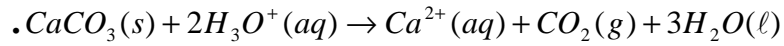


الموضوع

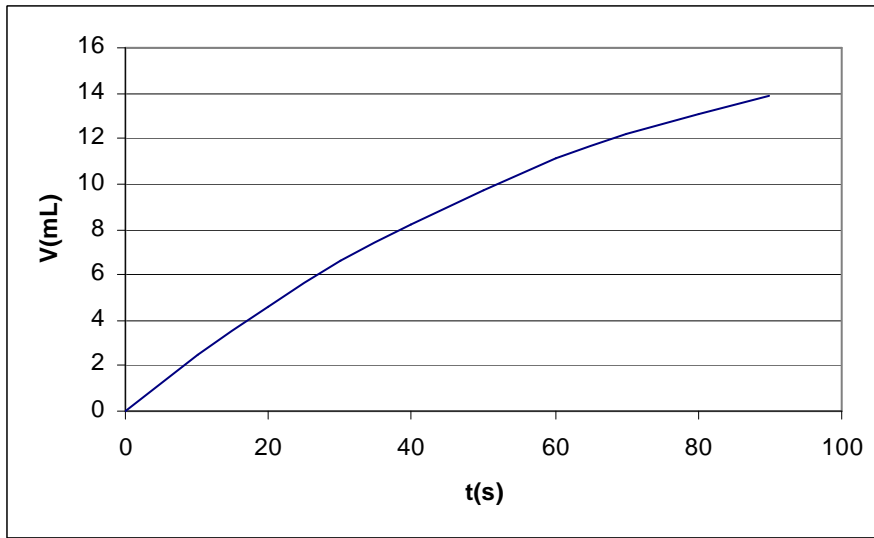
التنقيط

تمرين 1: دراسة تتبع تحول كيميائي

نصب في كأس حجما  $V_s = 50 \text{ mL}$  من محلول حمض الكلوريدريك ( $H_3O^+ + Cl^-$ ) تركيزه  $C = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$  و كتلة وافرة من كربونات الكالسيوم  $CaCO_3(s)$ . فيحدث تفاعل كلي معادلته:



نقوم بتتبع تغيرات حجم الغاز المتكون  $V(CO_2)$  بدلالة الزمن تحت درجة حرارة و ضغط ثابتين بحيث أن قيمة الحجم المولي هي  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$  فنحصل على المنحنى (الشكل 1).



1- اعط جدول التقدم. ثم استنتج قيمة  $x_{\max}$ .

2- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة حجم الغاز المتكون.

3- أحسب قيمة السرعة الحجمية عند  $t = 50 \text{ s}$  بالوحدة  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ .

يمكن أيضا تتبع تطور التحول من خلال تتبع تغيرات تركيز الأيونات  $[H_3O^+]$  بدلالة الزمن. يعطي الجدول التالي النتائج المحصل عليها :

t(s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$[H_3O^+]$	0,036	0,032	0,028	0,025	0,023	0,020	0,018	0,017	0,015	0,014

4- كيف يمكن تجريبيا تتبع تغيرات  $[H_3O^+]$  بدلالة الزمن.

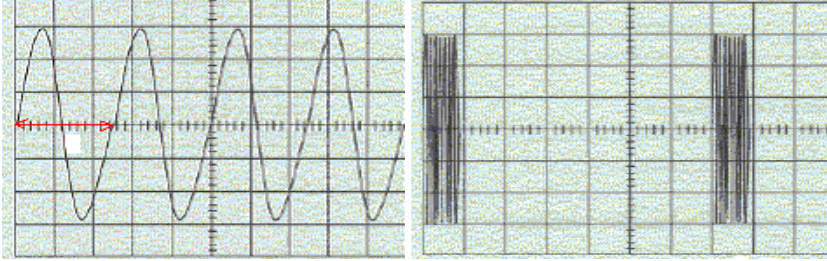
5- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة  $[H_3O^+]$ .

6- أحسب قيمة  $[H_3O^+]_{1/2}$  عند زمن نصف التفاعل.

7- ما قيمة زمن نصف التفاعل.

**تمرين 2: تحديد سرعة انتشار الصوت في الهواء**  
**1- دراسة مولد لدفعات من موجات فوق صوتية:**

يمثل الشكل 2 تغيرات التوتر بين مرطبي المولد بعد ضبط الحساسية الأفقية على  $2 \text{ ms/div}$ .



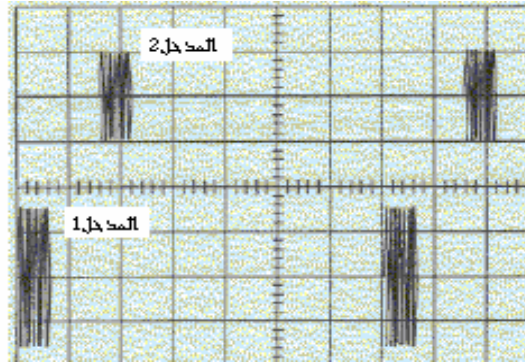
الشكل 3

الشكل 2

- 1-1- أحسب  $T_1$  المدة الفاصلة بين دفعتين متتاليتين و  $T_2$  المدة التي تستغرقها كل دفعة.
- 1-2- لتحديد تردد المولد ضبط الحساسية الأفقية لراسم التذبذب على القيمة  $10 \mu\text{s/div}$  فنحصل على المنحنى الشكل 3. حدد قيمة التردد  $\nu$ .

**2- تحديد سرعة الانتشار:**

نربط المولد السابق بباعث لموجات فوق صوتية و نضع أمام الباعث مستقبل على مسافة  $d = 1 \text{ m}$  ثم نربط الباعث و المستقبل براسم التذبذب بعد ضبط الحساسية الأفقية على  $2 \text{ ms/div}$  فنحصل على المنحنى الشكل 4.



الشكل 4

- 1-2- ما هو المدخل الذي يعطينا بعث الموجات و الذي يعطينا استقبالها.
- 2-2- أحسب قيمة التأخر الزمني  $\Delta t$  بين المستقبل و الباعث.
- 2-3- استنتج سرعة انتشار الصوت في الهواء.
- 2-4- هل سنحصل على نفس القيمة إذا كان وسط الانتشار هو الماء عوض الهواء. كيف سنغير قيمة التأخر الزمني  $\Delta t$  في هذه الحالة. علل جوابك.
- 3- في هذه الحالة يعطي الباعث موجات صوتية متوالية جيبيية ترددها  $\nu = 6,24 \text{ kHz}$ . نحصل على منحنيين على توافق في الطور بالنسبة لمسافات بين المستقبل و الباعث على التوالي:  $d = 100 \text{ cm}$  ،  $d = 105 \text{ cm}$  ،  $d = 110 \text{ cm}$ 
  - 1-3- ما هي الدورية التي تبرزها التجربة.
  - 2-3- استنتج طول الموجة.
  - 3-3- أحسب سرعة انتشار الصوت في الهواء.

تمرين 3:

يرد شعاع ضوئي طول موجته في الفراغ أو الهواء  $\lambda_0 = 435,9 \text{ nm}$  على وجه موشور معامل انكساره بالنسبة للشعاع  $n = 1,668$  بزاوية  $i = 56,0^\circ$ .

1- أحسب قيم الزوايا  $r$ ،  $r'$ ،  $i'$  و  $D$  علما أن زاوية الموشور هي  $A = 60^\circ$ .  
-2

- 1-2- أحسب طول موجة الشعاع المستعمل داخل زجاج الموشور.  
2-2- ما خاصية الشعاع التي تبقى ثابتة اثناء انتقاله من وسط إلى آخر.  
3-2- لماذا نسمي زجاج الموشور وسط مبدد.

## الأجوبة

### تمرين 1:

- 1 جدول التقدم  $x_{\max} = \frac{CV_s}{2} = 1.10^{-3} \text{ mol}$
- 2 بمأن  $x = n(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m}$  فإن  $v(t) = \frac{1}{V_s V_m} \frac{dV(\text{CO}_2)}{dt}$
- 3 بمأن  $a = \frac{dV}{dt} = 1,43.10^{-4} \text{ L.s}^{-1}$  فإن  $v(50) = 1,28.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$
- 4 يمكن ذلك بتتبع تغيرات موصلية المحلول أو تتبع تغيرات  $pH$  المحلول.
- 5  $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{d[H_3O^+]}{dt}$
- 6  $[H_3O^+]_{1/2} = C - \frac{x_{\max}}{V_s} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$
- 7 من خلال الجدول :  $t_{1/2} = 60 \text{ s}$

### تمرين 2:

- 1
- 1-1  $T_2 = 2 \text{ ms}$   $T_1 = 7 * 2 = 14 \text{ ms}$
- 2-1  $v = \frac{1}{T} = \frac{1}{25.10^{-6}} = 40000 \text{ Hz}$
- 2
- 1-2 المدخل 1 : بعث الموجات  
المدخل 2: استقبلها
- 2-2  $\Delta t = 3,2.10^{-3} \text{ s}$
- 3-2  $v = \frac{d}{\Delta t} = 312,5 \text{ m.s}^{-1}$
- 4-2 لا.  $\Delta t$  ستنقص لأن السرعة سوف تزداد.
- 3
- 1-3 الدورية المكانية.
- 2-3  $\lambda = 5 \text{ cm}$
- 3-3  $v = \lambda * \nu = 312 \text{ m.s}^{-1}$

### تمرين 3:

- 1  $r = 29,80^\circ$   $r' = 30,2^\circ$   $i' = 57,04^\circ$   $D = 53,04^\circ$
- 2
- 1-2  $\lambda = \frac{\lambda_0}{n} = 261,33 \text{ nm}$
- 2-2 تردده.
- 3-2 لأن سرعة الموجات الضوئية داخله تتعلق بترددتها.

ذ. أحمد لكدح