

# Cycle des réactions du cuivre (3)

## Principe:

*Aspect qualitatif:* En partant d'un morceau de cuivre, vous allez synthétiser divers sels de ce métal, puis finalement récupérer le cuivre sous forme métallique.

*Aspect quantitatif:* Avec un peu de soin et d'habileté, on arrive pratiquement à récupérer le 100% du cuivre reçu au départ. Ces manipulations vous permettront ainsi d'évaluer la qualité de votre technique de laboratoire.

Précautions: Vous utiliserez des acides et des bases forts. **PORTEZ VOS LUNETTES.**

## Marche à suivre:

### 1. Préparation de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

- Pesez à 1 mg près (utilisez la bonne balance) un morceau de cuivre dont le poids sera compris entre 0,8 et 1,2 g, à moins que l'échantillon ne vous soit remis volontairement sans indication de poids.
- (sous la hotte) Dans un bécher de 250 ml, versez 12 ml de  $\text{HNO}_3$  concentré (65%), puis introduisez le cuivre. Attendez la dissolution totale du cuivre. Notez la couleur de la solution.
- Si la réaction s'est arrêtée et qu'il reste du cuivre, rajoutez 1 à 2 ml de  $\text{HNO}_3$  concentré.

### 2. Préparation du $\text{Cu}(\text{OH})_2$

- Diluez la solution obtenue ci-dessus avec 50 ml d'eau et ajoutez 30 ml de  $\text{NaOH}$  6M.
- Vérifiez que la solution est devenue basique à l'aide du papier pH (coloration bleue). Sinon, rajoutez un peu de  $\text{NaOH}$ . Notez la couleur de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

### 3. Préparation de $\text{CuO}$ .

- Tout en brassant, chauffez doucement le mélange jusqu'à légère ébullition, que vous maintiendrez pendant quelques minutes. A ce stade, tout le  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  devrait s'être transformé en  $\text{CuO}$ , noir. S'il reste des traces blanchâtres ou verdâtres, rajoutez quelques ml de  $\text{NaOH}$ .
- Filtrez ce mélange sous vide sur un filtre Büchner (n'oubliez pas de le munir d'un papier filtre). Lavez le précipité avec 3 fois 10 ml d'eau. Veillez à transférer tout le précipité du bécher sur le filtre.

### 4. Préparation de $\text{CuSO}_4$ .

- Rincez le bécher de 250 ml, puis versez-y 20 ml d'eau, puis 10 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré (25%).
- Introduisez le papier filtre avec le précipité de  $\text{CuO}$  dans

cette solution et chauffez légèrement. Après disparition complète de  $\text{CuO}$ , sortez le papier filtre et rincez-le avec quelques ml d'eau. Arrangez-vous pour recueillir également les particules de  $\text{CuO}$  qui se trouveraient sur le filtre en porcelaine. Notez la couleur de la solution.

### 5. Retour au cuivre métallique.

- (sous la hotte) Introduisez 3 g de Zn en poudre grossière dans le bécher contenant la solution obtenue ci-dessus.  $\text{CuSO}_4$  est ainsi réduit en cuivre. Mélangez jusqu'à ce que le liquide surnageant soit incolore.
- (à votre place) Lorsque le dégagement d'hydrogène est devenu lent, décantez, en conservant au fond du bécher le mélange de zinc et de cuivre. Ajoutez 5 ml d'eau, puis 15 ml de  $\text{HCl}$  concentré (25%) pour dissoudre le zinc encore présent. Lorsque le dégagement d'hydrogène a faibli, chauffez légèrement.
- Lorsque vous n'observez plus de réaction, décantez, puis transférez le mélange dans un creuset filtrant en verre, pesé au mg près.
- Versez 10 ml d'eau dans le creuset en verre, puis éliminez l'eau par aspiration. Répétez cette opération une fois.
- Versez 10 ml de méthanol dans le creuset, brassez doucement, puis éliminez le méthanol par aspiration. Répétez cette opération une fois.
- Effectuez la même opération que sous e., mais avec de l'acétone (deux fois également).
- Placez le creuset dans l'étuve réglée à  $90^\circ\text{C}$  pendant 20 minutes (marquez votre creuset de façon à pouvoir l'identifier par la suite).
- Laissez le creuset filtrant refroidir pendant 5 minutes, et pesez-le au mg près.

## Résultats

- Donnez les cinq équations équilibrées décrivant les réactions subies par le cuivre. Pour la première réaction, il est indispensable de savoir que les produits de la réaction sont :  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (non équilibré).
- Donnez les noms de toutes les substances figurant dans les équations.
- Indiquez le poids de cuivre obtenu à la fin au mg près.
- Si le poids de cuivre au départ est connu, calculez le rendement en pour-cent de cuivre récupéré.