

Chapitre 8 – Forcer l'évolution d'un système

I. Evolution spontanée d'un système chimique

Un clou en fer $\text{Fe}_{(s)}$ est plongé dans une solution contenant des ions zinc $\text{Zn}_{(aq)}^{2+}$. Une transformation très limitée a lieu.

1. Faire le schéma de l'expérience :

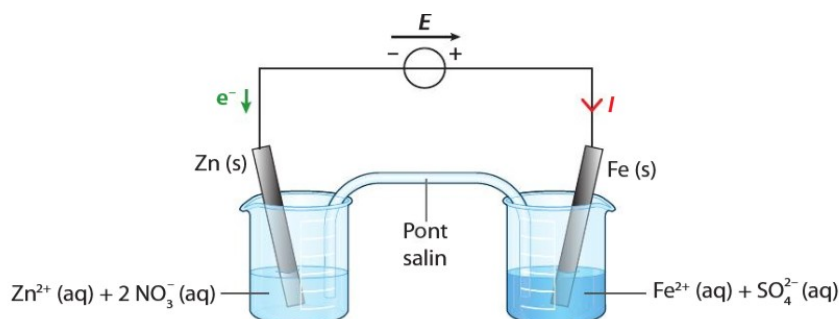
2. Ecrire l'équation de la réaction et en déduire l'expression du quotient réactionnel et le calculer.

3. La constante d'équilibre à 25 C est $K = \text{num}\{1.5e-11\}$. Dans quel sens peut-on prévoir l'évolution du système ?

II. Electrolyse: évolution forcée du système

Grâce à l'apport d'énergie d'un générateur, les transformations limitées peuvent tout de même se produire par électrolyse, jusqu'à épuisement du réactif limitant. La transformation est appelée transformation forcée. Elle est réalisée dans un électrolyseur branché aux bornes d'un générateur.

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.



La borne positive du générateur est reliée à l'électrode où se produit l'oxydation. Cette électrode est appelée anode.

La borne négative du générateur est reliée à l'électrode où se produit la réduction. Cette électrode est appelée cathode.

4. Identifier l'anode et la cathode sur le schéma

III. Le fonctionnement d'un électrolyseur

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

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

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

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

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

Application :

L'électrolyseur est alimenté par un courant d'intensité $I =$ pendant 30 minutes. La masse de l'électrode de zinc augmente.

La quantité d'électrons échangés pendant 30 minutes est donc :

$$n(e) = \frac{Q}{F} =$$

Ecrire la demi-équation se produisant à l'électrode de zinc. En déduire la quantité de matière de zinc formée.