

OX 6

Dosage d'un acide

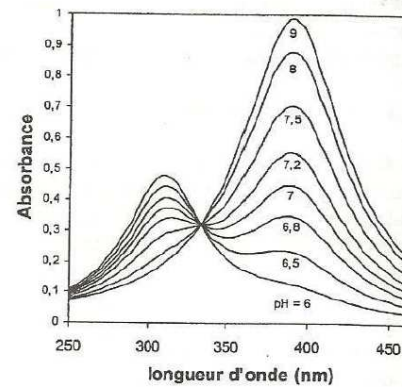
1. Une solution colorée de concentration $c = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ présente par spectrophotométrie UV-visible une absorbance de 0,020 dans une cuve de trajet optique (l) de 1 cm pour une longueur d'onde donnée. Estimer le coefficient d'absorption molaire de la molécule. Quelle est la concentration maximale que l'on puisse mesurer ?
2. On considère une solution contenant deux composés (X_1 et X_2). Exprimer l'absorbance pour cette solution en fonction de l , ϵ_1 , ϵ_2 , la concentration totale c_0 et de x_1 , la fraction molaire en X_1 , définie comme le rapport du nombre de moles de X_1 au nombre totale de moles X_1+X_2 .

On cherche à doser le *p*-nitrophenol. Son pKa est de 7.

3. Prévoir la courbe de titrage de 10 mL de *p*-nitrophenol de concentration $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ par de la soude à $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer le volume équivalent. Comment peut-on déterminer le pKa ?

Le titrage est également suivi par spectrophotométrie UV-Visible. On obtient les courbes ci-contre :

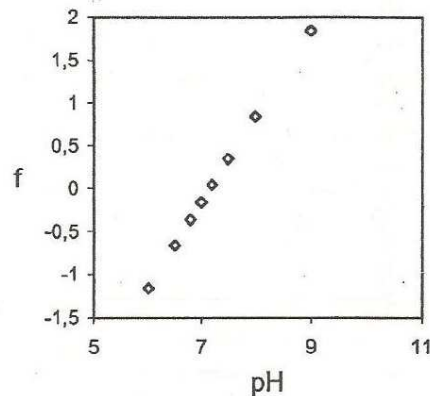
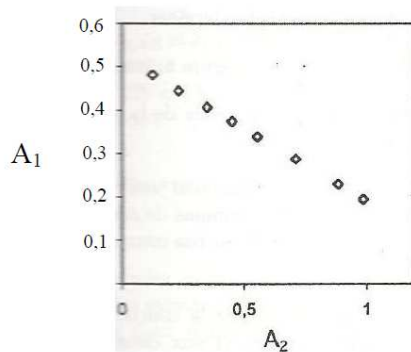
4. Les longueurs d'onde des deux maximums sont 310 nm et 390 nm. Identifier les deux formes du *p*-nitrophenol correspondantes. On note un point particulier à 340 nm appelé point isobestique. Exprimer l'absorbance pour ce point et montrer qu'elle ne dépend pas du pH.



5. La figure suivante donne les points représentant la variation de l'absorbance A_1 à 310 nm en fonction de l'absorbance A_2 à 390 nm. Soit $\epsilon_{i,BH}$ et $\epsilon_{i,B}$ les coefficients d'absorption molaire du *p*-nitrophenol (BH) et du phenate (B) à une longueur d'onde λ_i , calculer A_i , l'absorbance à cette longueur d'onde. En déduire que la relation suivante est vraie quel que soit le pH :

$$A_1(\epsilon_{2,B} - \epsilon_{2,BH}) = A_2(\epsilon_{1,B} - \epsilon_{1,BH}) - lc_0(\epsilon_{1,B}\epsilon_{2,BH} - \epsilon_{1,BH}\epsilon_{2,B})$$

Comparer avec les données expérimentales.



6. Montrer qu'il existe une relation linéaire entre la fonction f et le pH. $f = \log \left[\frac{A_1 - l\epsilon_{1,BH}c_0}{l\epsilon_{1,B}c_0 - A_1} \right]$