

TP C4.1 : DOSAGE D'UN COLORANT ALIMENTAIRE

Compétences

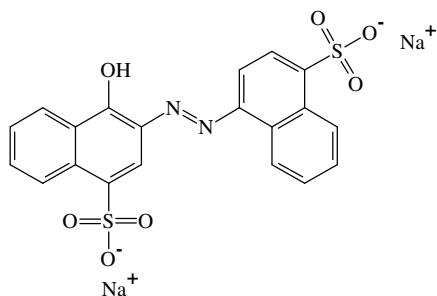
Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie.

L'azorubine est un colorant alimentaire rouge.

Objectif

Déterminer la concentration d'un sirop de grenadine en azorubine

Document 1 : l'azorubine



L'azorubine (formule ci-dessus) est un colorant azoïque rouge. Il fait partie des ingrédients de certains médicaments (notamment les sirops pour enfant). Il est aussi utilisé dans de nombreux produits sucrés, desserts, pâtisseries, glaces, conserves de fruits, potages et boissons.

L'innocuité cancérologique de ce colorant n'est pas établie. Il est listé au groupe 3 (c.-à-d. *inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme*) au Centre International de Recherche contre le Cancer.

La dose journalière admissible (DJA) de ce colorant est de $4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{jour}^{-1}$.

Questions préalables

Comment expliquer que l'azorubine soit coloré ? (1^{ère} S)

Elle possède un grand nombre de liaisons doubles conjuguées successives, ainsi que des groupes auxochromes

Quel sera le domaine de longueur d'onde dans lequel l'azorubine est susceptible d'absorber le plus ?

L'azorubine est rouge, c'est donc qu'elle absorbe la couleur complémentaire de rouge : le cyan. On va donc mesurer l'absorbance dans le bleu, à $\lambda = 440 \text{ nm}$.

Matériel disponible

- Spectrophotomètre
- Verrerie courante
- Une solution d'azorubine de concentration $30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$
- Un « sirop de grenadine » dont on souhaite déterminer la concentration en azorubine.

Travail demandé

- Élaborer un protocole permettant de déterminer la concentration en azorubine du sirop de grenadine fourni.

- Réaliser 50 mL deux solutions filles (pipette jaugée et fiole jaugée). La première contiendra 30 mL de solution mère et la seconde 15 mL.

- Insérer le filtre de 440 nm.

- Faire un blanc.

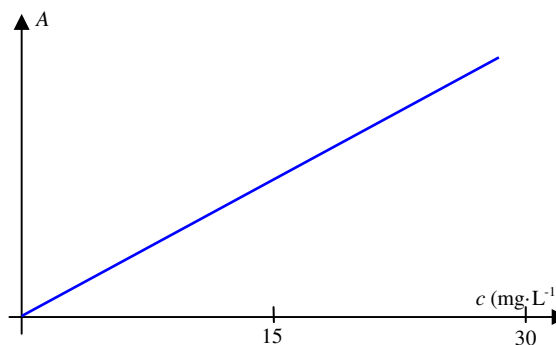
- Mesurer l'absorbance des différentes solutions et tracer la droite d'étalonnage.

- Mesurer l'absorbance de la solution inconnue et déterminer, par lecture graphique, ou en utilisant la modélisation mathématique de la droite d'étalonnage, sa concentration.

Remarque : on s'aperçoit que l'absorbance du sirop est trop élevée pour pouvoir la mesurer directement (situation très classique en chimie). Il faut donc diluer le sirop d'un facteur 5, puis mesurer l'absorbance de cette solution.

- Réaliser cette expérience.

On obtient un graphique ayant cette allure :



On trouve $c_{\text{sirop diluée}} \cong 24 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ et donc $c_{\text{sirop}} = 24 \times 5 \cong 140 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Exploitation

- Un enfant de masse corporelle 25 kg dépasse-t-il la DJA en buvant un verre de 200 mL de ce sirop dilué sept fois ?

Dans un verre de 0,2 L, en considérant que l'enfant dilue son sirop 7 fois, il y a $m = 140/7 \times 0,2 = 4 \text{ mg}$ de colorant.

L'enfant peut absorber jusqu'à $4 \times 25 = 100 \text{ mg} \cdot \text{jour}^{-1}$ de ce colorant.

Avec un verre de sirop, on reste largement en-dessous de la DJA.