إلى م ؟ مثل عند اللحظة  $ز$  شكل الحبل .

التمرين الثاني : ( 4.75 نقطة )

نقوم بدراسة الحركة الدورانية لقرص يدور حول محور ثابت مر بمركز عطائه .  
الشكل المقابل يمثل مخطط السرعة الزاوية ( سه ) للحركة خلال المجال الزمني [ 0 - 30 ] ثا .  
بالاعتماد على الشكل :



- 1 - حدد عدد أطوار الحركة والمجال الزمني لكل طور .
- 2 - استنتج التسارع الزاوي وطبيعة الحركة لكل طور من أطوارها .
- 3 - باعتبار مبدأ الأرمنة لحظة الإنطلاق ومبدأ الفواصل الزاوية نقطة الإنطلاق ، أكتب المعادلة الزمنية  $هـ = هـ( ز )$  لكل طور من أطوار الحركة .
- 4 - استنتج عدد الدورات المنجزة خلال المجال الزمني [ 0 - 30 ] ثا .

- 1 - تريد الحصول على ظاهرة التداخل الضوئي باستخدام جهاز يونغ .  
صف تجربة تحقق ذلك، وبيِّن شروط الحصول على هذه الظاهرة، مع الرسم .
- 2 - نختار البعد بين الحاجز الذي يحمل الثقيبين والشاشة ل = 1 م والبعد بين الثقيبين ب = 1 ملم . نضيء المنبع الرئيسي بواسطة إشعاع وحيد اللون طول موجته ط ، فنلاحظ على الشاشة ظهور جملة من الأهداب ، بحيث البعد بين منتصفى الهدب الخامس المضيء فوق الهدب المركزي والهدب الخامس المظلم تحت الهدب المركزي هو ف = 4.75 ملم . استنتج قيمة ط .
- 3 - نضع جهاز يونغ داخل سائل قرينة إنكساره (ن) فنلاحظ أن المسافة السابقة (ب) تصبح ف' = 3.57 ملم، استنتج قيمة قرينة إنكسار السائل ( ن ) .
- 4 - للجهاز من جنيد في الهواء ، نضيء المنبع الرئيسي بواسطة إشعاعين الأول طول موجته ط السابقة والثاني طول موجته ط' = 0.7 ميكرون .  
أ - صف باختصار للظاهرة المشاهدة على الشاشة .  
ب - على أي مسافة من الهدب المركزي يقع أول تطابق بين الأهداب المضيئة للموافقة للإشعاعين .

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع
النوع	بمرة		
		أولاً : كيمياء	
		التمرين الأول : ( 3,5 نقطة )	
0,5	0,25	1 - التحقق بأن الصيغة الجزيئية هي $C_3H_6O_2$ : $m = k \times 29 = 74$ غ / مول .	
	0,25	$m = 32 + n14 = 74$ $\Rightarrow n = 3$ $\Rightarrow$ صيغة الجزيئية المجهولة : $C_3H_6O_2$	
	0,25	2 - الوظيفة الكيميائية للمركب ( أ ) : حمض كربوكسيلي	
0,75	0,25	صيغته نصف المنشورة : $CH_3-CH_2-C(=O)OH$	
	0,25	اسمه : حمض البروبانويك .	
	0,25	3 - معادلة التفاعل الحادث : $CH_3-CH_2-C(=O)OH + C_3H_7-OH \rightleftharpoons H_2O +$ $CH_3-CH_2-C(=O)O-C_3H_7$	
	0,25	خواصه : سميء ، لاهراري ، محدود ( غير تام )	
0,5	0,25	ب / الفائدة من إضافة قطرات حمض الكبريت المركز : تسريع التفاعل ( بلوغ الحد النهائي في وقت قصير )	
0,75	0,25	- الفائدة من استعمال مزيج غير متساوي المولات : تغيير مردود التفاعل وإراحة للتوازن الكيميائي .	
	0,25	- الفائدة من تسخين المزيج : تسريع التفاعل ( بلوغ حد الأمترة في وقت قصير ) .	
	0,25	4 - أ / مردود التفاعل : $n = m / k = 7,73 / 116 = 0,067$ مول . مر = ( عدد مولات الأستر الناتج / عدد مولات الحمض الابتدائي ) $\times 100$ $\Rightarrow$ مر = 67 % .	
0,25	0,25	ب / الصيغة نصف المنشورة للمواظفة للمركب $C_3H_7O-H$ مر = 67 % $\Rightarrow$ كحول أولي	
	0,25	$CH_3-CH_2-CH_2OH$ بروبتانول-1	
0,25	0,25	ج / الصيغة نصف المنشورة للمركب ( ب ) : $CH_3-CH_2-C(=O)O-CH_2-CH_2-CH_3$	
	0,25	اسمه : بروبتوات البروبيل .	
0,5	0,25		

التمرين الثاني : ( 3,5 نقطة )

1 / أ - ت = 0,2 مول / ل

$$11,25 = \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (0,56 \times 10^{-11}) = 11,25$$

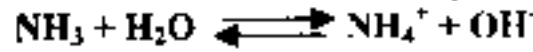
$$[\text{OH}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,786 \times 10^{-3} \text{ مول / ل}$$

ب -  $[\text{OH}^-] > \text{ت} \Rightarrow \text{NH}_3$  أساس ضعيف .

ملاحظة : يمكن حساب معامل التشرود  $\alpha = [\text{OH}^-] / \text{ت} > 1$

$\Rightarrow \text{NH}_3$  أساس ضعيف .

ب / معادلة انحلال غاز النشادر في الماء :



2 / أ - الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج :

على شكل جزيئات :  $\text{NH}_3$  ،  $\text{H}_2\text{O}$

على شكل شوارد :  $\text{Cl}^-$  ،  $\text{NH}_4^+$  ،  $\text{OH}^-$  ،  $\text{H}_3\text{O}^+$

ب - التراكيز المولية لهذه الأفراد :

$$\text{pH} = 9,2 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (0,63 \times 10^{-9}) = 9,2$$

$$[\text{OH}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,58 \times 10^{-5} \text{ مول / ل}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{\text{ح} + \text{ج}}{\text{ح} + \text{ج}} = \frac{20 + 60}{0,3 \times 20} = 7,5 \times 10^{-2} \text{ مول / ل}$$

$$[\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-] = [\text{NH}_4^+] + [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{OH}^-] \gg [\text{H}_3\text{O}^+]$$

$$[\text{Cl}^-] \approx [\text{NH}_4^+] = 7,5 \times 10^{-2} \text{ مول / ل}$$

$$[\text{NH}_3] = [\text{NH}_4^+] - [\text{NH}_3] = \frac{\text{ح} + \text{ج}}{\text{ح} + \text{ج}} = 7,5 \times 10^{-2} \text{ مول / ل}$$

$$\leftarrow [\text{NH}_3] = 7,5 \times 10^{-2} \text{ مول / ل}$$

ج - استنتاج قيمة الـ  $\text{pK}_a$  :

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \left( \frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} \right)$$

$$9,2 = \text{pK}_a - \log 1 \Rightarrow \text{pK}_a = 9,2$$

ثانيا : الفيزياء

التمرين الأول : ( 4,5 نقطة )

1 - أ / دور وتواتر الحركة الاهتزازية :

$$\text{د} = 20 \text{ ميلي ثا} = 2 \times 10^{-2} \text{ ثا}$$

$$\text{ن} = 1 / \text{د} = 50 \text{ هرتز}$$

ب / المسافة م هـ :

$$\text{م هـ} = \text{سر} \times \theta \text{ حيث } \theta = 3 \times 5 \times 10^{-3} \text{ ثا}$$

$$= 15 \text{ ميلي ثا}$$

$$\text{م هـ} = \text{سر} \times \theta = 75 \times 10^{-2} = 75 \text{ سم}$$

2 - المعادلة الزمنية لحركة م :

$$\text{ع} = \text{ب} \cos (\text{ي} ز + \text{ص})$$

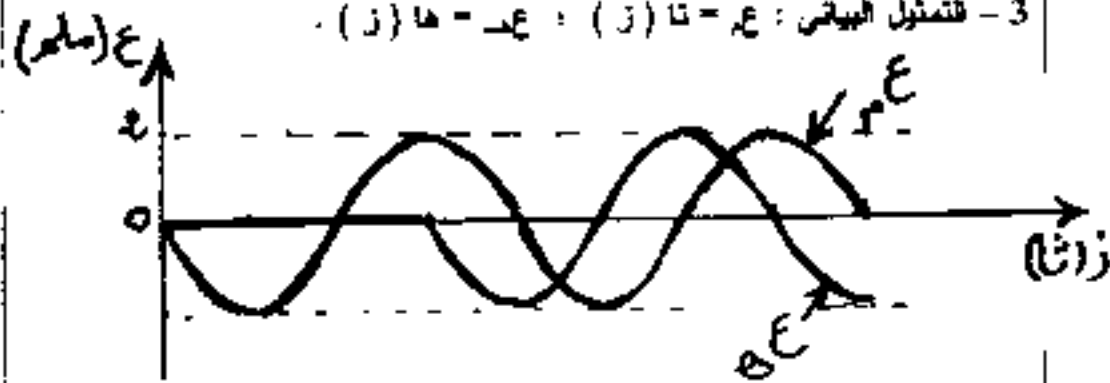
$$\text{ب} = 2 \text{ ملم} = 2 \times 10^{-3} \text{ م}$$

$$\text{ي} = 2\pi \text{ ن} = 100\pi \text{ راد / ثا}$$

$$\text{ز} = 0 \Rightarrow \text{ع} = 0 \Rightarrow \text{سر} > 0 \Rightarrow \text{ص} = \pi \text{ راديان}$$

$$\text{ع} = 2 \times 10^{-3} \text{ جيب} (\pi 100 + \text{ز} \pi) \text{ (م)}$$

3- لتمثيل البياني : ع = ع(ز) : ع = ع(ز) .



الاستنتاج : هـ تهتز على تربع في التطور مع التتابع م

4 - شدة توتر الخيط :

$$\text{سر}^2 = \text{تو} \times \text{ل} / \text{ك} \Leftrightarrow \text{تو} = \text{سر}^2 \times \text{ك} / \text{ل} \Leftrightarrow \text{تو} = 1.25 \text{ ن}$$

5 - لحظة وصول الاضطراب إلى م :

$$\text{ز} = \text{م} / \text{سر} \Leftrightarrow \text{ز} = 4 \times 10^{-2} \text{ ثا}$$

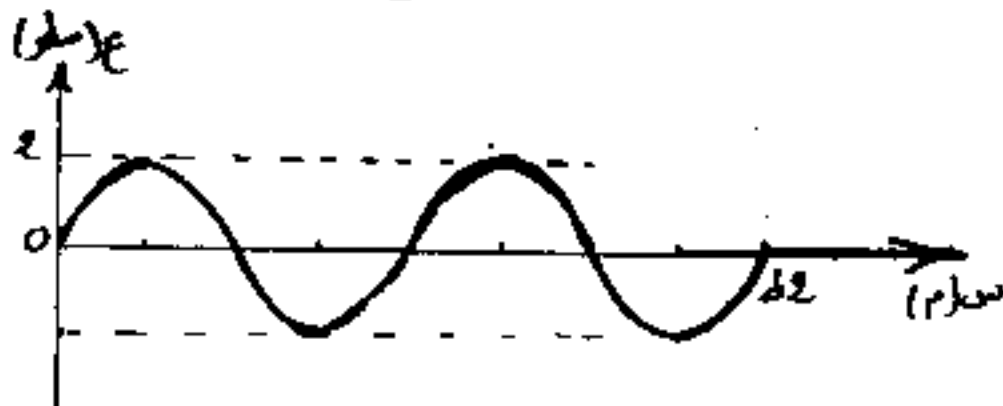
شكل الخيط عند اللحظة ز :

$$\text{ز} / \text{د} = 2 \Leftrightarrow \text{ز} = 2 \text{ د}$$

$$\text{د} = \text{ط} = \text{س} = 2 \text{ ط}$$

$$\text{ز} = 0.04 \text{ ثا} \leftarrow \text{ع} = \text{ب} \text{ جب } (\pi \text{ ن} \text{ ز} - \frac{\text{س} \pi \text{ ز}}{\text{ط}} + \pi)$$

$$\text{ز} = 4 \times 10^{-2} \text{ ثا} \leftarrow \text{ع} = \text{ب} \text{ جب } (\frac{\text{س} \pi \text{ ز}}{\text{ط}} - \pi)$$



التمرين الثاني : ( 4.75 نقطة )

1 - عدد أطوار الحركة والمجال الزمني :

عدد الأطوار : 04

$$\text{ط} : 0 \text{ ثا} \geq \text{ز} \geq 10 \text{ ثا} \quad \text{طو} : 20 \text{ ثا} \geq \text{ز} \geq 25 \text{ ثا}$$

$$\text{ط} : 10 \text{ ثا} \geq \text{ز} \geq 20 \text{ ثا} \quad \text{طو} : 25 \text{ ثا} \geq \text{ز} \geq 30 \text{ ثا}$$

2 - نعه لكل طور

$$\text{نعه} = \Delta \text{ سه} / \Delta \text{ ز}$$

$$\text{الطور (1) : نعه} = 0 \text{ راد} / \text{ثا}^2$$

$$\text{الطور (2) : نعه} = -1 \text{ راد} / \text{ثا}^2$$

$$\text{الطور (3) : نعه} = 2 \text{ راد} / \text{ثا}^2$$

$$\text{الطور (4) : نعه} = 0 \text{ راد} / \text{ثا}^2$$

65

العلامة		محور الموضوع
بمراة	المسوح	
		<p>طبيعة الحركة لكل طور :</p> <p>الطور (1) : <math>s = 0</math> ثابت ، <math>v = 0</math> حركة د . منتظمة</p> <p>الطور (2) : <math>s &gt; 0</math> <math>v = 0</math> ح . د . متباطئة بانتظام</p> <p>الطور (3) : <math>s &lt; 0</math> <math>v = 0</math> ح . د . متسارعة بانتظام</p> <p>الطور (4) : <math>s = 0</math> ثابت ، <math>v = 0</math> ح . د . منتظمة .</p> <p>3 - المعادلة الزمنية <math>y = f(z)</math> لكل طور :</p> <p>الطور (1) : <math>y = s + z + y_0</math> .</p> <p><math>y = 20 - z</math> ... راد <math>\forall z \in [0, 10]</math> ثا</p> <p>الطور (2) : <math>y = \frac{1}{2} z^2 + s_0 z + y_0</math></p> <p><math>z_1 = 10</math> ثا <math>\leftarrow y_1 = 200</math> راد</p> <p><math>\leftarrow s_1 = 20</math> راد / ثا</p> <p><math>s_1 = v_1 = z_1 + s_0 = 30</math> راد / ثا (أو بالاعتماد على البيان)</p> <p><math>y_1 = \frac{1}{2} z_1^2 + s_1 z_1 + y_0 = 50</math> راد .</p> <p><math>y = -0.5 z^2 + 30z - 50</math> راد <math>\forall z \in [10, 20]</math> ثا</p> <p>الطور (3) : <math>y = \frac{1}{2} z^2 + s_0 z + y_0</math></p> <p><math>z_2 = 20</math> ثا <math>\leftarrow y_2 = 350</math> راد</p> <p><math>s_2 = 10</math> راد / ثا</p> <p><math>s_2 = v_2 = z_2 + s_1 = 30</math> راد / ثا (أو بالاعتماد على البيان)</p> <p><math>y_2 = \frac{1}{2} z_2^2 + s_2 z_2 + y_0 = 550</math> راد .</p> <p><math>y = z^2 - 30z + 550</math> راد <math>\forall z \in [20, 25]</math> ثا</p> <p>الطور (4) : <math>y = s + z + y_0</math> حيث <math>y_0 = -75</math> راد .</p> <p><math>y = 20 - z - 75</math> راد <math>\forall z \in [25, 30]</math> ثا</p> <p>4 - عدد الدورات المتجزئة في <math>[0, 30]</math> ثا .</p> <p>ط<sub>1</sub> : <math>y_1 = s_1 = 200</math> راد</p> <p>ط<sub>2</sub> : <math>y_2 = s_2 = 150</math> راد</p> <p>ط<sub>3</sub> : <math>y_3 = s_3 = 75</math> راد</p> <p>ط<sub>4</sub> : <math>y_4 = s_4 = 100</math> راد</p> <p><math>y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 525</math> راد .</p> <p><math>y = 2\pi n \Leftrightarrow n = 83,6</math> دورة .</p>
0,25x2		
0,25		
0,25		
0,25		
2,25		
0,25x3		
0,25x2		
0,25x2		
0,75		
0,25		

## عناصر الإجابة

العلامة

بمرة  
المصرع

بمرة	المصرع	العلامة
1.0	0.50 0.25×2	<p>التمرين الثالث : ( 3,75 نقطة )</p> <p>1 - وصف التجربة + الرسم</p> <p>- شروط الحصول على ظاهرة التداخل الضوئي :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• المنبعان ضوئيين متماسكان .</li> <li>• البعد بين الشقين ( ب ) من رتبة المليمتر .</li> <li>• بعد الشاشة عن مستوي الشقين من رتبة المتر .</li> <li>• الإشعاع المستعمل وحيد اللون طول موجته ط .</li> </ul> <p>2 - استنتاج قيمة ط :</p> <p>ف = 9,5 هـ</p> <p>هـ = ط ل / ب</p> <p>ف = 9,5 ط ل / ب ⇒ ط = ف × ب / 9,5 ل</p> <p>⇒ ط = 0,5 μمتر</p> <p>3 - استنتاج قيمة قرينة الانكسار ( ن ) .</p> <p>ن = هـ / هـ<sup>ك</sup> = ف / ف<sup>ك</sup> ⇒ ن = 1,33</p> <p>4 - أ ) وصف الظاهرة للمشاهدة :</p> <p>نشاهد على الشاشة منطقة مضاءة بشدة وباللونين تمثل للهدب المركزي وعلى جانبيه وبفعل التداخل منطقة على شكل ضباب غير واضح نتيجة لاختلاف الطولين الهدبيين للإشعاعين ثم يعود ظهور نطاق للونين من جديد على مسافة معينة من الهدب المركزي .</p> <p>ب )</p> <p>م = ك هـ = ك هـ<sup>ك</sup></p> <p>ك ط = ك ط<sup>ك</sup> ⇒ ك / ك<sup>ك</sup> = ط / ط<sup>ك</sup> = 0,5 / 0,7 = <math>\frac{7}{5}</math></p> <p>أول نطاق : ك و ك<sup>ك</sup> أوليان فيما بينهما ( ك = 7 و ك<sup>ك</sup> = 5 )</p> <p>م = ك ط ل / ب = ك ط<sup>ك</sup> ل / ب ⇒ م = 3,5 ملم .</p>
0.75	0.25 0.25 0.25	
0.5	0.25×2 0.25×2	
1.5	0.25 0.25 0.25×2	