

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

La Betadine® (10 points)

1

1.1

$$n_{I_2} = \frac{m_{I_2}}{M_{I_2}}$$

$$m_{I_2} = n_{I_2} \times M$$

Or

$$n_{I_2} = C \times V$$

D'où

$$m_{I_2} = C \times V \times M_{I_2}$$

$$m_{I_2} = 2,00 \cdot 10^{-2} \times 250 \cdot 10^{-3} \times 2 \times 126,9$$

$$m_{I_2} = 1,27 \text{ g}$$

1.2

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

$$n_3 = n_0$$

Or

$$n = C \times V$$

Donc

$$C_3 V_3 = C_0 V_0$$

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

$$V_3 = \frac{2,00 \cdot 10^{-2} \times V_0}{0,40 \cdot 10^{-3}}$$

$$V_3 = 50 \times V_0$$

Pour réaliser la dilution il faut un volume fille V_3 50 fois supérieur au volume prélevé de la solution mère V_0 .

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 5,0 ml ainsi que la fiole jaugée 250,0 ml.

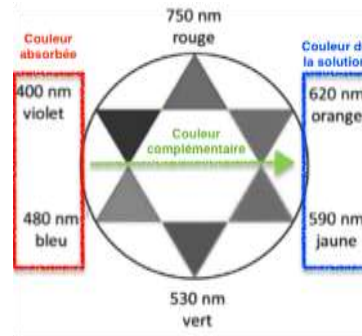
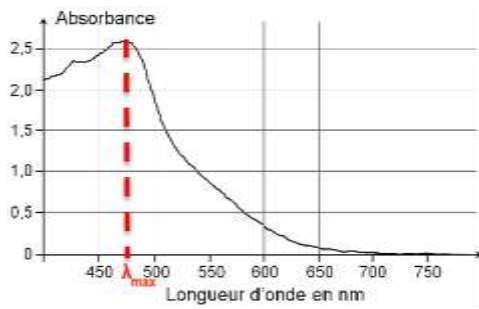
Protocole :

- Verser la solution mère dans un bécher
- Prélever à l'aide d'une pipette jaugée $V_0 = 5,0$ ml de la solution mère
- Introduire V_0 dans une fiole jaugée 250,0 ml
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge
- Homogénéiser la solution

1.3

1.3.1

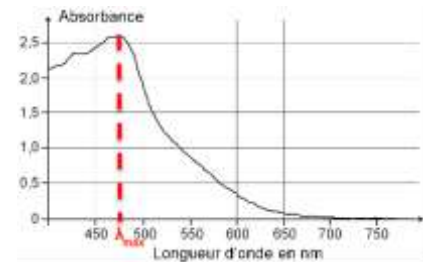
La solution de diode se comporte comme un filtre. Elle absorbe sa couleur complémentaire ($\lambda_{\max}=470 \text{ nm}$ bleu-violet) et laisse passer sa couleur (jaune-orange).



1.3.2

Pour réaliser les mesures d'absorbance des solutions étalon, il faut choisir la longueur d'onde pour laquelle la solution absorbe le plus.

$\lambda_{\max}=470 \text{ nm}$.



1.4

1.4.1

Calculons la concentration attendue de la Bétadine :

$$C_{\text{Bétadine}} = \frac{n_{\text{polyvidone iodée}}}{V}$$

Or

$$n_{\text{polyvidone iodée}} = \frac{m_{\text{polyvidone iodée}}}{M_{\text{polyvidone iodée}}}$$

donc

$$C_{\text{Bétadine}} = \frac{m_{\text{polyvidone iodée}}}{M_{\text{polyvidone iodée}} \times V}$$

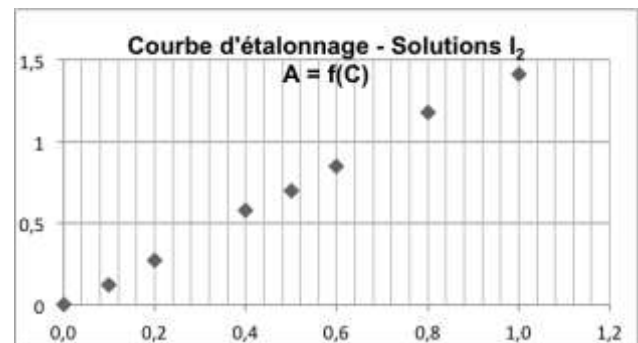
$$C_{\text{Bétadine}} = \frac{2362,8 \times 100 \cdot 10^{-3}}{10}$$

$$C_{\text{Bétadine}} = 4,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La courbe s'arrête pour une concentration $1,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$

Comparons la concentration attendue de la Bétadine et la plus grande concentration indiquée sur cette courbe :

$$\frac{C_{\text{Bétadine}}}{C_{\max}} = \frac{4,2 \cdot 10^{-2}}{1,0 \cdot 10^{-3}} = 42$$



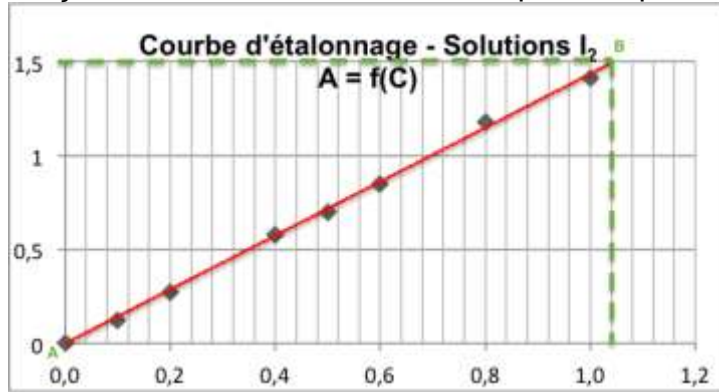
La concentration attendue de la Bétadine est 42 fois supérieure à la plus grande concentration indiquée sur la courbe.

Or « l'absorbance A d'une solution est proportionnelle à sa concentration C, si celle-ci n'est pas trop élevée. »

Nous pouvons conclure qu'étant donné que la concentration de la Bétadine est trop élevée, il n'est pas possible, à partir de cette courbe, de déterminer la concentration de la solution commerciale pour confirmer l'indication fournie par le fabricant.

1.4.2

Traçons la courbe : c'est une droite passant par l'origine. A et C sont proportionnels : $A=KC$



Calculons le coefficient directeur K :

$$K = \frac{A_B - A_A}{C_B - C_A}$$

$$K = \frac{1,50 - 0}{1,04 \cdot 10^{-3} - 0}$$

$$K = 1,42 \cdot 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{D'ou } A = 1,42 \cdot 10^3 \times C$$

Pour la solution diluée 200 fois :

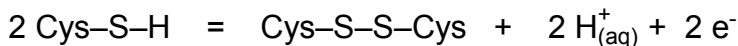
$$A = 1,42 \cdot 10^3 \times \frac{C_{\text{Bétadine}}}{200}$$

$$A = 1,42 \cdot 10^3 \times \frac{4,2 \cdot 10^{-2}}{200}$$

$$A = 0,30$$

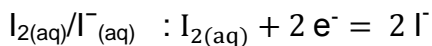
2.

2.1

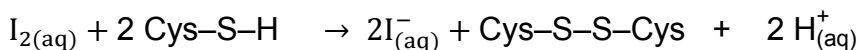
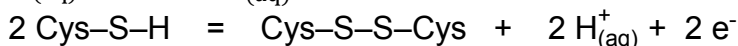
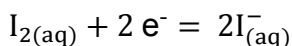


L'oxydant gagne des électrons, ici Cys-S-S-Cys la cystine

2.2



2.3



2.4

La réaction entre le diiode et la cystéine entraîne la formation de liaisons chimiques appelées « ponts disulfures ».

La cystéine Cys-S-H (réducteur) se transforme en cystine Cys-S-S-Cys (oxydant). Il s'agit donc d'une oxydation des protéines.