

3C09 Approche de l'énergie chimique : La pile électrochimique

JE DOIS SAVOIR :

- Les espèces chimiques contenues dans une pile possèdent de l'énergie chimique.
- L'énergie électrique d'une pile provient d'une réaction chimique.

JE PEUX M'AIDER :

- [l'histoire de la pile de Volta \(site la main à la pâte\)](#)

- La consommation des réactifs entraîne l'usure de la pile.
- Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc.
- [expérience interactive sur la pile de Volta \(la main à la pâte\)](#)

I Introduction



D'où vient l'énergie produite dans les piles ou les accumulateurs? Qu'est-ce qu'une pile à combustible ?



Pourquoi une pile s'use?

Que faire des piles usagées ?

II La pile électrochimique

II.1 La pile de Volta



[l'histoire de la pile de Volta \(site la main à la pâte\)](#)

En 1800 Volta présente la première pile constituée d'un empilement de « piles élémentaires » formées chacune d'une rondelle de cuivre et d'une rondelle de zinc séparées d'un carton imbibé d'eau salée.



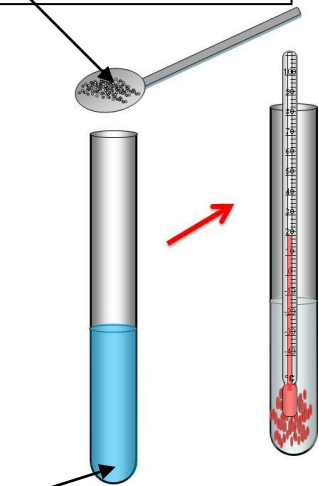
Copyright Pierre Dessapt 2004.

Une pile élémentaire est constituée de deux lames métalliques différentes appelées électrodes séparées par une solution conductrice, appelée électrolyte.

II.2 La pile au sulfate de cuivre II

a) La réaction chimique entre le Zinc et les ions cuivre II

Poudre de zinc (Zn)



Verse une solution de sulfate de cuivre dans un tube à essai.

Quelle est la couleur de cette solution ?

Cette solution est de couleur bleue.

Quel est l'espèce chimique responsable de cette coloration ?

C'est l'ion cuivre II (Cu^{2+}) qui donne cette couleur à la solution.

Mesure la température de cette solution

La température est de 20°C

ajoute une spatule de zinc en poudre et observe:

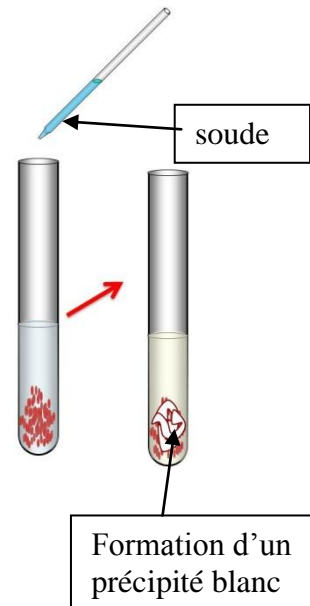
- La solution se décolore (les ions Cu^{2+} « disparaissent »)
- la poudre de zinc se colore en rouge cuivré: il se forme du cuivre métallique (Cu)

Mesure à nouveau la température

La température a augmenté

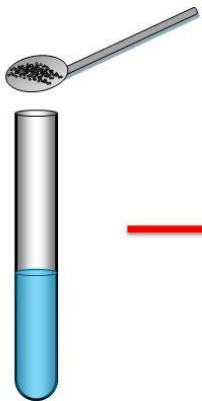
Ajoute de la soude et observe:

Il se forme un précipité blanc caractéristique des ions Zn^{2+}



Formation d'un précipité blanc

Résumons nos observations:



avant la réaction :

Présence d'ions cuivre II (Cu^{2+}) et d'atomes de Zinc (Zn)



Au cours de la réaction :

Disparition des ions cuivre II et des atomes de zinc.
Formation d'atomes de cuivre (Cu) d'ions Zinc (Zn^{2+}) et augmentation de la température

Des espèces chimiques se forment, d'autres sont consommées: il s'agit donc d'une transformation chimique!

La transformation chimique entre le zinc (Zn) et l'ion cuivre II (Cu^{2+}) produit des ions (Zn^{2+}) et des atomes de cuivre (Cu).

Au cours de cette transformation, une partie de l'énergie chimique des réactifs se transforme en énergie thermique

b) Le fonctionnement de la pile au sulfate de cuivre

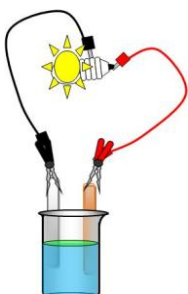
On plonge une lame de cuivre et une lame de Zinc dans une solution de sulfate de cuivre.

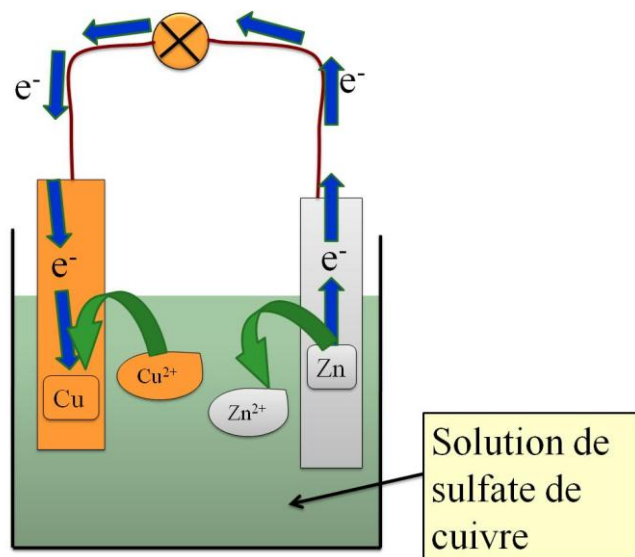
Les deux lames sont reliées aux bornes d'une lampe.

La lampe s'allume ! Nous avons fabriqué une pile !

Lorsque la pile fonctionne on observe:

- Une décoloration de la solution
- Un dépôt de cuivre sur la lame de Cuivre
- Une dégradation de la lame de Zinc





Dans une pile, une transformation chimique se produit:
Une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit sous forme d'énergie électrique.
Lorsque la pile fonctionne, des réactifs sont consommés (la pile s'use)

II.3 La pile à combustible



Ce scooter fonctionne avec une pile à combustible !!
inventée en 1839 par un Britannique, William Grove, la pile à combustible produit de l'électricité par la réaction chimique entre la molécule de dihydrogène (H_2) avec le dioxygène de l'air (O_2) son seul rejet est de la vapeur d'eau (H_2O).
actuellement le dihydrogène est produit à partir de gaz naturel (avec émission de CO_2), contribuant encore au réchauffement du climat.