

TITRE DE LA LEÇON : EXEMPLES DE PILES ELECTROCHIMIQUES

Discipline : Sciences Physiques

Sous-discipline : Chimie

Cycle : Lycée - Niveaux : Première C et D

Exemples de piles électrochimiques

Généralités

D'une manière générale, une pile est un assemblage de deux compartiments : l'un où se produit une oxydation et l'autre où se produit une réduction. La réaction bilan d'oxydoréduction produit l'énergie chimique que la pile convertit en énergie électrique.

Il existe plusieurs types de piles, parmi lesquelles les piles cylindriques salines et les piles boutons.

Piles cylindriques salines

Elles sont aussi appelées piles sèches. Il se produit une oxydoréduction entre le zinc (Zn) et le dioxyde de manganèse (MnO_2) avec un électrolyte constitué de chlorure de zinc ($ZnCl_2$) et de chlorure d'ammonium (NH_4Cl). Le zinc, qui constitue le boîtier, est le pôle négatif de la pile et le pôle positif est en graphite.

Notation de la pile saline : $- Zn / NH_4Cl \quad || \quad MnO_2 / Graphite +$

Les signes – et + symbolisent les pôles négatifs et positifs de la pile. Les traits en pointillés représentent le pont salin.

Les réactions aux électrodes sont :

- au pôle négatif, l'oxydation du Zn : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
- au pôle positif la réduction des ions hydronium : $2H_3O^+ + 2e^- \rightarrow H_2 + 2H_2O$ suivie de $2MnO_2 + H_2 \rightarrow 2MnO(OH)$; ce qui donne : $MnO_2 + H_3O^+ + e^- \rightarrow MnO(OH) + H_2O$.

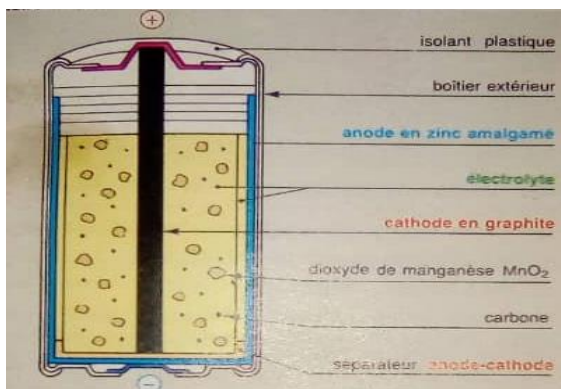
Remarque : le dioxyde de manganèse joue deux rôles : il assure le fonctionnement de la pile par réduction à la cathode et se dépoliarise en réagissant avec le dihydrogène.

Piles bouton : Une pile bouton ou pile montre est une petite pile généralement cylindrique et de dimensions semblables à celles d'un bouton. L'anode est généralement composée de zinc (Zn) et la cathode de dioxyde de manganèse (MnO_2) ou d'oxyde d'argent (Ag_2O), ou encore d'oxyde de mercure (HgO) mêlé à de la poudre de graphite. Ce sont des piles miniatures utilisées dans les montres, les calculatrices, ou encore les appareils photographiques.

Notation de la pile bouton : $- Zn / KOH \quad || \quad HgO / Graphite +$

Les réactions aux électrodes sont :

- au pôle négatif, l'oxydation du Zn : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
- au pôle positif, la réduction de l'oxyde de mercure : $HgO + H_2O + 2e^- \rightarrow Hg + 2OH^-$



Pile saline cylindrique



Piles boutons