

# Synthèses de complexe

## Synthèse du sulfate de tétraamminecuivre (II) hydraté $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

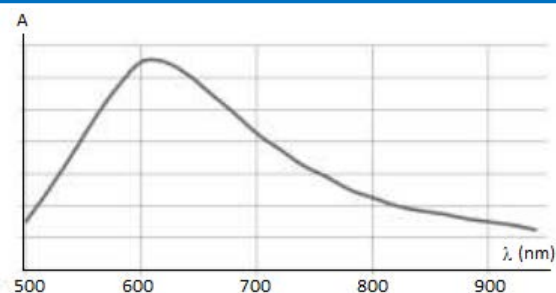
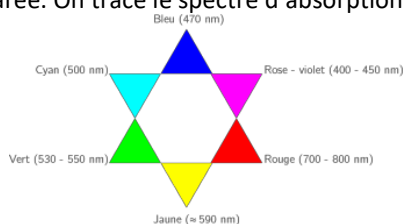
En phase aqueuse, l'addition d'une solution d'ammoniac sur une solution de sulfate de cuivre conduit à la formation d'un complexe : l'ion tétraamminecuivre (II)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ . Il précipite en présence des ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  et peut ensuite être isolé par filtration.

### Protocole expérimental :

- Dans un erlenmeyer, dissoudre 2,5 g de sulfate de cuivre pentahydraté  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dans 10 mL d'eau distillée.
- Ajouter ensuite, sous la hotte et en agitant, 25 mL d'une solution d'ammoniac à  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  jusqu'à disparition totale du précipité d'hydroxyde de cuivre (II) formé au début de l'addition d'ammoniac.
- Refroidir la solution dans un bain eau-glace, puis ajouter 15 mL d'éthanol à  $90^\circ$  : un précipité se forme lentement.
- Laisser refroidir le mélange dans un bain eau-glace.
- Lorsque les cristaux sont formés, filtrer le mélange sur un filtre Buchner puis laver les cristaux avec 5 mL d'éther diéthylique.

- (1) Écrire l'équation de la réaction mise en jeu.
- (2) Calculer les quantités de matières des réactifs introduits. Construire un tableau d'avancement. Quel est le réactif limitant?
- (3) Exprimer, puis calculer le rendement de cette synthèse.
- (4) Quel est le rôle de l'ajout d'éthanol ? Pourquoi utilise-t-on un bain eau-glace ?
- (5) Quels sont les avantages d'une filtration Buchner sous pression réduite par rapport à une filtration simple ?

À partir du solide synthétisé, une solution aqueuse, couleur bleu nuit, de complexe tétraamminecuivre (II) à la concentration  $C = 20 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  est préparée. On trace le spectre d'absorption du complexe :



- (6) Décrire le protocole expérimental permettant de préparer une solution aqueuse homogène à partir du solide précédemment synthétisé.

Données :  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{S}) = 32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{N}) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (7) Décrire le protocole expérimental permettant de tracer le spectre ci-dessus.
- (8) La couleur du complexe obtenu est-elle cohérente avec l'allure du spectre d'absorption ?