

LES RÉACTIONS D'OXYDORÉDUCTION

Question : Qu'est-ce qu'une réaction d'oxydoréduction ?

C'est une réaction au cours de laquelle il y a un transfert d'électrons entre deux réactifs dont l'un est qualifié d'oxydant et l'autre réducteur.

Commençons par redonner la définition d'un oxydant et celle d'un réducteur.

I- OXYDANT ET RÉDUCTEUR

Questions :

- Donner la définition d'un oxydant.

Un oxydant est une entité chimique susceptible de capter un ou plusieurs électrons.

- Donner la définition d'un réducteur.

Un réducteur est une entité chimique susceptible de céder un ou plusieurs électrons.

Définition d'un oxydant ; définition d'un réducteur

Voyons comment utiliser la classification périodique afin de savoir si un élément chimique possède un caractère oxydant ou réducteur.

Remarque : Lien avec la classification périodique

Il existe un lien entre le caractère oxydant et réducteur d'un élément chimique et sa position dans la classification périodique (voir l'évolution de l'électronégativité dans le chapitre 3).

Les métaux, qui se situent dans la partie gauche ou centrale de la classification périodique, ont tendance à céder un ou plusieurs électrons. Ce sont des réducteurs.

Les non-métaux, qui se situent dans la partie droite de la classification périodique, ont tendance à capter un ou plusieurs électrons. Ce sont des oxydants.

Lorsque l'on passe d'une entité chimique à une autre par gain ou perte d'électrons, ces 2 entités chimiques sont dites conjuguées et constituent un couple oxydant/réducteur. Revenons sur cette notion.

II- COUPLE OXYDANT/RÉDUCTEUR

1- Définition et demi-équation électronique associée

Définition d'un couple oxydant/réducteur

Deux entités chimiques constituent un couple oxydant/réducteur s'il est possible de passer de l'une à l'autre par gain ou perte d'électrons. Les deux entités chimiques sont dites conjuguées.

On associe au couple oxydant/réducteur (noté aussi ox/red), une demi-équation électronique qui s'écrit :



2- Exemples de couples oxydant/réducteur

a) Couple cation métallique / métal

On désigne, par la lettre M, le métal. On note le couple : $M^{n+}_{(aq)} / M_{(s)}$ et la demi-équation électronique associée à ce couple : $M^{n+}_{(aq)} + n e^- = M_{(s)}$

Exemples : $Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$ $Fe^{2+}_{(aq)} / Fe_{(s)}$ $Zn^{2+}_{(aq)} / Zn_{(s)}$ $Ag^{+}_{(aq)} / Ag_{(s)}$

b) Couple cation métallique / cation métallique

Dans ce couple, l'oxydant est le cation métallique de plus grande charge.

Exemples : $Fe^{3+}_{(aq)} / Fe^{2+}_{(aq)}$

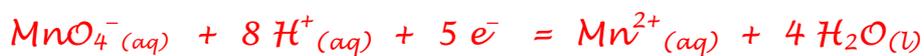
c) *Couple ion monoatomique et molécule*

Dans les couples faisant intervenir une molécule et un ion monoatomique, l'ion est réducteur s'il s'agit d'un anion, oxydant s'il s'agit d'un cation.

Exemples : $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$

d) *Couples dans lesquels un élément s'associe à l'oxygène*

- *Couple $MnO_4^-_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$*



ion permanganate

ion manganèse II

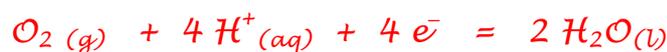
- *Couple $S_4O_6^{2-}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}_{(aq)}$*



ion tétrathionate

ion thiosulfate

- *Couple $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$*



- *Couple $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$*



Passons à l'étude d'une réaction d'oxydoréduction.

III- RÉACTION D'OXYDORÉDUCTION

Elle met en jeu une réduction et une oxydation. Définissons ces 2 termes.

1- Oxydation et réduction

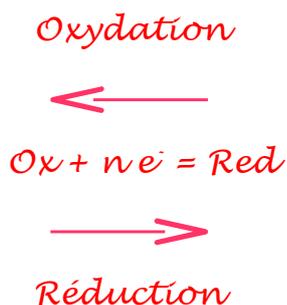
- Dans une réaction d'oxydoréduction, le réducteur d'un couple cède un ou plusieurs électrons à un oxydant d'un autre couple. On dit qu'il est oxydé et qu'il a subi une oxydation.

Une oxydation est une perte d'électrons.

- Dans une réaction d'oxydoréduction, l'oxydant d'un couple capte un ou plusieurs électrons à un réducteur d'un autre couple. On dit qu'il est réduit et qu'il a subi une réduction.

Une réduction est un gain d'électrons.

Résumons ceci sous la forme d'un schéma.



2- Réaction d'oxydoréduction

Une réaction d'oxydoréduction est un transfert d'électrons du réducteur Red_1 d'un couple Ox_1/Red_1 vers l'oxydant Ox_2 d'un autre couple Ox_2/Red_2 .

3- Equation d'une réaction d'oxydoréduction

