

Exercice Chimie analytique

Enoncé

Une substance active extraite d'une plante notée b présente un caractère basique faible ($pK_a = 8,2$). Pour son dosage, on réalise une extraction simple d'une phase aqueuse qui contient b par un solvant organique non miscible.

Protocole d'extraction : 20 mL d'une solution de phase aqueuse tamponnée à $pH = 11,0$ sont extraits par 5 mL d'une phase organique non miscible à l'eau. L'absorbance à 243 nm est mesurée dans le solvant organique dans une cuve de 1 cm.

L'absorbance d'une solution organique de b à la concentration de 10 mg/mL est de 0,90.

Solution à examiner : on introduit 50 mg de b dans 20 mL de la phase aqueuse tamponnée à $pH = 11,0$ et après extraction selon le protocole d'extraction ci-dessus, l'absorbance mesurée à 243 nm dans la phase organique est de 0,81.

Question 1 (5 points) : Calculer la concentration de b (C_B) dans la phase organique de la solution à examiner.

10 mg.mL⁻¹ → 0,9

X mg.mL⁻¹ → 0,81

Soit $C_b = 9$ mg.mL⁻¹

Question 2 (5 points) : Calculer la quantité de b extraite dans la phase organique (Q_B) pour la solution à examiner.

$$C_b = 9 \text{ mg.mL}^{-1}$$

Le volume du solvant est de 5 mL

Donc on a $Q_B = 9 \times 5 = 45$ mg de b dans la solution à examiner

Question 3 (6 points) : En déduire le rendement d'extraction pour la solution à examiner.

$$R = Q_B / Q_{A0}$$

3 pts formule

$$R = 45/50 = 0,90 \text{ soit } 90\%$$

3 pts AN

Question 4 (8 points) : En considérant que le rendement d'extraction est optimal à pH = 11,0, calculer le coefficient de partage P de b entre le solvant organique et l'eau.

$$R = 1 - 1 / (1 + P \cdot V_b / V_a)$$

4 pts formule

$$0,9 = 1 - 1 / (1 + P \times 5 / 20)$$

4 pts AN

$$P = 36$$

Question 5 (8 points) : Calculer le rendement d'extraction si la solution aqueuse est tamponnée à pH = 8,2.

$$D = P / (1 + IH_{30} + I/Ka)$$

$$D = 18$$

Formule 2 pts

AN = 2 pts

Attention à la formule souvent fautive avec inversion du rapport $IH_{30} + I/Ka$

$$R = 1 - 1 / (1 + D \cdot V_b / V_a)$$

$$R = 1 - 1 / (1 + 18 \times 5 / 20) = 0,818 \text{ soit } 81,8\%$$

Formule 2 pts

AN = 2 pts

On pèse 80 mg d'une poudre contenant la substance b que l'on introduit dans 20mL d'une solution de phase aqueuse tamponnée à pH = 11,0. Après extraction selon le protocole d'extraction ci-dessus et en considérant l'absence d'effet matrice, l'absorbance mesurée à 243 nm dans la phase organique est de 0,65.

Question 6 (8 points) : Calculer la teneur de la poudre en b calculé en % (m/m).

$$10 \text{ mg.mL}^{-1} \rightarrow 0,9$$

$$X \text{ mg.mL}^{-1} \rightarrow 0,65$$

Soit $C_b = 7,22 \text{ mg/mL}$ (comme question 1)

$$Q_B = 7,22 \times 5 = 36,11 \text{ mg (comme question 2)}$$

$$R = 0,9 \text{ (question 3)}$$

$$Q_{A0} = Q_B / R = 36,11 / 0,9 = 40,1 \text{ mg}$$

AN = 4 pts

$$\text{Pureté} = 100 \times 40,1 / 80 = 50,2\%$$

AN = 4 pts