

quelques rappels sur les calculs de quantités et de concentrations molaires et massiques

**rappels de définition :**

*NB : symboles et abréviations utilisés dans la suite du texte (pas forcément conventionnels)*

quantité :  $Q$  quantité massique :  $Q_m$  quantité molaire :  $Q_M$

volume :  $V$  (unité internationale :  $m^3$  ; autre unité conventionnelle : L)

masse : volume :  $m$  (unité internationale : kg ; autre unité conventionnelle : g)

concentration massique :  $C_m$

concentration molaire :  $C_M$

masse molaire :  $MM$  (en g/mole)

nombre de moles :  $n$

**définitions**

**masse molaire :** masse d'un mole de substance ; unité :  $g \cdot mole^{-1}$  (abréviations usuelles : MM, PM, FW...)

**concentration :** c'est la quantité de soluté par volume de solvant ( $C_{soluté} = Q_{soluté} / V_{solvant}$ ) ou par masse de solvant ( $C_{soluté} = Q_{soluté} / m_{solvant}$ )

**concentration massique :** concentration exprimée en masse de soluté par volume de solvant ( $C_m = m_{soluté} / V_{solvant}$ ) ou par masse de solvant ( $C_m = m_{soluté} / m_{solvant}$ ) NB : la concentration massique est parfois exprimée en pourcentage : % de masse de soluté sur la masse de solvant. ex : solution d'albumine à 1% : 1 g d'albumine pour 100 g de solvant.

**concentration molaire = molarité :** concentration en soluté exprimée en nombre de moles de soluté par volume de solvant ( $C_m = n_{soluté} / V_{solvant}$ ) ; Unité :  $mole \cdot L^{-1}$  ; symbole : M

**concentration molale = molalité :** concentration exprimée en nombre de moles de soluté par masse de solvant ( $C_m = n_{soluté} / m_{solvant}$ ) unité :  $mole \cdot kg^{-1}$

**osmolarité :** concentration en particules solubles exprimée en nombre de moles de particules par volume de solvant ( $C_m = n_{particules} / V_{solvant}$ ) ; unité :  $osmole \cdot litre^{-1}$  ; abréviation :  $osm \cdot L^{-1}$

**osmolalité :** concentration en particules solubles exprimée en nombre de moles de particules par masse de solvant ( $C_m = n_{particules} / m_{solvant}$ ) . unité :  $osmole \cdot kg^{-1}$

## **quelques calculs de base**

### **1. comment convertir une quantité molaire en quantité massique ?**

La quantité en massique est égale à la quantité en mole multipliée par la masse molaire.

$$Q_m = Q_M \times MM$$

### **2. comment convertir une quantité massique en quantité molaire ?**

La quantité en molaire est égale à la quantité en mole multipliée par la masse molaire.

$$Q_M = Q_m / MM$$

### **3. comment calculer une concentration massique à partir d'une concentration molaire ?**

La concentration molaire (molarité) est égale à la concentration massique multipliée par la masse molaire.

$$C_m = C_M \times MM$$

exemple : on veut préparer une solution de NaCl à 10 mM ( $10^{-2}$  M) à partir de NaCl solide. Le problème rest donc : quelle masse de NaCl en solution correspond une concentration de  $10^{-2}$  M ?

$$C_M = 10^{-2} \text{ M} \quad MM = 58,44 \quad C_m = 10^{-2} \times 58,44 = 0,5844 \text{ g} \times \text{L}^{-1}$$

### **4. comment calculer une concentration molaire à partir d'une concentration massique ?**

La concentration massique est égale à la concentration molaire (molarité) divisée par la masse molaire.

$$C_M = C_m / MM$$

exemple : on veut connaître la concentration molaire d'une solution de NaCl à 500 mg.L<sup>-1</sup>. ( $5 \cdot 10^{-1}$  g.L<sup>-1</sup>) :

$$C_M = 5 \cdot 10^{-1} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \quad MM = 58,44 \quad C_M = 5 \cdot 10^{-1} / 58,44 = 8,556 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times \text{L}^{-1} (\text{M})$$

### **5. comment calculer un volume de dilution ?**

Connaissant la masse de produit et la concentration finale voulue, on veut déterminer le volume dans lequel diluer le produit pour obtenir la concentration voulue.

$$C_{\text{soluté}} = Q_{\text{soluté}} / V_{\text{solvant}} \cdot \text{D'où} : V_{\text{solvant}} = Q_{\text{soluté}} / C_{\text{soluté}}$$

exemple 1 : on veut diluer 1 g d'albumine pour faire une solution aqueuse à 3%. On reformule le problème de la manière suivante : dans quel volume diluer 1 g d'albumine pour avoir une concentration massique de 3 g pour 100 g (=  $10^{-1}$ L) d'eau ?

$$Q_{\text{soluté}} = 1 \text{ g} \quad C_{\text{soluté}} = 3 \cdot 10^1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \quad V_{\text{solvant}} = 1 / 30 = 3,3 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$

Il faut diluer 1 g d'albumine dans 33 mL d'eau.

exemple 2 : on veut diluer 1 g de glucose pour faire une solution aqueuse 10 mM, sachant que la MM du glucose est de 180,16.

Un calcul intermédiaire est nécessaire car la quantité de glucose est exprimée en masse et la concentration voulue en mole. Il faut donc exprimer la concentration molaire en concentration massique, (ou la quantité massique en quantité molaire).

On a  $V_{\text{solvant}} = Q_{m(\text{soluté})} / C_{m(\text{soluté})}$ . Si on convertit la concentration massique en concentration molaire, sachant que  $C_m = C_M \times MM$ , l'équation devient :

$$V_{\text{solvant}} = Q_m / (C_M \times MM),$$

$$\text{soit} : V_{\text{solvant}} = 1 / (1 \cdot 10^{-2} \times 180,16) = 0,555 \text{ L}$$