

## Activité cours – Réactions d'oxydoréduction

Une réaction d'oxydoréduction consiste en un transfert d'électrons entre deux espèces chimiques. Elle met en jeu à la fois une oxydation (perte d'électrons) et une réduction (gain d'électrons).

Les réactions d'oxydoréduction constituent une grande famille comprenant de nombreuses réactions chimiques, puisqu'elles interviennent dans les combustions, la corrosion des métaux, les piles ou la respiration cellulaire.

### I/ OXYDANT ET REDUCTEUR

#### A/ LES OXYDANTS

Un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter au moins un électron.

**Exemple :** L'ion cuivre (II) est capable de capter deux électrons pour former du cuivre métallique.



#### B/ LES REDUCTEURS

Un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder au moins un électron.

**Exemple :** Du cuivre solide est capable de céder deux électrons pour former l'ion cuivre (II).



#### C/ COUPLE OXYDANT/REDUCTEUR

Un couple oxydant/réducteur est constitué par un oxydant et un réducteur **conjugués** qui peuvent échanger des électrons suivant la demi-équation : **oxydant + n e<sup>-</sup> = réducteur**

**Exemple :** couple ..... de demi-équation .....

- Si un oxydant capte des électrons, il se transforme en réducteur ; on dit qu'il subit une réduction (gain d'électrons).
- Si un réducteur cède des électrons, il se transforme en oxydant ; on dit qu'il subit une oxydation (perte d'électrons).

**Remarque :** Cette demi-équation est une écriture formelle car les électrons n'existent pas en solution aqueuse.

**BILAN :**

**D/ DEMI-EQUATION ELECTRONIQUE D'UN COUPLE OXYDANT/REDUCTEUR**

L'écriture d'une demi-équation se fait en plusieurs étapes afin de respecter la conservation des éléments et de la charge électrique.

- ① Placer l'oxydant et le réducteur de chaque côté du signe =.
- ② Vérifier la conservation des éléments autres que  $O$  et  $H$  s'il y en a.
- ③ Vérifier la conservation de l'élément  $O$  grâce à l'ajout éventuel de molécules d'eau  $H_2O$ .
- ④ Vérifier la conservation de l'élément  $H$  grâce à l'ajout éventuel d'ions  $H^+$ .
- ⑤ Assurer la conservation de la charge électrique grâce à l'ajout d'électrons  $e^-$ .

**Exemple 1 :** Ecrire la demi-équation du couple  $Ag^+ / Ag$  (étapes ①, ② et ⑤ à respecter)

**Exemple 2 :** Ecrire la demi-équation du couple  $I_2 / I^-$  (étapes ①, ② et ⑤ à respecter)

**Exemple 3 :** Ecrire la demi-équation du couple  $CuO / Cu_2O$  (étapes ①, ②, ③, ④ et ⑤ à respecter)

**Exemple 4 :** Ecrire la demi-équation du couple  $ClO^- / Cl_2$  (étapes ①, ②, ③, ④ et ⑤ à respecter)

**Exemple 5 :** Ecrire la demi-équation du couple  $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$  (étapes ①, ②, ③, ④ et ⑤ à respecter)

## II/ REACTION D'OXYDOREDUCTION

Une réaction d'oxydoréduction met en jeu un transfert d'électrons entre deux couples oxydant/réducteur. Le réducteur d'un couple cède des électrons à l'oxydant d'un autre couple.

### **Méthode d'écriture d'une équation d'oxydo-réduction**

- ① Pour chaque couple, écrire la demi-équation correspondante.
- ② Réécrire les demi-équations tel que les réactifs soient à gauche.
- ③ Multiplier les demi-équations pour qu'elles aient autant d'électrons.
- ④ Ajouter membre à membre et simplifier si besoin.

Dans tous les cas de figure, **vérifier que tous les éléments sont équilibrés ainsi que toutes les charges**. **En aucun cas**, des électrons ne doivent apparaître dans le bilan.

**Exemple 1** : Ecrire la réaction entre les ions cuivre (II)  $Cu^{2+}$  et le métal aluminium  $Al$ .

Données : couples  $Cu^{2+}/Cu$  et  $Al^{3+}/Al$

**Exemple 2** : Ecrire la réaction entre les ions hypochlorite  $ClO^-$  et les ions iodure  $I^-$ .

Données : couples  $I_2/I^-$  et  $ClO^-/Cl_2$