

# Mesurer en chimie – Quantités de matière – Relations utiles

## RAPPELS DE LA CLASSE DE SECONDE

### Masse volumique

La masse volumique d'un corps est défini comme le rapport de sa masse  $m$  sur le volume  $V$  qu'il occupe.

$$\rho = \frac{\overbrace{m}^{\text{masse}}}{\underbrace{V}_{\text{Volume occupé}}}$$

### Densité

La densité d'un corps est le rapport de sa masse volumique sur une masse volumique de référence, souvent celle de l'eau  $\rho_0 \approx 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ , exprimées dans les mêmes unités.

**C'EST UN NOMBRE SANS UNITÉ.**

$$d = \frac{\rho}{\rho_0}$$

### Concentration massique ou titre massique

On définit la concentration massique, ou titre massique, d'un soluté dans une solution comme le rapport de la masse  $m$  de soluté dissous sur le volume  $V$  de la solution.

Noté aussi  $C_m$  ←  $t = \frac{\overbrace{m}^{\text{masse de soluté dissous}}}{\underbrace{V}_{\text{Volume de la solution}}}$

⚠ Ne pas confondre avec la masse volumique  $\rho$ .

Remarque : dans certains cas, la concentration massique, ou titre massique, est notée  $\gamma$

### Pourcentage massique

Le pourcentage massique d'une espèce chimique X dans un mélange est défini par la relation :

$$p(X) = \frac{m(X)}{m_{\text{totale}}}$$

### Quantité de matière

En chimie, le nombre d'entités individuelles est très grand, même pour les petits échantillons manipulés en classe. On dénombre les entités chimiques **en moles (n)** de telle sorte qu'une mole correspond à  $N_A$  entités.

$N_A$  est le nombre d'Avogadro :  $N_A \approx 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

$$n = \frac{\overbrace{N}^{\text{Nombre d'entités}}}{N_A}$$

Concentration en quantité de matière (molaire) en  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$C = \frac{n \leftarrow \text{qdm (mol)}}{V \leftarrow \text{Volume de solution.}}$$

# ANALYSE QUANTITATIVE DE SOLUTIONS

## Une solution d'acide nitrique

On donne ci-contre les caractéristiques d'une solution d'acide nitrique dite à 58 %. Cette indication est le pourcentage massique de la solution en  $\text{HNO}_3$ .

1. Relevez les indications que vous savez interpréter sur cette étiquette.
2. Exploitez ces indications pour calculer la concentration massique de la solution en  $\text{HNO}_3$ .
3. Comment comprenez-vous l'indication de masse molaire sachant qu'elle s'exprime en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
4. Exploitez cette indication pour calculer la quantité de matière de  $\text{HNO}_3$  dans 1 litre de solution.
5. On définit la **concentration molaire** ou **concentration en quantité de matière** d'une espèce chimique en solution comme le rapport de la quantité de matière  $n$  de l'espèce chimique sur le volume de la solution. Quelle est la concentration molaire en  $\text{HNO}_3$  de la solution ?

### Caractéristiques techniques :

M : 63,01 Pureté min. : 58 % d : 1,36 F : 42 °CE : 82,6 °C Environ 13,6 M

Conditionnement	1 L
Mention d'avertissement	Danger
Niveau de qualité	TP (qualité technique)
Densité	1,36
Formule brute	$\text{HNO}_3$
Masse molaire	63,01
Mentions de danger H	H314
Pureté min. (%) → pourcentage massique	58 %
Solubilité	miscible dans l'eau
Synonymes	Acide azotique

## Une solution commerciale d'acide chlorhydrique

Répondez aux mêmes questions que précédemment dans le cas d'une solution d'acide chlorhydrique dont les caractéristiques sont données ci-contre. La densité de la solution n'est pas indiquée sur l'étiquette, on prendra  $d=1,19$ .

### Caractéristiques techniques :

Conditionnement	1 L
Mention d'avertissement	Danger
Niveau de qualité	P (produit pur)
Formule brute	HCl
Masse molaire	36, 46
Mentions de danger H	290-314-335
Pureté min. (%)	37 %
Autres	Odeur piquante
Conseils de prudence P	280-303+361+353-304+340+310-305+351+338
N° CAS	7647-01-0