

IDENTIFIER DES ESPÈCES CHIMIQUES

Objectifs : réaliser des tests d'identification d'espèces chimiques



Problématique : une *espèce chimique* désigne une substance composée d'entités chimiques (atomes, ions, molécules) toutes identiques entre elles. Comment procéder pour identifier des espèces chimiques différentes ? Dans ce TP, nous mettrons en œuvre différents tests pour identifier des espèces à l'état gazeux et solide.

I. IDENTIFIER DES ESPÈCES À L'ÉTAT GAZEUX

Le dihydrogène

De formule H_2 , le dihydrogène est un gaz incolore qui produit une petite détonation quand il est enflammé.

Le dioxygène

De formule O_2 , le dioxygène est un gaz incolore qui ravive la combustion d'une buchette incandescente.

Le dioxyde de carbone

De formule CO_2 , le dioxyde de carbone est un gaz incolore qui réagit en présence d'eau de chaux et forme un précipité blanc de carbonate de calcium.

- Expérience #1** : Réaliser une expérience pour montrer que la respiration humaine produit du dioxyde de carbone. Noter les observations en une phrase.
- Expérience #2** : Verser quelques grains de calcium dans un tube à essai. Ajouter de l'acide chlorhydrique ⚠ sur une hauteur d'environ 1 cm. Identifier le gaz formé à l'aide d'une allumette. Noter les observations en une phrase. En déduire la nature du gaz formé.

II. IDENTIFIER DES ESPÈCES À L'ÉTAT SOLIDE

Deux poudres blanches nommées « A » et « B » sont présentes dans la salle : de quelles espèces s'agit-il ?

Le banc Kofler



Le banc Kofler est un instrument électrique qui permet de mesurer les températures de changement d'état des corps purs.

Présentation de deux poudres

- L'aspirine est une espèce chimique sous la forme d'un solide en poudre blanche qui lutte contre la fièvre et la douleur. Lorsque l'aspirine est chauffé, il peut passer de l'état solide à l'état liquide : sa température de fusion est de $142\text{ }^\circ\text{C}$ à la pression atmosphérique.
- Le bicarbonate de sodium est une espèce chimique sous forme de poudre blanche. Il est employé lors des troubles de l'acidité gastrique ou pour le blanchiment des dents. Sa température de fusion est de $270\text{ }^\circ\text{C}$ à la pression atmosphérique.

- Utiliser le banc Kofler ⚠ pour identifier les deux poudres. Compléter le tableau ci-après.

	Poudre A	Poudre B
Valeur de la température de fusion en $^\circ\text{C}$		
Nature du solide		

Des billes de métal gris sont présentes dans la salle de TP. On souhaite identifier le métal qui les compose. La masse volumique du plomb vaut $\rho_{Pb} = 11,4\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

- Introduire dans une éprouvette graduée un volume $V = 10\text{ mL}$ d'eau. Peser l'ensemble sur une balance. Introduire dans l'éprouvette graduée 2 billes de métal. Déterminer la masse et le volume de l'ensemble de l'eau et des billes contenues dans l'éprouvette. Exploiter les valeurs mesurées pour identifier si les billes sont en plomb.

TP Identifier des espèces chimiques – Éléments de correction

I. Identifier des espèces gazeuses

1. Verser dans un bécher quelques cm de hauteur d'eau de chaux. À l'aide d'une paille, expirer dans l'eau de chaux. On observe la formation d'un précipité blanc, ce qui indique bien que la respiration humaine a produit du dioxyde de carbone.

2. La transformation chimique à l'œuvre dans le tube à essai se caractérise par une effervescence. Pour identifier le gaz formé, on se propose d'approcher une allumette enflammée. Il se produit une détonation, ce qui indique que le gaz formé est du dihydrogène.

III. Identifier des espèces solides

1. Le banc Köfler permet de mesurer que la température de fusion de la poudre « A » est voisine de 140 °C tandis que la poudre « B » n'est pas entrée en fusion sur le banc, sa température de fusion est donc supérieure à 250 °C. D'après les données du document, la poudre « A » est composée d'aspirine tandis que la poudre « B » est par élimination composée de bicarbonate de sodium.

2. La masse du système sans les billes vaut $m_{\text{sans}} = 24,5 \text{ g}$.

La masse du système avec les billes vaut $m_{\text{avec}} = 44,5 \text{ g}$.

On en déduit que les billes ont une masse $m_{\text{billes}} = m_{\text{avec}} - m_{\text{sans}} = 44,5 \text{ g} - 24,5 \text{ g} = 20,0 \text{ g}$.

Le volume du système sans les billes vaut $V_{\text{sans}} = 10 \text{ mL}$.

Avec les billes, le volume du système est $V_{\text{avec}} = 13 \text{ mL}$.

On en déduit que les billes occupent un volume $V_{\text{billes}} = V_{\text{avec}} - V_{\text{sans}} = 13 \text{ mL} - 10 \text{ mL} = 3 \text{ mL}$.

La masse volumique des billes est donc égale à $\rho_{\text{billes}} = \frac{m_{\text{billes}}}{V_{\text{billes}}} = \frac{20 \text{ g}}{3 \text{ mL}} \approx 6,7 \text{ g/mL}$. Cette valeur ne correspond à la masse volumique du plomb. On peut donc affirmer que les billes ne sont pas constituées en totalité de plomb.