

3 Déterminer une quantité de matière

En chimie, l'unité de la quantité de matière est la mole (mol). Or, le matériel de laboratoire ne permet pas de mesurer directement une quantité de matière.

→ Comment calculer la quantité de matière d'une espèce chimique à partir de sa masse ou de son volume ?

ATELIER 1 À partir de la masse d'un solide

Doc. 1 Les solides à étudier

Certains de ces solides sont hydratés : il faut comptabiliser les molécules d'eau emprisonnées dans le composé pour le calcul de la masse des entités.

Chlorure de fer(III) hexahydraté	Chlorure de fer(II) tétrahydraté	Sulfate de cuivre pentahydraté	Chlorure de zinc	Chlorure de cuivre(II) dihydraté
<chem>FeCl3.6H2O</chem>	<chem>FeCl2.4H2O</chem>	<chem>CuSO4.5H2O</chem>	<chem>ZnCl2</chem>	<chem>CuCl2.2H2O</chem>
				
Chlorure de sodium	Hydrogène-carbonate de sodium	Saccharose	Glucose	Acide acétylsalicylique (aspirine)
<chem>NaCl</chem>	<chem>NaHCO3</chem>	<chem>C12H22O11</chem>	<chem>C6H12O6</chem>	<chem>C9H8O4</chem>
				

Doc. 2 Masses de quelques atomes (en g)

C	$1,99 \times 10^{-23}$
H	$1,66 \times 10^{-24}$
O	$2,66 \times 10^{-23}$
Cu	$1,05 \times 10^{-22}$
Fe	$9,27 \times 10^{-23}$
S	$5,33 \times 10^{-23}$
Cl	$5,90 \times 10^{-23}$
Zn	$1,09 \times 10^{-22}$
Na	$3,82 \times 10^{-23}$

Appropriation et analyse

→ Être autonome

→ Réaliser

→ Réaliser

Conclusion

- À l'aide du doc. 1, déterminer si le ou les solides étudiés sont composés d'entités ioniques, moléculaires ou atomiques.
- Calculer la masse d'une entité chimique $m_{\text{entité}}$ (ou du groupe d'entités s'il s'agit d'un composé ionique) qui constitue ce ou ces solides.
- En déduire le nombre N d'entités présentes dans 15 g de chaque solide.
- Calculer la quantité de matière n présente dans chaque solide.

ATELIER 2 À partir de la masse d'un liquide

Doc. 1 Masses volumiques des liquides étudiés

Tous ces liquides sont incolores.

Nom de la substance	Propanol	Eau	Acétone	Cyclohexane	Éthanol	Glycérol	Butan-1-ol	Propan-2-ol
Formule chimique	<chem>C3H8O</chem>	<chem>H2O</chem>	<chem>C3H6O</chem>	<chem>C6H12</chem>	<chem>C2H6O</chem>	<chem>C3H8O3</chem>	<chem>C4H10O</chem>	<chem>C3H8O</chem>
Masse volumique (g · mL ⁻¹)	0,81	1,00	0,78	0,78	0,79	1,26	0,81	0,80



FOCUS MATHS

RAPPEL : masse volumique d'un liquide

La masse volumique ρ d'un liquide s'obtient en

divisant la masse m de ce liquide par son volume V :

$$\rho_{\text{liquide}} = \frac{m_{\text{liquide}}}{V_{\text{liquide}}}$$

Si la masse est exprimée en gramme et le volume en millilitre, on obtient la masse volumique en g · mL⁻¹.

Doc. 2 Masses de quelques atomes

Atome	C	H	O
Masse (g)	$1,99 \times 10^{-23}$	$1,66 \times 10^{-24}$	$2,66 \times 10^{-23}$

Appropriation et analyse

→ Être autonome

→ Réaliser

→ Réaliser

Conclusion

- À l'aide du doc. 1, déterminer si le ou les liquides étudiés sont composés d'entités ioniques, moléculaires ou atomiques.
- Calculer la masse d'une entité chimique $m_{\text{entité}}$ (ou du groupe d'entités) qui constitue ce ou ces liquides à l'aide du doc. 2.
- À l'aide du Focus Maths, calculer la masse $m_{\text{échantillon}}$ de 10 mL du ou des liquides étudiés et en déduire le nombre N d'entités présentes dans chaque liquide.
- Calculer la quantité de matière n de chaque liquide.

MISE EN COMMUN

De l'activité au cours

- Établir la relation permettant de calculer la quantité de matière n présente dans un échantillon de solide pur, en fonction de la masse de l'échantillon $m_{\text{échantillon}}$, du nombre d'entités dans une mole et de la masse de l'entité $m_{\text{entité}}$ (ou du groupe d'entités) qui compose chaque échantillon.
- Adapter cette relation au cas d'un échantillon de liquide pur de volume $V_{\text{échantillon}}$.