

Activité 3.1 – Les réaction d'oxydoréduction

Objectifs :

- ▶ Savoir qu'un **oxydant** est une espèce qui **obtient** des électrons.
- ▶ Savoir qu'un **réducteur** est une espèce qui **relâche** des électrons.
- ▶ Apprendre la méthode pour écrire une réaction d'oxydoréduction.

Contexte : Un acide et une base forment un couple si l'on peut passer de l'un à l'autre par la perte ou le gain de proton H^+ .

Pour les réaction d'oxydoréduction, il s'agit de couple oxydant/réducteur, reliés par la perte ou le gain d'électron.

→ **Comment décrire une réaction d'oxydoréduction ?**

Document 1 – Couple oxydant réducteur

Un **oxydant** est une espèce chimique capable d'**obtenir** un ou plusieurs **électrons**.

Un **réducteur** est une espèce chimique capable de **relâcher** un ou plusieurs **électrons**.

Un oxydant et un réducteur forment un couple oxydant/réducteur, si l'on peut passer de l'un à l'autre par le gain ou la perte d'électrons. Le couple est noté Ox/Réd. ▶ *Exemple :* Zn^{2+}/Zn .
À chaque couple oxydant/réducteur, on associe une demi-équation



n est le nombre d'électrons échangés, e^- représente un électron.

- $\text{Oxydant} + n e^- \rightarrow \text{Réducteur}$: il s'agit d'une **réduction**. L'oxydant est **réduit** (se transforme en réducteur).
- $\text{Réducteur} \rightarrow \text{Oxydant} + n e^-$: il s'agit d'une **oxydation**. Le réducteur est **oxydé** (se transforme en oxydant).

Document 2 – La réaction d'oxydoréduction

Une réaction **d'oxydoréduction** a lieu quand on met en contact un oxydant et un réducteur de deux couples différents.

Elle met donc en jeu deux couples oxydant/réducteur. Par exemple avec un couple du fer : Fe^{3+}/Fe ; et un couple de l'oxygène : O_2/O^{2-}

Le gaz O_2 va réagir avec le solide Fe , pour se transformer en ion Fe^{3+} et en ion O^{2-} , qui vont se combiner pour former de la rouille Fe_2O_3 .

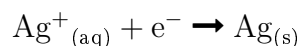
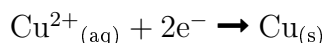
Les électrons ne sont jamais libres. Il y a transfert d'électrons du réducteur vers l'oxydant.

1 – Indiquer quel espèce chimique est l'oxydant et quel espèce chimique est le réducteur pour le couple associé au fer et pour le couple associé à l'oxygène.

Document 3 – L'arbre de Diane

On introduit dans un erlenmeyer une solution incolore de nitrate d'argent, qui est concentrée en **ions argent $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$** . On plonge ensuite un **fil de cuivre solide $\text{Cu}_{(\text{s})}$** . Après quelques minutes, le morceau de cuivre s'est recouvert de **paillettes argentées $\text{Ag}_{(\text{s})}$** et la solution **est devenue bleue**. Cette couleur bleue est liée à **la présence d'ion $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$**

Les demi-équations intervenant dans cette réaction sont



2 – À l'aide des demi-équations fournies, identifier les couples Oxydant/Réducteur qui interviennent dans la réaction de l'arbre de Diane.

.....
.....

3 – Identifier les réactifs et les produits de la réaction de l'arbre de Diane.

.....
.....

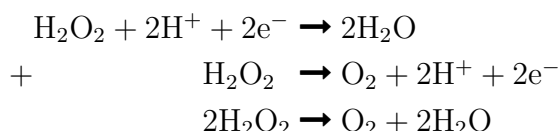
Document 4 – Méthode d'écriture d'une équation d'oxydoréduction

Pour écrire la réaction d'oxydoréduction entre les ions argent Ag^+ et le cuivre Cu , il faut suivre la méthode suivante :

- 1. Repérer** dans les deux couples quel oxydant réagit avec quel oxydant.
- 2. Écrire** les demi-équations de réaction pour chaque couple dans le « bon » sens, avec les réactifs à gauche et les produits à droite.
- 3. Ajuster** les deux demi-équations pour qu'il y ait le même nombre d'électrons échangés en rajoutant un coefficient multiplicateur devant les demi-équations si nécessaire.
- 4. Additionner** les deux demi-équations afin d'obtenir l'équation d'oxydoréduction.

⚠ Il ne doit pas y avoir d'électrons dans l'équation finale !

► *Exemple :* L'eau oxygénée peut réagir sur elle-même, car elle intervient dans deux couples ($\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$) et ($\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$) :



4 – En suivant la procédure du document 4, écrire la réaction d'oxydoréduction qui modélise la transformation de l'arbre de Diane.

.....
.....
.....
.....