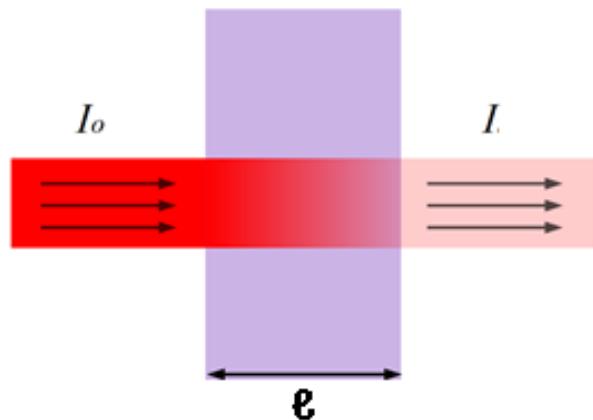


LOI DE BEER-LAMBERT

L'absorption d'un faisceau de lumière monochromatique dans un milieu homogène et isotrope est proportionnelle à la longueur du trajet optique suivi par cette radiation et la concentration, en solution (ou la pression partielle, en phase gazeuse) des espèces absorbantes.



La loi de Beer-Lambert peut s'exprimer ainsi :

$$A_\lambda = -\log \frac{I}{I_0} = \varepsilon_\lambda \cdot \ell \cdot C.$$

- $T = I / I_0$ est la transmittance de la solution (sans unité).
- A est l'absorbance ou densité optique à une longueur d'onde λ (sans unité).
- ε est le **coefficent d'extinction molaire**, exprimée en $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$. Elle dépend de la longueur d'onde, la nature chimique de l'entité et la température.
- ℓ est la longueur du trajet optique dans la solution traversée, elle correspond à l'épaisseur de la cuvette utilisée (en cm).
- C est la concentration molaire de la solution (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$). Dans le cas d'un gaz, C peut être exprimée comme une densité (unités de longueur réciproque au cube, cm^{-3}).

Cette équation est très utile pour la chimie analytique. En effet, si ℓ et ε sont connus, la concentration d'une substance peut être déduite de la quantité de lumière transmise par elle.

Additivité :

À une longueur d'onde donnée λ , l'absorbance A d'un mélange de n espèces absorbantes est la somme des absorbances individuelles :

$$A = \sum_{i=1}^n A_i(\varepsilon_{\lambda,i}, \ell, C_i).$$

Compléments

Soit un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde λ (par exemple lumière), traversant un milieu transparent. L'intensité de ce rayonnement subit une diminution exponentielle en fonction de la distance parcourue et de la densité des espèces absorbantes dans ce milieu.

$$I = I_0 \cdot e^{-\alpha \ell}$$

- I_0 est l'intensité de la lumière incidente.
- I est l'intensité de la lumière sortante.
- α est le coefficient d'absorption (en m^{-1} ou en cm^{-1}).
- ℓ est la longueur du trajet optique (en m ou en cm).

La valeur du coefficient d'absorption α varie entre différents matériaux et aussi avec la longueur d'onde pour un matériau particulier. Elle est définie par l'équation :

$$\alpha = \frac{2\omega k}{c} = \frac{4\pi k}{\lambda}$$

- ω est la pulsation angulaire du rayonnement électromagnétique.
- k est le coefficient d'extinction linéique, il exprime l'atténuation de l'énergie du rayonnement électromagnétique à travers le milieu.
- c est la célérité du rayonnement électromagnétique dans le vide.