

Chapitre 5 : Piles électrochimiques et énergie chimique

Les métaux sont victimes de réactions chimiques malgré eux, comme dans le cas du fer avec l'acide chlorhydrique. Toutefois, certaines réactions chimiques peuvent s'avérer fort utiles et sont utilisées au quotidien à notre insu.

I) Transformation d'énergie chimique en énergie thermique

Nous allons étudier une réaction chimique qui produit de la chaleur: la réaction entre le zinc et le sulfate de cuivre.

Prenons l'activité 1 p 82:

Réponses:

- 1) Le zinc est sous forme de poudre très fine donc un solide et le sulfate de cuivre est une solution donc liquide
- 2) Après agitation du mélange, un dépôt rouge se forme sur la poudre de zinc et la solution se décolore
- 3) La température du mélange augmente et passe de 20 à plus de 53°C.
- 4) Dans une réaction (ou transformation) chimique, des substances disparaissent (les réactifs): le sulfate de cuivre et le zinc; des substances apparaissent (les produits): un dépôt rouge de cuivre
- 5) Réactifs: le zinc et les ions cuivre
Produits: du cuivre (entre autres)
- 6) l'élévation de température se produit au cours de la réaction chimique, c'est une conséquence de cette réaction.

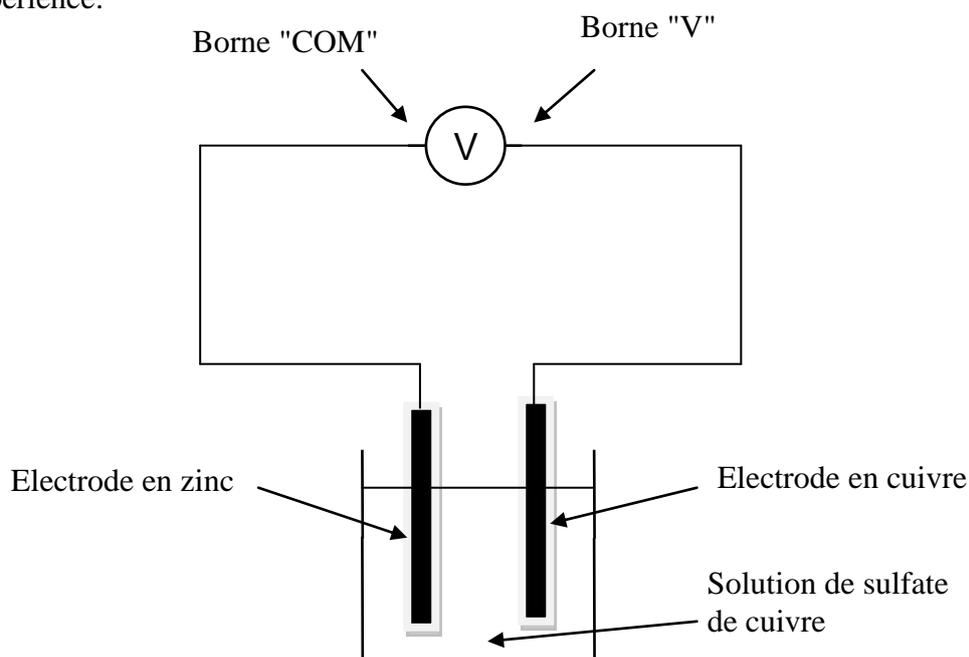
7) Conclusion: Une réaction chimique produit de l'énergie chimique qui peut être convertie en partie sous forme d'énergie thermique (chaleur).

II) La pile électrochimique

Si une réaction chimique est capable de convertir de l'énergie chimique en énergie thermique, peut-on aussi la convertir en énergie électrique?

Nous allons réaliser une pile électrochimique, siège d'une réaction chimique et vérifier qu'un courant et qu'une tension sont produits.

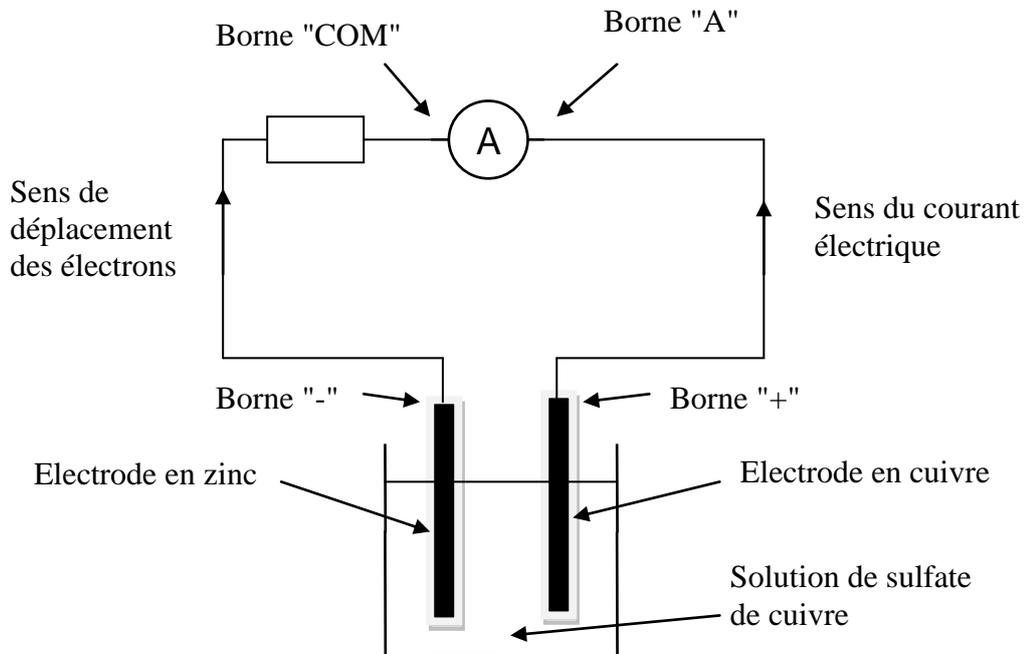
Schéma de l'expérience:



Prenons l'activité 2 p 83:

Réponses:

- 1) Entre les 2 plaques métalliques, on relève une tension de 0,94V
- 2) L'intensité relevée dans le circuit avec un ampèremètre est de 42,2 mA. Au bout de quelques instants, la plaque de zinc est rongée, la solution se décolore et un dépôt rouge apparaît au fond du bécher
- 3) Le montage constitue un générateur car on relève une tension à ses bornes et il est capable de débiter un courant électrique.
- 4) Voici le schéma:



- 5) Il y a réaction chimique car il y a des réactifs (qui disparaissent) vre.
Au moins une substance apparaît: le cuivre (et des ions zinc)
- 6) **Conclusion: Dans une pile électrochimique, de l'énergie chimique est convertie en énergie électrique. L'électrode de cuivre fait office de borne "+" et l'électrode de zinc de borne "-"**

III) Usure d'une pile électrochimique

Une pile électrochimique est le siège d'une réaction chimique qui consomme des réactifs. Le zinc étant un des réactifs, vérifions par une pesée qu'il disparaît

Activité 3 p 84

Réponses:

- 1) Dans une pile neuve, le cylindre de zinc est bien constitué et il pèse 14,9g
- 2) Dans une pile usée, ce même cylindre est complètement rongé et il pèse 10,8g
- 3) On peut donc dire que le zinc est consommé pendant le fonctionnement de la pile
- 4) Un précipité blanc avec de la soude est le test de reconnaissance des ions zinc (hors programme)
- 5) On peut donc dire que le zinc métallique s'est transformé en ions zinc au cours de cette réaction chimique.
- 6) **Conclusion: Une pile s'use car elle est le siège d'une réaction chimique. Comme toute réaction chimique, elle consomme des réactifs (le zinc par ex) et forme des produits (les ions zinc par exemple).**

Remarque: Le zinc métallique disparaît et ne peut se reconstituer, la pile est usée quand tous les réactifs ont disparu (ou presque). Dans une pile rechargeable, on peut reconstituer les réactifs de départ en faisant passer un courant à l'inverse du courant qu'elle fournit lorsqu'elle fonctionne. On fait la réaction chimique à l'envers et on repart sur une pile comme neuve!