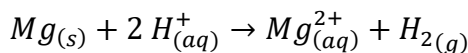


## Volume molaire d'un gaz

On cherche à déterminer le volume (en Litre) qu'occupe 1 mole de gaz.

Pour cela, on utilise une réaction qui produit un gaz : il s'agit de la réaction entre le métal magnésium  $Mg$  et les ions hydrogène  $H^+$  au cours de laquelle il se dégage du dihydrogène gazeux  $H_2$  et des ions magnésium  $Mg^{2+}$ , selon l'équation :



Connaissant la quantité de magnésium qui réagit au départ, on pourra grâce à la réaction **calculer la quantité de dihydrogène** qui est produite et **mesurer le volume** correspondant à cette quantité.

### 1. Détermination de la quantité de magnésium mise en jeu lors de la réaction :

On donne la masse d'un mètre de ruban de magnésium  $\mu = 1,05g.m^{-1}$

Couper un morceau d'environ 3cm de ruban (noter la mesure exacte appelée L)

Déterminer la quantité de matière (en mol) contenue dans le bout de ruban que vous avez prélevé.

(Donnez toutes les formules littérales utilisées) On donne  $M = 24,3 g.mol^{-1}$

APPELER LE PROFESSEUR

### 2. Calcul des quantités d'acide chlorhydrique à utiliser et de dihydrogène formé :

a. L'équation de la réaction, indique qu'il faut 2 moles d'ions  $H^+$  pour faire réagir 1 mole de magnésium  $Mg$ . Il se forme alors 1 mole de dihydrogène  $H_2$ .

A partir de ces informations, calculer :

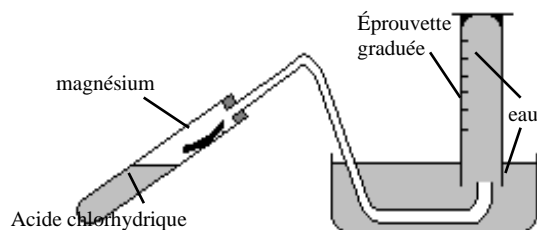
- la quantité minimale en mole d'ion  $H^+$  nécessaire pour faire réagir tout le magnésium prélevé
- la quantité de dihydrogène alors formé

APPELER LE PROFESSEUR

b. Déterminer le volume d'acide chlorhydrique qu'il faut utiliser pour faire réagir tout le magnésium. La concentration des ions  $H^+$  dans la solution d'acide chlorhydrique est  $C=2mol.L^{-1}$ , ce qui signifie qu'1L de solution contient 2mol d'ions  $H^+$ .

### 3. Manipulation :

- Retourner l'éprouvette graduée remplie d'eau sur le cristalliseur et adapter le tube à dégagement sous l'éprouvette
- Verser l'acide chlorhydrique dans le tube à essais ; utiliser un large excès (au moins deux fois la quantité nécessaire) ; on rappelle qu'une hauteur de 1cm dans un tube à essais correspond à environ 1mL de solution
- Déposer le morceau de magnésium sur le haut du tube incliné, **en évitant tout contact entre le magnésium et l'acide**
- Adapter le tube à dégagement sur le tube à essais puis déclencher la réaction en basculant le tube



### 4. Mesures et exploitations :

- Mesurer le volume de dihydrogène dégagé  $V_{H_2}$

APPELER LE PROFESSEUR

- En déduire le volume d'une mole de dihydrogène  $V_{\text{mol}}$

### 5. Validation de la mesure :

- Une loi physique permet de calculer une valeur théorique du volume molaire. C'est la loi des gaz parfaits :

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

où  $P$  est la pression du gaz (pression atmosphérique au moment de l'expérience) mesurée en Pascal (Pa)

$V$  est le volume du gaz mesuré en  $m^3$

$n$  est la quantité de matière constituant ce gaz

$R$  est une constante :  $R = 8,32 \text{ Pa} \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

$T$  est la température absolue du gaz mesurée en Kelvin (K)

Calculer le volume molaire théorique  $V_{\text{mol théorique}}$ .

- Comparer les deux volumes molaires obtenus en calculant l'écart relatif : Il s'agit du pourcentage que représente la différence positive entre les deux valeurs par rapport à la valeur théorique.
- On considère en général que si l'écart relatif est inférieur à 5%, les deux valeurs coïncident. Conclure et proposer des explications s'il n'y a pas coïncidence.