

1 Étude qualitative

- ▶ Mettre les lunettes de protection.
- ▶ Dans un tube à essai, verser environ 2 mL (~2 cm) d'acide chlorhydrique.
- ▶ Introduire dans le tube un petit ruban de magnésium d'environ 0,5 cm, et le boucher rapidement avec un bouchon. Maintenir le bouchon avec le doigt pendant quelques minutes.
- ▶ Réaliser le test 1, puis laisser le tube sans bouchon.
- ▶ Lorsque le magnésium a disparu effectuer le test 2.

Test 1 – Enflammer une allumette et l'approcher de l'entrée du tube. Déboucher et, rapidement, placer l'allumette juste à l'entrée du tube.

Test 2 – Ajouter dans le tube une dizaine de goutte d'une solution d'hydroxyde de sodium.

À savoir – L'acide chlorhydrique est une solution aqueuse de chlorure d'hydrogène : c'est donc un mélange d'eau $\text{H}_2\text{O}(\ell)$, d'ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$, et d'ions hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$.

1. Lister les observations.

- il se produit une effervescence ;
- le magnésium disparaît ;
- le test à la flamme fait entendre une détonation ;
- les test à la soude fait apparaître un précipité qui ne se re-dissout pas par ajout de soude.

2. À l'aide des tables de tests caractéristiques, exploiter les deux tests complémentaires.

La détonation est caractéristique du dihydrogène gazeux, le précipité blanc à la soude qui ne se redissout pas par excès de soude est caractéristique des ions magnésium (Mg^{2+})

3. Lister les espèces chimiques (noms et formules) présentes au départ dans le mélange réactionnel. Identifier les deux réactifs et les spectateurs.

Au départ :

- ions chlorure $\text{Cl}^-(\text{aq})$
- ions hydrogène $\text{H}^+(\text{aq})$
- eau $\text{H}_2\text{O}(\ell)$
- magnésium $\text{Mg}(\text{s})$

Les deux réactifs sont le magnésium et les ions hydrogène.

4. Quel est le réactif limitant ? Justifier.

Le magnésium est le réactif limitant, car il est totalement consommé à la fin de la réaction.

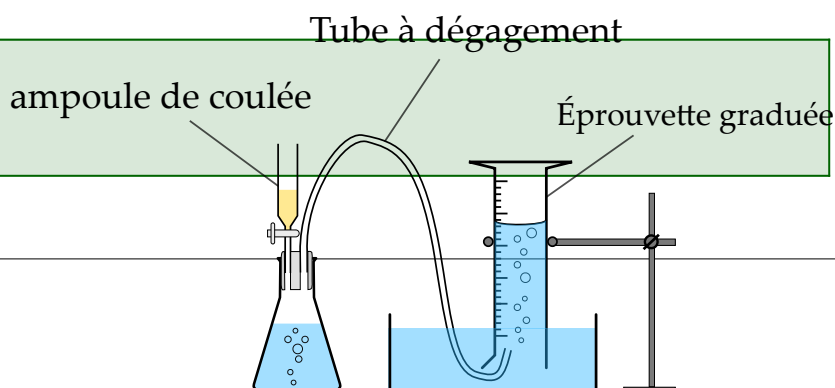
5. Écrire alors l'équation de la réaction qui modélise la transformation.



6. Quelle est donc la relation entre la quantité de matière de magnésium consommé et la quantité de matière de dihydrogène formé ?

Validation professeur

La quantité de matière de magnésium consommée est égale à la quantité de matière de dihydrogène formée.



2 Étude quantitative

7. À quoi sert le tube à dégagement et

l'éprouvette (l'éprouvette est pleine d'eau avant le début de l'expérience) ?

Le tube à dégagement et l'éprouvette permettent d'acheminer et collecter le gaz produit sans le mélanger à l'air.

8. À quoi sert l'ampoule de coulée ?

L'ampoule de coulée permet d'introduire le réactif sans perdre le gaz produit par la réaction.

- Peser exactement un ruban de magnésium d'environ 5,0 cm et mesurer un volume $V = 10,0$ mL d'acide chlorhydrique de concentration $C = 1,00$ mol/L. Réaliser l'expérience avec ces quantités de réactifs.
 - Dans ces conditions, noter le volume V_{gaz} de dihydrogène recueilli.
9. Déterminer la quantité de matière de magnésium $n(\text{Mg})$ qui a réagi.

En pesant $m_0(\text{Mg}) = 90 \cdot 10^{-3}$ g

Comme tout le magnésium a réagi : $n(\text{Mg}) = n_0(\text{Mg})$

$$n_0(\text{Mg}) = \frac{m_0}{M}$$

A.N. $n_0(\text{Mg}) = \frac{90 \cdot 10^{-3}}{24,3}$

$$n_0(\text{Mg}) = 3,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

10. En déduire la quantité de matière de dihydrogène $n(\text{H}_2)$ qui s'est normalement formée.

Il devrait donc se former la même quantité de dihydrogène que de magnésium qui a réagi (cf. q. 6).

11. Déterminer alors la valeur du volume molaire V_m du dihydrogène dans les conditions de l'expérience. Commenter (analyser les sources d'erreur et proposer des pistes d'amélioration).

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$\Leftrightarrow V_m = \frac{V}{n}$$

A.N. $V_m = \frac{93 \cdot 10^{-3}}{3,7 \cdot 10^{-3}}$

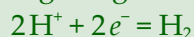
$$V_m = 25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Donnée : dans les conditions normales de température et de pression (20 °C et 1 013 hPa), le volume molaire des gaz (quel que soit le gaz) est de 24 L/mol.

12. Il s'agit d'une réaction d'oxydo-réduction. Donner les couples oxydants-réducteurs, les demi-équations et retrouver l'équation de réaction.

Les couples sont H^+/H_2 et Mg/Mg^{2+}

Les demi-équations sont :



On retrouve l'équation :



Validation professeur