

Chapitre n°9

Aspects microscopiques

Fiche liée à cette séquence :

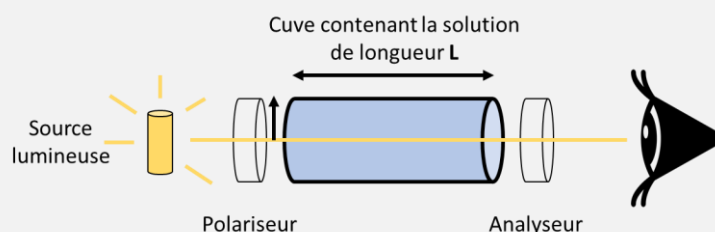
► Fiche de synthèse Chapitre n°9

Activité 4 : Pouvoir rotatoire

La polarimétrie est une technique d'analyse des substances dites optiquement actives ou chirales. Elle est utilisée pour le dosage des sucres dans l'industrie (alimentaire, pharmaceutique, ...) mais elle peut également servir pour le suivi en continu des procédés industriels ou comme outil de caractérisation en synthèse.

DOCUMENT 1 : Pouvoir rotatoire et loi de Biot

Un composé **chiral** possède la propriété de dévier le plan de polarisation de la lumière polarisée rectilignement. Si la déviation se fait vers la droite on parlera de composé **dextrogyre** ou **(+)** et vers la gauche de composé **lévogyre** ou **(-)**. Le pouvoir rotatoire d'une solution est mesuré à l'aide d'un **polarimètre**.



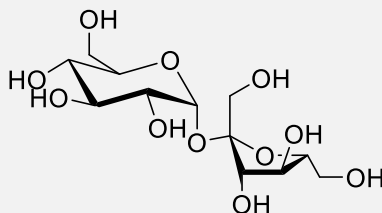
La loi de Biot permet de relier la concentration d'une espèce en solution et son pouvoir rotatoire.

$$\alpha = [\alpha]_D^{20} \times L \times C$$

Avec α le pouvoir rotatoire en degré, $[\alpha]_D^{20}$ le pouvoir rotatoire spécifique du composé défini à partir de la longueur d'onde de la raie D du sodium à la température de 20°C, L la longueur de la cuve en dm et C la concentration en g.mL⁻¹.

DOCUMENT 2 : Pouvoir rotatoire des sucres

Le « sucre de table » contient des molécules de saccharose (glucose + fructose) mais il existe beaucoup d'autres molécules qui font partie de cette grande famille qu'on appelle les oses c'est-à-dire les composés organiques contenant un groupe carbonyle (aldéhyde ou cétone) et au moins deux groupes hydroxyles (-OH)



Saccharose

La mesure de la pureté d'un sucre c'est-à-dire la teneur en saccharose est déterminée par polarimétrie. Les différents types de sucres (sucre en poudre, sucre roux, ...) ont un pourcentage de pureté différent.

Pour un mélange comportant plusieurs substances actives en solution (on suppose le solvant inactif) le pouvoir rotatoire α produit par ce mélange est la somme des pouvoirs rotatoires des différentes substances :

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots$$

On donne dans le tableau suivant le pouvoir rotatoire de quelques sucres.

Sucre	$[\alpha]_D^{20}$
Saccharose	+ 66,5
Fructose	- 92,2
D - Glucose	+ 52,7

1. Pourquoi la molécule de saccharose est-elle observable par polarimétrie ?
2. Déterminer l'unité du pouvoir rotatoire spécifique d'une substance $[\alpha]_D^{20}$.
3. Préparer différentes solutions de concentrations en saccharose C_i en $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ et de volume $V = 100,0 \text{ mL}$. Mesurer le pouvoir rotatoire à l'aide d'un polarimètre de Laurent et une cuve de longueur $L = 20,0 \text{ cm}$ puis compléter le tableau suivant :

$C_i (\text{g}\cdot\text{mL}^{-1})$	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
$\alpha (^{\circ})$						

4. A l'aide des résultats obtenus vérifier la valeur du pouvoir rotatoire spécifique du saccharose.
5. Le saccharose est-il lévogyre ou dextrogyre ?
6. Déterminer le pouvoir rotatoire α_{inconnue} de la solution de sucre de concentration $C_{\text{inconnue}} = 0,25 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. En déduire la pureté du sucre utilisé.