

Fiche technique: la pile

Présentation

Une pile fournit de l'électricité par réaction chimique. L'électricité est un déplacement d'électron, notés e^- (voir la fiche électricité). Une pile est constituée de deux demie-piles, reliées par un fil électrique: une qui "donne" des électrons (*anode*) et une qui "reçoit" les électrons (*cathodes*). Si on se place sur le chemin de ces électrons d'une demie pile à l'autre, on obtient du courant électrique.

Les électrons qui partent de l'anode sont fournis par des atomes qui, en cédant ces électrons, deviennent des *ions*. Comme les électrons sont chargés négativement, les ions doivent être chargés positivement: $X \Rightarrow X^{n+} + ne^-$. Lorsque ces électrons arrivent à la cathode, ils sont capturés par d'autres ions, chargés positivement, donc attirés par les charges négatives: $Y^{n+} + ne^- \Rightarrow Y$. L'anode cède des électrons: elle a donc tendance à devenir chargée positivement. La cathode reçoit des électrons: elle a donc tendance à devenir chargée négativement. Mais la matière doit rester électriquement neutre: il faut donc rajouter un élément pour contre-balancer ces charges, sinon la pile ne peut pas fonctionner. Pour cela, on utilise un *pont salin*, un lien entre les deux demie-piles, remplis d'ions positifs et négatifs qui se déplace pour compenser les charges qui apparaissent.

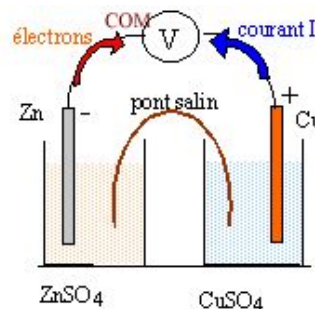
Bilan: dans l'anode, des atomes cèdent des électrons et deviennent des ions chargés. Ces électrons circulent dans des fils électriques jusqu'à la cathode. Dans la cathode, des ions récupèrent les électrons qui arrivent pour redevenir des atomes neutres. Le pont salin, entre les deux demie-piles, empêche qu'une demie-pile devienne chargée.

Matériel

Une pile facile à réaliser utilise du zinc(Zn) et du cuivre(Cu). Le zinc fournit les électrons ($Zn \Rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$) et le cuivre les reçoit ($Cu^{2+} + 2e^- \Rightarrow Cu$). Il faut donc une demie-pile contenant du zinc et des ions Zn^{2+} , et une demie-pile contenant du cuivre et des ions Cu^{2+} . Le pont salin est simplement constitué d'un sopalin imbibé d'eau très salée. Enfin, pour tester la pile, on peut utiliser une DEL ou un voltmètre.

Liste du matériel: (par pile)

- 10g de sulfate de zinc ($ZnSO_4 \Rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-}$)
- 10g de sulfate de cuivre ($CuSO_4 \Rightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$)
- 1 lame de zinc métallique
- 1 lame de cuivre métallique
- 1 morceau de sopalin
- Sel
- 2 bécher
- 1 bol
- DEL et fils électriques, ou voltmètre.



Budget

Labodiff propose l'ensemble du matériel, mais en grande quantité. 1kg de sulfate de cuivre ou de zinc coute une dizaine d'euros: ramené à une pile, le cout est d'environ 4 euros au total.

Réalisation

1. Verser le sulfate de cuivre (bleu) dans un bécher. Rajouter de l'eau jusqu'au quart du bécher, et mélanger pour dissoudre le sulfate de cuivre.

2. Verser le sulfate de zinc (blanc) dans un bécher. Rajouter de l'eau jusqu'au quart du bécher, et mélanger pour dissoudre le sulfate de zinc.
3. Plonger la lame de cuivre (orange) dans la solution de sulfate de cuivre.
4. Plonger la lame de zinc (blanche) dans la solution de sulfate de zinc.
5. Dans le bol, dissoudre une grande quantité de sel, puis imbiber le sopalin de la solution.
6. Placer le sopalin pour relier les contenus des deux béchers.

Utilisation

- Les deux lames métalliques constituent les deux bornes de la pile. On peut donc les relier avec une DEL pour qu'elle s'allume (attention au sens de branchement de la DEL !). On peut aussi brancher un voltmètre pour lire la valeur de la tension de la pile.
- La pile génère une tension d'environ 1 volt, et une intensité d'environ 0.5 ampère.