

Dosage par étalonnage à l'aide d'un spectrophotomètre

Comment déterminer la concentration molaire d'une espèce chimique colorée ?



Lors d'un repas entre amis, Romain découvre une nouvelle boisson bleue...

En regardant l'étiquette, il se rend compte que le bleu provient d'un colorant : le Bleu Brillant.

Le colorant bleu brillant (ou E133) entre dans la composition d'un certain nombre de produits alimentaires colorés. On peut citer le Powerade Ice Storm, ou les M&M's bleus. Longtemps interdit par l'Union Européenne, il est aujourd'hui autorisé (à une concentration maximale de $100\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ pour les boissons non alcoolisées) mais sa consommation quotidienne ne doit pas dépasser la dose journalière admissible (DJA) de 10mg par kg de masse corporelle.

La masse molaire du colorant E133 est égale à $792,85\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Romain se demande, combien il lui faut boire de Litres de cette boisson, avant de dépasser la DJA sachant qu'il pèse 80kg ?

Doc n°1 : Le spectrophotomètre : Un spectrophotomètre est un appareil qui permet d'étudier l'absorption d'une lumière monochromatique par une espèce chimique colorée. Il affiche une grandeur appelée absorbance, notée A . L'absorbance est liée à la proportion de la lumière incidente absorbée. Pour une espèce chimique X , A dépend de la concentration molaire de X et de la longueur d'onde de la lumière monochromatique incidente.

La technicienne du laboratoire a préparé une solution de bleu brillant (solution S_0) dont la concentration en quantité de matière est égale à $2,0\cdot 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

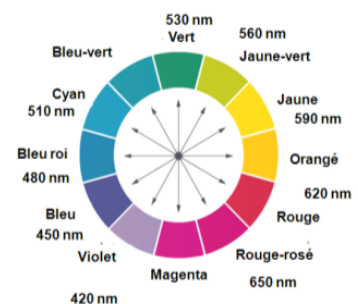
A partir de cette solution, elle a préparé une gamme de solutions étalons composée des solutions S_2 , S_3 , S_4 , S_5 et S_6 telles que $C_{S_2} = 4,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $C_{S_3} = 6,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $C_{S_4} = 8,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $C_{S_5} = 10,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $C_{S_6} = 12,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Vous allez l'aider dans cette tâche en préparant la 1^{ère} solution étalon S_1 avec $C_{S_1} = 2,0\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Doc n°2 : Matériel :

- Fioles jaugées : 50 mL et 100 mL
- Pipettes jaugées : 5,0 mL ; 10,0 mL et 20,0 mL
- Pipette graduées : 5,0 mL ; 10 mL
- Bêchers : 50 mL ; 100 mL
- Propipette
- Pipette pasteur
- Pissette d'eau distillée
- Solutions de bleu brillant
- Spectrophotomètre

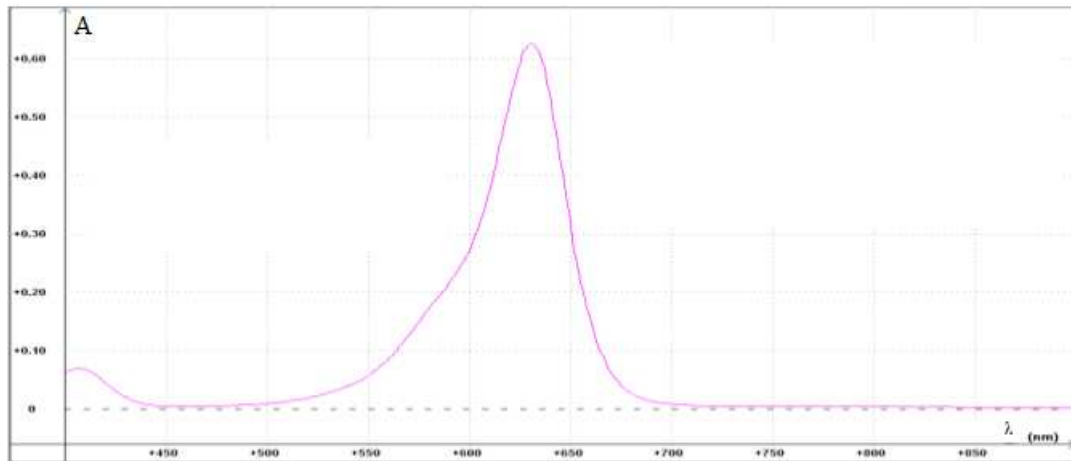
Doc n°3 : Cercle Chromatique



Dosage par étalonnage à l'aide d'un spectrophotomètre

1 : A l'aide du matériel à disposition, détailler le protocole afin de réaliser la dilution demandée.

Doc n°4 : Spectre d'absorbance du bleu brillant :



2 : Déterminer la longueur d'onde de travail du spectrophotomètre :nm

3 : Réaliser les mesures d'absorbance de vos solutions étalons :

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Fanta Bleu
C (10^{-6}mol.L^{-1})	2	4	6	8	10	12	
A							

4 : Après avoir bien enlevé le gaz du Fanta (quelques mL dans un petit bécher sous une minute d'agitation magnétique suffisent), mesurer l'absorbance du Fanta Bleu.

5 : Tracer la courbe $A=f(C)$. Commenter la courbe connaissant la loi de Beer-Lambert $A=\epsilon.l.C$ où

- ϵ est le coefficient d'atténuation molaire ou d'absorptivité propre à l'entité chimique (constante) ;
- l est la longueur du trajet parcouru par la lumière dans le milieu considéré ;
- C est la concentration de l'entité chimique.

6 : Déterminer, graphiquement, la concentration en bleu brillant présente dans le Fanta.

7 : Répondre à la question que Romain se posait initialement.