

Chapitre 2

Oxydoréduction

1. Oxydant et réducteur

1.1 - Couple oxydant-réducteur

Un oxydant est une entité capable de capter un ou plusieurs électron(s). Un réducteur est une entité capable de céder un ou plusieurs électron(s). Par extension, les espèces chimiques correspondantes sont qualifiées d'oxydant et/ou de réducteur.

Exemples

L'ion cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ est capable de capter deux électrons pour former du cuivre $\text{Cu}(\text{s})$. L'ion $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ est un oxydant.

Du cuivre $\text{Cu}(\text{s})$ est capable de céder deux électrons pour former l'ion cuivre (II) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$. Le cuivre $\text{Cu}(\text{s})$ est un réducteur.

Un oxydant et un réducteur pouvant se transformer l'un en l'autre par un échange formel d'électron(s) forment un couple oxydant-réducteur noté Ox/Red.

Exemple

L'espèce $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ et l'espèce $\text{Cu}(\text{s})$ forment un couple oxydant-réducteur noté $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$.

1.2 - Demi-équation électronique d'un couple oxydant-réducteur

Lorsque l'oxydant d'un couple oxydant-réducteur capte un ou des électron(s), il est consommé et le réducteur du couple est formé.

De même, lorsque le réducteur d'un couple oxydant-réducteur cède un ou des électron(s), il est consommé et l'oxydant du couple est formé.

Une demi-équation électronique peut être écrite pour chaque couple oxydant réducteur. Elle traduit la conservation des éléments ; la conservation de la charge globale est formellement assurée par des électrons.

La conservation des éléments oxygène et hydrogène est, par convention, assurée par l'eau $H_2O(l)$ et l'ion hydrogène $H^+(aq)$. Un électron est noté e^- .

Un signe égal est généralement utilisé pour écrire une demi-équation électronique.

2. Réaction d'oxydoréduction

2.1 - Transfert d'électrons

Une réaction d'oxydoréduction met en jeu deux couples oxydant-réducteur. Lors d'une réaction d'oxydoréduction, il y a transfert d'électron(s) entre le réducteur d'un couple qui le(s) cède et l'oxydant d'un autre couple qui le(s) capte.

Exemple

Dans le cas de l'arbre de Diane, le réducteur $Cu(s)$ d'un couple réduit l'ion $Ag^+(aq)$ de l'autre couple et, réciproquement, l'oxydant $Ag^+(aq)$ oxyde $Cu(s)$.

Vocabulaire

L'oxydant $\text{Ag}^+(\text{aq})$ subit une réduction. Il est réduit.

Le réducteur $\text{Cu}(\text{s})$ subit une oxydation. Il est oxydé.

2.2 - Équation d'oxydoréduction

Une équation d'oxydoréduction se déduit des deux demi-équations électroniques associées aux couples mis en jeu.

Une équation d'oxydoréduction s'écrit avec une flèche. Les électrons n'apparaissent pas dans cette équation, modélisant le caractère intégral de leur transfert.

Remarques

– Lorsqu'une même espèce chimique figure parmi les réactifs et les produits, il est nécessaire de simplifier l'équation obtenue, comme pour une équation mathématique, afin que chaque espèce figure exclusivement soit comme un réactif, soit comme un produit.

– Il arrive que tous les nombres stœchiométriques obtenus soient divisibles par un nombre entier. Il est alors préférable de tous les diviser par ce nombre afin d'obtenir une équation de réaction plus simple.