

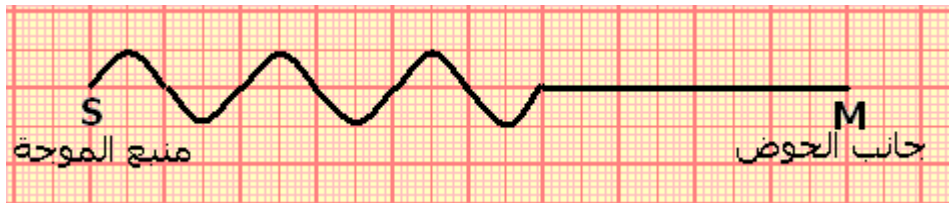
**ملحوظة : يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير**  
**يجب أن تعطى العلاقة الحرفية قبل التطبيق العددي**  
**استعمال رقمين معبرين في التطبيقات العددية .**

**الفيزياء ( 13,75 نقطة )**

**التمرين الأول : الموجات الميكانيكية .**

نتوفر على حوض للموجات ذي شكل مربع حرفه  $A=20\text{cm}$  ، يحتوي على ماء سمكه ثابت . من ارتفاع  $h$  نترك سقوط قطرات ماء ، خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية قيمتها  $\Delta t=0,1\text{s}$  ، على سطح ماء راكد . نحصل على موجة متوالية جيئية ترددها  $\nu$  ووسعها  $a=4\text{mm}$  ، تنتشر في جميع اتجاهات مستوى سطح الماء . نعتبر أن هذا الانتشار يتم بدون خمود ولا انعكاس . نأخذ كأصل التواريخ لحظة اصطدام أول قطرة ماء مع مستوى سطح الماء الراكد .

1 - يمثل الشكل التالي ، بالسلم الحقيقي ، مقطع الجزء  $SM$  من سطح ماء حوض الموجات بمستوى رأسي عند اللحظة  $t_1$ :



- 1 - حدد نوع الموجة المنتشرة على سطح الماء . هل هي دائرية أم مستقيمة ، طولية أم مستعرضة ؟ علل أجوبتك . (0,25)
- 1 - 2 بين أن تردد المنبع (S) هو :  $\nu = 10\text{Hz}$  . (0,25)
- 1 - 3 عين طول الموجة  $\lambda$  . واستنتج سرعة انتشارها على سطح الماء . (0,5)
- 1 - 4 في أي منحى تنتقل S عند أصل التواريخ ؟ علل جوابك (0,25)
- 1 - 5 أحسب  $t_1$  . (0,25)
- 1 - 6 مثل مظهر مقطع سطح الماء بمستوى رأسي وفق نفس شعاع الموجة عند اللحظة  $t_2=0,1\text{s}$  . (0,5)
- 1 - 7 نعتبر نقطتين N و P من سطح الماء توجدان على نفس شعاع الموجة SM بحيث أن  $SN=8\text{cm}$  و  $SP=5\text{cm}$  قارن حركتي N و P . (0,5)
- 1 - 8 حدد تاريخ وصول مقدمة الموجة إلى النقطة P . مثل استطالتي النقطتين P و S على نفس أنظمة محوريين (0,75)
- 2 - عندما تغير المدة الزمنية الفاصلة بين قطرتين متتاليتين نلاحظ أن طول الموجة يتغير . بينت التجربة أن عند ضبط  $\Delta t=50\text{ms}$  أصبحت  $\lambda'=\lambda/4$  . بين أن الماء وسط مبدد للموجة الميكانيكية . (0,5)

**التمرين 2 الموجات الضوئية**

**نعطي :**

$$\lambda_R = 750\text{nm}, \lambda_V = 400\text{nm}, C = 3.10^8\text{m/s}$$

- I - نضئ شفا عرضه  $a=10\mu\text{m}$  بضوء أحادي اللون الأحمر . نضع شاشة E على بعد  $D=1\text{m}$  عن الشق .
- 1 - صف بإيجاز الشكل الملاحظ على الشاشة وفسر لماذا نعتبر الضوء موجة . (0,75)
- 2 - أعط تعبير الفرق الزاوي  $\theta$  الموافق لنصف الهذب المركزي المضيء بدلالة  $\lambda$  و  $a$  . أحسب  $\theta$  . (0,5)
- 3 - استنتج عرض الهذب المركزي . (0,75)
- II - نعوض الحاجز بموشور من الزجاج زاويته  $A=60^\circ$  .
- يرد الشعاع الضوئي الأحمر على الموشور بزواوية ورود  $i=50^\circ$  وينبثق منه بزواوية انحراف  $D_R=57,78^\circ$  .
- 1 - ما هي الظاهرة المحدثة من طرف الموشور في هذه الحالة ؟ أرسم مسار الشعاع الضوئي على التبيانة المرافقة في الصفحة 3 (0,5)

- 2 - أعط العلاقات الأربع للموشور واحسب زاوية الانبثاق  $i'$  . (0,5+0,5)  
3 - بتطبيق العلاقات الموشور بين أن :

$$\tan r = \frac{\sin A}{\cos A + \frac{1}{K}}$$

بحيث أن  $K = \frac{\sin i}{\sin i'}$  نعطي :  $\sin(a - b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$  (0,75)

4 - أحسب قيم  $r$  و  $r'$  واستنتج أن معامل انكسار الزجاج في هذه الحالة  $n_R = 1,695$  (1,5)  
III - نعوض الموشور بشبكة بالانتقال  $\mathcal{R}$  خطوطها  $a = 6\mu\text{m}$  توجد بين الشبكة  $\mathcal{R}$  والشاشة E عدسة L تبعد عن الشاشة بالمسافة D تساوي مسافتها البؤرية  $f' = 20\text{cm}$ .

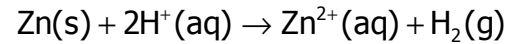
نضيء الشبكة بواسطة حزمة أسطوانية من الضوء الأبيض ورودها على الشبكة يكون زاوية  $\theta_0 = 25^\circ$  .  
يتكون الضوء الأبيض من جميع الأشعة الأحادية اللون طول موجتها  $\lambda$  حيث :  $\lambda_V \leq \lambda \leq \lambda_R$  .

- 1 - صف بإيجاز ما تلاحظه على الشاشة . واعط اسم الظاهرة المحدثة . (0,5)  
2 - أعط العلاقة بين  $\theta$  و  $\theta_0$  و  $\lambda$  طول موجة الشعاع الضوئي و  $a$  خطوة الشبكة . (0,25)  
3 - أوجد بالنسبة للطيف ذي الرتبة  $k=3$  قيمتي زاويتي الانحراف للشعاعين ، طول موجتهما  $\lambda_R = 750\text{nm}$  و  $\lambda_V = 400\text{nm}$  واستنتج عرض الطيف الملاحظ بالنسبة للضوء الأبيض لهذه الرتبة . (1,5)  
4 - أوجد بالنسبة للطيف ذي الرتبة  $k=4$  قيمتي زاويتي الانحراف للشعاعين ، طول موجتهما  $\lambda_R = 750\text{nm}$  و  $\lambda_V = 400\text{nm}$  (1)

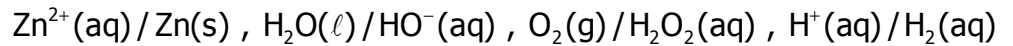
5 - هل يحدث تداخل بين الطيف ذي الرتبة  $k=3$  والطيف ذي الرتبة  $k=4$  ؟ إذا كان الجواب نعم أحسب عرض المنطقة المتداخلة . (1,25)

### الكيمياء ( 7 نقط ) الدراسة الحركية الكيميائية للتفاعل بين حمض الكلوريدريك وفلز الزنك .

1 - يتفاعل حمض الكلوريدريك مع الزنك وفق التفاعل الكيميائي التالي :



1 - 1 من بين المزدوجات التالية حدد المزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل : (0,25)



1 - 2 حدد النوع الكيميائي المؤكسد والنوع الكيميائي المختزل في التفاعل . (0,25)

2 - عند اللحظة  $t=0$  ندخل كتلة  $m=1,0\text{g}$  من فلز الزنك في حوجلة تحتوي على  $V=40\text{ml}$  من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه المولي  $C=0,50\text{mol/l}$  .

لتتبع تطور هذا التحول نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين  $V(\text{H}_2)$  الناتج في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط حيث نأخذ  $V_m=25\ell/\text{mol}$  . نعطي :  $M(\text{Zn})=56,4\text{g/mol}$

يعطي الجدول التالي قياسات حجم ثنائي الهيدروجين المتكون خلال الزمن  $t$  .

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
V(H <sub>2</sub> )(ml)	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200

2 - 1 أحسب كمية مادة ثنائي الهيدروجين عند اللحظة  $t$  . سجل القيم الموافقة في جدول الوثيقة الملحقة . (0,75)

2 - 2 أتمم الجدول الوصفي لتطور تقدم التفاعل الموجود في الوثيقة الملحقة . (0,75)

2 - 3 من خلال الجدول الوصفي أوجد علاقة بين التقدم  $x$  للتفاعل و كمية مادة ثنائي الهيدروجين المتكون عند اللحظة  $t$  ، ثم أتمم جدول القياسات . (0,75)

2 - 4 مثل مبيانيا المنحنى  $x=f(t)$  مستعملا السلم المشار إليه في الورقة الميليمترية . (0,75)  
3 - السرعة الحجمية للتفاعل .

3 - 1 عرف السرعة الحجمية للتفاعل . واحسب قيمتها في اللحظات التالية :  $t=50\text{s}$  و  $t=400\text{s}$  . (1)

3 - 2 كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل ؟ علل الجواب . (0,5)

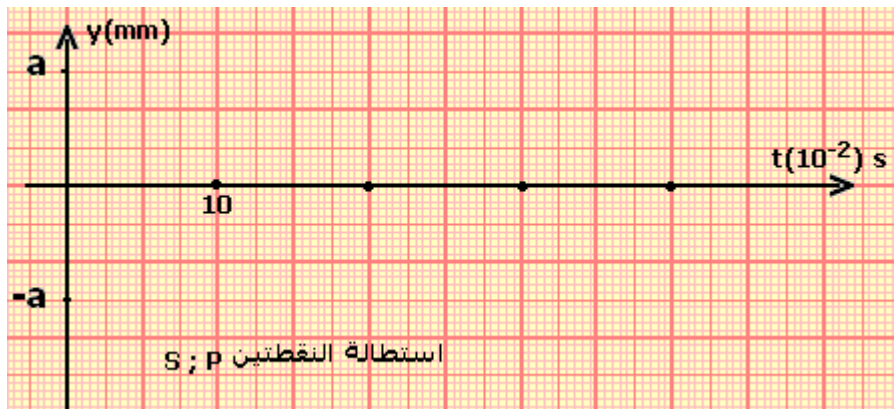
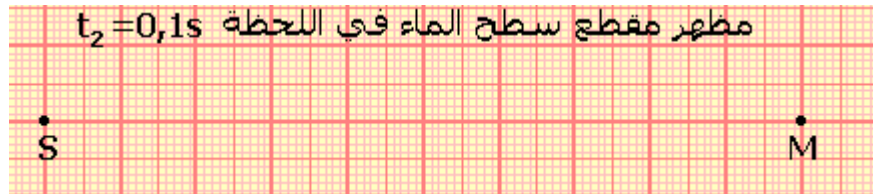
4 - نعتبر أن التفاعل بين حمض الكلوريدريك وفلز الزنك تفاعل كلي .

4 - 1 حدد المتفاعل المحد . (0,25)

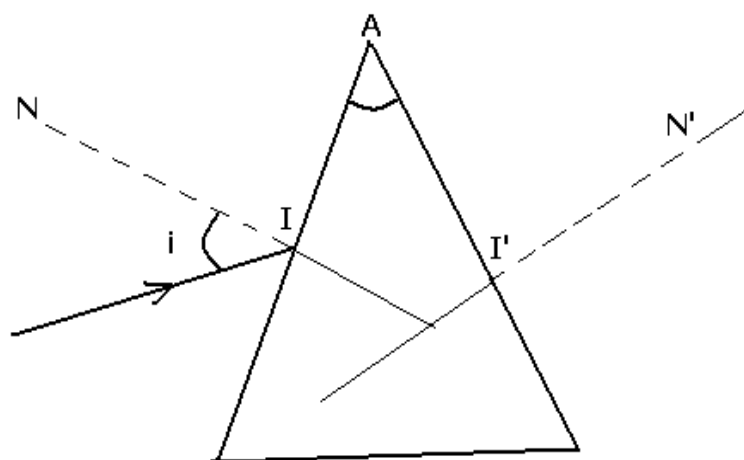
- 4 - 2 حدد التقدم الأقصى . (0,25)
- 4 - 3 عرف  $t_{1/2}$  زمن نصف التفاعل وحدد قيمته بالنسبة لهذا التفاعل . (0,5)
- 5 - نعيد نفس التجربة انطلاقا من الشروط التالية :
- $C' = 1,0 \text{ mol} / \ell$   $m' = 3,0 \text{ g}$  في نفس الشروط لدرجة الحرارة والضغط السابقة .
- 5 - 1 مثل على نفس المبيان السابق شكل المنحنى التقريبي لتطور التقدم بدلالة الزمن . (0,5)
- 5 - 2 أعط تفسيراً مجهرياً لتطور سرعة التفاعل في هذه الحالة . (0,5)

الاسم الكامل : ..... القسم.....

### موضوع الفيزياء 1



### موضوع الفيزياء 2:



موضوع الكيمياء  
جدول القياسات :

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
V(H <sub>2</sub> )(mℓ)	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
n <sub>t</sub> (H <sub>2</sub> )mol										
x(mol)										

الجدول الوصفي لتطور تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$				
الحالة	التقدم	كميات المادة ب mmol				
البدئية	0	n <sub>i</sub> (Zn)=	n <sub>i</sub> (H <sup>+</sup> )=		0	0
خلال التفاعل	x					
النهائية	x <sub>max</sub>					

التمثيل المبياني

