

CHAPITRE – FORCER LE SENS D'ÉVOLUTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE

TRAVAIL AUTONOME PAGES 217 À 224



QCM

- ☐ Manuel p. 217
☐ Pronote

Focus
MÉTHODE

- ☐ 12 p. 218
☐ 13 p. 219

Exercices
corrigés

- ☐ 14 ☐ 16 ☐ 18
☐ 19 ☐ 20 ☐ 22

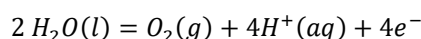
Exercices
facultatifs

- ☐ 21 ☐ 23 ☐ 25
☐ 26 ☐ 28

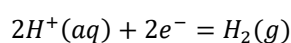
▪ EXERCICE 15 PAGE 220

Expérience d'électrolyse

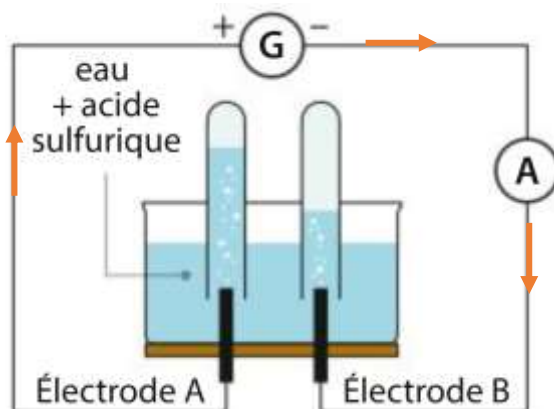
1. Au niveau de l'électrode A, puisqu'on y récolte du dioxygène, la demi-équation qui s'opère est :



Au niveau de l'électrode B, puisqu'on y récolte du dihydrogène, la demi-équation qui s'opère est :



2. Schéma complété, les flèches orange figurent le sens de déplacement des électrons



▪ EXERCICE 17 PAGE 220

Demi-vie, noyaux restants

enseignement
explicite

ANA j'analyse les données et je les confronte au cours

RES je récite l'expression de la quantité d'électricité.

REA je tiens compte des unités

RES je récite la formule du cours

ANA j'analyse la stoechiométrie des demi-équations fournies

1. $Q = I \times \Delta t = 0,40 \text{ A} \times 20 \times 60 \text{ s} = 480 \text{ C}$

2. Comme $Q = n_{\text{éch}}(e^-) \cdot \mathcal{F}$,

$$n_{\text{éch}}(e^-) = \frac{Q}{\mathcal{F}} = \frac{480 \text{ C}}{96\,500 \text{ C/mol}} = 4,97 \text{ mmol}$$

3. D'après l'équation du rhodium, $\frac{n_{\text{produit}}(\text{Rh})}{1} = \frac{n(e^-)}{3}$

Donc $n_{\text{produit}}(\text{Rh}) = 3 \times 4,97 \text{ mmol} = 14,9 \text{ mmol}$.

De même, $n_{\text{produit}}(\text{O}_2) = \frac{n(e^-)}{4} = 1,24 \text{ mmol}$

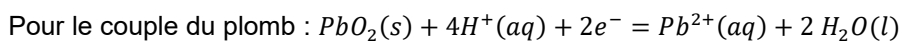
4. $m_{\text{produit}}(\text{Rh}) = n \times M = 14,9 \text{ mmol} \times 102,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,53 \text{ g}$

Et $V(\text{O}_2) = n \times V_m = 1,24 \text{ mmol} \times 24 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 29,8 \text{ mL}$

▪ EXERCICE 24 PAGE 222

Accumulateur au plomb, charge, quantités et masse

1. Comme $Q = I \cdot \Delta t$, alors $I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{40 \text{ A} \cdot \text{h}}{10 \text{ h}} = 4 \text{ A}$



3. Lors de la charge, l'énergie électrique est consommée, elle est convertie en énergie chimique. Cette transformation ne s'opère pas spontanément donc elle est forcée.

4. La charge totale revient à exploiter une quantité d'électricité égale à $40 \text{ Ah} = 40 \times 3,6 \text{ kC} = 144 \text{ kC}$. Une telle quantité d'électricité correspond à une quantité de matière en électrons égale à :

$$n(\text{e}^-) = \frac{Q}{F} = \frac{144 \text{ kC}}{96,5 \text{ kC/mol}} = 1,49 \text{ mol}.$$

Or par stoechiométrie, on consomme deux fois plus d'électrons qu'on ne forme d'oxyde de plomb, c'est-à-dire que :

$$\frac{n_{\text{cons}}(\text{e}^-)}{2} = \frac{n_{\text{produit}}(\text{PbO}_2)}{1} \text{ donc } n_{\text{produit}}(\text{PbO}_2) = \frac{1,49 \text{ mol}}{2} = 0,746 \text{ mol}$$

$$\text{Et } m_{\text{produite}}(\text{PbO}_2) = n \times M = 0,746 \text{ mol} \times 239,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 178 \text{ g}$$

▪ EXERCICE 27 PAGE 224

Nickelage, anode, cathode, quantités et masses

1. La borne – du générateur fournit les électrons. La pièce à nickeler reçoit donc des électrons. Ils s'assemblent avec les ions nickel en solution à la surface de la pièce selon la demi-équation suivante : $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- = \text{Ni}(\text{s})$, un dépôt de nickel solide se forme bien sur la pièce.

2. La demi-équation ci-dessus est celle d'une réduction : elle s'opère à la cathode.

3. À l'autre électrode, des électrons sont libérés donc la demi-équation à l'œuvre est $\text{Ni}(\text{s}) = \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$. Ainsi, des ions nickel sont également libérés, ce qui permet de maintenir la quantité en ions nickel dans la solution, et donc la concentration voisine de 2 mol/L .

$$4. n(\text{Ni}) = \frac{m(\text{Ni})}{M(\text{Ni})} = \frac{3,0 \text{ g}}{59,0 \text{ g/mol}} = 51 \text{ mmol}$$

Or par stoechiométrie, $n(\text{e}^-) = 2 \times n(\text{Ni}) = 102 \text{ mmol}$

$$5. \Delta t = \frac{Q}{I} = \frac{n(\text{e}^-) \cdot F}{I} = \frac{0,102 \text{ mol} \times 96500 \text{ C/mol}}{8,0 \text{ A}} = 4921 \text{ s} \approx 82 \text{ min} = 1 \text{ h } 22 \text{ min}$$