

Exercice 3 : Étude d'un antiseptique préopératoire (10 points)

Mots-clés : Dilution, dosage par étalonnage, concentrations en masse et en quantité de matière.

L'implantation de capsules de curiethérapie nécessite une intervention chirurgicale. La Bétadine[®] est un antiseptique local utilisé pour la désinfection préopératoire des patients. Son principe actif est le diiode I_2 qui élimine les micro-organismes par son action oxydante.

Les solutions de diiode sont colorées en jaune allant jusqu'au brun selon leur concentration.

Dans la Bétadine[®], le diiode est « emprisonné » dans un polymère appelé polyvidone. Une mole de polyvidone iodée contient une mole de diiode.

D'après la notice, la Bétadine[®] à 10% contient 10 g de polyvidone iodée dans 100 mL.

Données :

- Masse molaire de la polyvidone iodée : $M_{\text{polyvidone iodée}} = 2363 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Masse molaire moléculaire du diiode : $M(I_2) = 253,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

On souhaite déterminer la teneur en diiode de la Bétadine[®] à 10 % à l'aide d'un dosage spectrophotométrique par étalonnage. Pour cela, on procède à l'étalonnage d'une gamme de solutions de diiode de concentrations $C(I_2)$ en quantité de matière de I_2 , connues. La mesure de l'absorbance A de chaque solution est réalisée avec un spectrophotomètre UV-visible.

On obtient la courbe d'étalonnage donnée en **ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)**, qui représente l'absorbance A des solutions en fonction de leur concentration en quantité de matière de I_2 , $C(I_2)$.

1. Justifier à l'aide du graphique donné en **ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)** que l'absorbance A de la solution de diiode est proportionnelle à la concentration $C(I_2)$ en quantité de matière de diiode.
2. Pour comparer la solution commerciale de Bétadine[®] à 10 % avec cette gamme d'étalonnage, il est ici nécessaire de la diluer dix fois.
Parmi le matériel disponible ci-dessous, choisir, en justifiant, l'association pipette jaugée / fiole jaugée à utiliser pour préparer la solution diluée souhaitée.

Liste du matériel disponible :

- pipettes jaugées 2,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL ; 25,0 mL
- fioles jaugées 100,0 mL, 250,0 mL, 500,0 mL.

3. Rappeler le protocole de la dilution.

4. Sans modifier les réglages du spectrophotomètre, on mesure l'absorbance de la solution ainsi diluée. On trouve $A_{\text{solution diluée}} = 0,9$. Déterminer graphiquement, à l'aide de l'**ANNEXE (à rendre avec la copie de chimie)**, la concentration en quantité de matière de diiode de la solution. On fera apparaître la construction sur le graphique.
5. En déduire que la concentration en quantité de matière de diiode dans la solution de Bétadine[®] à 10 % est voisine de $0,043 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
6. En déduire la concentration en masse de la polyvidone iodée dans la Bétadine[®] à 10 %.
7. Vérifier la cohérence de l'indication de la notice : « La Bétadine[®] à 10 % contient 10 g de polyvidone iodée dans 100 mL ».
8. Identifier une cause possible de l'écart constaté.

ANNEXE - À RENDRE AVEC LA COPIE DE CHIMIE

Exercice 3 - Questions 1 et 4

