

Révisions et échauffements pages 236 et 237 -

1. La transformation forcée

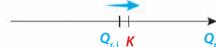
a. Évolution peu avancée d'un système

Dans le cas où la constante d'équilibre K est petite, en présence uniquement des réactifs, le système évolue faiblement dans le sens direct (x_f est faible). La transformation est limitée.

A Évolution peu avancée



K très faible, $Q_{r,i}$ proche de K



➤ Après avoir plongé un clou en fer $Fe(s)$ dans une solution contenant des ions zinc $Zn^{2+}(aq)$, aucune évolution n'est observée.

Exemple : Un clou en fer $Fe(s)$ est plongé dans une solution contenant des ions zinc $Zn^{2+}(aq)$ (photographie **A**). Une transformation très limitée a lieu. On peut écrire l'équation :



La constante d'équilibre à 25 °C est $K = 1,5 \times 10^{-11}$.

Le quotient de réaction à l'état initial est :

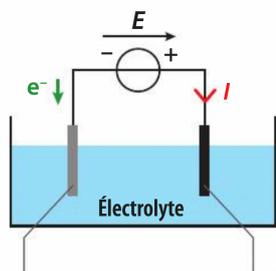
$$Q_{r,i} = \frac{[Fe^{2+}]}{[Zn^{2+}]} = 0 \text{ car initialement } [Fe^{2+}] = 0 \text{ mol} \cdot L^{-1}, \text{ donc } Q_{r,i} < K.$$

Le système évolue spontanément dans le sens direct, mais la faible valeur de K permet de prévoir que la quantité de produits formés est très faible.

b. Electrolyse : transformation forcée

Avec l'apport d'énergie d'un générateur, les transformations limitées peuvent tout de même se reproduire par électrolyse, jusqu'à épuisement du réactif limitant. Elle peut alors être totale. Cette transformation est dite transformation forcée.

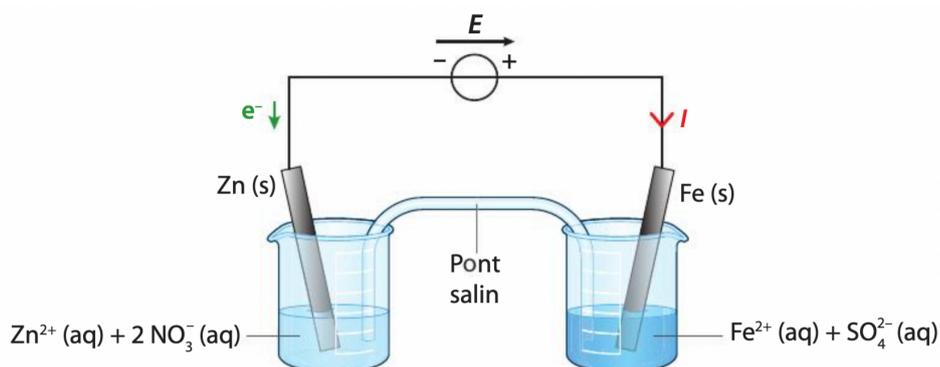
Un électrolyseur est un récepteur électrique constitué de deux tiges conductrices appelées électrodes plongeant dans une solution appelée électrolyte. Un générateur impose un transfert d'électrons forçant une transformation limitée à poursuivre son évolution.



Réduction :
les électrons
sont consommés
sur cette électrode
appelée **cathode**

Oxydation :
les électrons
sont produits
à cette électrode
appelée **anode**

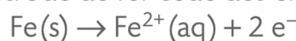
➤ L'électrolyte, solution aqueuse contenant des ions, assure la conduction. Aucun électron libre n'existe dans la solution.



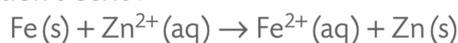
Le générateur alimente en électrons l'électrode de zinc :



Dans le même temps, l'électrode de fer cède des électrons au circuit :

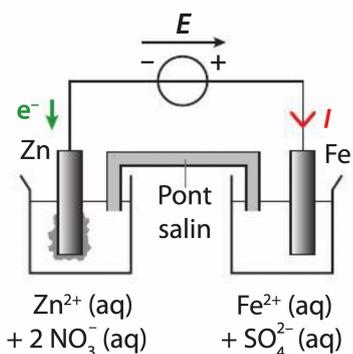


L'équation de la réaction s'écrit :



On arrête l'électrolyse lorsque la quantité de zinc formée est suffisante.

2. Le fonctionnement de l'électrolyseur



> Au cours de l'électrolyse, un dépôt de zinc se forme sur l'électrode de zinc.

L'intensité I du courant qui circule dans l'électrolyseur pendant une durée Δt est :

$$I \text{ en A} \rightarrow I = \frac{Q}{\Delta t} \left\{ \begin{array}{l} Q \text{ en C} \\ \Delta t \text{ en s} \end{array} \right.$$

Q est la quantité d'électricité mise en jeu au cours de l'électrolyse pendant la durée Δt :

$$Q \text{ en C} \rightarrow Q = n(e^-) \times F \left\{ \begin{array}{l} n(e^-) \text{ en mol} \\ \text{Constante de Faraday} \\ F = 96\,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} \end{array} \right.$$

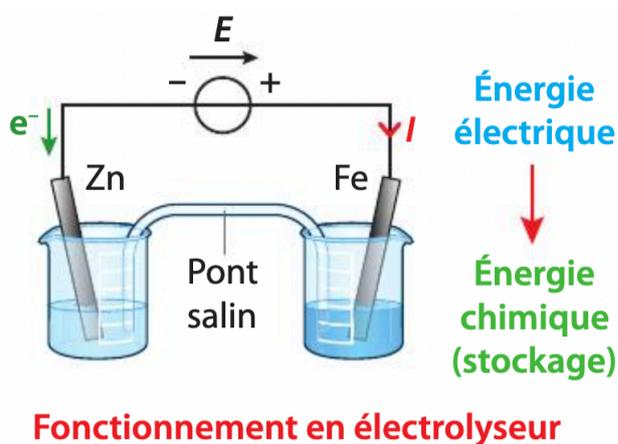
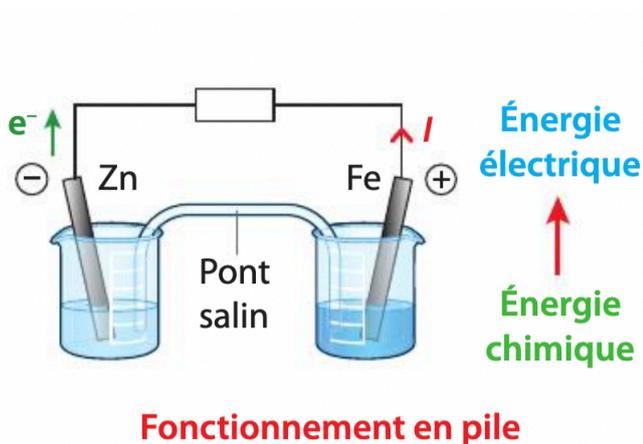
$n(e^-)$: quantité d'électrons échangés entre les deux électrodes pendant une durée Δt .

Exercices 25 page 248, 29 et 32 page 249

3. La conversion et le stockage de l'énergie

Un convertisseur d'énergie assure la conversions d'une forme d'énergie en une ou plusieurs autres formes. Le stockage d'énergie permet de créer une réserve d'énergie facilement utilisable.

Un accumulateur électrique est un convertisseur d'énergie pouvant se comporter comme une pile ou un électrolyseur.



Exercices 36 page 250 ; 38 page 251 et 44 page 253