

TP N°2 :

COMMENT PEUT-ON VALIDER UNE TRANSFORMATION CHIMIQUE AVEC UNE MESURE DE PRESSION ?

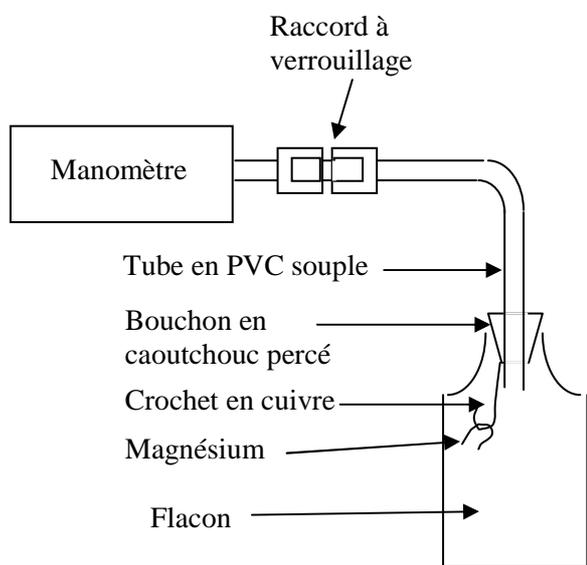
Présentation :

On étudie l'action de l'acide chlorhydrique sur le magnésium.

Si une transformation chimique produisant un gaz a lieu dans une enceinte fermée contenant initialement de l'air à la pression atmosphérique, alors l'augmentation de pression est proportionnelle à la quantité de gaz formée à température et volume constants (pour des gaz parfaits).

Seul l'écart de pression est à prendre en compte. Cet écart de pression, Δp_r , est la pression partielle du gaz formé dans l'enceinte close au cours de la transformation chimique (elle est égale à la pression absolue diminuée de la pression atmosphérique). On peut donc écrire : $\Delta p_r \cdot V = n \cdot R \cdot T$, où n est la quantité de matière, en mol, du gaz formé. Cette dernière se calcule à partir des valeurs de Δp_r (en Pa), de V (en m^3), de T (en K) et en prenant $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Schéma de montage :



Protocole expérimental :

- a. Mesurer le volume total du flacon et des tubulures.
- b. Accrocher le tuyau au manomètre.
- c. Placer dans le flacon 10,0 mL d'acide chlorhydrique à $1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Utiliser des gants et des lunettes de protection.
- d. Prélever environ 3 cm de ruban de magnésium. Le décaper. Noter la valeur exacte de cette longueur.
- e. Mettre le flacon dans le bain thermostaté sur le bureau. Relever la température de l'eau.
- f. Suspendre le ruban de magnésium au crochet et boucher le flacon très fermement.
- g. Faire tomber le magnésium dans le flacon.
- h. Noter les pressions initiale et maximale atteintes. En déduire la surpression due au dihydrogène (pression partielle de $\text{H}_{2(g)}$, en Pa).

ATTENTION : le magnésium se recouvre rapidement d'une couche d'oxyde. Le décapage est indispensable pour ne pas fausser les résultats ; il peut être fait avec un tampon vaisselle, côté abrasif.

Exploitation :

- 1) Déterminer la masse du ruban de magnésium.

(On connaît la masse linéique du ruban : $\mu = \frac{m}{l} = \frac{25}{24} \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}$).

- 2) Calculer les quantités de matières des réactifs introduits.
- 3) Calculer la quantité de matière du dihydrogène formée en tenant compte du volume de la solution acide (volume prélevé à la pipette) et du volume du flacon et des tubulures.
- 4) Effectuer le tableau d'avancement de la réaction et vérifier avec vos valeurs expérimentales.

Données : $M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ Solution d'acide chlorhydrique : $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

En présence d'acide chlorhydrique, le magnésium réagit avec les ions hydrogène pour former du dihydrogène gazeux et des ions magnésium II (Mg^{2+}) en solution aqueuse.