

TP #19 - Etude du fonctionnement d'une pile, réaction d'oxydoréduction

1

2 Etude d'une pile Fer-Cuivre

Fig. 1

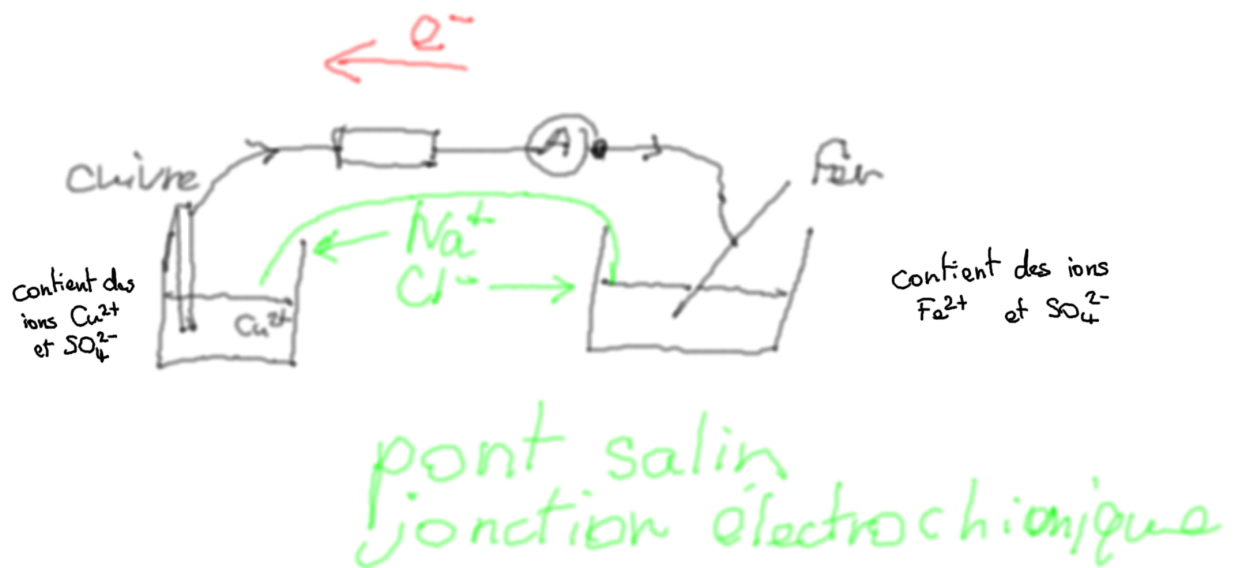


FIGURE 1 – Etude d'une pile Fer-Cuivre

Pont salin : papier imbibé d'eau salé (= jonction électrochimique)

Réactifs : $Fe + Cu^{2+}$

Produits : Cu

Equation de réaction : $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$

Il y a eu échange d'électrons lors de cette réaction entre Fe et Cu^{2+} par contact direct.

Or dans la pile la même réaction a lieu mais les réactifs n sont pas en contact.

Les électrons circulent via les fils électriques (d'où le courant).

Demi-équations :

– A l'électrode de Fe : $Fe = Fe^{2+} + 2e^-$

– A l'électrode de Cu : $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

Equation globale : $Fe_{(s)} + Cu_{(aq)}^{2+} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe_{(aq)}^{2+}$

– Au pôle - : une réaction produit des électrons

– Au pôle + : une réaction consomme des électrons

Circulation des ions dans le pont salin

Dans le compartiment de cuivre :

– La lame de cuivre reçoit des électrons

– Les électrons sont consommés par les ions Cu^{2+} et se transforment en atomes Cu

– Disparition d'ions Cu^{2+} . La solution n'est donc plus neutre (elle est négative). => Pour que la solution reste neutre, il faut que des cations Na^+ se déplacent vers la solution. D'où le sens de circulation des ions Na^+ .

Pour le fer :

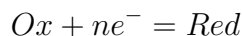
– La lame donne des électrons

– Des électrons de Fe se transforment en ions Fe^{2+}

– Augmentation du nombre de cations => Pour que la solution reste neutre, il faut que des anions Cl^- se déplacent vers la solution.

3 Les réactions d'oxydoréduction

Apprendre par coeur les définitions !



L'ion Cu^{2+} (oxydant) GAGNE $2e^-$ et se transforme en Cu (réducteur).
L'oxydant de la pile est l'ion Cu^{2+} .

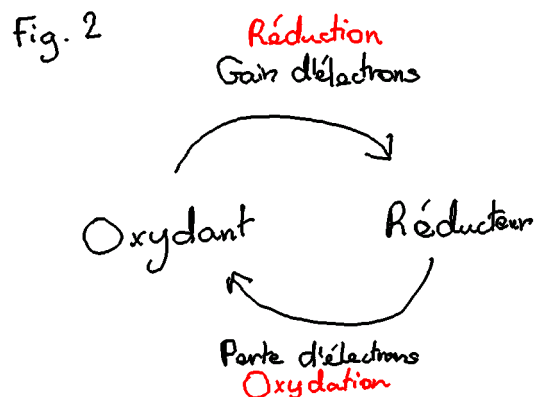


FIGURE 2 – Les réactions d'oxydoréduction

Le fer (réducteur) PERD $2e^-$ et se transforme en Fe^{2+} (oxydant). **Le réducteur de la pile est l'atome de Fe .**

NB : l'oxydant et le réducteur de la réaction font partie des réactifs.

L'ion Cu^{2+} subit une réduction.

L'atome de Fe subit une oxydation.

En chimie : *conjugué* synonyme d'*associé*. Ex de couples :

- Fe^{2+} / Fe
- Fe^{3+} / Fe^{2+}
- Cu^{2+} / Cu
- **Oxydant / réducteur**

Etablir une équation d'oxydoréduction

MnO_4^- et Fe^{2+}

Couples :

- MnO_4^- / Mn^{2+}
- Fe^{3+} / Fe^{2+}

Demi-équations :

- $8H^+ + MnO_{4(aq)}^- + 5e^- = Mn_{(aq)}^{2+} + 4H_2O$ (les ions sont en solution aqueuse \rightarrow on peut équilibrer l'équation avec de l'eau et des ions H^+ , présents naturellement)