

CHAPITRE VII : TRANSFORMATIONS FORCÉES - ELECTROLYSE

I. UNE TRANSFORMATION FORCÉE : L'ELECTROLYSE

Lorsqu'un générateur de tension continue impose dans un système chimique, un courant de sens inverse à celui qui serait observé lorsque le système évolue spontanément, ce système évolue dans le sens inverse de son sens d'évolution spontanée.

Cette *transformation forcée* (transfert forcé d'électrons entre un réducteur et un oxydant) est une *électrolyse*.

Au cours d'une électrolyse, le système chimique s'éloigne de l'état d'équilibre ; la valeur du quotient de réaction Q_r s'éloigne de celle de la constante d'équilibre K .

Au cours d'une électrolyse, il y a conversion d' *énergie électrique* en *énergie chimique*.

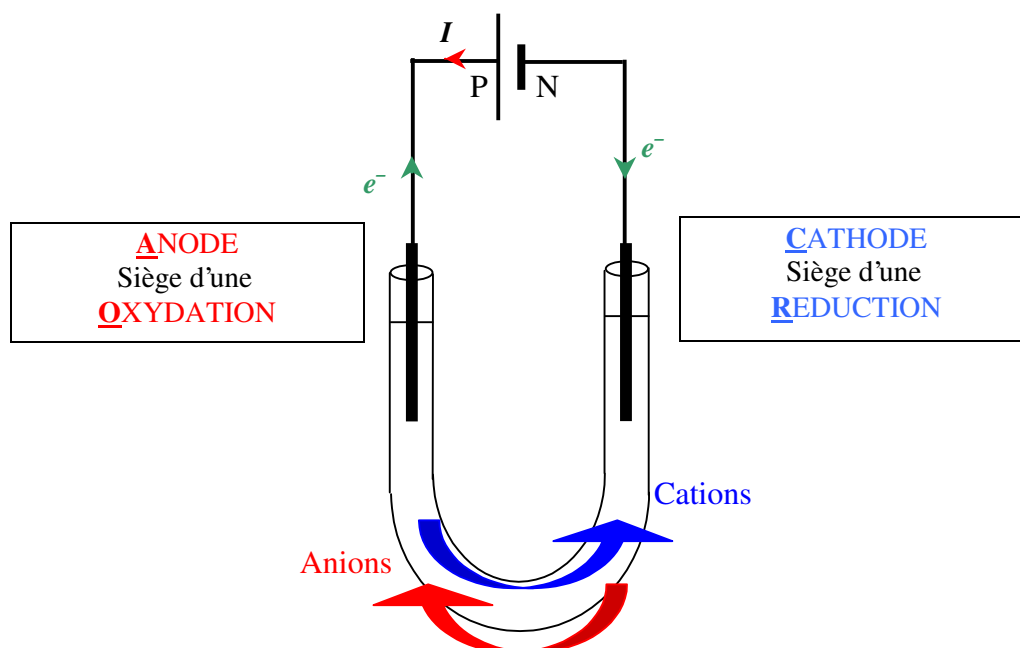
II. PRINCIPE D'UNE TRANSFORMATION PAR ELECTROLYSE

Un électrolyseur est constitué par :

Deux électrodes conductrices, reliées à un générateur de tension continue au cours de son fonctionnement ;

Un électrolyte renfermant des ions qui assurent le passage du courant (les cations circulent vers la cathode et les anions vers l'anode).

Le sens forcé du transfert des électrons peut-être déterminé à partir du sens du courant imposé par le générateur ou à partir de sa polarité.



Connaissant les différentes espèces chimiques présentes, on peut envisager les différentes oxydations possibles à l'anode et les différentes réductions possibles à la cathode en sachant que le solvant et les électrodes peuvent participer à ces réactions.

L'analyse des produits formés permet de connaître la transformation qui a eu lieu.

III. QUANTITE D'ELECTRICITE

Lorsque le générateur débite un courant continu d'intensité I , la quantité d'électricité Q mise en jeu au cours de l'électrolyse pendant la durée Δt est :

$$Q = I \cdot \Delta t \quad \begin{cases} Q \text{ en C} \\ \Delta t \text{ en s.} \\ I \text{ en A} \end{cases}$$

La quantité d'électrons échangés, $n(e^-)$ au cours de l'électrolyse pendant la durée Δt est :

$$n(e^-) = \frac{Q}{F} \quad \begin{cases} Q \text{ en C} \\ n(e^-) \text{ en mol, est la quantité d'électrons échangés au cours de la réaction pendant } \Delta t \\ F \text{ grandeur appelée le Faraday, est la valeur absolue de la charge d'une mole d'électrons} \\ F = q \cdot N_A = 1,6 \cdot 10^{-19} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$$

IV. BILANS

	Transformations spontanées	Transformations forcées
Evolution du système chimique	Vers l'état d'équilibre	En s'éloignant de l'état d'équilibre
Validité du critère d'évolution spontanée	OUI	NON
Exemples et transferts d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> - Production d'énergie électrique : piles... - Production d'énergie thermique : la respiration ; réaction de combustion... 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'énergie électrique : électrolyse. - Utilisation d'énergie lumineuse : la photosynthèse.
Caractéristiques des montages	<ul style="list-style-type: none"> - Anode est le siège d'une oxydation. - Cathode est le siège d'une réduction. - L'anode est la borne - de la pile. - La cathode est la borne + de la pile. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anode est le siège d'une oxydation. - Cathode est le siège d'une réduction. - L'anode est reliée à la borne + d'un générateur (elle attire les anions). - La cathode est reliée à la borne - d'un générateur (elle attire les cations).

V. APPLICATIONS

Une application très courante de l'électrolyse est la recharge de l'accumulateur.

Un accumulateur est capable de fonctionner en pile (décharge) ou en électrolyseur (charge). Dans un accumulateur, les réactions aux électrodes sont inversables : les réactions traduisant la charge et la décharge sont inverses l'une de l'autre.

Lors de certaines électrolyses, un dépôt métallique peut se former sur une électrode. Ce phénomène est utilisé dans l'industrie pour la purification de métaux (L'électroraffinage du cuivre), le revêtement métallique d'objets pour les protéger de la corrosion ou les décorer (La galvanostégie), la reproduction d'objets comme les CD (La galvanoplastie)...