

# Production de dihydrogène

## Equation de la réaction

Anode : oxydation de l'eau  $2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_{2(g)} + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+$  couple  $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

Cathode : réduction de l'eau  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_{2(g)}$  couple  $\text{H}^+ / \text{H}_2$

Bilan  $2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)}$

## Expérimentalement :

Volume de dihydrogène produit  $V = 25\text{ mL}$  pour une durée  $\Delta t = 10\text{ min}$

$U = 7,3\text{ Volts}$   $I = 0,30\text{ A}$

$T = 24\text{ }^\circ\text{C}$  soit  $297\text{ K}$

La pression de  $1010\text{ hPa}$

## Résultats

Masse de dihydrogène produite (masse de  $25\text{ mL}$  de  $\text{H}_2$ )

$$m = n.M \text{ et } n = \frac{V}{V_m}$$

$$\text{donc } m = \frac{V}{V_m} . M(\text{H}_2) \text{ avec } V_m = \frac{R.T}{P}$$

$$\text{alors } m = \frac{V.P}{R.T} M(\text{H}_2)$$

$$m = 25.10^{-6} * 1010.10^2 / (8,314*297) * 2.10^{-3} = \underline{\underline{2,0.10^{-6}\text{ kg}}}$$

Coût de l'énergie électrique lors de l'expérience :

$$W_{\text{él}} = U * I * \Delta t = 7,3 * 0,30 * 10/60 = \underline{\underline{0,365.10^{-3}\text{ kWh}}}$$

EDF facture aux particuliers 12 centimes le kWh

Donc une dépense de :  $0,365.10^{-3} * 12 = 4,38.10^{-3}$  ct d'euro pour  $2,0.10^{-6}\text{ kg}$  d'hydrogène

Coût de l'énergie électrique par kg de dihydrogène :

$$4,38.10^{-3} \text{ centime d'euros} \quad 2,0.10^{-6} \text{ kg}$$

$$C \quad \leftrightarrow \quad 1\text{ kg}$$

$$C = 4,38.10^{-3} / 2,0.10^{-6} = 2,19.10^3 \text{ centimes soit } 21,9 \text{ euros/ kg}$$

## Regard critique sur le résultat

Le document 3 indique que le coût de production du kilogramme de dihydrogène, par des électrolyseurs industriels peut varier entre 5 et 30 euros/kg selon la taille de l'installation.

Notre résultat est en accord avec ces valeurs.