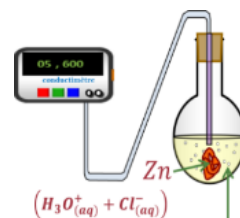
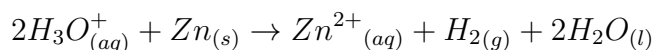


Suivi temporel d'une transformation chimique par la conductimétrie (7pts)

Pour étudier la cinématique de la réaction de l'acide chlorhydrique avec le zinc , on introduit dans un ballon de volume V constant , une masse $m = 1,04g$ de zinc en poudre $Zn_{(s)}$ et on y verse à l'instant $t_0=0min$ un volume $V_A=80mL$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $C_A=0,5mol/L$.

L'équation de réaction est :



On mesure à chaque instant t la conductivité $\sigma(t)$ de la solution à l'aide d'un conductimètre . L'ensemble des résultats de cette expérience permet de tracer la courbe ci-contre qui représente l'évolution de la conductivité $\sigma(t)$ de la solution en fonction du temps .



- | | |
|------|--|
| 0,5 | 1. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs. |
| 0,5 | 2. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction. |
| 0,5 | 3. Calculer la valeur de l'avancement maximal x_{max} de la réaction , et déduire le réactif limitant. |
| 0,25 | 4. Expliquer la diminution de la conductivité mesurée au cours de la transformation chimique. |
| 1 | 5. Montrer que la conductivité du mélange à un instant t est : $\sigma = 21,30 - 7,42 \cdot 10^2 x$ ($S.m^{-1}$) |
| 1,25 | 6. Calculer la composition du système à l'instant $t = 400s$ et déduire le volume de H_2 formé à cet instant. |
| 1 | 7. Trouver l'expression de v la vitesse volumique en fonction de V et $\frac{d\sigma}{dt}$. Calculer sa valeur aux instants $t=0s$ et $t=400s$. Expliquer le résultat . |
| 0,25 | 8. Déterminer en justifiant la réponse le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. |
| 0,25 | 9. Comment évolue la vitesse de réaction au cours du temps ? Donner une interprétation de cette variation en envisageant un facteur cinétique. |
| 1.5 | 10. On refait la même expérience dans les mêmes conditions mais avec une solution de l'acide chlorhydrique de concentration $C'_A=0,25mol/L$. Tracer , en justifiant , sur la même courbe précédente , l'allure de la courbe obtenue dans ce cas. |

Données :

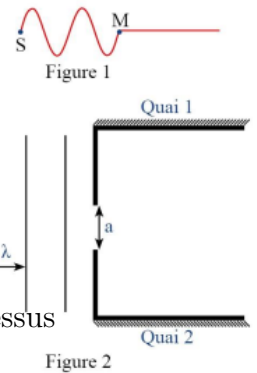
- La masse molaire de Zinc: $M(Zn) = 65,4g/mol$.
- Le volume molaire $V_m = 25L/mol$
- Les conductivités molaire ioniques :
 $\lambda_{H_3O^+} = 34,98mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Zn^{2+}} = 10,56mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda_{Cl^-} = 7,63mS.m^2.mol^{-1}$

Les parties sont indépendantes

Partie 1 : le mouvement des vagues(3pts)

On considère que les ondes se propageant à la surface des eaux des mers sont progressives et sinusoïdales de période $T = 7 \text{ s}$.

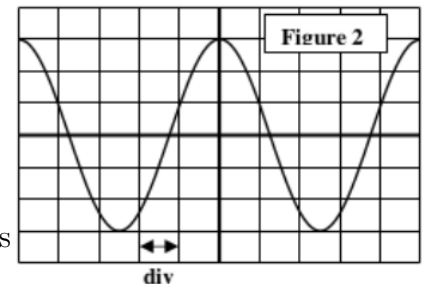
- | | |
|---|--|
| 1 | 1. L'onde étudiée est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier. |
| 1 | 2. Calculer V , la vitesse de propagation de ces ondes, sachant que la distance séparant deux crêtes consécutives est $d = 70 \text{ m}$. |
| 1 | 3. Les ondes arrivent à un portail de largeur $a = 60 \text{ m}$ situé entre deux quais d'un port (Figure 2). Recopier le schéma de la figure 2, et représenter dessus les ondes après la traversée du portail, et donner le nom du phénomène observé. puis Calculer λ |



Partie 2 : Propagation d'une onde ultrasonore dans l'air (5pts)

Pour étudier la propagation des ondes ultrasonores dans l'eau, on utilise un émetteur E et R un récepteur

- | | |
|---|---|
| 1 | 1. Définir une onde mécanique progressive. |
| 1 | 2. L'onde ultrasonore est-elle une onde longitudinale ou transversale ? Justifier la réponse. |
| 1 | 3. Ecrire la relation entre la longueur d'onde λ , la fréquence N des ultrasons et sa célérité de propagation dans un milieu quelconque. |
| 1 | 4. La courbe de la figure 2 représente les variations de la tension aux bornes du récepteur R, la sensibilité horizontale est $S_h = 2 \mu\text{s/div}$. |
| 1 | 4.1. Déterminer graphiquement la valeur de la période T de l'onde reçue par le récepteur R. |
| 1 | 4.2. Déterminer la valeur λ de la longueur d'onde sachant que la vitesse de propagation de l'onde sonore dans l'air est : $V_{air} = 340 \text{ m/s}$. |



Partie 3 : Étude du phénomène ondulatoire.(5pts)

On réalise une expérience en utilisant un LASER, un fil de diamètre a et un écran. Le dispositif est représenté ci-dessous (figure 1) : Les mesures de diamètre du fil a , de la distance du fil à l'écran D et de la largeur de la tache lumineuse centrale L conduisent aux résultats suivants : $a = 0,200 \text{ mm}$ et $D = 2,00 \text{ m}$; $L = 12,6 \text{ mm}$.

- | | |
|-----|---|
| 1 | 1. Quel est le nom du phénomène observé et déduire la nature de la lumière ? |
| 0,5 | 2. a l'aide de la figure 1, Etablir la relation entre θ , L et D |
| 0,5 | on supposera θ est suffisamment petit pour considérer $\tan(\theta) = \theta$ avec θ exprimé en radian. |
| 0,5 | 3. En utilisant les résultats des mesures, calculer la valeur de l'angle θ en radians. |
| 0,5 | 4. Donner la relation qui lie les grandeurs θ (écart angulaire), λ (longueur d'onde de la lumière) et a (diamètre du fil). Préciser les unités (dans le système international) respectives de ces grandeurs physiques. |
| 0,5 | 5. Calculer la valeur de la longueur d'onde λ . Est-ce qu'elle appartient au domaine visible? justifier. |
| 2 | 6. Indiquer, en justifiant comment varie L lorsque :
-on remplace la lumière émise par le LASER (lumière rouge) par une lumière bleue ?
-on diminue la largeur de la fente a ?
-Comment différencier expérimentalement une lumière monochromatique d'une lumière polychromatique |

