

▪ Quantité de matière et masse du système TP

La mole est l'unité de la quantité de matière présente dans un échantillon. Une mole est composée de $6,022 \times 10^{23}$ entités. La *constante d'Avogadro* donne le nombre d'entités par mole : $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. La masse moyenne des atomes d'un élément chimique donné est bien connue, donc la masse d'une mole formée par ces atomes l'est aussi.



Masse molaire atomique : Masse des atomes d'un élément chimique donné par unité de quantité de matière. Se mesure en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Ex. : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Dans le cas d'une espèce chimique polyatomique, _____

La masse molaire de l'espèce s'obtient en additionnant les masses molaires atomiques de tous les atomes qui composent l'espèce.

Si la quantité de matière n d'un échantillon double, sa masse m aussi. Les deux grandeurs sont proportionnelles :

$$m = n \times M$$

▪ Quantité de matière et volume de gaz

Un échantillon de gaz est plus souvent caractérisé par la donnée de son volume V que de sa masse m . A. Avogadro (1811) et A.-M. Ampère (1814) ont formulé de manière indépendante la loi d'Avogadro-Ampère :

Une même quantité de matière de deux gaz différents occupe le même volume à une température et à une pression données.

Volume molaire : Noté V_m , c'est le volume de gaz par unité de quantité de matière. Se mesure souvent en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$V = n \times V_m$$

À température et pression ordinaires (300 K, 1 atm) : $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

▪ Quantité de matière en solution TP

Concentration en quantité de matière d'une espèce chimique en solution : _____

Notée C , elle désigne la quantité de matière de soluté dissous par unité de volume de la solution. Elle se mesure souvent en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Formule :

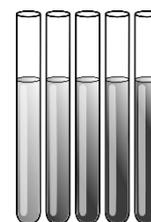
$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

Concentration en masse C_m et concentration en quantité de matière C d'une même espèce chimique en solution :

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_{\text{soluté}} \times M_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \times M_{\text{soluté}} = C \times M_{\text{soluté}}$$

▪ La couleur au service de la quantité de matière

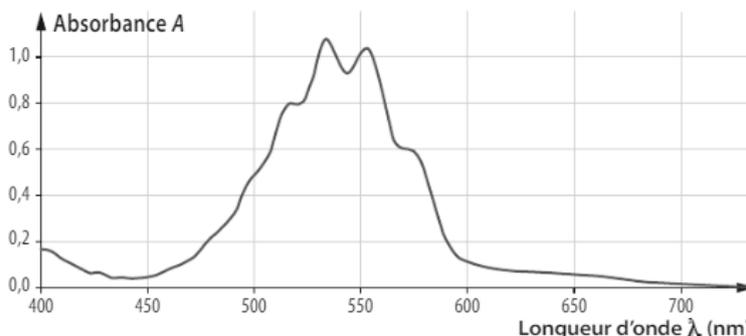
Après dissolution d'une espèce chimique, la solution obtenue est parfois colorée. La couleur observée s'explique par le fait que certaines radiations de la lumière blanche ont été *absorbées* par la solution et seules les radiations restantes parviennent aux yeux.



Absorbance : Proportion de l'intensité lumineuse absorbée par un échantillon de matière transparente lors de la traversée d'un faisceau lumineux.

Spectre d'une espèce chimique en solution : _____

Absorbance d'un échantillon de solution, d'épaisseur donnée, en fonction de la longueur d'onde du rayonnement incident. Le spectre UV-visible est obtenu pour des longueurs d'onde comprises entre 200 nm et 800 nm.



Exemple de spectre dans le cas d'une solution violette (source : Belin)

Influence de la concentration en soluté : plus _____

la concentration en quantité de matière de l'espèce dissoute en solution est grande, plus l'absorbance de l'échantillon est grande, pour une épaisseur donnée.

Loi de Beer-Lambert : pour des concentrations faibles,

Il y a proportionnalité entre l'absorbance A d'un échantillon et la concentration en quantité de matière de l'espèce chimique responsable de la couleur de la solution : $A = \epsilon(\lambda) \cdot \ell \cdot c$

A est sans unité ; $\epsilon(\lambda)$ est le coefficient d'extinction molaire de l'espèce à une longueur d'onde donnée (capacité de l'espèce à absorber les rayonnements), il se mesure en $L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$; ℓ est l'épaisseur de l'échantillon en cm et c est la concentration en quantité de matière de l'espèce dissoute en solution.

Principe du dosage par étalonnage : **TP**

La concentration d'une espèce en solution S_0 est inconnue et doit être déterminée. Plusieurs solutions S_1, S_2, S_3, \dots de cette même espèce chimique sont préparées au laboratoire avec des concentrations bien connues.

Une même grandeur physique, comme l'absorbance, est mesurée pour chacune de ces solutions S_1, S_2, S_3, \dots et étudiée en fonction de la concentration en espèce chimique. Le graphique obtenu sert d'étalonnage.

Cette grandeur physique est ensuite mesurée pour la solution S_0 de concentration inconnue et sa valeur est confrontée au graphique précédent, ce qui permet d'évaluer la concentration recherchée par détermination de l'antécédent.

