

Dosage des ions fer III dans le vin blanc

• Le vin blanc contient des ions fer (III) qui doivent être présents en faible quantité : 2 à 15 mg.L⁻¹. En effet, si la teneur devient trop importante, un trouble est susceptible d'apparaître appelé casse ferrique ou casse blanche. Il s'agit essentiellement d'un précipité de phosphate de fer (III). Il est donc nécessaire de déterminer la teneur globale d'un vin en ions fer (II) et ions fer (III) afin de savoir si ce vin présente ou non un risque de casse ferrique. L'élément fer provient principalement des parties métalliques du matériel utilisé lors de la vinification (vendange, pressurage et filtration).

Pour cela on va oxyder la totalité des ions fer (II) présents dans le vin blanc par l'eau oxygénée en milieu acide en ions fer (III). Les ions fer (III) formés sont révélés par une solution de thiocyanate de potassium qui permet la formation du complexe [Fe(SCN)]²⁺ de couleur rouge. La concentration massique de ce complexe est déterminée grâce à un dosage par étalonnage à l'aide d'un spectrophotomètre.

Courbe d'étalonnage

► ► Préparation de la solution mère

• On dispose d'alun de fer de formule **FeNH₄(SO₄)₂, 12H₂O_(s)**

→ Calculer la masse molaire du soluté

→ Ecrire l'équation de dissolution de l'alun de fer dans l'eau

• A partir de l'alun de fer, on désire obtenir une solution dans laquelle la concentration massique en ions fer III est de **100,0 mg.L⁻¹**

→ Calculer la concentration molaire des ions fer III dans la solution ; en déduire la concentration C de la solution.

→ Calculer la masse de soluté qu'il faut peser afin de préparer 1,0 L de cette solution

► ► Préparation des solutions étalons

• On dispose d'une solution mère S₀ dans laquelle la concentration massique en ions fer III est de **100 mg.L⁻¹**. À partir de cette solution mère, on désire préparer **50,0 mL** de chaque solution étalon dont les concentrations massiques sont données dans le tableau suivant :

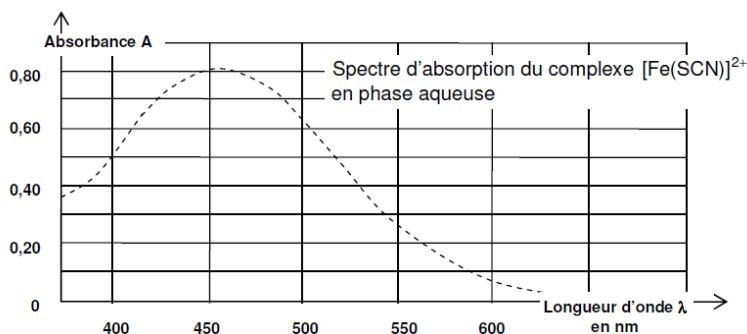
Solution étalon	S1	S2	S3
Concentration en ions fer III	2 mg.L ⁻¹	4 mg.L ⁻¹	6 mg.L ⁻¹

Solution étalon	S4	S5	S6
Concentration en ions fer III	8 mg.L ⁻¹	10 mg.L ⁻¹	12 mg.L ⁻¹

→ Calculer le volume de la solution mère qu'il faut prélever afin de préparer les 6 solutions étalons.

- *Préparer les solutions étalons en utilisant une pipette graduée pour préparer la solution mère ; verser les solutions étalons dans des béchers numérotés.*
- *Verser 10,0 mL de chaque solution (prélevée avec une pipette jaugée rincée à l'eau distillée et rincée avec la solution prélevée) dans un bécher numéroté puis ajouter dans chacun d'eux :*
 - *1,0 mL d'acide chlorhydrique à 6,0 mol.L⁻¹.*
 - *1,0 mL de solution de thiocyanate de potassium à 1,0 mol.L⁻¹.*

► ► Absorbances des solutions étalons



→ À partir du spectre ci-dessus de la solution du complexe $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$, déterminer la longueur d'onde à sélectionner pour ce dosage par étalonnage. Justifier votre réponse.

- Régler le spectrophotomètre sur la bonne longueur d'onde.
- Faire « le zéro » ou « le blanc » à l'aide d'une cuve remplie d'eau distillée
- Mesurer l'absorbance des 6 solutions étalons

Dosage des ions fer III

► ► Préparation de la solution de vin

• Dans un bécher (marqué de la lettre V), ajouter les prélèvements suivants :

- 10,0 mL de vin blanc
- 1,0 mL d'acide chlorhydrique à $6,0 \text{ mol.L}^{-1}$
- 1,0 mL de solution de thiocyanate de potassium à $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$
- 4 gouttes de solution d'eau oxygénée à 20 volumes.

• Dans un autre bécher (marqué de la lettre T), ajouter les prélèvements suivants :

- 10,0 mL de vin blanc
- 2,0 mL d'eau distillée

Remarque :

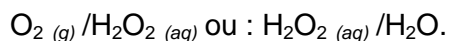
(1) La solution contenue dans le bécher marqué T sera utilisée pour réaliser le « blanc » avant la mesure de l'absorbance du vin blanc

(2) L'eau oxygénée (solution de peroxyde d'hydrogène, H_2O_2), est destinée à oxyder les ions fer (II) du vin ; elle est ajoutée au dernier moment car elle transforme lentement les ions thiocyanate, transformation qu'il faut éviter ici.

(3) L'acide chlorhydrique sert à maintenir un milieu acide pour empêcher la formation d'un précipité d'hydroxyde de fer (III), $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$, marron.

→ Écrire l'équation de la réaction entre les ions fer II et le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 .

Couples redox faisant intervenir le peroxyde d'hydrogène :



► ► Absorbance de la solution de vin

- Réaliser le « zéro » ou « le blanc » à l'aide de la solution notée T.

- Mesurer l'absorbance de la solution de vin blanc contenue dans le bécher noté V

► ► Analyse des résultats

→ Tracer la courbe d'étalonnage

→ A l'aide de la courbe d'étalonnage, déterminer la concentration massique des ions fer III dans le vin blanc. Que peut-on conclure ?