

1. ACTIVITÉ DE DÉCOUVERTE

TP

COMPÉTENCES :

(APP) Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée

(COM) Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente

Volume molaire des gaz

Quelle grandeur permet de déterminer facilement la quantité de matière d'un gaz dans un volume donné ?

DOC 1 Travaux d'Avogadro et constante d'Avogadro

Étudier le comportement de chaque atome ou molécule dans un système est pratiquement impossible. Il est donc nécessaire de généraliser l'étude à un grand nombre d'entités. Dans le but d'établir un lien entre échelles microscopique et macroscopique, le physicien et chimiste italien Amedeo Avogadro entreprit au début du XIX^e siècle une série d'expériences. Constatant que les gaz se comportent tous de la même façon à température et pression

identiques, il en déduisit qu'il existe forcément le même « vide » entre les molécules, et donc le même nombre de molécules dans un volume donné. Plus tard, les scientifiques ont défini qu'un ensemble de $6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques correspondrait à une mole de matière. Pour rendre hommage aux travaux d'Avogadro, la communauté scientifique a donné le nom de « constante d'Avogadro » à ce nombre, qui est noté N_A .

DOC 2 Masse des atomes

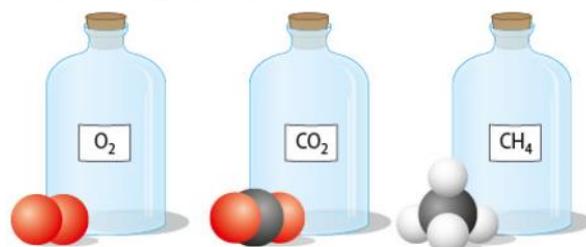
Atome		Masse (en g)
nom	symbole	
hydrogène	H	$1,661 \times 10^{-24}$
carbone	C	$1,993 \times 10^{-23}$
oxygène	O	$2,658 \times 10^{-23}$

DOC 4 Volume molaire

Le volume molaire d'un gaz est le volume occupé par une mole de ce gaz, c'est-à-dire par $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ molécules.

DOC 3 Échantillons de 2,0 L de gaz

On mesure en laboratoire la masse de trois échantillons constitués de 2,0 L de gaz.



Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

Molécule	nom	dioxygène	dioxyde de carbone	méthane
	formule brute	O ₂	CO ₂	CH ₄
Masse de gaz (en g)		2,63	3,60	1,31

Les masses des échantillons ont été mesurées avec une balance au centième.

EXPLOITATION ET ANALYSE

- 1 Élaborer un protocole permettant de mesurer la masse de gaz contenu dans chacune des bouteilles.
- 2 Calculer la masse d'une molécule de chacun des gaz étudiés.
- 3 En déduire le nombre de molécules contenues dans chacune des bouteilles.

SYNTHÈSE

- 4 Les résultats précédents sont-ils en accord avec les hypothèses émises par Avogadro ? Justifier.
- 5 Quel est le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience ? De quels paramètres physiques dépend-il ? Justifier.

GESTE EXPÉRIMENTAL

- Une pompe à vide permet de vider totalement une bouteille rigide du gaz qu'elle contient.



Je réussis si...

- Je ne mesure que la masse du gaz contenu dans la bouteille.
- Je sais que la masse d'une molécule est égale à la somme des masses des atomes qui la constituent.
- Je sais exploiter la définition du volume molaire.