




TP06 – L'élément cuivre

Avant de manipuler, écoutez avec attention les précautions à prendre et les règles de sécurité rappelées par le professeur

Objectifs de la séance :

- Mettre en évidence expérimentalement la notion « d'élément chimique ».
- Mettre en évidence la conservation de l'élément cuivre au cours de quelques transformations chimiques.



« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »

Anaxagore, dit de Clazomènes⁽¹⁾

Antoine Laurent de Lavoisier
(1743 - 1794)

1. Étude préliminaire

Depuis l'Antiquité, le « métal rouge » est utilisé par l'homme pour ses vertus antibactériennes, notamment pour soigner les infections et prévenir les maladies. Avant même la découverte des micro-organismes, les Égyptiens, les Grecs, les Romains et les aztèques utilisaient des préparations à base de cuivre pour leurs maux de gorge, éruptions cutanées et pour l'hygiène quotidienne.

Le cuivre est un oligo-élément indispensable à la vie (hommes, plantes, animaux, et microorganismes). Le corps humain contient normalement du cuivre à une concentration d'environ 1,4 à 2,1 mg par kg. On le trouve dans le foie, les muscles et les os où il y est transporté par la circulation sanguine au moyen d'une protéine nommée céruléoplasmine.



Questions :

- Q1.** Recherchez le symbole chimique de l'atome de cuivre ?
- Q2.** Comment peut-on reconnaître simplement le cuivre d'autres métaux comme le fer ou le plomb ?
- Q3.** Qu'est-ce qu'un cation ? Un anion ?
- Q4.** Qu'appelle-t-on transformation chimique ?

¹Anaxagore (500 – 428 av. J.-C.), dit de Clazomènes en Ionie (région historique du monde grec antique située à l'ouest de l'Asie mineure, entre Phocée et Milet), était un philosophe présocratique. On suppose qu'il a donné des cours à Athènes (où il arrive en -478) pendant près d'une trentaine d'années, pendant lesquelles Socrate l'aurait peut-être connu. Il fut le premier philosophe à s'établir à Athènes, où il eut Périclès et Euripide pour élèves.

2. Mise en œuvre expérimentale

Expérience n°1 : Action de l'acide nitrique sur le cuivre

- Placer un morceau de tournure de cuivre (Cu) d'environ 1 cm dans un tube à essai.
- Sous la hotte, munis de gants et de lunettes, ajouter avec précaution environ 1 mL de la solution d'acide nitrique concentré (ions NO_3^- et H^+).
- Faites un schéma de l'expérience et indiquez (couleurs, chaleur, dégagement gazeux,...) ce que vous observez.
- Préciser (dans un tableau) la forme de l'élément cuivre (atome, ion,...) avant et après la transformation chimique.

Expérience n°2 : Action du fer sur une solution contenant des ions cuivre II

- Dans un tube à essai, introduire un tampon de laine de fer ou un peu de fer en poudre.
- Ajouter quelques millilitres de la solution contenant des ions Cu^{2+} (solution de sulfate de cuivre contenant les ions SO_4^{2-} et Cu^{2+}).
- Observer.
- Faites un schéma de l'expérience et indiquez (couleurs, chaleur, dégagement gazeux,...) ce que vous observez.
- Préciser (dans un tableau) la forme de l'élément cuivre (atome, ion,...) avant et après la transformation chimique.

Expérience n°3 : Obtention de l'hydroxyde de cuivre (II)

- Dans un bécher, verser environ 50mL de la solution de sulfate de cuivre.
- Ajouter quelques millilitres de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (ions Na^+ et HO^-).
- Observer.
- Filter et recueillir le précipité d'hydroxyde de cuivre ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) obtenu dans une coupelle propre.
- Faites un schéma de l'expérience et indiquez (couleurs, chaleur, dégagement gazeux,...) ce que vous observez.
- Préciser (dans un tableau) la forme de l'élément cuivre (atome, ion,...) avant et après la transformation chimique.

Expérience n°4 : Chauffage de l'hydroxyde de cuivre (II)

- Muni de lunettes, chauffer doucement le précipité d'hydroxyde de cuivre (II) dans une coupelle de verre (attention aux projections). Cessez de chauffer quand une nette coloration noire apparaît.
- Observer.
- Faites un schéma de l'expérience et indiquez (couleurs, chaleur, dégagement gazeux,...) ce que vous observez.
- Préciser (dans un tableau) la forme de l'élément cuivre (atome, ion,...) avant et après la transformation chimique.

Expérience n°5 : Action du carbone sur l'oxyde de cuivre (CuO)

- Mélanger intimement une spatule de poudre de carbone et une spatule de poudre d'oxyde de cuivre (II), obtenue dans l'expérience précédente, sur une feuille de papier.
- Placer le mélange dans un tube à essai puis chauffer.
- Observer.
- Faites un schéma de l'expérience et indiquez (couleurs, chaleur, dégagement gazeux,...) ce que vous observez.
- Préciser (dans un tableau) la forme de l'élément cuivre (atome, ion,...) avant et après la transformation chimique.

Questions :

- Q5.** En vous aidant des expériences précédentes, remplissez le tableau récapitulatif en annexe.
- Q6.** En vous aidant des expériences précédentes, remplissez le cycle du cuivre en annexe.

3. Conclusion

Expliquez ce qu'a voulu dire Lavoisier (ou plutôt Anaxagore de Clazomènes) en énonçant la phrase citée au début de l'activité. Argumentez (justifiez) votre réponse en utilisant les expériences réalisées pendant cette activité expérimentale.

ANNEXE

Tableau récapitulatif :

Formule chimique	Couleur	État physique	Métal, ion ou précipité ?	Obtenu dans quelle transformation ?
Cu				
Cu ²⁺				
Cu(OH) ₂				
CuO			/	

Cycle du cuivre :

