

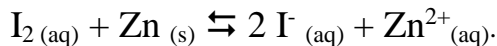
Prérequis (1^{ère})

- Oxydant ; réducteur ; oxydoréduction ;
- Intensité du courant électrique $I = \frac{Q}{\Delta t}$; Bilan de puissance et rendement $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}}$

I. Transformations spontanée et forcée

1. Transformation spontanée

- Le diiode, jaune-orangé en solution aqueuse, réagit spontanément avec le zinc métallique selon l'équation :



- Les ions iodure $I^{-}_{(aq)}$ et les ions zinc $Zn^{2+}_{(aq)}$ sont incolores en solution aqueuse.

1.1. Exprimer le quotient de réaction dans l'état initial $Q_{R,i}$

$$Q_{R,i} =$$

1.2. Quelle est sa valeur ? $Q_{R,i} = \dots\dots$

1.3. La constante d'équilibre $K \approx 10^{44}$ à 25°C. Comment évolue la transformation ?

.....
.....

2. Transformation forcée

- Il est possible de forcer le sens d'évolution d'une transformation chimique en apportant au système de l'énergie. Alors la valeur du quotient de réaction s'éloigne de la valeur de la constante d'équilibre K.

2.1. Ecrire la transformation forcée qui a lieu à partir de l'équation précédente :

2.2. Ecrire les ½ équations qui ont lieu dans ce cas en précisant s'il s'agit d'une réduction ou d'une oxydation.

.....
.....

2.3. Déterminer la constante d'équilibre K' à partir de la constante d'équilibre K précédente.

.....
.....
.....

Q.C.M. 1 p. 179 ; Ex.4 p.182

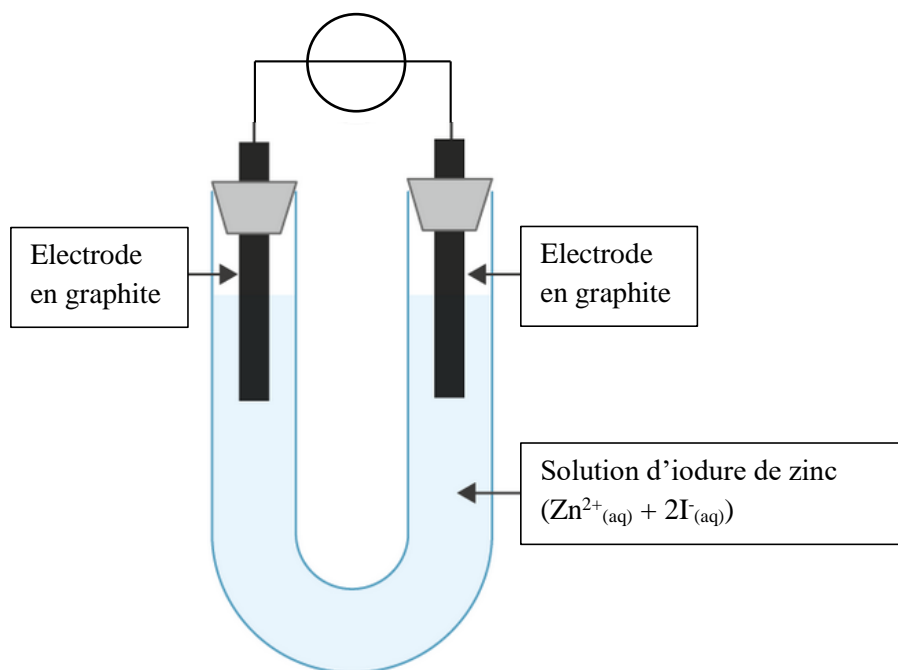
II. Le fonctionnement d'un électrolyseur

- L'électrolyseur est un vase dans lequel deux électrodes sont présentes et peuvent être reliées à un générateur de tension continue.

1. Electrolyse d'une solution d'iodure de zinc

- On réalise l'électrolyse d'une solution d'iodure de zinc ($Zn^{2+}_{(aq)} + 2 I^{-}_{(aq)}$). Les électrodes sont en graphite donc inertes chimiquement.
- On observe un dépôt de métal sur l'électrode de gauche et une coloration jaune-orangée sur l'électrode de droite.

- 1.1. En déduire la $\frac{1}{2}$ équation qui a lieu sur l'électrode de gauche :
 Cette réaction est-elle une oxydation ou une réduction ?
 Le nom de cette électrode est
- 1.2. En déduire la $\frac{1}{2}$ équation qui a lieu sur l'électrode de droite :
 Cette réaction est-elle une oxydation ou une réduction ?
 Le nom de cette électrode est
- 1.3. Indiquer sur le schéma le sens des électrons puis celui du sens de l'intensité I.
- 1.4. En déduire les bornes + et - du générateur.



2. Quantité d'électricité transférée lors de l'électrolyse

- D'après la définition de l'intensité électrique,
 $Q = I \times \Delta t$ avec Q en coulombs (C), I en ampères (A) et Δt en secondes (s)
- Les porteurs de charge électrique sont les électrons. La valeur absolue de la charge d'une mole d'électrons est :
 $1 \text{ faraday} = 1 F = N_A \times e = 6,022 \times 10^{23} \times 1,602 \times 10^{-19}$ soit $1 F = 9,647 \times 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$; $1 F \approx 96\,500 \text{ C.mol}^{-1}$.
- La quantité d'électricité est liée à la quantité de matière d'électron qui est échangée lors de l'électrolyse.
 $Q = n(e^-) \times F$ ou $Q = n(e^-) \times N_A \times e$.

3. Etude quantitative de l'électrolyse

- La quantité de matière des produits formés lors d'une électrolyse est liée à la quantité de matière d'électrons transférés.
- Application : On réalise l'électrolyse d'une solution d'iodure de zinc ($Zn^{2+}_{(aq)} + 2 I^-_{(aq)}$) pendant une durée $\Delta t = 10$ minutes avec un courant d'intensité $I = 600 \text{ mA}$.

3.1. Compléter le tableau d'avancement de la transformation globale

équation de la réaction \rightarrow		$Zn^{2+}_{(aq)} + 2 I^-_{(aq)} \rightarrow Zn_{(s)} + I_{2(aq)}$				Quantité d' e^- échangés
Etat du système	Avancement (mol)	$n(Zn^{2+}_{(aq)})$	$n(I^-_{(aq)})$	$n(Zn_{(s)})$	$n(I_{2(aq)})$	$n(e^-)$
Etat initial	$x = 0$					
Etat final	$x = x_f$					

3.2. Dédurre du tableau d'avancement

La quantité de matière en zinc formé : $n(\text{Zn})_{\text{formé}} = \dots\dots\dots$

La quantité de matière en diiode formé : $n(\text{I}_2)_{\text{formé}} = \dots\dots\dots$

La quantité de matière en électrons échangés : $n(e^-)_{\text{échangé}} = \dots\dots\dots$

3.3. Quelle est la relation entre la quantité de matière en zinc formé : $n(\text{Zn})_{\text{formé}}$ et la quantité de matière en électrons échangés : $n(e^-)_{\text{échangé}}$.

3.4. Quelle est la masse m de zinc déposée sur l'électrode ? Donnée : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$

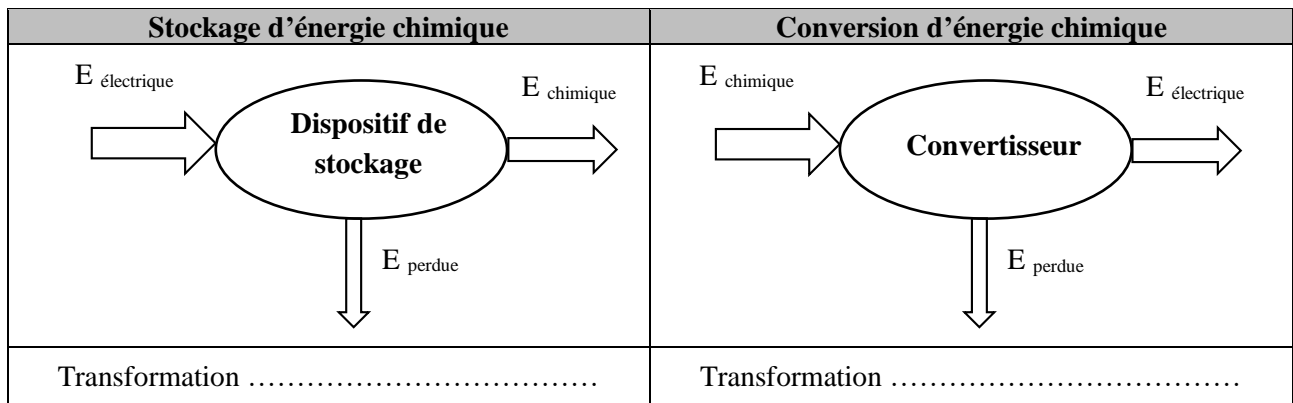
.....

Q.C.M. 2 p. 179 ; Ex.6 p.182 ; 8 p.183

Ex. 11 p. 184 Ex. 13 p. 184 ; Ex.14 p. 185 ; Ex.15 p. 185 ; Ex. 17 p. 186 Ex. 18 p. 187

III. Stockage et conversion d'énergie

1) Indiquer le type de transformation (spontanée ou forcée).



2) Donner un exemple de stockage d'énergie :

3) Donner un exemple de convertisseur d'énergie chimique :

Les accumulateurs

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

4) Quel type de transformation a lieu lors de la décharge d'un accumulateur ?

5) Quel type de transformation a lieu lors de la charge d'un accumulateur ?

Les organismes chlorophylliens

- Tous les organismes vivants ont besoin d'énergie. Cette énergie est majoritairement obtenue à partir du glucose.

6) Durant la nuit, les végétaux consomment ces sucres pour obtenir de l'énergie. Compléter la transformation :



7) Le jour, à la lumière du Soleil, la transformation inverse a lieu.

Nommer cette transformation :

Ecrire la transformation qui a lieu :

Q.C.M. 3 p. 179 ; Ex.9 p.183 ; 10 p.183