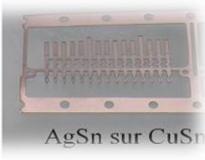
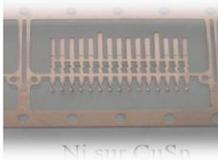
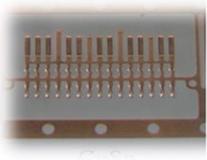


AGIR, DEFIS DU XXI^{ème} siècle

Chapitre 15 :

Piles et oxydoréduction





I. Oxydo-Réduction

I/ Définitions

Oxydant : un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs électrons.

Réducteur : un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs électrons.

Couple oxydant/réducteur ou couple RedOx : couple formé par un oxydant et le réducteur correspondant. On note Oxydant/Réducteur.

Exemples : le couple Ag^+/Ag , demi-équation correspondante $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$
le couple Al^{3+}/Al , demi-équation correspondante $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$

Il y a conservation des éléments chimiques et des charges électriques.



II. Modèle par transfert d'électrons

Une réaction d'oxydo-réduction met en jeu un transfert d'électrons entre oxydant et réducteur.

La réaction d'oxydo-réduction fait intervenir deux couples Oxydant/Réducteur. Un ou plusieurs électrons du réducteur d'un couple sont transférés à l'oxydant du second couple.

Exemple :





III. Les piles

A/ Définitions

Demi-pile : système constitué des deux espèces d'un même couple Oxydant/Réducteur.

Une pile est un dispositif constitué de deux demi-piles différentes, de deux électrodes (anode et cathode) métalliques et d'un conducteur ionique. Elle convertit l'énergie chimique en énergie électrique grâce à des réactions d'oxydo-réduction.

Anode : Electrode où a lieu l'oxydation (pôle -)

Cathode : Electrode où a lieu la réduction (pôle +)

B/ Transfert indirect et spontané

Dans une pile la réaction chimique responsable de la production d'électricité est spontanée (la pile est un système chimique qui n'est pas à l'équilibre). Le transfert d'électrons est indirect : en effet les réactifs sont séparés chimiquement mais reliés électriquement.

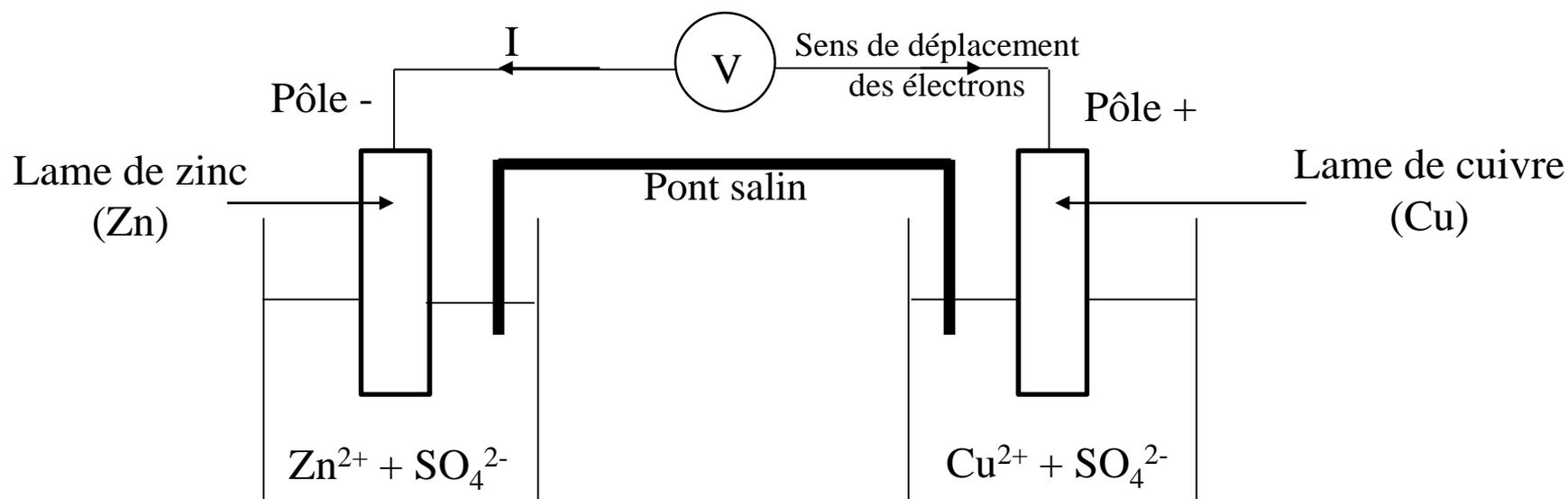


III. Les piles

C/ Exemple : la pile Daniell

Proposée en 1836 par John Frederic Daniell (1790-1845), la pile se compose :

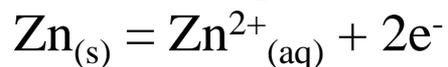
- d'une anode constituée d'une lame de zinc dans du sulfate de zinc
- d'une cathode constituée d'une lame de cuivre dans du sulfate de cuivre
- d'un pont salin (KCl)



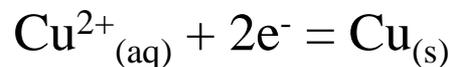


III. Les piles

A l'anode (pôle -) a lieu l'oxydation :



A la cathode (pôle +) a lieu la réduction :



Soit la réaction globale :



Le pont salin permet la conduction du courant sans réaction électrochimique supplémentaire.



III. Les piles

C/ Piles salines

Dans les piles salines (piles Leclanché), l'électrolyte est constitué d'une solution gélifiée de chlorure d'ammonium, autrefois appelé sel (d'où le nom de piles salines).

D/ Piles alcalines

Dans les piles alcalines, l'électrolyte est constitué de potasse KOH, le potassium étant un métal alcalin (d'où le nom piles alcalines).

Les piles alcalines sont plus chères que les piles salines mais ont une durée de vie plus importante.



III. Les piles

E/ Piles à combustible

Dans les piles à combustibles la production d'électricité se fait en continu avec par exemple le dihydrogène comme réducteur et le dioxygène de l'air comme oxydant.



F/ Accumulateurs (« piles rechargeables »)

Les accumulateurs sont des piles « rechargeables », c'est-à-dire que contrairement aux piles classiques la réaction produisant de l'électricité est réversible (un certain nombre de fois).