

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Le bleu de méthylène en médecine et en biologie (10 points)

1.

1.1.

Oxydant : espèce capable de capter un ou plusieurs électrons.

1.2.

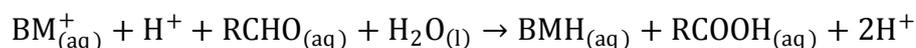
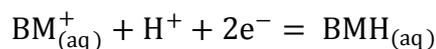
Réduction : transformation chimique durant laquelle l'oxydant gagne un ou plusieurs électrons.

1.3.

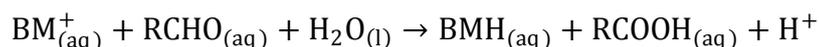


1.4.

« Dans un erlenmeyer contenant une solution aqueuse de glucose **RCHO(aq)**, on ajoute une solution de bleu de méthylène **BM⁺(aq)**. Le mélange, initialement bleu, devient progressivement incolore ».



En simplifiant les H^+ présents dans les réactifs et les produits :

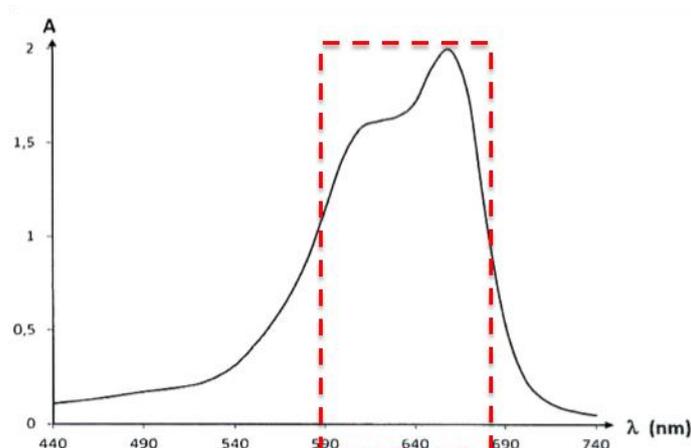
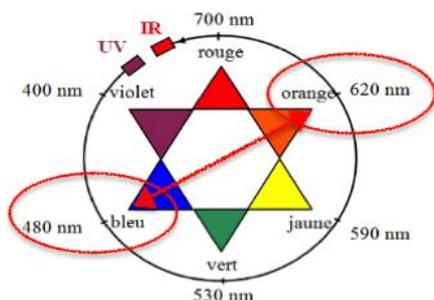


2.

2.1.

Le bleu de méthylène absorbe principalement entre 590 nm et 680 nm.

Sa couleur est la couleur complémentaire (couleur diamétralement opposée sur le cercle chromatique) : le bleu de méthylène est bleu.



2.2.

Lors d'une dilution la quantité de matière se conserve :

$$n_3 = n_0$$

Or

$$n = C \times V$$

Donc

$$C_3 V_3 = C_0 V_0$$

$$V_0 = \frac{C_3 V_3}{C_0}$$

$$V_0 = \frac{2,0 \cdot 10^{-3} \times 25,0 \cdot 10^{-3}}{5,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$V_0 = 25,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 10,0 \text{ mL}$$

Le volume fille est celui d'une fiole jaugée et le volume de la solution mère est prélevé avec une pipette jaugée.

Ainsi nous utiliserons la pipette jaugée de 10,0 mL ainsi que la fiole jaugée 25,0 mL.

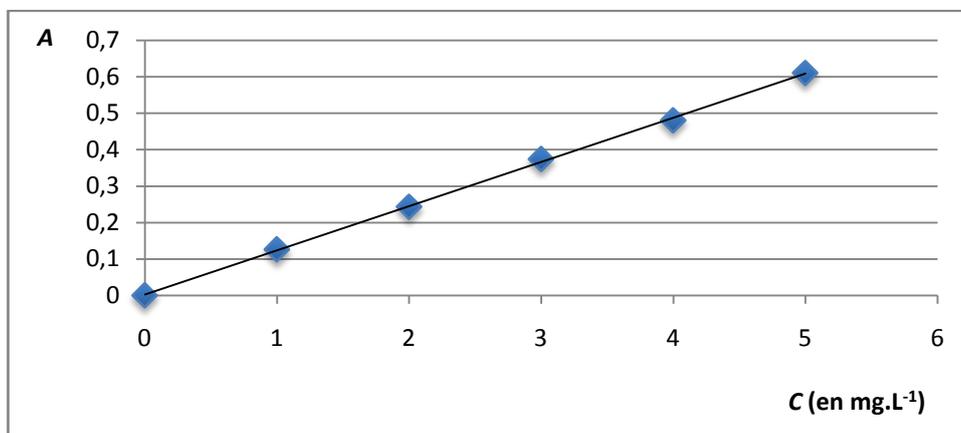
Protocole :

- Verser la solution mère dans un bécher
- Prélever à l'aide d'une pipette jaugée $V_0 = 10,0$ mL de la solution mère
- Introduire V_0 dans une fiole jaugée 25,0 mL
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge
- Homogénéiser la solution

2.3.

1^{ère} méthode :

On trace la courbe $A=f(c)$



On obtient une droite passant par l'origine : la loi de Beer Lambert est vérifiée.

2nd méthode :

On calcule le rapport A/C pour chaque solution

Solution	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Concentration en masse C _i (en mg.L ⁻¹)	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
Absorbance A	0,610	0,480	0,374	0,243	0,126
Rapport A/C (L.mg ⁻¹)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13

Le rapport A/C est constant, les deux valeurs sont proportionnelles : la loi de Beer Lambert est vérifiée.

2.4.

$$A = KC$$

$$A = 0,12C$$

Avec :

- A sans unité
- $K = 0,12 \text{ L.mg}^{-1}$
- C en mg.L^{-1}

2.5

2.5.1.

$$A = 0,12C$$

$$C_D = \frac{A_D}{0,12}$$

$$C_D = \frac{0,328}{0,12}$$

$$C_D = 2,7 \text{ mg.L}^{-1}$$

2.5.2.

« Une solution S_D de bleu de méthylène a été obtenue en diluant 400 fois la solution S »

$$C_D = 400 \times C_S$$

$$C_D = 400 \times 2,7 \cdot 10^{-3}$$

$$C_D = 1,1 \text{ g.L}^{-1}$$

Le bleu de méthylène est une espèce chimique organique de formule brute $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{SCl}$.

$$C = \frac{C_D}{M}$$

$$C = \frac{C_D}{(16 \times M_C + 18 \times M_H + 3 \times M_N + M_S + M_{Cl})}$$

$$C = \frac{1,1}{(16 \times 12,011 + 18 \times 1,0079 + 3 \times 14,007 + 32,065 + 35,453)}$$

$$C = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$u(C_S)$ égale à $0,2 \text{ mmol.L}^{-1}$

$$3,4 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-3} < C < 3,4 \cdot 10^{-3} + 0,2 \cdot 10^{-3}$$

$$3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} < C < 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

L'étiquette porte l'indication suivante : « **Bleu de méthylène 3,2 mmol.L⁻¹** »

La valeur C_S obtenue expérimentalement est en accord avec l'étiquetage de la solution S car la valeur théorique est comprise dans l'intervalle des valeurs expérimentales.