

# Partie Constitution et transformations de la matière

## 1<sup>ère</sup> spécialité physique chimie : Dosage par titrage colorimétriques : détermination d'une quantité de matière à partir d'une transformation chimique

### **Exercice type BAC : titrage de la vitamine C contenue dans un comprimé**

On souhaite vérifier que la teneur d'un comprimé en vitamine C (acide ascorbique) est conforme à celle indiquée sur l'emballage du produit, donné ci-contre.

Un comprimé de ce produit est broyé à l'aide d'un mortier et dissous dans une fiole jaugée de 100,0 mL : la solution ainsi obtenue est nommée solution S.

COMPOSITION EN SUBSTANCES ACTIVES  
Acide acétylsalicylique : 330 mg. Acide ascorbique : 250 mg.  
Pour un comprimé effervescent.

FORME PHARMACEUTIQUE ET CONTENU  
Comprimé effervescent. Tube de 10, boîte de 2 tubes.

EXCIPIENTS À EFFET NOTOIRE : Sodium (485 mg par comprimé).

CONDITIONS DE PRESCRIPTION ET DE DÉLIVRANCE  
Médicament non soumis à prescription médicale.

INDICATIONS D'UTILISATION : Ce médicament contient de l'aspirine et de la vitamine C. Ce médicament est un antalgique (il calme la douleur) et un antipyrétique (il fait baisser la fièvre). Il est indiqué en cas de fièvre et de douleurs telles que maux de tête, états grippaux, douleurs dentaires, courbatures chez l'adulte et l'enfant à partir de 20 kg (environ à partir de 6 ans).

MODE ET VOIE D'ADMINISTRATION : Voie orale. Boire immédiatement après dissolution complète du comprimé effervescent dans un grand verre d'eau.

LIRE LA NOTICE AVANT UTILISATION.  
TENIR HORS DE LA VUE ET DE LA PORTÉE DES ENFANTS.  
PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES DE CONSERVATION : A conserver à une température ne dépassant pas +25°C. Conserver le tube soigneusement fermé, à l'abri de l'humidité.

La solution titrante utilisée est une solution de diiode de concentration molaire égale à :

$$C(I_2) = 6,00 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}.$$

On réalise le titrage de  $V = 50,0$  mL de solution S. Les réactifs de la réaction de titrage sont le diiode  $I_2$  et la vitamine C de formule brute  $C_6H_8O_6$ .

Le volume équivalent mesuré lors du titrage vaut :  $V_E = 10,5$  mL.

#### Données :

- Couples Oxydant/Réducteur :  $I_2(aq)/I^-(aq)$  ;  $C_6H_6O_6(aq)/C_6H_8O_6(aq)$ .
- Seul le diiode  $I_2$  est coloré (jaune/orangé).
- Masse molaire de la vitamine C :  $M = 176,0 \text{ g.mol}^{-1}$ .

<b>C1.</b> Réaliser le schéma du montage de dosage par titrage en indiquant toutes les données nécessaires.	/3
<b>C2.</b> Sachant qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction, établir que l'équation de la réaction support du titrage est : $C_6H_8O_6(aq) + I_2(aq) \rightarrow C_6H_6O_6(aq) + 2H^+(aq) + 2I^-(aq).$	/3
<b>C3.</b> Réaliser un tableau bilan d'espèces complet. Rappeler la définition d'équivalence d'un titrage.	/4
<b>C4.</b> En déduire comment repérer expérimentalement l'équivalence du titrage en justifiant.	/3
<b>C5.</b> A partir de la relation de stœchiométrie valable à l'équivalence, exprimer littéralement la masse $m$ de vitamine C contenue dans le volume $V$ de solution S.	/4
<b>C6.</b> En déduire la masse de vitamine C contenue dans un comprimé notée $m'$ .	/2

On souhaite déterminer la valeur de l'incertitude-type de la masse de vitamine C contenue dans le comprimé, notée  $U(m')$ . La relation permettant de calculer l'incertitude-type par méthode de type B de la masse  $m'$  est donnée par :  $\left(\frac{U(m')}{m'}\right)^2 = \left(\frac{U(C(I_2))}{C(I_2)}\right)^2 + \left(\frac{U(V_E)}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U(V)}{V}\right)^2$

On donne ci-dessous les différentes valeurs utiles :

$$C(I_2) = (6,00 \pm 0,07) \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$V = (50,0 \pm 0,2) \text{ mL} \quad ; \quad V_E = (10,5 \pm 0,2) \text{ mL}.$$

**C7.** Exprimer puis calculer l'incertitude type  $U(m')$ .

/3

**C8.** En déduire un encadrement de la valeur de la masse contenue dans le comprimé. Les résultats expérimentaux sont-ils conformes à la valeur attendue ? Justifier.

/3