

Oxydoréduction

Plan du cours

1 Oxydants et réducteurs

- 1.1 Nombre d'oxydation
- 1.2 Couple oxydant-réducteur
- 1.3 Équation bilan d'une transformation d'oxydoréduction

2 Pile électrochimique

- 2.1 Étude expérimentale de la pile Daniell
- 2.2 Interprétation électrochimique
- 2.3 Généralisation

3 Potentiel d'oxydoréduction

- 3.1 Potentiel d'électrode et potentiel d'oxydoréduction
- 3.2 Électrodes de référence
- 3.3 Loi de Nernst
- 3.4 Force électromotrice d'une pile et potentiels redox

4 Équilibres d'oxydoréduction

- 4.1 Diagrammes de stabilité
- 4.2 Prévision qualitative des réactions
- 4.3 Force des oxydants et des réducteurs, échelle des potentiels standard
- 4.4 Constante d'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction

Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Déterminer le nombre d'oxydation d'un élément dans une molécule ou un ion.
- ▷ Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique.
- ▷ Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
- ▷ Connaître le nom, la nature redox et la formule chimique des ions thiosulfate, permanganate, dichromate, hypochlorite et du peroxyde d'hydrogène.
- ▷ Savoir équilibrer une réaction d'oxydoréduction en milieu acide ou en milieu basique.
- ▷ Définir et reconnaître une réaction de dismutation ou de médiamutation.

- ▷ Savoir définir le potentiel d'électrode ou potentiel d'oxydoréduction d'un couple.
- ▷ Connaître l'existence d'électrodes de référence pour la mesure du potentiel redox d'un couple.
- ▷ Connaître et utiliser la loi de Nernst.
- ▷ Décrire le fonctionnement d'une pile en raisonnant à partir du sens de la transformation chimique, ou du sens du courant dans le circuit extérieur, ou de la tension à vide (force électromotrice), ou des potentiels d'électrode.

- ▷ Établir et exploiter des diagrammes de stabilité pour prévoir les espèces majoritaires ou incompatibles.
- ▷ Prévoir qualitativement à partir des potentiels standard et/ou de diagrammes de stabilité le caractère favorisé ou non d'une réaction redox.
- ▷ Déterminer quantitativement la constante d'équilibre d'une réaction redox connaissant les potentiels standard des couples en présence.

Questions de cours pour les colles

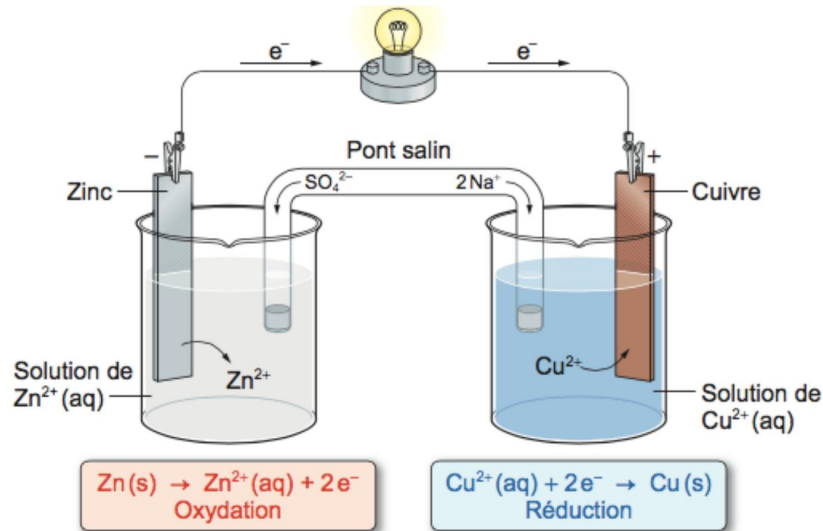
Ce cours présente surtout des méthodes. Les questions de cours seront donc posées sous forme d'exercices d'application directe, du type de ceux inclus dans le cours, pouvant donner lieu à une application numérique.

- ▷ Déterminer le nombre d'oxydation d'un élément dans une molécule ou un ion proposé par l'interrogateur.
- ▷ Décrire le fonctionnement d'une pile dont la description est fournie par l'interrogateur : sens du courant, réaction aux électrodes, identifier anode et cathode, mouvement des porteurs de charge.

N.B. Se limiter aux piles « simples » : deux demi-piles reliées par un pont salin. Les cas plus complexes (électrolyte solide, etc.) sont à réserver aux exercices. De plus, le sens du courant dans le circuit extérieur ou le signe de la tension à vide de la pile doit être indiqué.

- ▷ Exprimer la loi de Nernst appliquée à un couple redox proposé par l'interrogateur.
- ▷ Sur deux couples redox proposés par l'interrogateur, construire les diagrammes de stabilité et prévoir le caractère favorisé ou non d'une réaction, puis donner sa constante d'équilibre.

Synthèse sur la pile Daniell



Le courant électrique est transporté par des électrons au sein des métaux (électrodes et circuit), mais de tels électrons libres **n'existent pas en solution**. Dans les électrolytes (solutions et pont salin), le transport du courant électrique est assuré par les ions. Les anions et cations migrent en sens inverse.

Figure extraite du cours en ligne de la PCSI 3 du lycée Marcelin Berthelot