



A. Demi-équation électronique

1. Définitions

Un **oxydant** est une espèce chimique capable de **capter** un (ou plusieurs) électrons.

Un **réducteur** est une espèce chimique capable de **céder** un (ou plusieurs) électrons.

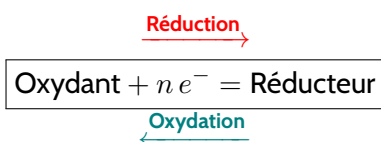
Une **oxydation** est une transformation correspondant à la **perte d'électrons** par un réducteur.

Une **réduction** est une transformation correspondant au **gain d'électrons** par un oxydant.

2. Couples Redox et demi-équation électronique

À chaque réducteur correspond un oxydant appelé **oxydant conjugué**, et inversement, à chaque oxydant correspond un **réducteur conjugué**. L'ensemble d'un oxydant et de son réducteur conjugué est appelé **couple oxydant / réducteur** (abrégé couple redox).

Une **demi-équation électronique** permet de modéliser l'oxydation et la réduction au sein d'un couple redox :

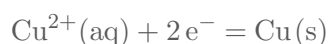


Les électrons sont modélisés par le symbole e^- avec n , un entier positif.

Dans une demi-équation électronique, il faut respecter la **conservation de la masse** (nombre d'éléments chimiques) et la **conservation de la charge**.

Le signe = signifie que la demi-équation peut être réalisée dans les deux sens.

Exemple : Le couple $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$ est composé d'un oxydant, l'ion cuivre (II), et d'un réducteur, le cuivre solide. La demi-équation liée à ce couple oxydant / réducteur s'écrit de la façon suivante :



→ Conservation de la masse : 1 élément cuivre de part et d'autre du signe =

→ Conservation de la charge : neutre de part et d'autre du signe =

B. Réaction d'oxydo-réduction

Lors d'une transformation d'oxydo-réduction, deux espèces chimiques appartenant à deux couples redox différents sont mises en jeu. L'oxydant du couple 1 va réagir avec le réducteur du couple 2 pour former le réducteur du couple 1 avec l'oxydant du couple 2.

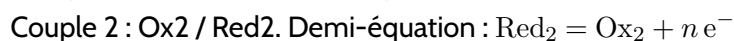
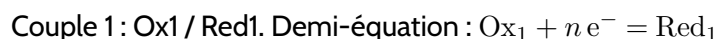
Pour modéliser une transformation d'oxydo-réduction, il faut deux demi-équations électroniques.

Le nombre d'électrons doit être ajusté pour être identique dans chaque demi-équation. Pour ajuster les électrons, on peut multiplier l'intégralité d'une demi-équation.

Puis on peut combiner les deux demi-équations électroniques, l'une dans le sens de l'oxydation, l'autre dans le sens de la réduction.

L'équation bilan obtenue modélise la transformation d'oxydo-réduction sans faire apparaître les électrons.

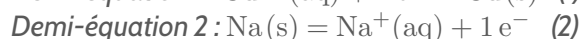
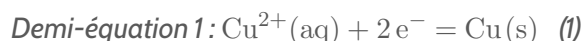
Les réactifs sont l'oxydant et le réducteur et les produits sont le réducteur conjugué et l'oxydant conjugué.



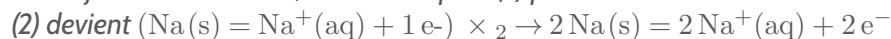
L'équation bilan utilise une flèche pour montrer que la transformation d'oxydo-réduction ne peut se faire **que dans un seul sens**.

Modélisation de la transformation chimique entre le sodium solide et les ions cuivre (II) : Couple 1 : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ / $\text{Cu}(\text{s})$

Couple 2 : $\text{Na}^+(\text{aq})$ / $\text{Na}(\text{s})$



Pour ajuster les électrons, il faut multiplier (2) par 2.



Équation bilan de la transformation :



→ Conservation de la masse : 1 Cu et 2 Na de part et d'autre de la →

→ Conservation de la charge : 2+ de part et d'autre de la →



Attendus – Ce que je dois connaître

Définitions

Oxydant, Réducteur
Oxydation, Réduction
Couple Oxydant/réducteur
Demi-équation électronique
Réaction d'oxydo-réduction
Transformation chimique



Attendus – Ce que je dois savoir faire

Capacités à maîtriser	Exercices et activités associées
Identifier le transfert d'électrons entre deux réactifs, à partir de données expérimentales	Activité 1 Exercices 7, 9, 11, 13, 15, 17, 18
Modéliser le transfert d'électrons par des demi-équations électroniques et par une réaction d'oxydo-réduction	Activité 1 Exercices 7, 9, 11, 13, 15, 17, 18
Établir une équation de la réaction entre un oxydant et un réducteur, les couples oxydant-réducteur étant donnés	Activité 2 Exercices 11, 13, 15, 17, 18
Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction	Activités 1 et 2