

## Exercice d'Application : Loi de Beer-Lambert

Une solution de sulfate de cuivre(II) ( $\text{CuSO}_4$ ) présente une coloration bleue. On souhaite déterminer la concentration de cette solution en utilisant la loi de Beer-Lambert. Un spectrophotomètre est utilisé pour mesurer l'absorbance de la solution à une longueur d'onde de 620 nm, où l'absorption est maximale pour le  $\text{Cu}^{2+}$ . On utilise une cuve de 1 cm de longueur de trajet optique.

### Questions

1. La loi de Beer-Lambert s'écrit :  $A = \epsilon l c$ , où A est l'absorbance,  $\epsilon$  est le coefficient d'extinction molaire, l est la longueur du trajet optique et c est la concentration. Exprimez les unités de  $\epsilon$  en fonction des unités de A, l et c (en utilisant les unités standard : A sans unité, l en cm, c en  $\text{mol.L}^{-1}$ ).
2. On mesure l'absorbance de la solution de  $\text{CuSO}_4$  et on obtient une valeur de 0,45. Sachant que le coefficient d'extinction molaire du  $\text{Cu}^{2+}$  à 620 nm est de  $150 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ , calculez la concentration de la solution en  $\text{mol.L}^{-1}$ .
3. On dilue 10 mL de la solution initiale de  $\text{CuSO}_4$  dans une fiole jaugée de 100 mL avec de l'eau distillée. Quelle est la concentration de la solution diluée, en  $\text{mol.L}^{-1}$  ?
4. Si l'intensité du faisceau lumineux incident ( $I_0$ ) est de  $100 \text{ W.m}^{-2}$  et l'intensité du faisceau lumineux transmis ( $I$ ) est de  $30 \text{ W.m}^{-2}$ , calculez l'absorbance de la solution initiale.
5. La loi de Beer-Lambert est-elle applicable à des solutions très concentrées ? Expliquez pourquoi.

### Corrigé

#### Question 1

Les unités de  $\epsilon$  peuvent être déterminées en réarrangeant la loi de Beer-Lambert :  $\epsilon = \frac{A}{(lc)}$ . Comme A est sans unité et l est en cm, et c est en  $\text{mol.L}^{-1}$ , les unités de  $\epsilon$  sont  $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ .

#### Question 2

En utilisant la loi de Beer-Lambert :  $c = \frac{A}{(\epsilon l)} = 0, \frac{45}{(150 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1} \times 1 \text{ cm})} = 0,003 \text{ mol.L}^{-1}$  ou  $3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

#### Question 3

La dilution suit la formule  $C_1 V_1 = C_2 V_2$ .  $C_1 = 0,003 \text{ mol.L}^{-1}$ ,  $V_1 = 10 \text{ mL}$ ,  $V_2 = 100 \text{ mL}$ . Donc,  $C_2 = (C_1 V_1) / V_2 = (0,003 \text{ mol.L}^{-1} * 10 \text{ mL}) / 100 \text{ mL} = 0,0003 \text{ mol.L}^{-1}$  ou  $3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ .

## Question 4

L'absorbance est définie comme  $A = -\log_{10}\left(\frac{I}{I_0}\right)$ . Donc,  $A = -\log_{10}\left(\frac{30}{100}\right) = -\log_{10}(0,3) \approx 0,52$ .

## Question 5

Non, la loi de Beer-Lambert n'est pas applicable à des solutions très concentrées. À des concentrations élevées, les interactions entre les molécules de soluté deviennent significatives. Ces interactions modifient l'absorbance de la lumière et entraînent une déviation par rapport à la linéarité prévue par la loi de Beer-Lambert.

From:

<https://wikiprof.fr/> - **wikiprof.fr**

Permanent link:

[https://wikiprof.fr/doku.php?id=exercices:lycee:general:premiere\\_generale:physique\\_chimie:exercice\\_application\\_loi\\_de\\_beer\\_lambert](https://wikiprof.fr/doku.php?id=exercices:lycee:general:premiere_generale:physique_chimie:exercice_application_loi_de_beer_lambert)

Last update: 2025/07/08 23:26

