



## OXYDORÉDUCTION

[Frédéric PEURIÈRE]

# PREMIERE PARTIE : REDUCTEURS ET OXYDANTS

## 1) Oxydants et réducteurs



- Un oxydant est une espèce capable de **capter** un ou plusieurs électrons.

Demi-réaction électronique de *réduction* :

.....

Les ions permanganate de l'eau de Dakin sont des oxydants puissants.

- Un réducteur est une espèce capable de **céder** un ou plusieurs électrons.



Demi-réaction électronique d'*oxydation* :

.....

Le sodium est un réducteur.

 *Application* : Écrire la demi-réaction de réaction des ions fer III ( $\text{Fe}^{3+}$ ) donnant des ions fer II ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Quel est le type de réaction ? Identifier l'oxydant et le réducteur.

.....

.....

 *Application* : Écrire la demi-réaction de réaction du sodium (Na) donnant des ions sodium ( $\text{Na}^+$ ). Quel est le type de réaction ? Identifier l'oxydant et le réducteur.

.....

.....

## 2) Notion de couple oxydant-réducteur

Nous venons de voir qu'un oxydant n'existe pas sans le réducteur qui lui est associé. C'est pourquoi on représente les couples **oxydant-réducteur** sous la forme **Ox / Red**

*✎ Application* : Écrire les couples correspondants aux questions de la partie précédente (fer et sodium).

.....

*✎ Application* : Écrire la demi-réaction électronique correspondant au couple  $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$

.....

.....

## DEUXIÈME PARTIE : AJUSTEMENT DES DEMI-REACTIONS ELECTRONIQUES

### 1) Quelques exemples

*✎ Exemple 1* : Écrire la demi-réaction électronique correspondant au couple  $\text{I}_2 / \text{I}^-$

.....

Commentaire : .....



La Bétadine  
contient du diiode

*✎ Exemple 2* : Écrire la demi-réaction électronique correspondant au couple  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$

.....

Commentaire : .....

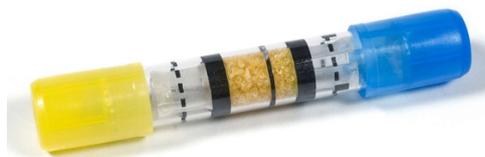
*✎ Exemple 3* : Écrire la demi-réaction électronique correspondant au couple  $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

.....

Commentaire : .....

✎ Exemple 4 : Écrire la demi-réaction électronique correspondant au couple  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$

.....  
Commentaire : .....



Un alcootest (les ions dichromates jaunes sont réduits en  $\text{Cr}^{3+}$  verts en présence d'alcool)

## 2) Bilan sur la méthodologie d'ajustement des demi-réactions

1. ajustement des éléments autres que l'oxygène et l'hydrogène ;
2. ajustement de l'élément oxygène à l'aide de  $\text{H}_2\text{O}$  ;
3. ajustement de l'élément hydrogène à l'aide des ions  $\text{H}^+$  ;
4. ajustement des charges à l'aide des électrons  $e^-$ .

## TROISIÈME PARTIE : REACTIONS D'OXYDOREDUCTION

Lorsque l'oxydant d'un couple réagit avec le réducteur d'un autre couple, on parle de **réaction d'oxydoréduction**.

Après avoir déterminé les couples mis en jeu dans la réaction d'oxydoréduction et équilibré les demi-équations, on peut écrire l'équation bilan. Celle-ci consiste en une combinaison des deux demi-équations que l'on ajuste **de telle sorte que les électrons n'apparaissent pas dans l'équation bilan**.

✎ Exemple 1 : L'eau oxygénée ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) oxyde les ions iodures en diiode en produisant de l'eau. Les couples impliqués sont :  $\text{I}_2 / \text{I}^-$  et  $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

- Étape 1 : Identification de l'oxydant et du réducteur de chacun des couples.
- .....

- Étape 2 : Écriture des deux demi-réactions.

.....

.....

- Étape 3 : Combinaison des deux demi-équations que l'on ajuste **de telle sorte que les électrons n'apparaissent pas dans l'équation bilan.**

.....

.....

.....

 *Exemple 2* : *Nossa Senhora dos Mártires* est le nom du navire qui a coulé dans le Tage un jour de forte tempête. C'était le 15 Septembre 1606 devant le fort de *São Julião da Barra*, le navire revenait d'une expédition en Inde. C'est en 1993 que l'épave du navire fut trouvée à seulement 12 mètres de profondeur, contenant cet astrolabe en cuivre fortement oxydé.

Après toutes ces années passées sous l'eau, le dioxygène dissout dans l'eau avait fortement oxydé le cuivre en surface pour le transformer en une substance verdâtre : *le vert de gris*, un cristal constitué en partie d'ions  $\text{Cu}^{2+}$ .



Astrolabe São Julião da Barra III  
musée de la marine. Lisbonne

Écrire l'équation de la réaction d'oxydation de l'astrolabe sachant que le couple du dioxygène est :  $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

- Étape 1 : Identification de l'oxydant et du réducteur de chacun des couples.

.....

- Étape 2 : Écriture des deux demi-réactions.

.....

.....

- Étape 3 : Combinaison des deux demi-équations que l'on ajuste **de telle sorte que les électrons n'apparaissent pas dans l'équation bilan.**

.....

.....

.....

 *Exemple 3* : Les éthylotests à usage unique sont basés sur une réaction d'oxydoréduction. Ils contiennent des ions dichromate  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  qui réagissent avec l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  en présence d'acide. On obtient de l'éthanal  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  et des ions chrome III :  $\text{Cr}^{3+}$ . Écrire l'équation bilan de cette réaction.

- Étape 1 : Identification de l'oxydant et du réducteur de chacun des couples.

.....

- Étape 2 : Écriture des deux demi-réactions.

.....

.....

- Étape 3 : Combinaison des deux demi-équations que l'on ajuste **de telle sorte que les électrons n'apparaissent pas dans l'équation bilan.**

.....

.....

.....

.....