

Pile nickel argent:

On réalise une pile standard mettant en jeu les couples Ag^+/Ag et Ni^{2+}/Ni .

1. Décrire en s'aidant d'un schéma annoté la réalisation d'une telle pile.
2. Déterminer la polarité de la pile et sa f.e.m. Écrire les équations des réactions se produisant à chaque électrode ainsi que la réaction bilan du fonctionnement de la pile.
3. Quelle est la variation de masse de l'électrode constituant le pôle négatif de la pile lorsque celle-ci débite un courant d'intensité constante $I=10\text{mA}$ pendant 3 heures.

Potentiels standard: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23\text{V}$.

Masses molaires atomiques: $M(\text{Ag}) = 107,9\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Ni}) = 58,7\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

Correction

Pile magnésium cuivre:

Soit la pile $\text{Mg}^{2+} \parallel \text{Mg} \parallel \text{Cu}^{2+} \parallel \text{Cu}$ où l'électrode de cuivre constitue le pôle positif.
Le f.e.m. de cette pile, dans les conditions standard, est $e=2,71\text{V}$.

1. Quel est le potentiel standard du couple Mg^{2+}/Mg si celui du couple Cu^{2+}/Cu vaut $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$?
2. Calculer la f.e.m. de la pile construite à partir des couples Mg^{2+}/Mg et Fe^{2+}/Fe , connaissant le potentiel standard $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$.
Écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lorsque la pile débite.

Correction

Pile cuivre argent:

On associe la demi pile standard Cu^{2+}/Cu à la demi pile standard Ag^+/Ag .

1. Quelle est la polarité de la pile?
Écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lorsque la pile débite.
2. Quelle est la f.e.m. de cette pile?
3. Quelle relation existe t'il entre la variation de masse de l'électrode d'argent $\Delta m(\text{Ag})$ et celle de l'électrode de cuivre $\Delta m(\text{Cu})$?
4. Que se passe t'il si on ajoute goutte à goutte une solution de chlorure de sodium dans la demi pile à l'argent?

Potentiels standard: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$.

Masses molaires atomiques: $M(\text{Ag}) = 107,9\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$;

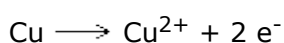
CORRECTION

Pile cuivre argent:

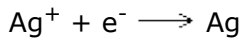
1. Polarité de la pile:

Le métal le **plus réducteur** (le cuivre) constitue la borne **négative** de la pile.
Le métal le **moins réducteur** (l'argent) constitue la borne **positive** de la pile.

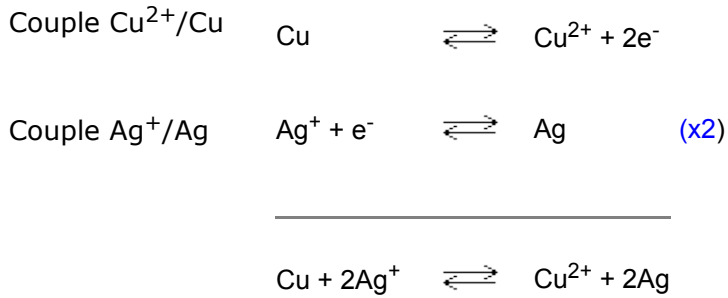
- A l'électrode négative le cuivre est oxydé:



- A l'électrode positive l'ion argent est réduit:



▪ Bilan du fonctionnement de la pile:



2. Force électromotrice:

$$e = E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$$

$$e = 0,80 - 0,34$$

$$e = 0,46\text{V.}$$

3. $\Delta m(\text{Ag})$ et $\Delta m(\text{Cu})$:

Remarque préliminaire:

- $\Delta m(\text{Cu}) < 0$ car la masse de cuivre diminue.
- $\Delta m(\text{Ag}) > 0$ car la masse d'argent augmente.

Bilan molaire: $n(\text{Cu}) = n(\text{Ag}^+)/2 = n(\text{Cu}^{2+}) = n(\text{Ag})/2$

La variation de masse de l'électrode de cuivre s'écrit:

$$\Delta m(\text{Cu}) = - n(\text{Cu}).M(\text{Cu})$$

On en déduit la quantité de cuivre consommée:

$$n = \frac{-\Delta m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})}$$

D'autre part, la variation de masse de l'électrode d'argent s'écrit:

$$\Delta m(\text{Ag}) = n(\text{Ag}).M(\text{Ag})$$

En tenant compte du fait que $n(\text{Ag}) = 2.n(\text{Cu})$

$$\Delta m(\text{Ag}) = 2.n(\text{Cu}).M(\text{Ag})$$

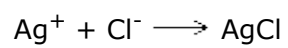
$$\Delta m(\text{Ag}) = \frac{2 \Delta m(\text{Cu}).M(\text{Ag})}{M(\text{Cu})}$$

$$\Delta m(\text{Ag}) = \frac{2.107,9.\Delta m(\text{Cu})}{63,5}$$

$$\Delta m(\text{Ag}) = - 3,40.\Delta m(\text{Cu})$$

4. Ajout d'une solution de chlorure de sodium:

Lorsqu'on ajoute une solution de chlorure de sodium, les ions chlorure réagissent avec les ions argent pour former un précipité blanc de chlorure d'argent.



De ce fait, $[\text{Ag}^+]$ diminue et la force électromotrice de la pile diminue jusqu'à s'annuler.

