

Tomates et Lycopène (corrigé)

Question ouverte :

$$\mu_{\text{eau salée}} = \mu_{\text{H}_2\text{O}}^{\circ(l)}(T) + \underbrace{V_{m, \text{H}_2\text{O}}(l)}_{= \text{cte}} (P - P^{\circ}) + RT \ln x_{\text{H}_2\text{O}}$$

" $1 - (x_{\text{Na}^+} + x_{\text{Cl}^-})$

$$\mu_{\text{eau dans la tomate}} = \mu_{\text{H}_2\text{O}}^{\circ(l)}(T) + V_{m, \text{H}_2\text{O}}(l) (P - P^{\circ}) + RT \ln (1 - \sum_{\text{solutés}} x_i)$$

Sous P atmosphérique P° à T fixe μ_{eau} est fonction de la fraction molaire en solutés.

Si on arrose avec de l'eau très salée $\Rightarrow (x_{\text{Na}^+} + x_{\text{Cl}^-}) > \sum_{\text{solutés dans la tomate}} x_i$

$\Rightarrow \mu_{\text{eau salée}} < \mu_{\text{eau dans la tomate}} \Rightarrow$ la tomate perd de l'eau qui

migre vers l'extérieur \Rightarrow augmentation de la concentration en solutés dans la tomate, entre autres en sucres \Rightarrow goût plus sucré et en lycopène \Rightarrow couleur rouge plus intense.

Mais un excès de sel \Rightarrow perte d'eau trop importante \Rightarrow le fruit prend un aspect flétri (cf 3^e photo)

Méthode de dosage du lycopène :

- Faire un jus de tomate et prélever une masse connue. Le lycopène est peu soluble dans l'eau - Il faut l'extraire avec un solvant organique qui peut en dissoudre une grande quantité et qui est non miscible à l'eau (principe de l'extraction liquide-liquide) \Rightarrow choix du cyclohexane (mais toxique)

Séparer les 2 phases dans une ampoule à décanter et conserver la phase organique (supérieure)

Mais le cyclohexane extrait aussi le β -carotène.

\Rightarrow faire un dosage par mesure de l'absorbance d'un extrait du jus de tomate par le cyclohexane à 2 longueurs d'onde différentes \Rightarrow 2 équations avec 2 inconnues $C_{\text{lycopène}}$ et $C_{\beta\text{-carotène}}$

• choix de $\lambda_1 = 461 \text{ nm}$ car intersection des courbes d'absorbance des 2 composés $\Rightarrow E_{\text{lycopène}}(\lambda_1) = E_{\beta\text{-carotène}}(\lambda_1)$ (Doc 4)

$$\Rightarrow A_{\lambda_1} = \epsilon(\lambda_1) l (C_{\text{ly}} + C_{\beta\text{-C}})$$

• choix de $\lambda_2 = 504 \text{ nm}$ car maximum d'absorption pour le lycopène

$$\Rightarrow A_2 = \epsilon_{\beta\text{-c}}(\lambda_2) l C_{\beta\text{-c}} + \epsilon_{\text{ly}}(\lambda_2) l C_{\text{ly}}$$

• Il faut pour chacune des longueurs d'onde réaliser une gamme étalon avec une solution de lycopène et une solution de β -carotène pour accéder aux coefficients ϵ . grâce au coefficient directeur

Exploitation des résultats :

• λ_1 : $A_1 = 0,577 = \underbrace{\epsilon(\lambda_1)}_{0,194} l \overbrace{(C_{\text{ly}} + C_{\beta\text{-c}})}^{C_{\text{Tot}}} \Rightarrow C_{\text{Tot}} = 2,97 \text{ mg L}^{-1}$

• λ_2 : $A_2 = 0,731 = \underbrace{\epsilon_{\text{ly}}(\lambda_2)}_{0,258} l C_{\text{ly}} + \underbrace{\epsilon_{\beta\text{-c}}(\lambda_2)}_{0,0504} l C_{\beta\text{-c}}$

$$\Rightarrow C_{\text{ly}} = \frac{0,731 - 0,0504 \cdot C_{\text{Tot}}}{0,258 - 0,0504}$$

$C_{\text{ly}} = 2,8 \text{ mg L}^{-1}$ (dans la phase organique de volume 100 mL)

\Rightarrow m lycopène extrait = $2,8 \times 0,1 = 0,28 \text{ mg}$ dans 5g donc 5,6 mg dans 100g

* Question supplémentaire : utilisation des 100 mL de cyclohexane en une fois ou 2 fois pour réaliser l'extraction ?

- Synthèse de B :



