

Correction contrôle n°9

Exercice 1 : La pile Argent - Fer

Partie 1 : Fonctionnement de la pile

1.1. D'après les demi-équations, on remarque qu'il y a production d'électrons à l'électrode de fer. Ainsi cette électrode envoie des électrons dans le circuit.

Donc les électrons circulent de l'électrode de fer vers l'électrode d'argent.

1.2. L'intensité circulant dans le sens contraire des électrons, elle va de l'argent vers le fer.

Donc la borne positive est l'électrode d'argent et la borne négative, l'électrode de fer.

1.3. Couples d'oxydoréduction : Fe^{2+} / Fe
 Ag^+ / Ag

1.4. A l'électrode de fer il se produit une **oxydation**. Cette électrode est donc une **anode**.

1.5. Equation bilan :

$$\begin{array}{rcl} Fe & = & Fe^{2+} + 2e^- \\ (\times 2) \quad Ag^+ + e^- & = & Ag \\ \hline 2Ag^+ + Fe & \rightarrow & Fe^{2+} + 2Ag \end{array}$$

Partie 2 : Décharge de la pile

2.1. Les réactifs sont : l'ion argent Ag^+ et le fer métallique Fe .

Ainsi :
$$n_{Fe} = \frac{m}{M_{Fe}} = \frac{5,6}{56} = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{Ag^+} = C \cdot V = 1,0 \times 50,0 \cdot 10^{-3} = 0,050 \text{ mol}$$

2.2. Tableau d'avancement :

Etat du système	Avancement	$2 Ag^+$	+	Fe	\rightarrow	Fe^{2+}	+	$2 Ag$
initial	$x = 0$	0,050		0,10		$n_{Fe^{2+}}$		n_{Ag}
intermédiaire	x	$0,05 - 2x$		$0,10 - x$		$n_{Fe^{2+}} + x$		$n_{Ag} + 2x$
final	$x_{max} = 0,025$	0		0,075		$n_{Fe^{2+}} + 0,025$		$n_{Ag} + 0,050$

Ainsi, on remarque que l'ion argent est le réactif en défaut. La pile va s'arrêter par manque d'ions argent.

Partie 3 : Puissance et énergie

3.1. En utilisant la relation de l'énoncé on a :

$$U = E - rI$$

$$\Leftrightarrow U = 1,2 - 10 \times 0,040 = 0,80 \text{ V}$$

On utilise un voltmètre

3.2.1. On a :

$$P = U \cdot I$$

$$\Leftrightarrow P = 0,60 \times 60 \cdot 10^{-3}$$

$$\Leftrightarrow P = 6,0 \cdot 10^{-1} \times 6,0 \cdot 10^{-2} = 36 \cdot 10^{-3} = 36 \text{ mW}$$

3.2.2. On a :

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

$$\Leftrightarrow W = P \cdot \Delta t$$

$$\Leftrightarrow W = 0,036 \times 100 = 3,6 \text{ J}$$

3.2.3. On a : $U = RI$ (loi d'Ohm)

$$\Leftrightarrow R = \frac{U}{I}$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{0,60}{0,060} = 10 \, \Omega$$

Partie 4 : Transfert d'énergie

4.1. On a : $W = P \cdot \Delta t$

$$\Leftrightarrow W = U \cdot I \cdot \Delta t$$

$$\Leftrightarrow \Delta t = \frac{W}{U \cdot I}$$

$$\Leftrightarrow \Delta t = \frac{200}{1,0 \cdot 0,020} = \frac{200}{0,020} = \frac{2,00 \cdot 10^2}{2,0 \cdot 10^{-2}} = 1,0 \cdot 10^4 \, s$$

4.2. Ce phénomène s'appelle l'**effet Joule**.

4.3. D'après les données on a :

$$Q = m \cdot c_{eau} \cdot \Delta \theta$$

$$\Leftrightarrow \Delta \theta = \frac{Q}{m \cdot c_{eau}}$$

$$\Leftrightarrow \Delta \theta = \frac{200}{0,050 \times 4 \cdot 10^3} = \frac{2,00 \cdot 10^2}{5,0 \cdot 10^{-2} \times 4 \cdot 10^3}$$

$$\Leftrightarrow \Delta \theta = \frac{2,00}{5,0 \times 4} \times \frac{10^2}{10^{-2} \times 10^3} = 0,1 \times 10^1 = 1^\circ C$$

4.4. Etude dimensionnelle :

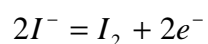
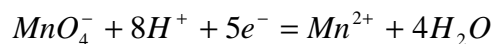
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$\Leftrightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta \theta}$$

Ainsi : $[c] = \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} = J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$

Exercice 2 : Réaction d'oxydoréduction

On a les demi-équations suivantes :



L'équation bilan est donc :

