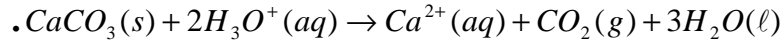


الموضوع

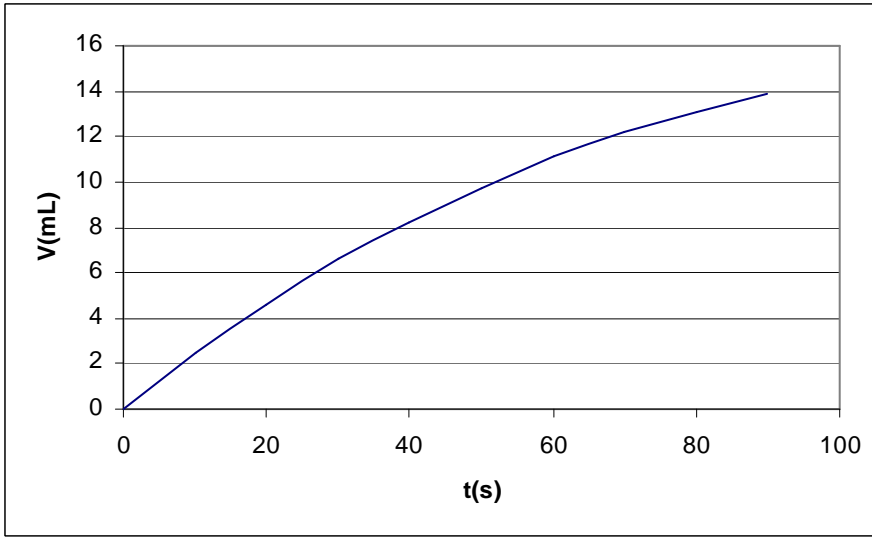
التنقيط

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.

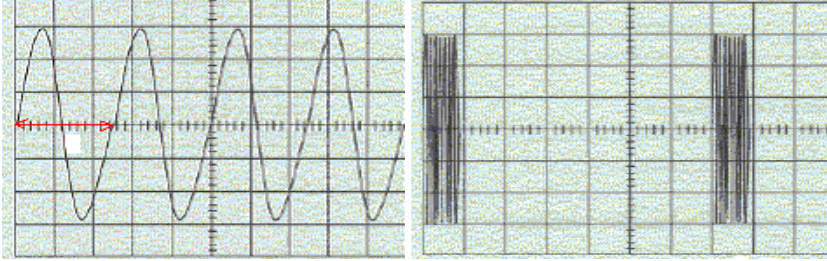
5- عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_3O^+]$.

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 ms/div .



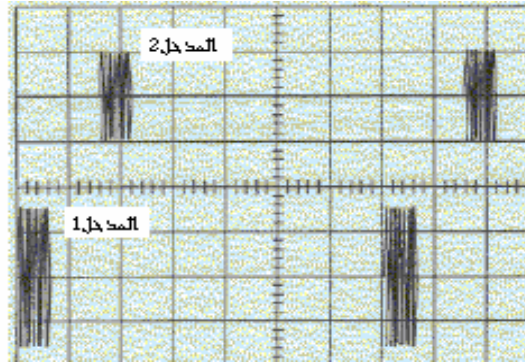
الشكل 3

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 ν .

2- تحديد سرعة الانتشار:

نربط المولد السابق بباعث لموجات فوق صوتية ونضع أمام الباعث مستقبل على مسافة $d = 1 \text{ m}$ ثم نربط الباعث و المستقبل براسم التذبذب بعد ضبط الحساسية الأفقية على 2 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 Δt 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 Δt 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. Δt 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