

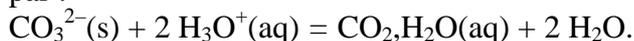
DEVOIR DE SPECIALITE

EXERCICE DE CHIMIE

Titration du carbonate de calcium d'une coquille d'œuf :

Les coquilles d'œuf sont essentiellement constituées de carbonate de calcium.

On dissout une masse $m = 1,00$ g de coquille d'œuf finement pulvérisée dans $V_A = 50,0$ mL d'acide chlorhydrique de concentration en ion oxonium $c_A = 1,00$ mol.L⁻¹ (l'acide chlorhydrique est introduit en excès). On observe un dégagement gazeux important dû à la transformation modélisée par :



Après complète disparition du solide, le mélange est placé sous aspiration sous vide pendant 15 minutes. La totalité de la solution est alors titrée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration en ions hydroxyde $c_B = 1,00$ mol.L⁻¹. L'équivalence est repérée par le virage de la phénolphthaléine pour un volume $V_{\text{equiv}} = 30,2$ mL.

1. Dresser le tableau descriptif de la transformation entre les ions oxonium et les ions carbonate. L'avancement sera noté x .
2. Pourquoi place-t-on la solution sous aspiration sous vide. Quelles sont les espèces chimiques présentes dans la solution S ?
3. Écrire l'équation chimique de la réaction de titrage.
4. Dresser le tableau descriptif du dosage, la quantité initiale d'ion oxonium présent sera exprimé en fonction de c_A, V_A et x . L'avancement de la réaction de dosage sera notée x' .
5. A l'aide des résultats du dosage calculer x'_{equiv} puis x_{eq} . En déduire la quantité de matière initiale d'ions carbonate.
6. Calculer le pourcentage en masse de carbonate de calcium dans la coquille d'œuf.
7. S'agit-il d'un dosage direct ou indirect ? Justifier la réponse.
8. Quel est le rôle joué par la phénolphthaléine ? Expliquer le principe du virage.

Masse molaire $M(\text{CaCO}_3) = 100,1$ g.mol⁻¹

EXERCICES DE PHYSIQUE

EXERCICE 1 :

Une corde tendue horizontalement est reliée à un vibreur de fréquence variable. On considère que les extrémités sont fixes, la longueur de la corde est $L = 0,8$ m. Le vibreur a une gamme continue de fréquence comprise entre 20 Hz à 1200 Hz. La fréquence fondamentale de vibration de la corde est $f = 220$ Hz.

- 1) Que peut-on observer lorsqu'on fait varier la fréquence du vibreur ?
- 2) Dessiner l'allure de la corde observée à l'œil nu pour une fréquence de vibreur $f = 220$ Hz.
- 3) Quelle est la relation liant la longueur de la corde et la fréquence fondamentale ? En déduire la longueur d'onde du mode fondamental et la vitesse de propagation de l'onde le long de la corde. (cette vitesse ne dépend pas de la fréquence)
- 4) Dessiner l'allure de la corde observée à l'œil nu pour une fréquence de vibreur $f = 880$ Hz
- 5) Quelle est la propriété des ondes qui permet d'expliquer l'allure particulière de la corde à certaines fréquences ? Comment appelle-t-on le phénomène qui en résulte ?
- 6) On dit que ces fréquences sont quantifiées, expliquer. Quelle relation existe-t-il entre ces fréquences ?
- 7) Définir le mouvement d'un point situé sur un ventre et celui d'un point situé sur un nœud.
- 8) La corde vibre à une fréquence de 440 Hz.
 - a. Dessiner l'allure de la corde observée à l'œil nu.
 - b. Expliquer le principe d'une détermination d'une fréquence par stroboscopie.
 - c. Quelle est l'allure de la corde observée à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence d'éclair est $f_e = 440$ Hz.
 - d. Quels sont les fréquences du stroboscope pour lesquelles on observe l'immobilité apparente. .
- 9) Si on excite cette corde en la pinçant quel sera le spectre de fréquences du son émis ?
- 10) Les sons émis par la vibration de la corde lors du balayage de fréquence sont ils audibles ? Justifier la réponse.

EXERCICE 2

On considère les enregistrements de sons de différents instruments de musique de la figure ci-dessous. Ils ont été réalisés à l'aide d'un oscilloscope, la vitesse de balayage est identique.

- 1) Quels sont les sons qui ont même hauteur ?
- 2) Quels sont les sons qui ont même timbre ?
- 3) Qu'est-ce qu'un son complexe ? De quoi dépend le timbre d'un instrument de musique ?
- 4) Sachant que le niveau sonore est défini par $L = 10 \log (I / I_0)$ où I_0 est l'intensité de référence ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) comparer l'intensité sonore produite par deux aspirateurs de niveau $L_1 = 37$ dB et $L_2 = 49$ dB. Conclure