

TP CHIMIE : L'ÉLÉMENT CUIVRE DANS TOUS SES ÉTATS

But : Savoir que des espèces chimiques peuvent se transformer l'une en l'autre par des réactions chimiques appropriées mais que quelque chose subsiste : l'élément chimique (l'élément cuivre ici).

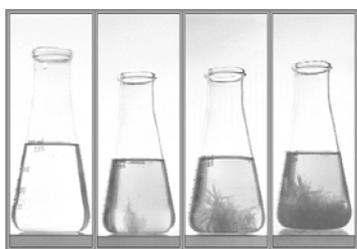
1) LE CUIVRE DANS DIFFÉRENTS ÉTATS

Sur la paillasse du professeur, vous trouverez le cuivre présent dans :

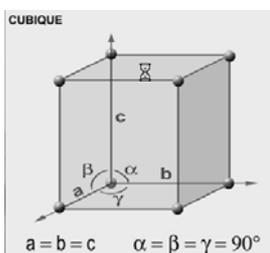
- du sulfate de cuivre
- de l'oxyde de cuivre
- du cuivre en copeaux

Remplissez le tableau suivant :

	sulfate de cuivre	oxyde de cuivre	cuivre en copeaux
Couleur			
Formule chimique	<p>CuSO_4 ou $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$</p> <p>C'est un solide ionique formé d'ions cuivre Cu^{2+} et d'ions sulfate SO_4^{2-} bien rangés les uns à côté des autres.</p> <p>Il existe le sulfate de cuivre anhydre gris CuSO_4 et le sulfate de cuivre pentahydraté bleu $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.</p> <p>La poudre bleue peut se dissoudre dans l'eau pour donner une solution aqueuse de sulfate de cuivre de formule $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ou $(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ (aq signifie aqueux).</p>	<p>CuO</p> <p>C'est un solide ionique formé d'ions oxyde O^{2-} et d'ions cuivre Cu^{2+} bien rangés les uns à côté des autres (cristal cubique). Le cristal est finement divisé et forme une poudre.</p> <p>C'est un oxyde de cuivre provenant de l'action de l'air (dioxygène) sur le cuivre.</p>	<p>Cu</p> <p>C'est un métal solide, formé d'atomes de cuivre bien rangés les uns à côté des autres (cristal cubique).</p> <p>C'est un excellent conducteur de l'électricité.</p>



Formation d'un cristal



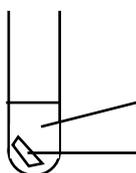
	Ion sulfate	Ion cuivre	Atome de cuivre
formule	SO_4^{2-}	Cu^{2+}	Cu
constitution	<p>1 atome de soufre S 4 atomes d'oxygène O Le tout (5 atomes) porteur de deux charges – C'est un anion polyatomique Anion -> négatif Polyatomique -> constitué de plusieurs atomes</p>	<p>1 atome de cuivre porteur de deux charges positives. Cela signifie que l'atome de cuivre a perdu deux électrons. C'est un cation monoatomique. Cation -> positif Monoatomique -> constitué d'un seul atome</p>	1 atome de cuivre

1) RÉACTION ENTRE LE CUIVRE ET L'ACIDE NITRIQUE

a) mode opératoire

- Placez dans un tube à essais un copeau de cuivre et 1cm d'acide nitrique (Attention !).

b) observation



Acide nitrique

Copeau de cuivre

- Qu'observez-vous ?

- Quel est l'état physique du cuivre et sa couleur lorsqu'il est sous forme de copeaux ? Quelle est alors sa formule chimique (on admet que c'est un empilement régulier d'atomes de cuivre) ?

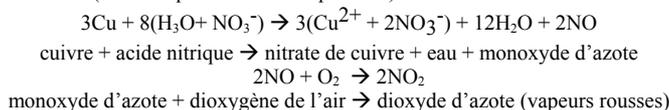
- La formule de l'acide nitrique est HNO_3 . Dans l'eau, il est dissocié en un anion (l'ion nitrate) et un cation.

	Acide nitrique	Ion nitrate	Ion hydronium
formule	HNO_3	NO_3^-	H_3O^+
constitution	<p>1 atome d'hydrogène H 1 atome d'azote N 3 atomes d'oxygène O</p> <p>Quand il est pur, il est liquide et il fume, on parle d'acide nitrique fumant. Il est alors extrêmement corrosif et dangereux.</p> <p>L'acide nitrique utilisé est dilué dans l'eau.</p>	<p>1 atome d'azote N 3 atomes d'oxygène O</p> <p>Le tout est porteur de une charge négative.</p> <p>C'est un anion polyatomique. Anion -> négatif Polyatomique -> constitué de plusieurs atomes</p>	<p>3 atomes d'hydrogène H 1 atome d'oxygène O</p> <p>Le tout est porteur d'une charge positive.</p> <p>C'est un cation polyatomique. Cation -> positif Polyatomique -> constitué de plusieurs atomes</p>

c) interprétation

- La couleur bleue est due à l'**ion cuivre II** de formule Cu^{2+} .
- Le gaz roux est du dioxyde d'azote de formule NO_2 formé par action du dioxygène sur le monoxyde d'azote NO formé lors de la réaction.
- On donne l'équation bilan de la réaction (vérifiez qu'elle est bien équilibrée) :

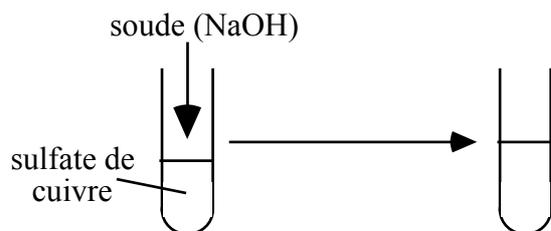
Cu	H	N	O	charges
N	O	charges		



Cu	H	N	O	charges
N	O	charges		

2) RÉACTION ENTRE LA SOUDE ET LES IONS CUIVRE II

a) mode opératoire



- Le professeur va venir vous verser du sulfate de cuivre dans un de vos béchers.
- Versez, dans un tube à essais, 2-3 cm de cette solution .
- Versez dans ce tube de la soude (hydroxyde de sodium).

b) observations

- Qu'observez vous (complétez le dessin si-dessus à l'aide de crayons de couleur) ?

- La solution de soude (hydroxyde de sodium) indiquée NaOH sur vos flacons est constituée d'ions sodium et d'ions hydroxyde dans l'eau (aqueux).

	Pastilles de soude	Ion hydroxyde	Ion sodium
formule	NaOH	OH ⁻	Na ⁺
constitution	1 atome de sodium Na 1 atome d'oxygène O 1 atome d'hydrogène H C'est un solide ionique . Pure, la soude est extrêmement corrosive. On utilise ici de la soude dissoute dans l'eau et diluée.	1 atome d'oxygène O 1 atome d'hydrogène H Le tout est porteur d' une charge négative. C'est un anion polyatomique . Anion -> négatif Polyatomique -> constitué de plusieurs atomes	1 atome de sodium Na Le tout est porteur d'une charge positive. C'est un cation monoatomique . Cation -> positif Monoatomique -> constitué d'un seul atome. C'est un atome de sodium ayant perdu un électron

- Quel est l'ion qui réagit avec Cu²⁺ ?

c) interprétation

- Le précipité qui s'est formé est de l'hydroxyde de cuivre (**solide ionique**) de formule Cu(OH)₂. Écrivez l'équation bilan de la réaction.

3) DÉSHYDRATATION DE L'HYDROXYDE DE CUIVRE II

a) mode opératoire

- Chauffez à l'aide d'un bec Bunsen (lunettes) le tube à essais contenant l'hydroxyde de cuivre II jusqu'à disparition de la couleur bleue.

b) observations

- Quelle est la couleur observée ?

c) interprétation

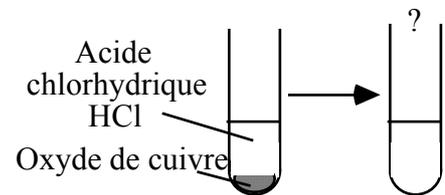
- De l'eau s'est formée. Peut-on la voir ?

- Le solide noir est constitué des ions Cu²⁺ et O²⁻. Quelle est sa formule ? Quel est son nom ?

- Écrivez l'équation bilan de cette réaction.

4) RÉACTION ENTRE L'OXYDE DE CUIVRE II (CuO) ET HCl

- a) mode opératoire
- Versez de l'acide chlorhydrique dans le tube à essais contenant l'oxyde de cuivre noir.
 - Laissez agir, agitez.
 - Regardez dans le tableau ci-après quels sont les ions présents dans l'acide chlorhydrique.



	Chlorure d'hydrogène	Ion chlorure	Ion hydronium
formule	HCl	Cl ⁻	H ₃ O ⁺
constitution	<p>1 atome d'hydrogène H 1 atome de chlore Cl</p> <p>HCl est un gaz moléculaire très soluble dans l'eau.</p> <p>$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$</p> <p>La solution aqueuse obtenue est de l'acide chlorhydrique (solution aqueuse ionique).</p>	<p>1 atome de chlore Cl</p> <p>Le tout est porteur d'une charge négative.</p> <p>C'est un anion monoatomique.</p> <p>Anion -> négatif Monoatomique -> constitué d'un seul atome</p>	<p>3 atomes d'hydrogène H 1 atome d'oxygène O</p> <p>Le tout est porteur d'une charge positive.</p> <p>C'est un cation polyatomique.</p> <p>Cation -> positif Polyatomique -> constitué de plusieurs atomes</p>

b) observations

- Le solide a-t-il disparu ? La solution est-elle colorée ?

c) interprétation

- Qu'est devenu l'élément cuivre ?

- De l'eau s'est formée lors de la réaction. Proposez une équation bilan de la réaction.

5) RÉACTION ENTRE LE CUIVRE ET LE DIOXYGÈNE DE L'AIR

a) mode opératoire

- Au moyen d'une pince métallique portez, quelques minutes, un fil de cuivre dans la flamme d'un bec bunsen.

b) observations

- Quelle est au début du chauffage, la couleur de la flamme ?
- Notez l'aspect du fil. Que s'est-il formé à sa surface ?

c) interprétation

- La pellicule noire est de l'oxyde de cuivre II. Donnez sa formule.

- Écrivez l'équation bilan de formation de cet oxyde.

6) RÉACTION ENTRE LES IONS CUIVRE ET DU FER

a) mode opératoire

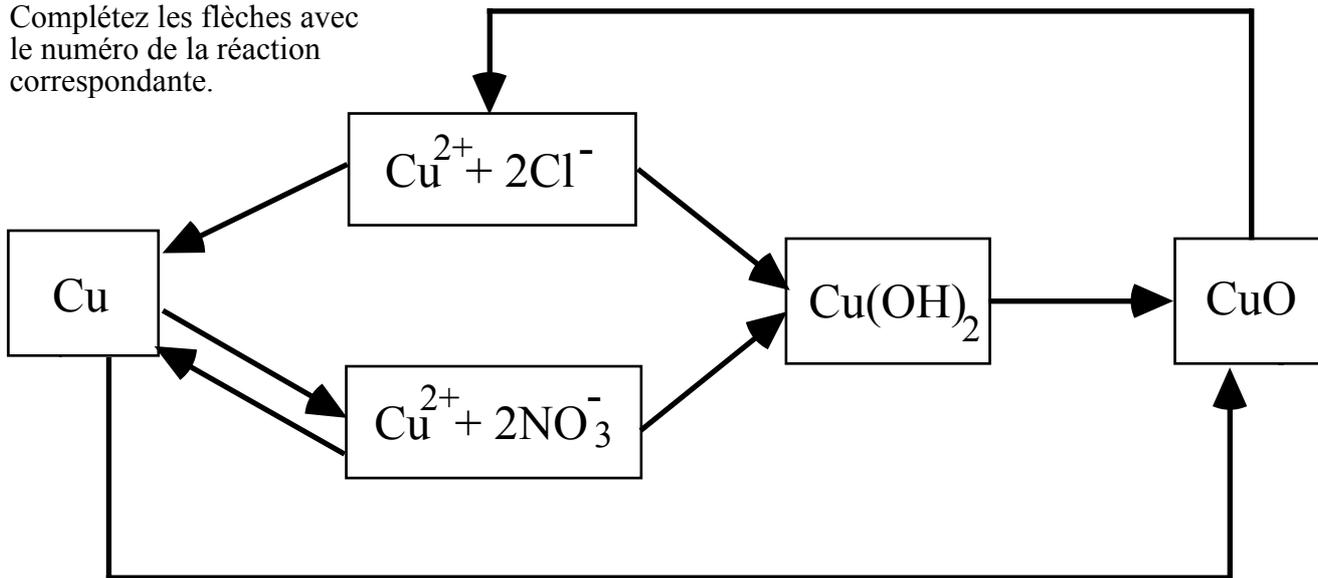
- Plongez un clou de fer dans la solution du sulfate de cuivre, que se passe-t-il ?

b) interprétation

- Le fer se transforme en ions fer (Fe²⁺). Proposez une équation bilan de la réaction.

7) RÉCAPITULATIF DES EXPÉRIENCES POUR L'ÉLÉMENT CUIVRE

Complétez les flèches avec le numéro de la réaction correspondante.



8) CONCLUSION

Empty rectangular box for writing the conclusion.