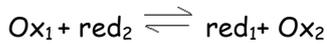


I) L'électrolyse

I-1 Définition

Soit un système chimique pouvant évoluer spontanément dans le sens direct de la réaction d'oxydoréduction suivante :



Avec les 2 couples rédox Ox_1/red_1 , Ox_2/red_2

Dans le sens direct, la constante d'équilibre K est très supérieure à 1. Dans le sens inverse, la constante d'équilibre $K' = 1/K$ est très inférieure à 1, la réaction ne se fait pratiquement pas.

Pour faire évoluer le système dans le sens inverse, il faut lui fournir un courant électrique délivré par un générateur. Celui-ci doit envoyer un courant d'intensité I dans le sens inverse de celui fourni lorsque le système évolue spontanément. Cette transformation forcée est appelée une _____.

Elle se déroule dans un _____, 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 _____.

Moyen mnémotechnique, l'anode attire les anions (dans un électrolyseur ou une pile), la cathode attire les cations.

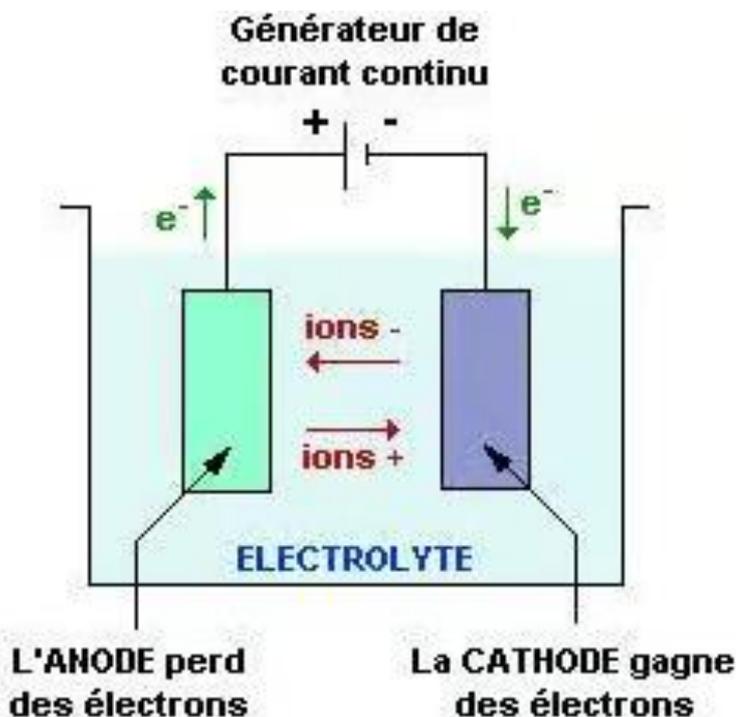
Schéma de principe

I-2 Sens d'évolution du quotient de réaction

Pour une transformation forcée, le quotient de réaction du système chimique Q_r s'éloigne de la constante d'équilibre K (c'est l'inverse pour la pile).

I-3 Méthode pour déterminer l'équation chimique d'une électrolyse

- 1) Dans les couples redox fournis, entourer les espèces chimiques présentes en solution.
- 2) Déterminer les réactions possibles à l'anode (oxydation) et à la cathode (réduction).
- 3) Choisir la $\frac{1}{2}$ réaction d'oxydation et de réduction par l'observation ou par la réalisation de tests caractéristiques.
- 4) En déduire de l'équation produite au cours de l'électrolyse.



I-4 Exemple : électrolyse du chlorure de sodium ()

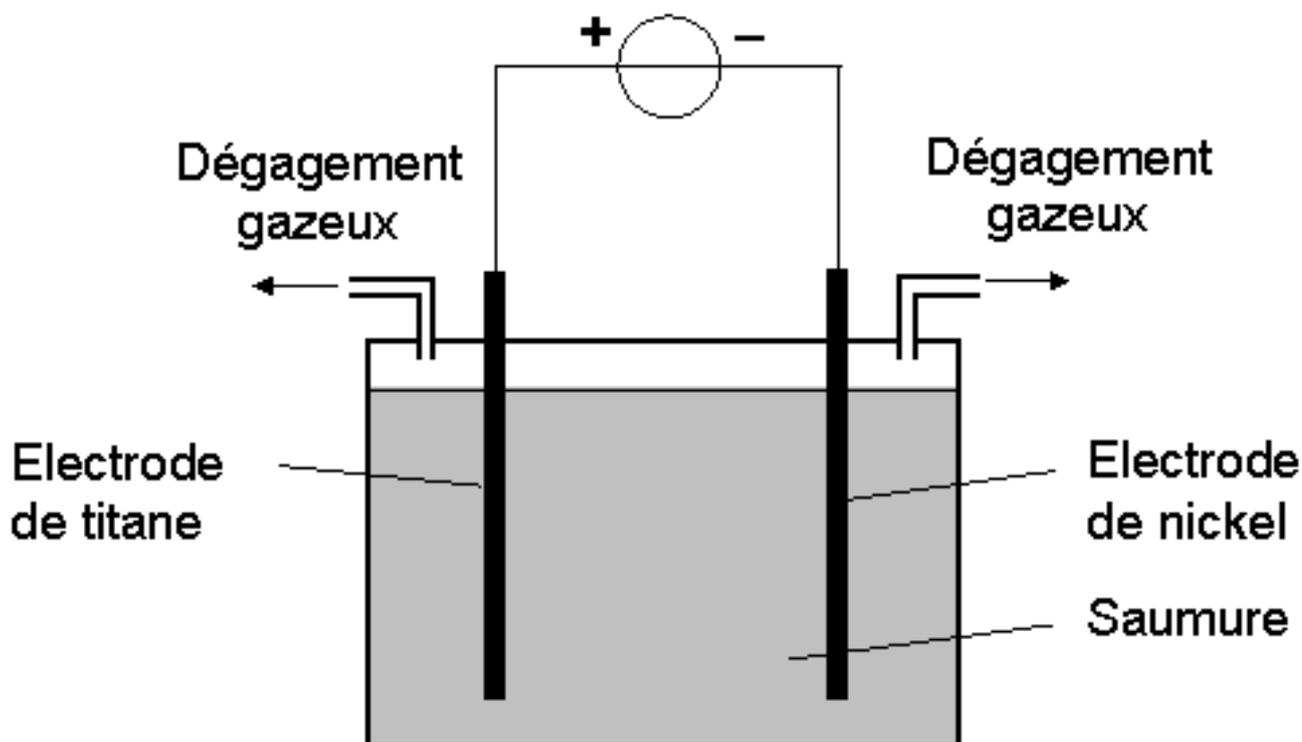
L'eau oxygénée peut être synthétisée à partir du dihydrogène gazeux et du dioxygène gazeux par une réaction dont l'équation s'écrit : $\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{2(l)}$

Données : Couples oxydant/réducteur : $\text{Cl}_{2(\text{g})}/\text{Cl}^{-}(\text{aq})$; $\text{H}^{+}(\text{aq})/\text{H}_{2(\text{g})}$; $\text{O}_{2(\text{g})}/\text{H}_{2}\text{O}(\text{l})$; $\text{Na}^{+}(\text{aq})/\text{Na}(\text{s})$; $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})$; Volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_{\text{m}} = 30,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Le dihydrogène nécessaire à la synthèse de l'eau oxygénée doit être très pur. Il est obtenu par électrolyse d'une saumure, c'est-à-dire d'une solution aqueuse concentrée de chlorure de sodium ($\text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$).

1.1. Identifier l'anode et la cathode sur le schéma et indiquer le sens de déplacement des différents porteurs de charge.

1.2. On obtient un dégagement de dichlore à l'anode et de dihydrogène à la cathode. Écrire les demi-équations des réactions se produisant aux électrodes. En déduire l'équation chimique correspondant à cette électrolyse



II) Quantité d'électricité Q fournie à l'électrolyseur

II-1 Définition

Soit un générateur fournissant un courant d'intensité I constant à un électrolyseur, pendant une durée Δt . La quantité d'électricité Q débitée est :

$$Q = \text{_____} = \text{_____} = \text{_____} = \text{_____}$$

Avec :

* Q : quantité d'électricité en coulomb (C).

* I : intensité en ampère (A)

* Δt : durée en seconde (s)

* $n(e^-)$: quantité de matière d'électrons fournis par le générateur en mole (mol).

* F : charge par mole d'électron égale à un Faraday

$$1 F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

II-2 Exercice

Reprendre l'exercice précédent et répondre aux questions suivantes:

1.3 Montrer que pour une intensité du courant I et une durée de fonctionnement Δt données, le volume de dihydrogène produit à la cathode s'écrit :

$$V_{H_2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{I \cdot \Delta t \cdot V_m}{N_A \cdot e}$$

1.4. L'intensité du courant vaut $I = 5,00 \cdot 10^4 \text{ A}$, calculer le volume de dihydrogène produit par heure de fonctionnement.

III) Convertisseur d'énergie

III-1 Définition

Un convertisseur d'énergie permet la conversion d'une énergie en une autre forme d'énergie. Le stockage d'énergie permet de produire un stock d'énergie que l'on peut réutiliser ultérieurement.

III-2 Cas de l'accumulateur (ou batterie)

Un accumulateur peut se comporter comme une pile ou un électrolyseur. Suivant le mode de fonctionnement la conversion d'énergie n'est pas la même!

A compléter avec les mots: pile, électrolyseur, énergie chimique, énergie électrique

Conversion et stockage de l'énergie

