

# ELEMENTS de CORRECTION du TP de Chimie n°1

## Dosage des ions cuivre II contenus dans la liqueur de Villate

### I- Objectif

Déterminer avec précision la concentration des ions cuivre II contenus dans la liqueur de Villate, en exploitant la mesure de l'absorbance de la solution.

### II- Démarche

- D'après les produits et le matériel à notre disposition, on propose un dosage par étalonnage par spectrophotométrie.
- Il faut partir de la concentration donnée de 15g/L en ions cuivre II de la liqueur de Villate pour estimer la concentration molaire cherchée. En utilisant la masse molaire du cuivre, on trouve  $[Cu^{2+}]_{attendue} = 0,24 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- Etant donnée la concentration de la solution mère de sulfate de cuivre imposée et la saturation du spectrophotomètre, on en déduit qu'une **dilution de la solution de liqueur de Villate est nécessaire** pour utiliser la courbe d'étalonnage (une dilution par 10 par exemple, soit 5 mL dans la fiole de 50 mL).
- On prépare la solution  $S_0$  (solution mère de sulfate de cuivre) : la fiole de 200,0 mL est adaptée (avec 50,0 mL on n'aura peut-être pas assez de solution pour les dilutions). Soit  $m$  la masse de sulfate de cuivre pentahydraté à peser,  $m = M(CuSO_4,5H_2O) \cdot C_0 \cdot V = 2,0 \text{ g}$   
Il faut donc peser **exactement environ 2 g**, c'est-à-dire que l'on doit peser une masse d'environ 2 g de manière exacte, et prendre en compte dans les calculs de concentrations, la masse réellement pesée.
- Pour faire les dilutions, on peut par exemple proposer :
  - 10 dans 20 mL soit  $S_1$  à 0,02 mol/L
  - 20 dans 50 mL soit  $S_2$  à 0,016 mol/L
  - 10 dans 50 mL soit  $S_3$  à 0,008 mol/L
  - 5 dans 50 mL soit  $S_4$  à 0,004 mol/L

**NB : il faut donner les concentrations précises, issues de la masse exactement pesée.**

Nous pouvons aussi nous servir de  $S_0$  et du point 0, ce qui nous fait au total 6 points par courbe d'étalonnage.

### III- Travail expérimental

- On prépare la gamme de solutions étalons.
- On fait le blanc avec de l'eau distillée.
- On choisit la longueur d'onde d'étude en traçant le spectre de l'une des solutions : on trouve  $\lambda_{max} = 810 \text{ nm}$  (valeur qui minimise les incertitudes).
- On mesure les différentes valeurs d'absorbance pour la gamme de solutions proposées.
- On trace la droite de régression. On place ensuite le point associé à la solution diluée de liqueur de Villate, ce qui permet de déduire sa concentration puis celle de la liqueur de Villate pure.

## IV- Résultats

La concentration en cuivre de la liqueur de Villate fournie est  $C_m = 15,51 \text{ g.L}^{-1}$  ;  $u(C_m) = 0,58 \text{ g.L}^{-1}$ .

La valeur trouvée est compatible avec la donnée du sujet. Les principales sources d'incertitude sont la précision des manipulations lors des dilutions et de la préparation de  $S_0$  (manipulation de la pipette jaugée et des fioles), ainsi que la propreté des cuves du spectrophotomètre.

## V- Conclusion

Le dosage spectrophotométrique donne un résultat satisfaisant avec une concentration attendue de 15g/L ;

### **Question supplémentaire :**

On ne peut pas utiliser un dosage par étalonnage en conductimétrie car d'autres ions sont présents dans la liqueur de Villate contrairement aux solutions de sulfate de cuivre utilisées pour l'étalonnage. **Un dosage par étalonnage n'est pas applicable si d'autres espèces contribuent à la valeur de la grandeur physique mesurée.** Nous avons fait l'hypothèse implicite que seuls les ions cuivre absorbaient à la longueur d'onde de travail.