

ACTIVITE : MASSE VOLUMIQUE ET DENSITE

- "L'huile d'olive a une masse volumique de 0,92 kg/L". Que signifie cette phrase ?

1 Litre d'huile d'olive pèse 0,92 kg



- Par comparaison, que vaut la masse volumique de l'eau pure ? (à connaître)

la masse volumique de l'eau pure est 1 kg/L À SAVOIR $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg/L} = 1000 \text{ g/L} = 1,0 \text{ g/mL}$

- La masse volumique de l'air est bien plus faible, elle vaut 1,29 g/L (à connaître)

Pourquoi une telle différence ?

Les molécules d'un gaz ne se touchent pas, il y a beaucoup moins de matière dans 1L de gaz, c'est moins lourd

Ordres de grandeur à retenir :

Pour les liquides et solides, les masses volumiques sont proches de ... 1 kg/L ...

Alors que pour les gaz, les ordres de grandeurs sont proches de ... 1 g/L ...

Expression à connaître : La masse volumique se note avec la lettre grecque ρ (se lit rho)

En vous aidant des unités et du sens de la phrase, indiquer quelle expression littérale (c'est-à-dire une formule avec des lettres) permet de calculer la masse volumique d'un corps. Préciser la signification des notations choisies.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ = masse volumique
 m = masse du corps
 V = volume du corps

Indiquer plusieurs unités possibles pour la masse volumique ?

kg/L ou g/L ou kg/m³ ou g/mL ou kg/dm³ etc ...

Remarque, en physique, on note souvent l'unité du dénominateur avec un exposant ⁻¹.

Ainsi kg/L se note aussi kg.L⁻¹ ou g/L se note g.L⁻¹. De même la vitesse en km/h se note km.h⁻¹

Conversions :

Méthode : $\frac{820 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{0,820 \text{ kg}}{1 \text{ L}} = 0,820 \text{ kg/L}$

$\rho_1 = 820 \text{ g.L}^{-1} = 0,820 \text{ kg.L}^{-1}$

$\rho_1 = 820 \text{ g.L}^{-1} = 0,820 \text{ g.mL}^{-1}$

$\frac{820 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{820 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = 0,820 \text{ g/mL}$

$\rho_2 = 6,5 \text{ g.mL}^{-1} = 6500 \text{ g.L}^{-1}$

$\rho_2 = 6,5 \text{ g.mL}^{-1} = 6,5 \text{ kg.L}^{-1}$

Remarque, l'unité du système international de volume est le m³. Normalement, il faudrait travailler avec des masses volumiques en kg/m³ (qu'on peut noter kg.m⁻³). Rappel 1m³ = 1000 L et 1dm³ = 1L et 1cm³ = 1mL

En chimie, on préférera travailler en kg.L⁻¹, en g.L⁻¹ ou g.mL⁻¹

La densité.

La densité d'un liquide ou d'un solide est la comparaison de sa masse volumique avec celle de l'eau

$$d_{\text{liq ou sol}} = \frac{\rho_{\text{liq ou sol}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

La densité d'un gaz est la comparaison de sa masse volumique avec celle de l'air

$$d_{\text{gaz}} = \frac{\rho_{\text{gaz}}}{\rho_{\text{air}}}$$

- Indiquer quelle est l'unité de la densité ?

pas d'unité \triangleleft les deux ρ sont exprimés dans la même unité

Déterminer la valeur de la masse volumique pour les deux corps suivants en kg.L⁻¹ et en g.L⁻¹ :

Ethanol (liquide) : $d_3 = 0,80$.

$d_3 = \frac{\rho_{\text{ethanol}}}{\rho_{\text{eau}}} \Leftrightarrow \rho_{\text{ethanol}} = d_3 \times \rho_{\text{eau}} = 0,80 \times 1 \text{ kg/L} = 0,80 \text{ kg/L}$
 ou $= 0,80 \times 1000 \text{ g/L} = 800 \text{ g/L}$

Dioxyde de carbone (gaz) $d_4 = 1,53$

$d_4 = \frac{\rho_{\text{CO}_2}}{\rho_{\text{air}}} = 1,53 \Leftrightarrow \rho_{\text{CO}_2} = d_4 \times \rho_{\text{air}} = 1,53 \times 1,29 \text{ g/L} = 1,99 \text{ g/L}$

Déterminer la densité de l'aluminium de masse volumique $\rho_5 = 2,7 \text{ g.cm}^{-3}$

$d_5 = \frac{\rho_5}{\rho_{\text{eau}}}$

Remarque 1cm³ = 1mL donc 2,7 g/cm³ = 2,7 g/mL
 $d_5 = \frac{2,7 \text{ g/mL}}{1 \text{ g/mL}} = 2,7$ (sans unité)

$= 0,00199 \text{ kg/L}$