

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Centrale électrique de l'Ouest Guyanais (CEOG) (10 points)

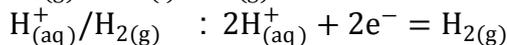
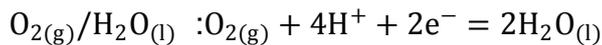
1

1.1

Un oxydant est une espèce chimique capable de capter un ou plusieurs électrons.

Un réducteur est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons.

1.2.1



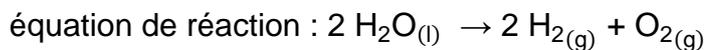
1.2.2

$$n_{H_2} = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}}$$

$$n_{H_2} = \frac{50 \cdot 10^3}{2 \times 1,00} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

1.2.3

$$m_{H_2O} = n_{H_2O}^{\text{consommé}} \times M_{H_2O}$$



$$\frac{n_{H_2}^{\text{produite}}}{2} = \frac{n_{H_2O}^{\text{consommé}}}{2}$$

$$n_{H_2}^{\text{produite}} = n_{H_2O}^{\text{consommé}}$$

D'où

$$m_{H_2O} = n_{H_2}^{\text{produite}} \times M_{H_2O}$$

$$m_{H_2O} = 2,5 \cdot 10^4 \times (2 \times 1,00 + 16,0)$$

$$m_{H_2O} = 4,5 \cdot 10^5 \text{ g} = 450 \text{ kg}$$

1.2.4

$$\rho_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{V_{H_2O}}$$

$$V_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{\rho_{H_2O}}$$

$$V_{H_2O} = \frac{450}{1000} = 0,45 \text{ m}^3 = 450 \text{ L}$$

1.3.1

Loi de Mariotte :

Pour une quantité de gaz constante, à une température constante le produit de la pression p et du volume V est constant

$P \cdot V = \text{Constante}$

$$P_{\text{stock}} \times V_{\text{stock}} = P_{\text{atm}} \times V_{\text{atm}}$$
$$V_{\text{stock}} = \frac{P_{\text{atm}} \times V_{\text{atm}}}{P_{\text{stock}}}$$

Or

$$n_{\text{H}_2} = \frac{V_{\text{atm}}}{V_m}$$

$$V_{\text{atm}} = n_{\text{H}_2} \times V_m$$

D'où

$$V_{\text{stock}} = \frac{P_{\text{atm}} \times n_{\text{H}_2} \times V_m}{P_{\text{stock}}}$$
$$V_{\text{stock}} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \times 2,5 \cdot 10^4 \times 24}{5,0 \cdot 10^6} = 1,2 \cdot 10^4 \text{L}$$

1.3.2

$$V_{\text{stock}} = 1,2 \cdot 10^4 \text{L} = 12 \text{ m}^3$$

C'est un volume faible au vu de la surface de stockage disponible.

2.1

Cadre 1 : énergie électrique

Cadre 2 : énergie chimique

Cadre 3 : énergie thermique

2.2

La courbe obtenue est modélisable par l'équation : $U = E' + r' \cdot I$

La droite déterminée à l'aide d'un logiciel de calcul : $U = 3,46 + 160 \times I$

Par identification :

$$E' = 3,46 \text{ V}$$

$$r' = 160 \Omega$$

2.3.1

$$E_{\text{reçue}} = P \times \Delta t$$

Or

$$P = U \times I$$

D'où

$$E_{\text{reçue}} = U \times I \times \Delta t$$

2.3.2

L'énergie totale dissipée $E_{\text{dissipée}}$ par l'électrolyseur sous forme d'effet Joule est due à la résistance interne

$$E_{\text{dissipée}} = P_j \times \Delta t$$

$$E_{\text{dissipée}} = U_{r'} \times I \times \Delta t$$

Or

$$U_{r'} = r' \times I$$

D'où

$$E_{\text{dissipée}} = r' \times I \times I \times \Delta t$$

$$E_{\text{dissipée}} = r' \times I^2 \times \Delta t$$

2.3.3

$$\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{reçue}}}$$

Avec :

$$\triangleright E_{\text{reçue}} = U \times I \times \Delta t$$

$$\triangleright E_{\text{utile}} = E_{\text{reçue}} - E_{\text{dissipée}}$$

D'où

$$\eta = \frac{U \times I \times \Delta t - r' \times I^2 \times \Delta t}{U \times I \times \Delta t}$$

$$\eta = \frac{I \times \Delta t \times (U - r' \times I)}{U \times I \times \Delta t}$$

$$\eta = \frac{(U - r' \times I)}{U}$$

Or

$$U = E' + r' \cdot I$$

$$E' = U - r' \times I$$

D'où

$$\eta = \frac{E'}{U}$$

2.3.4

$$\eta = \frac{E'}{U}$$

$$\eta = \frac{E'}{E' + r' \cdot I}$$

$$\eta = \frac{3,46}{3,46 + 160 \times 50 \cdot 10^{-3}}$$

$$\eta = 0,302 = 30,2\%$$

2.4

« Cette combinaison permet ainsi de produire, dans la durée, une électricité stable avec une énergie 100 % propre. », il n'y a pas de production de gaz à effet de serre.

« La production électrique étant stable et garantie », nous pouvons compter sur un approvisionnement sûr et stable de cette centrale contrairement à des centrales dont la production est intermittente.

De plus, la place pour le stockage de l'hydrogène est faible.

C'est pourquoi, le projet semble être une bonne alternative aux énergies fossiles.