

L'ÉLÉMENT CUIVRE

I. Introduction :

Le cuivre (du latin *cuprum* = chypre) est un métal rougeâtre, ductile et malléable, connu des anciennes civilisations. C'est un bon conducteur de la chaleur et de l'électricité. Très utilisé dans les fils conducteurs, les pièces de monnaie et les alliages, notamment le bronze et le laiton. Le cuivre résiste à l'air, à l'eau et aux acides non oxydants. C'est pourquoi, pour le dissoudre, il faut utiliser de l'acide nitrique.

II. But de la manipulation :

Ce TP a comme objectif de suivre la trace de l'élément cuivre lors d'une série de transformations chimiques.

III. Expériences :

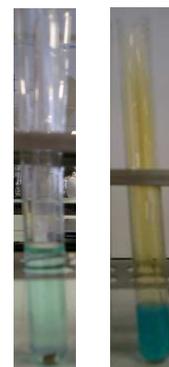
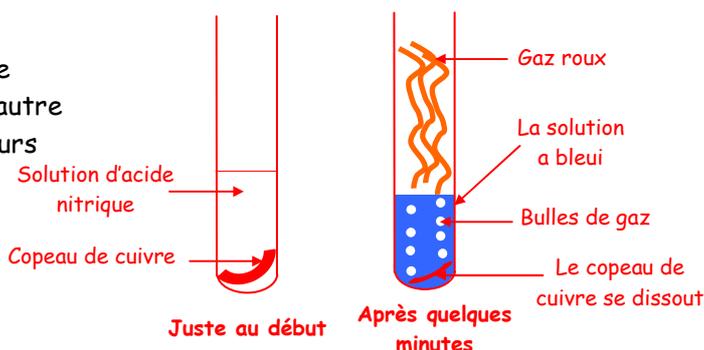
1. Action de l'acide nitrique sur le métal cuivre

a) Expérience n°1 (sous la hotte + lunettes + gants) :

Verser 2 mL de solution d'acide nitrique dans un tube à essai contenant un copeau de métal cuivre.

b) Observations :

Dessiner deux schémas, l'un représentant le dispositif juste au début de l'expérience, l'autre après quelques minutes, en notant les couleurs observées. La solution obtenue est appelée *solution A*.



c) Interprétations :

- En vous aidant du tableau de données, déterminer quels sont les réactifs de cette réaction (espèces chimiques avant la transformation) [donner nom et formule] : **cuivre (Cu) et acide nitrique ($H^+ + NO_3^-$)**.
- Les changements visuels témoignent de la formation de produits de réaction (espèces chimiques après la transformation).
Déterminer quels sont certains de ces produits : **ions cuivre II (Cu^{2+}) et dioxyde d'azote (NO_2)**.

2. Action de la soude sur la solution A

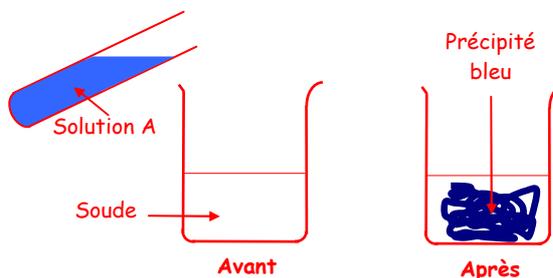
a) Expérience n° 2 :

Verser environ 40 mL d'hydroxyde de sodium (soude) dans un bécher.

Ajouter lentement la solution A dans ce bécher.

b) Observations :

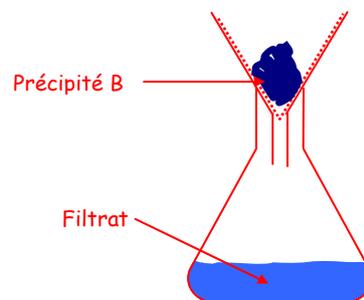
Dessiner les deux schémas correspondants (avant et après introduction de la solution A).



c) Interprétations :

- Déterminer quels sont les réactifs de cette réaction : **ions cuivre II (Cu^{2+}) et hydroxyde de sodium ($Na^+ + HO^-$)**.
- Déterminer quel est le produit **B** de cette réaction : **hydroxyde de cuivre II ($Cu(OH)_2$)**.
- Écrire avec une phrase la réaction chimique : **la solution d'ions cuivre II réagit avec la solution d'hydroxyde de sodium pour former un précipité d'hydroxyde de cuivre II**.
- Donner la définition d'un précipité : **un précipité est un composé ionique qui se forme lorsqu'on mélange deux solutions ioniques ; ce composé, insoluble dans le mélange liquide, forme un solide dans la solution finale. On obtient alors un mélange hétérogène qui peut être séparé par filtration**.

Pour séparer le précipité bleu du liquide, on filtre la solution obtenue. Faire un schéma du dispositif utilisé.



3. Décomposition du solide B par la chaleur

a) Expérience n° 3 :

Récupérer le précipité bleu sur le papier filtre avec une spatule et l'introduire dans un tube à essai. Chauffer le précipité, en évitant les projections, jusqu'à ce que tout ait noirci.

b) Observations :

Dessiner les schémas (avant et après chauffage).



c) Interprétations :

- Déterminer quel est le réactif de cette réaction : **hydroxyde de cuivre II ($\text{Cu}(\text{OH})_2$)**.
- Déterminer quels sont les produits de cette réaction (le solide noir sera le solide C) : **oxyde de cuivre II (CuO) et eau (H_2O)**.
- Écrire avec une phrase la réaction chimique : **en présence de chaleur, l'hydroxyde de cuivre II se transforme en oxyde de cuivre II et en vapeur d'eau.**

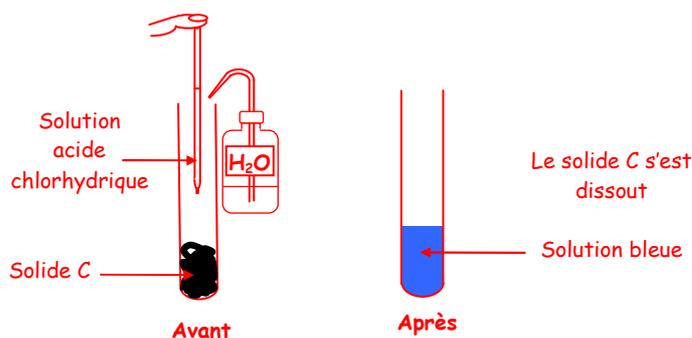
4. Action de l'acide chlorhydrique sur le solide C

a) Expérience n° 4 :

Verser sur le solide C quelques mL de solution d'acide chlorhydrique jusqu'à disparition totale du solide noir. Ajouter de l'eau distillée avec la pissette.

b) Observations :

Faire des schémas de vos observations (avant et après introduction de l'acide et de l'eau).



c) Interprétations :

- Déterminer quels sont les réactifs de cette réaction : **oxyde de cuivre II (CuO) et acide chlorhydrique ($\text{H}^+ + \text{Cl}^-$)**.
- Déterminer quel est un des produits de cette réaction (la solution bleue sera la solution D) : **ions cuivre II (Cu^{2+})**

5. Action du fer métal sur la solution D

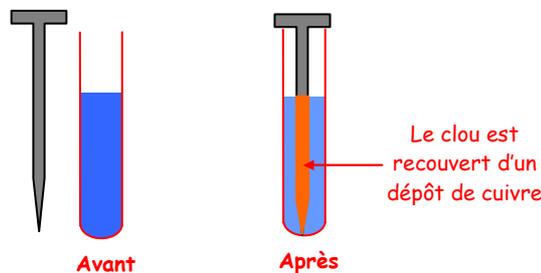
a) Expérience n° 5 :

Pour éviter des réactions « parasites » dues à l'acidité de la solution D obtenue, on utilisera une solution D, non acide, déjà préparée.

- Déposer lentement un clou en fer, préalablement décapé, dans un tube à essai.
- Verser la solution D, fournie, dans le tube à essai jusqu'à recouvrir les $\frac{3}{4}$ du clou.

b) Observations :

Faire un schéma de vos observations (avant et après introduction de la solution D).

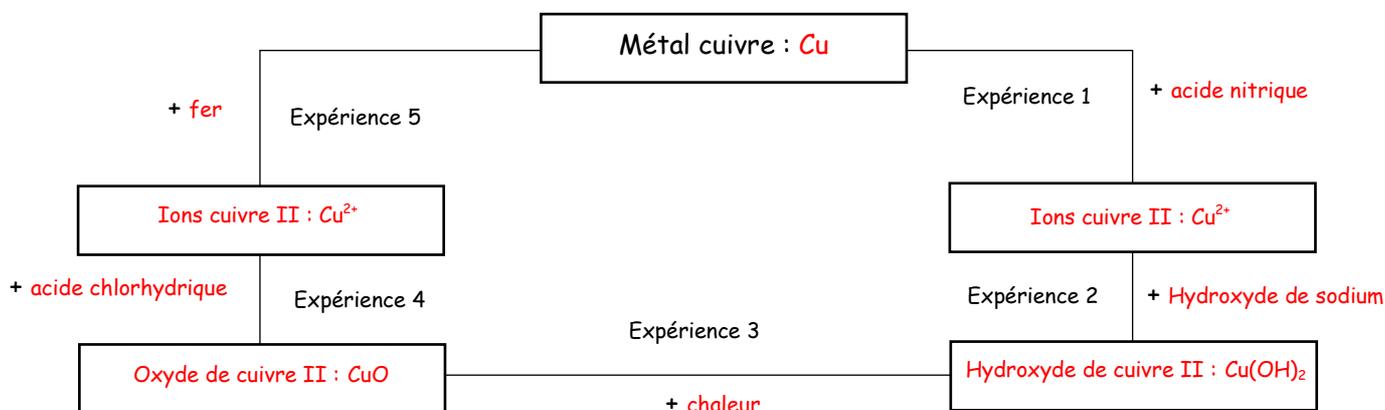


c) Interprétations :

- Déterminer quels sont les réactifs de cette réaction : **ions cuivre II (Cu^{2+})** et **fer (Fe)**.
- Déterminer quel est un des produits de cette réaction (dépôt sur la partie immergée du clou) : **cuivre (Cu)**.

IV. Conclusion générale :

- Compléter l'organigramme (nom et formule des espèces chimiques) résumant les différentes transformations chimiques subies par le cuivre.



- Remarquer le point commun à toutes les formules écrites dans les rectangles. En déduire ce qui se conserve lors de cette série d'expériences : **l'élément cuivre (Cu)**.

TABLEAU DE DONNÉES

Nom	État physique	Couleur	Formule chimique
Cuivre	Solide	Rouge	Cu
Dioxyde d'azote	Gaz	Roux	NO_2
Ion cuivre II	En solution	Bleu	Cu^{2+}
Acide nitrique	En solution	Incolore	$\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
Hydroxyde de sodium	En solution	Incolore	$\text{Na}^+ + \text{HO}^-$
Hydroxyde de cuivre II	Solide	Bleu	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
Oxyde de cuivre II	Solide	Noir	CuO
Eau (vapeur)	Gaz	Incolore	H_2O
Acide chlorhydrique	En solution	Incolore	$\text{H}^+ + \text{Cl}^-$
Fer	Solide	Gris	Fe