



CHIMIE / Unité :3
Le sens d'évolution d'un système chimique peut-il être inversé ?

Activités

Transformations spontanées dans les piles et récupération d'énergie

Expérience 1 : Mélange des deux couples oxydant/réducteur : Transformation chimique spontanée par transfert direct d'électrons

Verser, dans le bécher, 10mL de la solution de sulfate de cuivre(II) à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL de la solution de sulfate de zinc(II) à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Plonger une lame de zinc et ajouter un peu de poudre de zinc et de la tournure de cuivre. Mesurer la température
- Agiter . Noter l'évolution de la température.
- Laisser décanter la solution et observer la couleur de la solution, la lame de zinc

Questions

- 1- D'après les observations, écrire l'équation de la réaction associée à la transformation chimique du système.
- 2- La constante d'équilibre, K, associée à cette réaction est égale à 10^{37} . En appliquant le critère d'évolution, montrer que le sens d'évolution prévu est compatible avec les observations expérimentales.

Couples oxydant/réducteur mis en jeu : $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}/\text{Cu}_{(s)}$ et $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}/\text{Zn}_{(s)}$

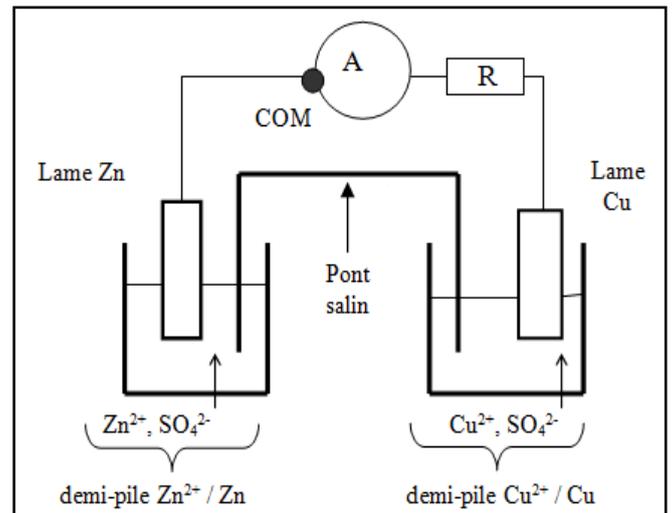
Expérience 2 : Séparation des deux couples oxydant/réducteur : transfert spontané des électrons « à distance »

Construction d'une pile

- Verser, dans un bécher, 20 mL de la solution de sulfate de cuivre(II) et y plonger une lame de cuivre munie d'une pince (attention aux contacts)
- Verser, dans un autre bécher, 20 mL de la solution de sulfate de zinc(II) et y plonger une lame de zinc munie d'une pince(attention aux contacts)
- Relier les deux béchers par un pont salin (bande de papier filtre t imbibée d'une solution saturée de chlorure de potassium)

a) Etude de son fonctionnement en circuit fermé

- Relier les deux plaques par une résistance de 1Ω branchée en série et un ampèremètre
- Reproduire le schéma ci-dessous et le compléter avec la résistance et l'ampèremètre
- Mettre l'ampèremètre en marche et observer



Questions

- 1- Quels sont les porteurs de charge responsables du passage du courant dans les différentes parties du circuit (en solution , dans le pont salin et à l'extérieur)?
- 2- En observant le sens de branchement de l'ampèremètre préciser le sens dans lequel circule le courant dans le circuit extérieur à la pile. A quoi correspond ce courant ? Le sens du courant observé satisfait-il au critère d'évolution ?
- 3- Quelle est la borne positive de la pile ainsi constituée ? L'indiquer sur le schéma.
- 4- Sachant qu'à l'anode il se produit toujours une oxydation et à la cathode toujours une réduction, en déduire quelle est l'anode et la cathode de cette pile ?
- 5- Indiquer comment se déplacent les différents ions lorsque la pile débite.
- 6- Ecrire l'équation des réactions ayant lieu aux électrodes ainsi que l'équation de la réaction associée à la transformation ayant eu lieu dans la pile.
- 7- Quel est le rôle du pont salin ?
- 8- Une pile en fonctionnement est-elle un système dans l'état d'équilibre ou hors équilibre

b) Etude de son fonctionnement en circuit ouvert

- Relier les deux plaques par un voltmètre
- Observer

Questions

- 1- Indiquer à quelles bornes du voltmètre sont reliées les plaques de cuivre et de zinc de la pile
- 2- Quelle valeur indique le voltmètre ? Quelle grandeur caractéristique de la pile représente-t-elle ?
- 3- En déduire les polarités de cette pile.
- 4- En utilisant le critère d'évolution , montrer que la polarité des électrodes était prévisible
- 5- Donner l'écriture symbolique de cette pile (l'anode est toujours écrite à l'extrémité gauche et la cathode à l'extrémité droite)