

# Les réactions d'oxydoréduction

## I. Définitions :

- Une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle il y a échange ..... entre le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un second couple.
- Au cours de la réaction, le réducteur d'un des couples mis en jeu ..... des électrons, alors que l'oxydant de l'autre couple ..... des électrons.
- La réduction est la demi équation relative à un couple : elle correspond à un ..... d'électrons.  
L'oxydation est la demi équation relative à l'autre couple : elle correspond à une ..... d'électrons.
- Si la réaction  $Ox_1 + Red_2 \longrightarrow Red_1 + Ox_2$  est spontanée, la réaction  $Ox_2 + Red_1 \longrightarrow Red_2 + Ox_1$  ne l'est pas.

## II. Couples rédox :

### 1. Couple rédox :

Lorsqu'il gagne un électron, un oxydant se transforme en son réducteur conjugué. L'oxydant et le réducteur forment un couple rédox dont la représentation est Ox / Red.

On associe à ce couple la demi-équation :  $Ox + n e^{-} = Red$

### 2. Quelques couples rédox

Cu <sup>2+</sup> /Cu	Zn <sup>2+</sup> /Zn		I <sub>2</sub> /I <sup>-</sup>
Fe <sup>2+</sup> /Fe	Fe <sup>3+</sup> /Fe <sup>2+</sup>		Cl <sub>2</sub> /Cl <sup>-</sup>
Al <sup>3+</sup> /Al	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /NO <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /SO <sub>2</sub>	H <sup>+</sup> /H <sub>2</sub>
Pb <sup>2+</sup> /Pb		S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup> /S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O
Mg <sup>2+</sup> /Mg	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> /Mn <sup>2+</sup>		O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O
Ag <sup>+</sup> /Ag	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> /Cr <sup>3+</sup>		

### 3. Méthode : établir la demi-équation relative à un couple rédox

- Equilibrer les éléments autre que O et H
- Equilibrer l'élément O en ajoutant le nombre de molécules H<sub>2</sub>O nécessaires
- Equilibrer l'élément H en ajoutant le nombre nécessaire de H<sup>+</sup>
- Ajouter le nombre d'électrons nécessaires pour avoir le même nombre de charges de chaque côté

### 4. Applications

Ecrire les demi équations des couples à connaître

### III. Exercices :

#### 1. Réaction du fer sur l'eau iodée :

L'eau iodée est une solution de diiode dans l'eau : elle est colorée en jaune brun. Si l'on introduit de la limaille de fer dans un tube à essais contenant de l'eau iodée, on observe après agitation la décoloration de la solution.

Donner les couples mis en jeu dans ces réactions. En déduire l'équation de la réaction.

#### 2. Test de mise en évidence du dioxyde de soufre :

Pour s'assurer que le dioxyde de soufre s'est formé, on le met en présence d'une bande de papier-filtre imbibé d'une solution acide de permanganate de potassium. Justifier ce mode opératoire en expliquant quelle réaction a lieu.

Donnée : couleur des ions en solution aqueuse :

$\text{MnO}_4^-$	Violet
$\text{Mn}^{2+}$	Incolore
$\text{SO}_4^{2-}$	Incolore

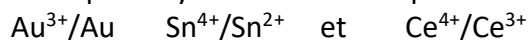
#### 3. Stabilité de l'eau de chlore :

L'eau de chlore est une solution de dichlore dans l'eau. Cette solution n'est pas stable car le dichlore réagit très lentement avec l'eau. Etablir l'équation de la réaction qui a lieu en faisant intervenir les couples rédox appropriés.

Justifier le fait que l'eau de Javel est vendue dans des récipients souples.

#### 4. Il est possible de réaliser des verres de couleur rubis en y incorporant de faibles quantités de métal or. Pour se faire, on mélange au verre fondu du chlorure d'or puis on ajoute un réducteur. Ce réducteur peut être l'ion étain II ( $\text{Sn}^{2+}$ ) ou l'ion cérium III ( $\text{Ce}^{3+}$ ).

Les couples oxydo-réducteur en présence sont :



Ecrire les équations-bilans des deux réactions rédox qui expliquent la formation de métal or au sein du verre.

#### 5. Pluies acides :

Les pluies acides endommagent les écosystèmes et sont en grande partie responsables de la déforestation dans les pays industrialisés.

Expliquer l'origine des pluies acides en utilisant les documents ci-dessous et certains couples rédox du tableau

Document 1 : formules de solutions acides

Solution d'acide sulfurique :  $2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$

Solution d'acide nitrique :  $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$



## Les pluies acides et le milieu aquatique

