

Corrigé exercice 15

LA LEUCINE

1) Le pouvoir rotatoire spécifique de la leucine étant négatif,

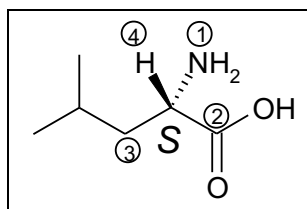
la leucine est lévogyre.

Cela signifie qu'elle dévie **la direction de polarisation** de la lumière polarisée rectilignement **vers la gauche** (du point de vue de l'observateur du polarimètre de Laurent, qui voit arriver vers lui le rayon lumineux qui a traversé la cuve...).

*Attention : bien dire qu'il s'agit d'une déviation de la **direction de polarisation**, phénomène que l'on ne peut déceler qu'avec l'analyseur. Le rayon lui-même n'est pas dévié !*

2) On classe les substituants selon les règles de Cahn, Ingold et Prelog et on les dispose de manière à ce que la configuration absolue soit désignée par le descripteur *S*, comme indiqué dans la première ligne de l'énoncé (la leucine est l'acide (**S**)-2-amino-4-méthylpentanoïque).

Rappel : sans cette information, on ne pourrait pas répondre à la question, le caractère lévogyre ou dextrogyre ne permettant en rien de connaître le stéréodescripteur R ou S.



3) On applique la loi de Biot, en faisant attention à ses unités !

Le pouvoir rotatoire spécifique de la leucine vaut :

$$[\alpha]_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}} = -10,8^{\circ} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL}$$

Le dm pour la longueur de cuve et le g·mL⁻¹ pour la concentration massique sont les unités historiques de la loi de Biot.

Le pouvoir rotatoire s'obtient donc par :

$$\alpha = [\alpha]_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}} \times \ell \times C_m$$

... où $\ell = 2,00$ dm est la valeur de la longueur de la cuve

... et C_m est la valeur de la concentration massique de la solution de leucine. La concentration molaire étant de $C = 1,00$ mol·L⁻¹ et la masse molaire étant de $M = 131$ g·mol⁻¹, il y a 131 grammes de leucine par litre de solution, donc $C_m = 0,131$ g·mL⁻¹.

On trouve :

$$\alpha = -2,83^{\circ}$$

4) Les pouvoirs rotatoires étant additifs, le pouvoir rotatoire que l'on mesure est la somme du pouvoir rotatoire de la leucine, de concentration $\frac{x}{100} C_m$ et de l'énantiomère de la leucine, de pouvoir rotatoire spécifique $-\alpha_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}} = +10,8^{\circ} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{mL}$ et de concentration $\frac{100-x}{100} C_m$:

$$\alpha_{\text{mesuré}} = -1,90^{\circ} = [\alpha]_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}} \times \ell \times \frac{x}{100} C_m + (-[\alpha]_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}}) \times \ell \times \frac{100-x}{100} C_m$$

$$\alpha_{\text{mesuré}} = -1,90^{\circ} = \frac{[\alpha]_{\text{D}}^{25^{\circ}\text{C}} \times \ell \times C_m}{100} (x - 100 + x)$$

On en déduit :

$$x = 50 \left(1 + \frac{\alpha_{mesuré}}{[\alpha]_D^{25^\circ C} \times \ell \times C_m} \right) = 83,6\%$$

La solution est donc constituée de 83,6% de leucine (soit $C_1 = 0,110 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$)
et de 16,4% d'énantiomère de la leucine (soit $C_2 = 0,021 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$).