

TP : détermination du volume molaire d'un gaz

Principe de la manipulation

Un morceau de magnésium plongé dans l'acide chlorhydrique produit du dihydrogène. On peut recueillir le gaz formé dans une éprouvette graduée retournée, et mesurer son volume. 1 mol de magnésium produit 1 mol de gaz.

La manipulation propose de faire réagir successivement plusieurs morceaux de magnésium, de masses connues, et de mesurer les volumes croissants de gaz formé. Le graphe représentant le volume en fonction de la quantité de matière permettra de déterminer le volume molaire d'un gaz.

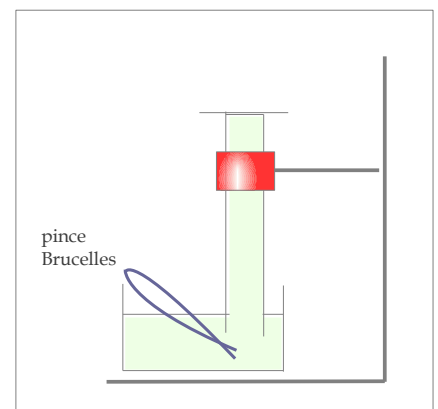
Mode opératoire

1. Pesée du magnésium

- Découper un ruban de magnésium de 6-7 cm environ.
- Découper le ruban en 6 morceaux à peu près égaux, et les placer dans 6 carrés de papier pliés en 4.
- Peser précisément chaque morceau (au milligramme près), en notant sa masse exacte sur le carré de papier qui lui correspond.

2. Mise en place de l'éprouvette

- Verser dans le cristallisoir environ 3-4 cm de hauteur d'acide chlorhydrique.
- Remplir l'éprouvette graduée d'acide chlorhydrique. A la pissette d'eau distillée, compléter l'éprouvette jusqu'à ras bord.
- Appliquer le parafilm sur l'éprouvette, en veillant à ne pas emprisonner de bulles d'air.
- Retourner l'éprouvette sur le cristallisoir, et la fixer sur le support vertical, afin d'obtenir le montage ci-contre :
- A l'aide de la pince, décoller le parafilm.



3. Mesures

- Saisir un ruban de magnésium avec la pince, le plonger rapidement sous l'ouverture de l'éprouvette, et le libérer : il doit remonter jusqu'en haut de l'éprouvette, emporté par le dégagement de dihydrogène.
- A la fin de la réaction, noter le volume de gaz produit.
- Dissoudre ainsi un par un tous les rubans, en complétant au fur et à mesure le tableau de valeurs.

masse totale dissoute (mg)						
Volume de gaz (mL)						

quantité de matière (mmol)						
----------------------------	--	--	--	--	--	--

Exploitation des résultats

1. Calculer la quantité de matière de magnésium dissous, et noter les valeurs dans la dernière ligne du tableau.
2. Tracer sur papier millimétré le graphe $V = f(n)$, représentant le volume en fonction de la quantité de matière.
Echelle : en abscisses, 1 cm pour 0,2 mmol. en ordonnées, 1 cm pour 5 mL
3. Déterminer le coefficient directeur V_m de la droite formée par les points de mesure.
Donner le résultat en $L.mol^{-1}$.
4. Comparer la valeur obtenue avec celle donnée par la loi des gaz parfaits. On utilisera les valeurs de pression et de température mesurée dans le laboratoire.

Données : constante des gaz parfaits : $R = 8,31 J.K^{-1}.mol^{-1}$
 masse molaire du magnésium : $24,30 g.mol^{-1}$

Matériel

Matériel par poste

- 1 éprouvette 100 mL
- 1 pince Brucelles
- 1 cristalliseur de diamètre 12 cm env.
- 1 carré de parafilm de 5 x 5 cm
- 1 support vertical + pince + noix

Matériel commun

- solution d'acide chlorhydrique de concentration voisine de 1 mol.L^{-1}
(environ 450 mL par poste)
- magnésium en ruban décapé
- balances de précision
- 1 paire de ciseaux
- 1 baromètre
- 1 thermomètre