

Compétences**exigibles au** • Dégager dans un document, les sources, le rôle et les apports nécessaires en oligoéléments.**BAC :****1. Dosage du fer dans le vin****But du TP :**

On cherche à mettre en évidence et à doser l'élément fer, présent dans le vin en très faible quantité. Ce fer est sous différentes formes ioniques : essentiellement à l'état Fe^{2+} , partiellement à l'état Fe^{3+} .

1.1. Expériences préliminaires• **Cas des ions Fe^{3+} :**

Dans un tube à essais contenant une solution de chlorure de fer (III) de formule $(\text{Fe}^{3+} + 3 \text{Cl}^-)$, on verse quelques gouttes de thiocyanate de potassium.

Qu'observe-t-on ? *Une coloration rouge sang apparaît*

• **Cas des ions Fe^{2+} :**

Dans un tube à essais contenant une solution de sel de Mohr apportant des ions Fe^{2+} , on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique et de thiocyanate de potassium.

Qu'observe-t-on ? *Coloration rose pâle ou rien*

On ajoute ensuite quelques gouttes d'eau oxygénée.

Qu'observe-t-on ? *coloration rouge sang*

• **Conclusion :** *L'eau oxygénée et l'acide sulfurique transforme les ions Fe^{2+} en ions Fe^{3+}* **1.2. Le dosage du fer dans un vin**

Dans une boisson, le fer est présent sous de nombreuses formes qu'il convient de transformer en ions Fe^{3+} pour pouvoir faire le dosage. Il faut lui faire subir les traitements suivants :

- transformation des diverses formes de l'élément fer en ions Fe^{2+} par action de l'acide sulfurique ;
- transformation des ions Fe^{2+} formés en ions Fe^{3+} par action de l'eau oxygénée.

Pour déterminer la quantité de fer dans la boisson, on procède par comparaison des couleurs avec une échelle de teinte réalisée composée par des solutions de concentrations connues.

1.1.2. Réalisation de l'échelle de teinte

On dispose d'une solution-mère contenant 100 mg.L^{-1} d'ions Fe^{2+} .

Il faut réaliser des dilutions pour obtenir des solutions-filles de concentrations respectives 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 mg.L^{-1} (selon le nombre d'élèves).

Chaque binôme réalisera 100 mL d'une de ces solutions étalons.

- Noter le numéro du binôme.

- Repérer dans le tableau le volume de la solution-mère à prélever. $V_{\text{mère}} = \frac{C_{\text{fille}} V_{\text{fille}}}{C_{\text{mère}}} = \frac{C_{\text{fille}} \times 100}{100} \text{ mL}$

| N° du tube et du binôme | Concentration de la solution-fille (mg/L) | Volume de la solution-mère à prélever (mL) |
|-------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 4 | 4 |
| 3 | 6 | 6 |
| 4 | 8 | 8 |
| 5 | 10 | 10 |
| 6 | 12 | 12 |
| 7 | 14 | 14 |
| 8 | 16 | 16 |
| 9 | 18 | 18 |

Compléter la phrase suivante dans votre cas :

On prélève à l'aide d'une *burette*, mL de la solution-mère de concentration 100 mg/L , on les introduit dans une *fiOLE jaugée* de 100 mL, on ajoute 60 mL d'eau distillée, on homogénéise, et on complète jusqu'au trait de jauge avec la plus grande précision. Effectuer la dilution.

1.1.2. Détermination de la quantité de fer dans le vin

Chaque binôme préparera un tube à essais numéroté contenant :

- 10 mL (mesurés à la pipette graduée) de la solution diluée préparée précédemment ;
- 2 mL d'acide sulfurique (disponible dans une burette graduée) ;
- 1 mL de thiocyanate de potassium (disponible dans une burette graduée) ;
- 1 mL d'eau oxygénée (disponible dans une burette graduée).

Une fois préparé, ce tube sera placé sur un présentoir au bureau.

On réalisera comme précédemment un tube à essais dans lequel sera placé 10 mL de vin à la place de la solution étalon. La mesure se fait par comparaison des teintes.

Selon les possibilités, on testera un vin blanc sec, un vin blanc moelleux.

2. Sels minéraux et oligoéléments

2.1. Qui sont-ils ?

Les sels minéraux (ou macroéléments) et les oligoéléments sont des composants de l'organisme d'origine minérale.

Les sels minéraux existent en quantité relativement importante, par contre les oligoéléments existent en quantité plus faible.

2.2. Les éléments présents dans le corps humain

↳ Les macroéléments :

99,9% de la masse du corps humain est constituée par onze éléments : C, H, O, N, S, P, Na, K, Mg, Ca et Cl.

↳ Les oligoéléments

Treize autres éléments sont essentiels et sont présents en quantités beaucoup plus faibles :

I, F, Fe, Zn, Br, Cu, Mn, Co, Si, Cr, Sn, As, V, Mo.

Masse des éléments minéraux dans un corps humain de masse 70 kg :

| Macroéléments | | | Oligoéléments | | |
|---------------|---------|-----------|---------------|---------|-----------|
| Masse > 5 g | | | Masse < 5g | | |
| Élément | Symbole | Masse (g) | Élément | Symbole | Masse (g) |
| Calcium | Ca | 1050 | Fer | Fe | 3 |
| Phosphore | P | 700 | Zinc | Zn | 2 |
| Potassium | K | 245 | Brome | Br | 2 |
| Soufre | S | 210 | Cuivre | Cu | 0,1 |
| Sodium | Na | 105 | Manganèse | Mn | 0,02 |
| Chlore | Cl | 105 | Cobalt | Co | 0,005 |
| Magnésium | Mg | 35 | Silicium | Si | 0,0001 |
| Iode | I | 9,8 | Chrome | Cr | traces |
| Fluor | F | 6,3 | Étain | Sn | traces |
| | | | Arsenic | As | traces |
| | | | Vanadium | V | traces |
| | | | Molybdène | Mo | traces |

Remarques : La limite de classification entre macro et oligo-élément se trouve, dans certains documents, corrélée à une masse totale de l'ordre de 10 g dans le corps humain, ce qui fait passer les éléments iode et fluor dans la catégorie oligo-éléments.

On trouve aussi un autre classement faisant référence à l'ordre de grandeur des besoins quotidiens : les macroéléments (besoins de l'ordre du g/jour) et les oligoéléments (besoins de l'ordre du mg/jour ou moins).

2.3. Rôle des oligoéléments (voir livre page 80 à 82)

Les oligoéléments interviennent dans le métabolisme des animaux et des végétaux.

Une carence en oligoélément peut entraîner des problèmes de santé.

Un excès de certains oligoéléments est nuisible pour la santé.

2.4. Apport d'oligoéléments (voir livre page 80 à 82)

Notre principale source d'oligoéléments et de sels minéraux est notre alimentation.

| Bureau | Élèves |
|--|---|
| Solution de KSCN à 2 mol/L (250 mL pour les 3 classes) | 6 tubes à essais + 1 bouchon |
| Solution de H ₂ SO ₄ à 2 mol/L (250 mL pour les 3 classes) | solution de FeCl ₃ 0,1M (tests ions, qq. mL) |
| Eau oxygénée à 20 volumes (250 mL pour les 3 classes) | Solution H ₂ SO ₄ |
| Solution de sel de Mohr à 100 mg/L en Fe ²⁺ (250 mL par classe) | 1 fiole de 100 mL + bouchon |
| Vin blanc sec (500 mL par classes peut être) | 1 pipette jaugée 10 mL + propipette |
| Vin blanc moelleux (500 mL par classes peut être) | 2 béchers 100 mL en plastique |
| 2 rampes à tubes vides (9 tubes à aligner) | eau distillée |
| 2 burettes 25 mL pour sel de Mohr + 2 béchers étiquetés | |
| 1 burette pour KSCN + 1 bécher étiqueté | |
| 1 burette pour H ₂ SO ₄ + 1 bécher étiqueté | |
| 1 burette pour eau oxygénée + 1 bécher étiqueté | |
| 1 grand bécher poubelle | |