

– L'usage de la calculatrice est interdit –

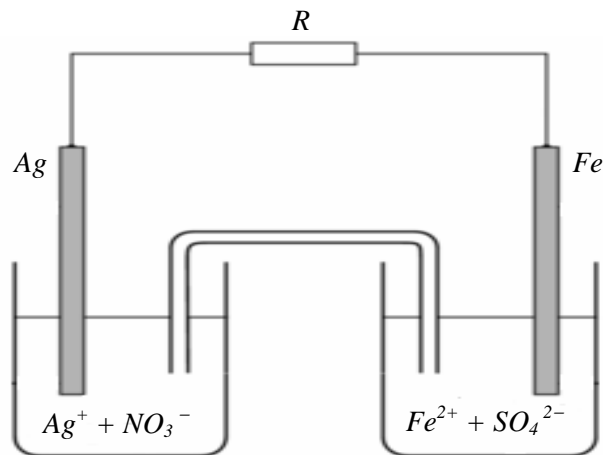
**Exercice 1 : La pile Argent - Fer**

Lorsque la pile schématisée ci-contre fonctionne, on observe les réactions suivantes aux électrodes :

- Electrode de fer :  $Fe = Fe^{2+} + 2e^-$
- Electrode d'argent :  $Ag^+ + e^- = Ag$

**Partie 1 : Fonctionnement de la pile**

- 1.1. Quel est le sens de déplacement des électrons dans le circuit électrique ?
- 1.2. En déduire la borne positive et la borne négative de cette pile.
- 1.3. Ecrire les couples d'oxydoréduction du fer et de l'argent.
- 1.4. La réaction se produisant à l'électrode de fer est-elle une oxydation ou une réduction ? En déduire la nature de cette électrode.
- 1.5. Donner l'équation bilan de la réaction se produisant lorsque la pile fonctionne.



*Caractéristiques de la pile :*

- Force électromotrice : 1,2 V
- Résistance interne : 10 Ω

**Partie 2 : Décharge de la pile**

Chaque demi-pile contient un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  d'une solution dont la concentration initiale en cation métallique vaut  $C = 1,0 \text{ mol/L}$ .

La masse immergée de l'électrode d'argent est  $m_1 = 10,8 \text{ g}$  et celle de l'électrode de fer est  $m_2 = 5,6 \text{ g}$ .

- 2.1. Déterminer les quantités initiales des deux réactifs.
- 2.2. A l'aide d'un tableau d'avancement, déterminer la raison qui fera que cette pile cessera de fonctionner.

**Partie 3 : Puissance et énergie**

- 3.1. Sachant que la tension aux bornes d'une telle pile est donnée par la relation  $U = E - rI$ , déterminer la tension  $U$  à ses bornes lorsqu'elle débite une intensité de 40 mA. Avec quel appareil peut-on vérifier cette tension ?
- 3.2. On suppose à présent que la pile débite une intensité de 60 mA et que la tension à ses bornes est  $U = 0,60 \text{ V}$ .
  - 3.2.1. Déterminer la puissance de la pile.
  - 3.2.2. Déterminer l'énergie  $W$  produite si la pile fonctionne ainsi durant 1 min 40 s.
  - 3.2.3. Déterminer la valeur de la résistance  $R$  du conducteur ohmique branché sur la pile.

**Partie 4 : Transfert d'énergie**

La tension aux bornes du conducteur ohmique est à présent  $U = 1,0 \text{ V}$  et l'intensité qui le traverse est  $I = 20 \text{ mA}$ .

- 4.1. Pendant combien de temps le conducteur ohmique doit-il être ainsi alimenté pour fournir une énergie de 200 J ?
- 4.2. Comment se nomme le phénomène physique à l'origine de l'échauffement du conducteur ohmique ?
- 4.3. En supposant que toute cette énergie soit transmise à 50 g d'eau, déterminer la variation de sa température.
- 4.4. Déterminer l'unité du système international de la capacité thermique massique  $c$ .

- Données :**
- $M_{Ag} = 108 \text{ g/mol}$
  - $M_{Fe} = 56 \text{ g/mol}$
  - $Q = m \times c \times \Delta\theta$  avec  $c$  la capacité thermique massique.
  - Capacité thermique massique de l'eau :  $c_{eau} = 4 \cdot 10^3 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$

**Exercice 2 : Réaction d'oxydoréduction**

On fait réagir l'ion permanganate  $MnO_4^-$  avec des ions iodure  $I^-$ . Il se forme du diiode  $I_2$  ainsi que des ions manganèse  $Mn^{2+}$ . Ecrire l'équation bilan de la réaction ainsi que les deux couples mis en jeu.