



### II3. Quantité de matière et masse

La quantité de matière d'une masse  $m$  d'une entité chimique de masse molaire  $M$  est :

$$n = \frac{m}{M} \quad \left\{ \begin{array}{l} n : \text{quantité de matière en mol} \\ m : \text{masse en g} \end{array} \right.$$

$$n = \frac{\rho V}{M} \quad \left\{ \begin{array}{l} M : \text{masse molaire en g.mol}^{-1} \\ \text{On peut également utiliser le volume } V \text{ et la masse volumique } \rho : M = \rho \cdot V \end{array} \right.$$

## III. Le volume molaire ( $V_m$ )

### III1. Volume molaire des liquides et des solides

Le volume d'une mole de solide ou de liquide varie selon la nature du solide ou du liquide considéré.

### III2. Volume molaire des gaz

Le volume d'un gaz est proportionnel à sa quantité de matière  $n$ . A température et à pression donnée, le volume d'une mole de gaz est indépendant de la nature du gaz. Cette loi est appelée **loi d'Avogadro-Ampère**. Ce volume est nommé volume molaire  $V_m$  ; il s'exprime en  $L.mol^{-1}$ .

A une température de  $20^\circ C$  et à  $1013hPa$  (pression atmosphérique),  $V_m = 24 L.mol^{-1}$ .

Dans les conditions normales de température et de pression (C.N.T.P.), à pression atmosphérique et à  $0^\circ C$ , le volume molaire d'un gaz vaut  $V_m = 22,4 L.mol^{-1}$ .

Plus la pression augmente et plus la température diminue, plus le volume molaire des gaz diminue.

$$n = \frac{V}{V_m} \quad \left\{ \begin{array}{l} n : \text{quantité de matière en mol} \\ V : \text{volume en L} \\ V_m : \text{volume molaire en L.mol}^{-1} \end{array} \right.$$

## IV. Exercices

1. Essayez d'expliquer pourquoi le volume molaire dépend de la nature des liquides et des solides mais pas de la nature des gaz.
2. Calculer les quantités de matière correspondant aux masses et aux volumes suivants :
  - Une masse égale à 10 g de fer (Fe).
  - Une masse égale à 1 kg de silice ( $SiO_2$ ).
  - Un volume égal à 20 ml de tétrachlorométhane ( $CCl_4$ ).
  - Un volume égal à 3, 0 L de dichlore gazeux ( $Cl_2$ ) à  $0^\circ C$  et à  $1013hPa$ .

Données : Masse volumique du tétrachlorométhane,  $\rho(CCl_4) = 1.6 g.cm^{-3}$ .

A  $0^\circ C$  et à  $1013hPa$ ,  $V_m = 22.4 L.mol^{-1}$ . Pour les masses molaires voir dans le tableau périodique.

3. Le méthane ou gaz de ville :
  - Calculer la masse molaire du méthane de formule  $CH_4$ .
  - Calculer le volume occupé par 13,4 mol de méthane à  $0^\circ C$  et à  $1013hPa$ .
  - Calculer la masse correspondante.
  - En déduire la densité du méthane par rapport à l'air sachant que la masse volumique de l'air dans ces conditions vaut  $1,29 g.L^{-1}$ .