

Thème 1–UNIVERS

U4-L'atome

ACT CH02 : L'élément chimique cuivre

1. But du TP

On se propose de suivre l'élément cuivre au cours de différentes transformations chimiques.

- Mise en évidence de différents aspects du cuivre :

Cu (cuivre, solide rouge),

Cu²⁺ (ion cuivre II, de couleur bleue),

CuO (oxyde de cuivre),

Cu(OH)₂ (hydroxyde de cuivre, solide bleu).

- Mise en évidence de la conservation de l'élément cuivre au cours de ces transformations.

ATTENTION

- Pour manipuler, mettre obligatoirement des lunettes et des gants

- L'acide chlorhydrique et l'acide nitrique sont des substances **corrosives**

2. réaction du cuivre (Cu) avec :

2.1. L'acide nitrique (H⁺ + NO₃⁻)

expérience

- Mettre un petit morceau de cuivre dans un tube à essais, puis ajouter avec précaution, **sous la hotte** environ 2cm d'acide nitrique concentré.
- Quand la réaction est terminée, rajouter avec précaution environ 3 cm d'eau du robinet. Boucher et mélanger le tube .

observations

- a) Que se passe-t-il avec le cuivre ?
- b) Quelle est la couleur de la solution obtenue ? Quel est l'ion présent dans la solution ?

Aide : L'ion cuivre est bleu

- c) Dessiner et annoter le protocole expérimental

2.2. Avec le dioxygène de l'air : oxydation

expérience

- A l'aide d'une pince métallique, placer un morceau de cuivre décapé dans la flamme **bleue** du bec bunsen

observations

- d) Quelle couleur prend la plaque de cuivre **après** l'avoir chauffée ?
- e) Dessiner et annoter le protocole expérimental

3. réaction de l'oxyde de cuivre (CuO) avec l'acide sulfurique :

expérience

- Dans un tube à essais, introduire une spatule d'oxyde de cuivre CuO.
- Verser environ 5 cm d'une solution d'acide sulfurique 2H⁺ + SO₄²⁻
- Adapter un bouchon sur le tube à essais, agiter vigoureusement pendant 30 s, laisser décanter environ 10 min. puis filtrer sur un tube à essais.

observations

- f) Quel est la couleur et l'état physique (solide, liquide ou gaz) de l'oxyde de cuivre ?
- g) Quelle est la couleur de la solution **après filtration** (le filtrat) ? Quel est l'ion présent dans cette solution ?
- h) Dessiner et annoter le protocole expérimental

4. l'ion cuivre II : Cu²⁺ (bleu)

4.1. Action de l'ion cuivre (Cu²⁺) sur les ions hydroxyde (HO⁻)

expérience

- Mettre dans un tube à essais environ 3 cm de sulfate de cuivre **Cu²⁺ + SO₄²⁻**, ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium Na⁺ + HO⁻. **Il se forme un précipité, c'est à dire un solide.**

observations

- i) De quelle couleur est le précipité ?
- j) Quelle formule chimique et quel nom, pouvez-vous donner à ce précipité ?
- k) Dessiner et annoter le protocole expérimental

REMARQUE :

Une solution ionique est toujours constituée de 2 ions, un anion (chargé -) et un cation (chargé +), mais il n'y a, en règle général qu'un seul des ions qui nous intéresse. Dans notre cas :

Pour le sulfate de cuivre, c'est l'ion cuivre Cu^{2+}

Pour d'hydroxyde de sodium c'est l'ion hydroxyde HO^- .

Les autres ions, bien que présents ne participent pas à la réaction, on les appelle des ions spectateurs

4.2) Action de l'ion cuivre (Cu^{2+}) sur de la paille de fer

expérience

→ Dans un tube à essais, rempli d'environ 3 cm de sulfate de cuivre $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$, ajouter un petit bout de paille de fer (constitués de fer pur : Fe). Attendre environ 10 min.

observations

l) De quoi se recouvre la paille de fer ?

5. chauffage de l'hydroxyde de cuivre II : $\text{Cu}(\text{OH})_2$; déshydratation

expérience

→ Dans un tube à essais introduire environ 2 cm de sulfate de cuivre, puis rajouter 3 cm d'hydroxyde de sodium : un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre II $\text{Cu}(\text{OH})_2$ apparaît. C'est le **réactif**.

→ Chauffer le contenu du tube à essais de manière régulière et uniforme dans la flamme **bleue** du bec bunsen. (**éviter les projections**)

observations

m) Que se forme-t-il dans le tube à essais ? Identifiez ce produit (nom et formule chimique)

(Aide : comparer la couleur du produit avec la couleur des différents réactifs que vous avez utilisés depuis le début du T.P.)

n) Dessiner et annoter le protocole expérimental

o) Ecrire et équilibrer l'équation bilan de la réaction en sachant que l'hydroxyde de cuivre II $\text{Cu}(\text{OH})_2$ donne de l'eau et le produit que vous avez identifié précédemment

6. cycle de transformation de l'élément cuivre

1) Recopier et compléter le schéma ci-dessous en mettant le n° de l'expérience qui correspond à la transformation de l'élément cuivre

2) Donnez la définition d'un élément chimique.

3) Est ce que l'élément chimique se conserve au cours d'une réaction chimique ?

