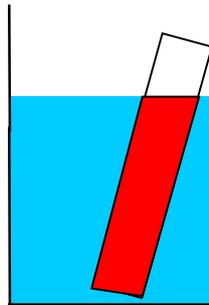


CH VI I) Oxydoréduction Piles Corrosion

Le fonctionnement des piles, ainsi que la corrosion des métaux, sont les conséquences d'une réaction chimique importante : l'oxydoréduction.

I) Expérience :

On plonge une lame de fer dans une solution de sulfate de cuivre II (SO_4^{2-} et Cu^{2+}).



Au bout de quelques instants, on constate que :

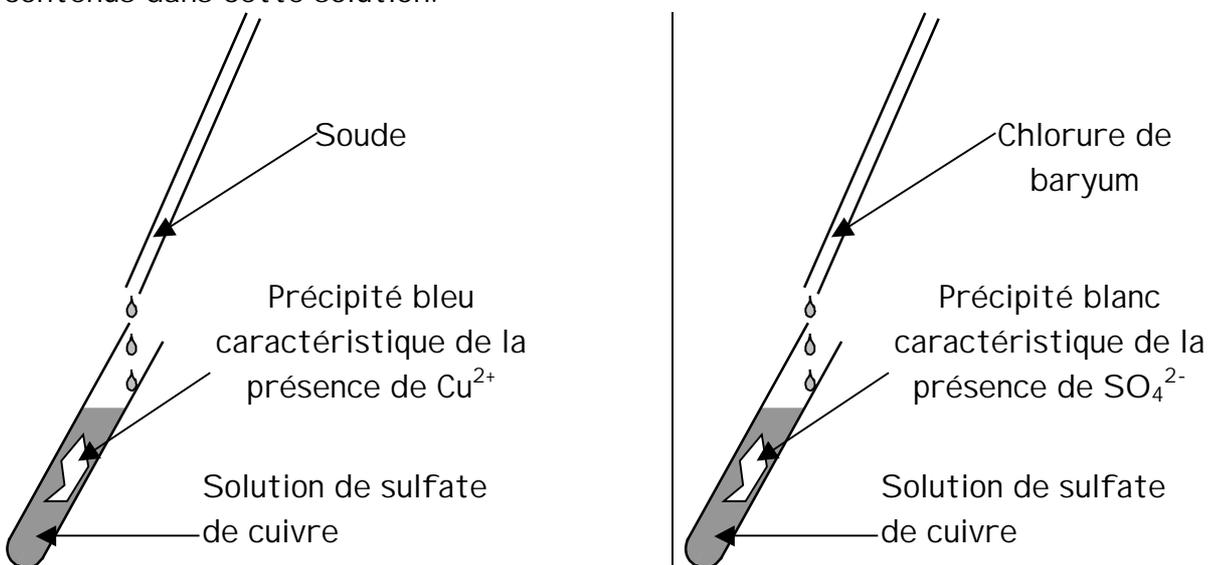
- la solution bleue se décolore.
- le fer se décompose partiellement.
- il se forme un dépôt rougeâtre sur la lame de fer.

II) Analyse de la réaction :

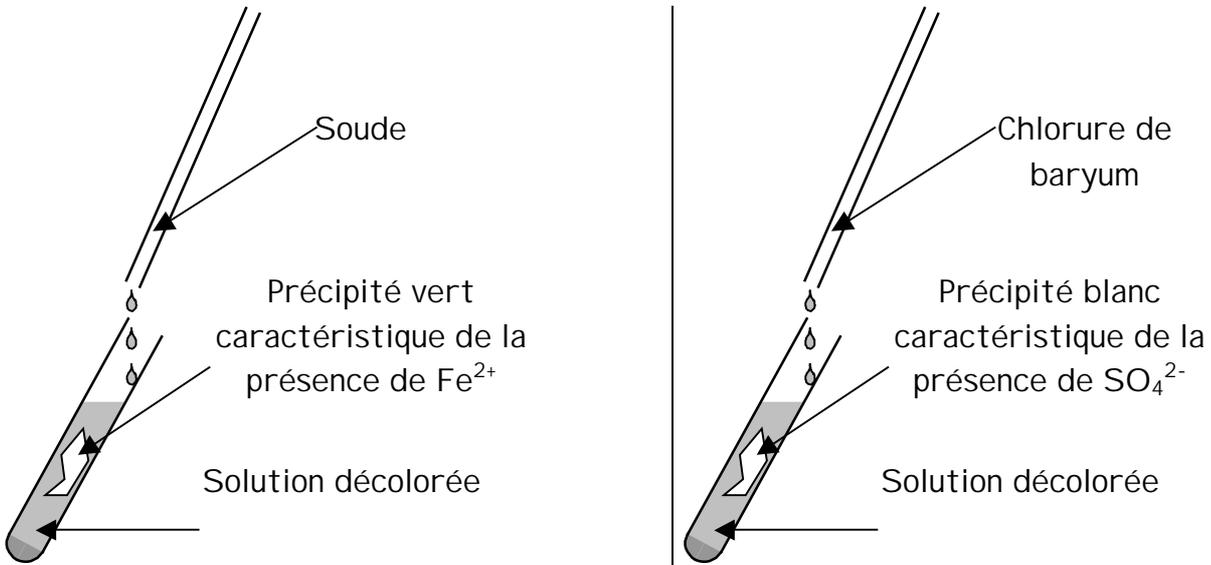
Pour essayer de comprendre ce qui s'est passé pendant la réaction, mettons en évidence les différents composés de l'expérience, avant et après celle-ci.

1) Avant la réaction :

La solution bleue de sulfate de cuivre est caractérisée par sa couleur. Utilisons cependant les réactifs découverts lors du T.P. N° 1 pour mettre en évidence les ions contenus dans cette solution.

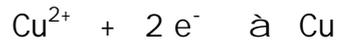


2) Après la réaction :



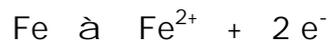
3) Explication de la réaction :

L'élément cuivre : Avant la réaction chimique, il était sous la forme Cu²⁺ .
Après la réaction chimique, on le retrouve sous la forme d'atome Cu.



Le cuivre a été réduit.

L'élément fer : Avant la réaction chimique, il était sous la forme d'atome Fe.
Après la réaction chimique, on le retrouve sous la forme d'ions Fe²⁺.



Le fer a été oxydé.

4) Définitions :

- Un élément subit une oxydation s'il perd un ou plusieurs électrons.
- Un élément subit une réduction s'il gagne un ou plusieurs électrons.
- Une réaction chimique qui donne lieu à un transfert d'électrons d'un élément vers un autre s'appelle une réaction d'oxydoréduction.

Le bilan de la réaction précédente est : $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

III) Couple métal / sel de ce métal :

Les deux éléments Cu et Cu^{2+} forment un couple.

L'ion Cu^{2+} est présent dans la solution de sulfate de cuivre II qui est un sel de cuivre.

On dit que (Cu / CuSO_4) est le couple cuivre / sel de cuivre.

IV) Conséquences de cette réaction :

1) le classement électrochimique des métaux :

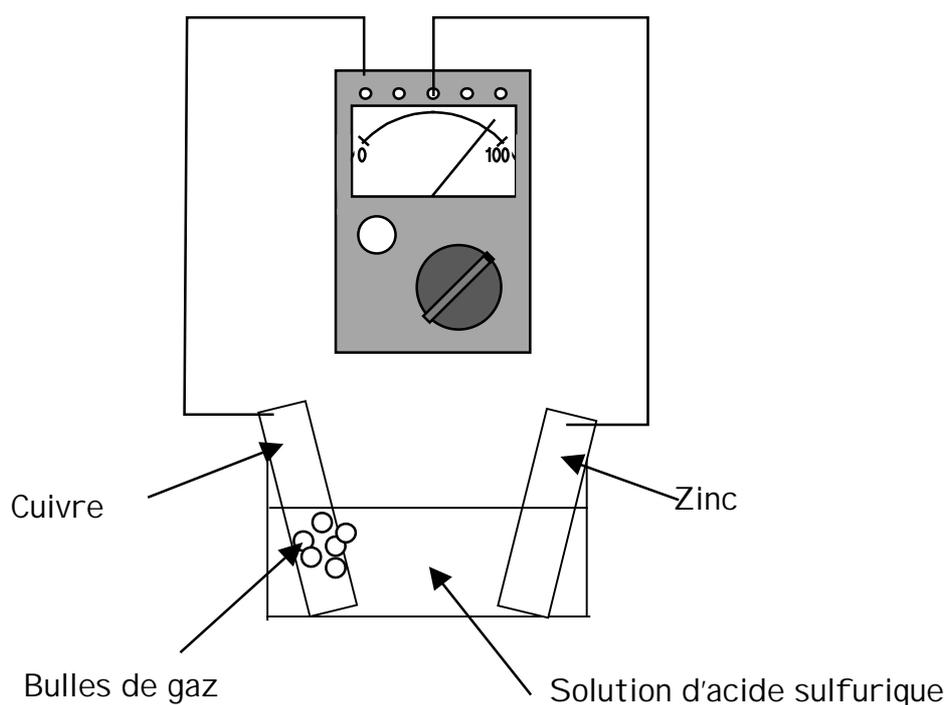
Si on refait l'expérience en mettant une lame de cuivre dans une solution de sulfate de fer, il ne se passe rien. On en déduit que le fer est plus réducteur que le cuivre (Il perd plus facilement ses électrons que le cuivre).

On dit également que l'électropositivité du fer est plus importante que celle du cuivre. (Un élément est d'autant plus électropositif qu'il cède plus facilement ses électrons)

Vous pouvez désormais faire le T.P. N° 5 Oxydoréduction Classement électrochimique des métaux . Ce T.P. est une simulation informatique que vous trouverez sur ordinateur dans le groupe « sciences » .

2) Principe des piles :

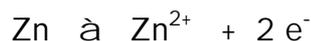
Expérience : pour cette expérience , on utilise une cuve contenant une solution d'acide sulfurique dans laquelle on trempe une lame de cuivre et une lame de zinc. On branche la borne + d'un voltmètre sur la lame de cuivre et l'autre borne sur la lame de zinc.



L'aiguille du voltmètre dévie, une tension s'est créée entre les deux lames (donc création d'un courant électrique).

La lame de zinc cède des électrons qui circulent dans le circuit, passent par le voltmètre, entrent dans la lame de cuivre et se dirigent vers la solution d'acide sulfurique.

Ils réduisent les ions H^+ pour former du dihydrogène (bulles de gaz).



Ces deux réactions simultanées constituent une oxydoréduction. Le zinc a été oxydé, les ions H^+ ont été réduits.



Le fonctionnement d'une pile est une application du phénomène d'oxydoréduction.

3) La corrosion :

La corrosion est une altération lente et progressive d'un métal. Ce phénomène est directement lié à l'oxydoréduction et s'intensifie en fonction de certains facteurs (humidité, pollution atmosphérique car contenant des agents chimiques dissous, déformation des métaux, cassures etc...)

Le phénomène de corrosion est un phénomène relativement complexe mettant en jeu différentes causes simultanément (essentiellement chimiques et électrochimiques).

Un morceau de fer qui subit la corrosion va se désagréger puisque les atomes de fer vont perdre des électrons (oxydation) pour se transformer en ions Fe^{2+} et passer en solution.

On retiendra que la corrosion d'un métal est la perte d'électrons par celui-ci.