

Volume molaire des gaz

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 .

Matériel à disposition.



- 1- Complétez les trois flacons suivants remplis respectivement de dioxygène, dioxyde de carbone et méthane avec les modèles correspondants :

O_2 :  ; CO_2 :  ; CH_4 : .

Chaque flacon contient 1 litre de gaz sous une pression d'une atmosphère, soit 101 325 Pa et une température de 0 °C, conditions dites normales.



- 2- A l'aide du matériel ci-dessus, élaborer un protocole permettant de mesurer la masse d'un litre de dioxygène.
- 3- Proposez votre protocole, puis après accord de votre professeur, réalisez-le.

- 4- Sachant que la masse de l'atome d'oxygène est de $2,658 \cdot 10^{-23} \text{g}$, déduisez le nombre de molécules contenu dans le flacon de 1 litre de dioxygène.
- 5- A partir des documents ci-dessous, calculez les nombres de molécules contenu dans les flacons de 1 litre de dioxyde de carbone et de méthane.

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

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

Figure 1 : mesures de la masse d'échantillons de 2 litres.

- 6- Les résultats précédents sont-ils en accord avec les hypothèses émises par Amedeo Avogadro ?
- 7- Sachant que les scientifiques ont définis qu'une mole de matière correspondait à $6,02 \cdot 10^{23}$ entités chimiques, quel est le volume molaire des gaz dans les conditions normales de température et de pression ?
- 8- De quels paramètres physiques dépend le volume molaire ?

Compétences	Question	Capacités associées	
S'APPROPRIER (APP)	1	Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique.	☆
ANALYSER/RAISONNER (AN/RAI)	2	Choisir, élaborer, justifier un protocole.	☆☆
	8	Faire des prévisions à l'aide d'un modèle.	☆☆
REALISER (REA)	3	Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.	☆☆☆
	4, 5 et 7	Effectuer des procédures courantes (calculs, collecte de données...).	☆☆☆
VALIDER (VAL)	6	Confronter un modèle à des résultats expérimentaux. Proposer d'éventuelles améliorations de la démarche ou du modèle.	☆☆

