

Exercice 2 : Le rouge Ponceau, un colorant alimentaire (10 points)

Mots-clés : Dose journalière admissible, dosage par étalonnage, concentration en masse.

Document 1 : La couleur des macarons

Les macarons sont des gâteaux individuels à l'amande dont les goûts peuvent être différents. Les macarons sont souvent colorés. Pour cela, certains professionnels n'hésitent pas à jouer la surenchère en ayant recours à un surdosage des colorants. Cependant, l'utilisation de ces substances dans les denrées alimentaires est rigoureusement encadrée par la réglementation sur les additifs.

Macarons, la ronde des couleurs | economie.gouv.fr

Document 2 : Le colorant E124

Le rouge Ponceau AR (E124) est un colorant azoïque de synthèse. C'est un additif alimentaire qui peut remplacer le rouge de cochenille (E120) car il est moins cher. En Europe, la dose journalière admissible (DJA) est de 0,7 milligramme par kilogramme de masse corporelle. En France, son usage doit s'accompagner de la mention « Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants ».

colorant-alimentaire.fr

On souhaite déterminer la quantité en colorant E124 présente dans un macaron à l'aide d'un dosage par étalonnage avec un spectrophotomètre.

Pour cela, on sèche puis on réduit en poudre un macaron de couleur rouge. On dissout cette poudre dans de l'eau. Après filtration, on obtient une solution S de volume $V = 25 \text{ mL}$. On considère que la totalité du rouge Ponceau AR (E124) contenu dans le macaron a été récupérée dans cette solution.

1. On réalise une courbe d'étalonnage représentée sur l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)** à partir de solutions étalons de concentrations connues en rouge Ponceau AR (E124). Ces solutions sont obtenues par dilution d'une solution mère S_0 de concentration en masse $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ en colorant E124.





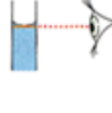
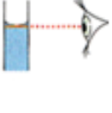

On mesure l'absorbance des solutions.

Solutions étalons	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Concentration massique en mg·L ⁻¹	50,0	25,0	12,5	5,0
Absorbance (A) sans unité	1,56	0,82	0,37	0,16
Volume de la solution étalon (mL)	20	20	20	20

- 1.1. Calculer le volume de solution mère S₀ à prélever pour réaliser la solution S₂.
 - 1.2. Indiquer le volume d'eau à rajouter au prélèvement pour réaliser la solution S₂.
 - 1.3. Sur l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**, compléter la deuxième ligne du tableau par les numéros (1 à 7) de façon à rendre compte de la chronologie des étapes à suivre pour réaliser la dilution.
2. La mesure de l'absorbance A de la solution S est de 0,94.
- 2.1. En utilisant la droite d'étalonnage de l'**ANNEXE (À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE)**, déterminer la concentration en masse en colorant E124 de la solution S et indiquer les traits de construction nécessaires sur l'annexe.
 - 2.2. Montrer que la masse m du colorant E124 contenu dans le macaron est d'environ 0,75 mg.
 - 2.3. Définir la dose journalière admissible (DJA).
 - 2.4. Indiquer si un enfant de 40 kg pourrait manger le contenu d'une boîte de 12 macarons rouges dans la journée sans dépasser la DJA du colorant E124.
 - 2.5. Indiquer si cela présente un autre risque pour sa santé.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE

Exercice 2 question 1.3. Protocole de dilution → numéroter les étapes

Étapes							
Numéro

Exercice 2 question 2.1. Droite d'étalonnage des solutions contenant le colorant E124

