

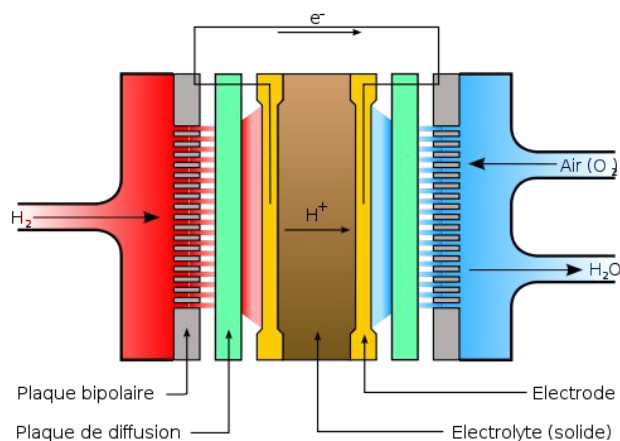
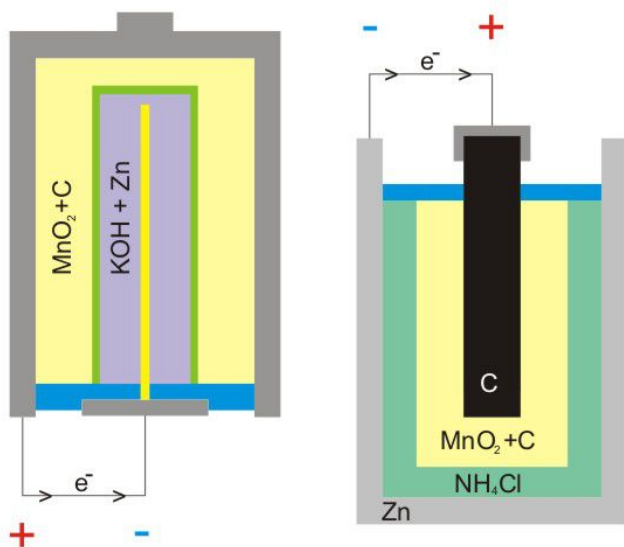
Thème n°20 : Des exemples de transformations spontanées : les piles et les accumulateurs

Critère général d'évolution spontané ; exemple d'une réaction d'oxydo-réduction. Constitution et fonctionnement d'une pile : le sens de circulation du courant électrique, rôle du pont salin, les réactions aux électrodes. La pile Daniell. Caractéristiques d'une pile, polarité des électrodes, transformation d'énergie au cours de son fonctionnement en générateur. Exemples de piles usuelles.

Introduction à bien lire : Ce document est un support pour vous aider à présenter votre réflexion et échanger avec le jury. Plusieurs approches vous sont proposées.

Vous avez le choix de traiter :

- une seule d'entre elles
- des parties de votre choix de 2 ou 3 d'entre elles.

A) Exploitation des documents :**Développer une problématique qui vous intéresse en mettant en relation les documents proposés.**

Pour cela, vous pouvez expliquer ce que vous comprenez et ce que vous ne comprenez pas dans les documents proposés puis présenter vos éléments de réponses et vos hypothèses afin de construire la problématique que vous souhaitez développer auprès du jury.

Suite de cette question d'oral au verso →

B) Questions de cours : La pile Daniell (Maturita blanche 2009)

1.a) Donner la représentation formelle de la pile Daniell.

1.b) Faire le schéma d'une pile Daniell où le pont salin est constitué d'une feuille de papier imbibé d'une solution de chlorure de potassium. La pile débite dans un circuit comprenant un ampèremètre.

On placera sur le schéma :

- les pôles de la pile
- le sens du courant électrique et le sens de circulation des électrons dans le circuit
- le sens de migration des ions dans la pile
- l'anode et la cathode

2.a) Ecrire les équations des réactions qui se déroulent au niveau de chaque électrode lorsque la pile fonctionne.

2.b) Comment s'appellent ces électrodes ?

2.c) Ecrire l'équation de fonctionnement de la pile.

C) Exercice : La réalisation d'une pile cuivre-argent (Maturita 2011)

Pour réaliser la pile, on plonge une électrode de cuivre dans un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre et une électrode d'argent dans un bécher contenant 250 mL d'une solution de nitrate d'argent (réactif limitant) à la concentration $C = 0,240 \text{ mol.L}^{-1}$. Un pont salin contenant du nitrate de potassium permet le contact électrique entre les deux solutions. La pile débite dans un circuit comprenant un ampèremètre.

1. Faire le schéma annoté de la pile et placer : les pôles de la pile, le sens du courant électrique et le sens de circulation des électrons dans le circuit, le sens de déplacement des ions dans la pile, l'anode et la cathode.

2. Donner la représentation formelle de la pile.

3. Ecrire et nommer les réactions qui ont lieu aux électrodes.

4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction lorsque la pile est en fonctionnement.

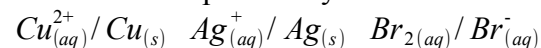
5. Calculer la quantité de matière initiale d'ions argent n_{Ag^+} et la quantité de matière d'électrons transférée $e \cdot n$. En déduire la quantité d'électricité maximale Q_{max} que peut fournir la pile.

6. Calculer la durée t pendant laquelle cette pile pourrait débiter un courant d'intensité constante de 50,0 mA.

7. On considère que la réaction est totale. Quel est le réactif qui a été entièrement consommé lorsque la pile est usée ?

8. Calculer la masse d'argent solide formé m_{Ag} et la masse de cuivre consommé m_{Cu} quand la pile est usée.

Données : Couples d'oxydoréduction :



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

Constante de Faraday : $F = 9,65 \times 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$