

تمرين 1:

1- تعيين طول الموجة  $\lambda$  وسرعة الانتشار  $v$  :

$$\lambda = 4 \text{ cm}$$

$$v = \lambda \cdot N$$

$$v = 4 \cdot 10^{-2} \times 100 = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2- حساب اللحظة  $t$  :

$$v = \frac{d}{\Delta t} \text{ أي } t = \frac{d}{v}$$

$$d = 2\lambda \text{ نجد } t = \frac{2\lambda}{v} \text{ ومنه } t = \frac{2 \times 4 \cdot 10^{-2}}{4} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

3- مقارنة حركة النقطتين M و S :

$$\frac{SM}{\lambda} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} \text{ أي } SM = \frac{9}{2} \lambda$$

النقطتان S و M تهتزتان على تعاكس في الطور .

-4

1-4- القيمة القصوى لتردد الوماض لمشاهدة التوقف الظاهري للحبل :

$$N = k \cdot N_s \text{ مع } k \in \mathbb{N}^*$$

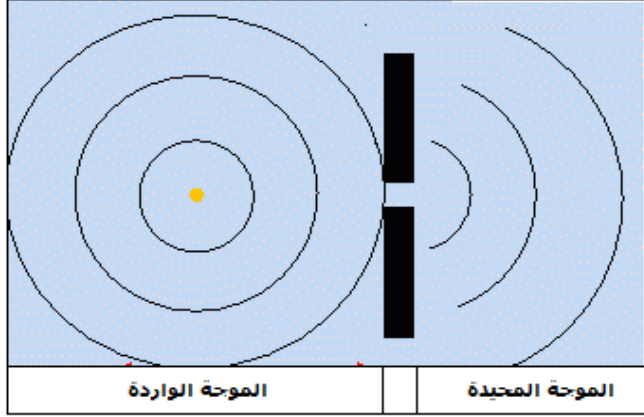
$$N_{s \max} = \frac{N}{1} = 100 \text{ Hz}$$

2-4- عندما نضبط التردد على القيمة  $N_s = 101 \text{ Hz}$  (أكبر بقليل من تردد الموجة) نشاهد حركة ظاهرية بطيئة للموجة المتوالية في المنحى المعاكس .

ليكن  $d$  المسافة التي تقطعها الموجة بين ومضتين متتاليتين أي خلال  $T_s = \frac{1}{N_e}$  حيث  $d = v \cdot T_s = \frac{v}{N_e}$

$$d = \frac{4}{101} = 3,96 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

السرعة الظاهرية تكتب :  $v_a = d_a \cdot N_s$  مع  $d_a = \lambda - d$  :  
 $v_a = (\lambda - d)N_s$



ت.ع :

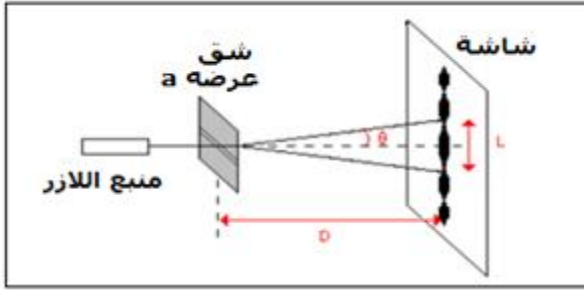
$$v_a = (4.10^{-2} - 3,96.10^{-2}) \times 101$$

$$= 4.10^{-2} m.s^{-1}$$

$$\Rightarrow v_a = 4 cm.s^{-1}$$

5- نحصل على ظاهرة حيود موجة ميكانيكية على سطح الماء لأن  $a < \lambda$

## تمرين 2 :



1- الظاهرة التي يبرزها الشكل هي ظاهرة حيود الموجة الضوئية. وهي توضح الطبيعة الموجية للضوء.

2- العلاقة بين L و  $\theta$  و D :  
من خلال الشكل العلاقة المثلثية تكتب :

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

بما أن  $\theta$  صغيرة نكتب :  $\tan \theta \approx \theta$

ومنه :  $\theta = \frac{L}{2D}$

3- العلاقة بين  $\theta$  و  $\lambda$  و a :

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

4- حساب المعامل الموجه للمنحنى  $\theta = f(t)$   
المنحنى خطي معادلته تكتب :  $\theta = k \cdot \frac{1}{a}$  حيث k المعامل الموجه .

$$k = \frac{\Delta \theta}{\Delta \frac{1}{a}} = \frac{(2,5 - 1,25) \times 10^{-2} rad}{(4 - 2) \times 10^4 m^{-1}} = 6,25.10^{-7} m$$

استنتاج طول الموجة  $\lambda$   
حسب تعبير الانحراف الزاوي  $\theta$  :

$$\begin{cases} \theta = \lambda \cdot \frac{1}{a} \\ \theta = k \cdot \frac{1}{a} \end{cases} \Rightarrow \lambda = k = 625 \cdot 10^{-9} m = 625 \text{ nm}$$

4-2- حساب عرض الشق a :

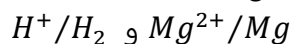
$$\begin{cases} \theta = \frac{\lambda}{a} \\ \theta = \frac{L}{2D} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D} \Rightarrow a \cdot L = 2\lambda \cdot D \Rightarrow a = \frac{2\lambda \cdot D}{L}$$

$$\text{ت.ع: } a = \frac{2 \times 625 \cdot 10^{-9} \times 1,6}{9 \cdot 10^{-2}} = 2,22 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

5- عند استبدال الضوء الابيض بالضوء الاحادي اللون نشاهد على الشاشة بقع ضوئية حيث البقعة المركزية وسطها أبيض لتراكم جميع الاضواء الاحادية اللون .

## الكيمياء :

1- تحديد المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل :



المتفاعل الذي تأكسد هو  $Mg$  و الذي اختزل هو  $H^+$  .

2- الطرق التي تمكن من تتبع التطور الزمني لهذا التفاعل :

التعليق	تقنية التتبع
الوسط التفاعلي يحتوي على ايونات $Mg^{2+}$ و $H^+$ التحول الكيميائي ينتج غاز المحلول يحتوي على أيون $H^+$ تفاعل المعايرة الذي يحدث بين $H^+$ و $HO^-$ انتقائي سريع وكلي	قياس المواصلة قياس الحجم أو الضغط قياس pH المحلول المعايرة

3- حساب كمية المادة البدئية للمتفاعلات :

$$n_1 = n_0(Mg) = \frac{m}{M(Mg)} = \frac{0,24}{24} = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_2 = n_0(H^+) = C \cdot V = 0,4 \times 50 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البدئية	0	$n_1$	$n_2$	0	0
الوسيطية	$x$	$n_1 - x$	$n_2 - 2x$	$x$	$x$
النهائية	$x_{max}$	$n_1 - x_{max}$	$n_2 - 2x_{max}$	$x_{max}$	$x_{max}$

4- المتفاعل المحد والتقدم الاقصى :

$Mg$  متفاعل محد نكتب :  $n_1 - x_{max1} = 0$  أي:  $x_{max1} = n_1 = 10^{-2} mol$   
 $H^+$  متفاعل محد نكتب :  $n_2 - 2x_{max2} = 0$  أي:  $x_{max2} = \frac{n_2}{2} = 10^{-2} mol$   
 نستنتج أن المتفاعلان  $Mg$  و  $H^+$  محدان (أي أن الخليط ستوكيومتري) و التقدم الاقصى هو :  
 $x_{max} = 10^{-2} mol$

5- تركيب المجموعة عند اللحظة  $t = 20 s$  :

حسب المبيان  $x=f(t)$  عند اللحظة  $t = 20 s$  لدينا :  $x = 6,2 mmol = 6,2 \cdot 10^{-3} mol$   
 حسب الجدول الوصفي :

$$n(Mg) = n_1 - x = 10^{-2} - 6,2 \cdot 10^{-3} = 3,8 \cdot 10^{-3} mol$$

$$n(H^+) = n_2 - 2x_{max} = 2 \cdot 10^{-2} - 2 \times 6,2 \cdot 10^{-3} = 7,6 \cdot 10^{-3} mol$$

$$n(Mg^{2+}) = n(H_2) = x = 6,2 \cdot 10^{-3} mol$$

$$n(Cl^-) = 2 \cdot 10^{-2} mol$$

1-6- تعرف السرعة الحجمية بالعلاقة :

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

مع  $V$  حجم المحلول

و  $\frac{dx}{dt}$  مشتقة التقدم بالنسبة للزمن

حساب السرعة الحجمية عند كل من اللحظتين  $t = 0$  و  $t = 20s$  :  
 لدينا :

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} \Big|_{t=0} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3}} \times \frac{5}{6} = 16,7 mmol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} \Big|_{t=20s} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3}} \times \left( \frac{6,2 - 5}{20 - 12} \right) = 3 mmol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$