

EXERCICE RÉSOLU 2

Dosage de l'éosine

Énoncé

L'éosine aqueuse est un désinfectant utilisé en dermatologie pour assécher la peau. Elle a une couleur rouge et sa substance active est l'éosine disodique de formule brute : $C_{20}H_6O_9N_2Br_2Na_2$.

Un flacon de ce désinfectant porte l'indication « Éosine à 2 % ». On souhaite vérifier cette indication ; on réalise donc le dosage de cette solution par une méthode spectrophotométrique. On réalise une gamme étalon à partir d'une solution S_0 d'éosine disodique de concentration molaire $c_0 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Pour chaque solution étalon, on mesure l'absorbance $A_{450, i}$ à la longueur d'onde $\lambda_m = 450 \text{ nm}$. Les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous. L'absorbance de l'éosine à 2 % diluée 200 fois, dans les mêmes conditions de mesure, est : $A_{450, E} = 0,858$.

Énoncé

- L'énoncé donne la formule brute de l'espèce à doser.
- La solution à doser est diluée 200 fois.

Solution S_i	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
c_i (en $10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
$A_{450, i}$	0,534	0,798	1,072	1,329	1,608

Données

Masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$:

$M(\text{H}) = 1,0$; $M(\text{C}) = 12,0$; $M(\text{N}) = 14,0$; $M(\text{O}) = 16,0$; $M(\text{Na}) = 23,0$; $M(\text{Br}) = 79,9$.

1. À l'aide d'un tableur-grapheur, tracer la droite d'étalonnage et déterminer son équation à l'aide de l'outil « courbe de tendance ».
2. Calculer la concentration c_E en éosine disodique dans la solution désinfectante.
3. Calculer la masse molaire M_E de l'éosine disodique.
4. Déterminer la concentration massique $c_{m, E}$ en éosine disodique dans la solution désinfectante.
5. La masse volumique de l'éosine à 2 % est : $\rho = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.
Calculer le pourcentage en masse d'éosine disodique dans la solution désinfectante.
6. Comparer cette valeur à celle inscrite sur l'étiquette du flacon. Conclure.

Une solution

1. L'équation de la droite d'étalonnage est : $A_{450} = 5,34 \times 10^3 \times c$.

2. $c = \frac{A_{450, E}}{5,34 \times 10^3}$.

A.N. : $c = \frac{0,858}{5,34 \times 10^3}$,

$c = 1,6 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

L'éosine à 2 % a été diluée 200 fois. D'où :

$c_E = 200 \times c = 200 \times 1,6 \times 10^{-4} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

3. $M_E = 20 \times M(\text{C}) + 6 \times M(\text{H}) + 9 \times M(\text{O}) + 2 \times M(\text{N}) + 2 \times M(\text{Br}) + 2 \times M(\text{Na})$.

A.N. : $M_E = 240,0 + 6,0 + 144,0 + 28,0 + 159,8 + 46,0 = 623,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

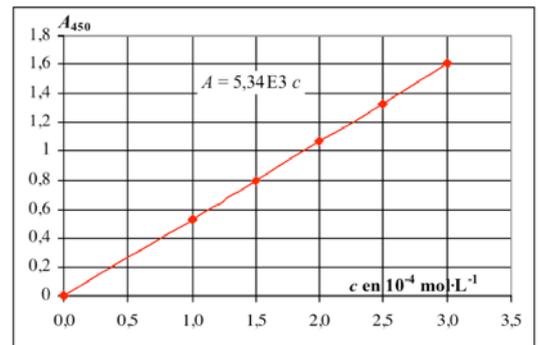
4. $c_{m, E} = c_E \times M_E$.

A.N. : $c_{m, E} = 3,2 \times 10^{-2} \times 623,8 = 20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

5. Le pourcentage en masse d'éosine disodique est :

$P = \frac{c_{m, E}}{v} = \frac{20}{1,0 \times 10^3} \times 100 = 2 \%$.

6. Cette valeur correspond à celle indiquée sur l'étiquette du flacon.



Connaissances

Il faut être capable de tracer la droite d'étalonnage et de déterminer son équation.

Raisonner

Ne pas oublier que l'on a dilué 200 fois la solution désinfectante.

Rédiger

Écrire les relations littérales avant d'effectuer les calculs.