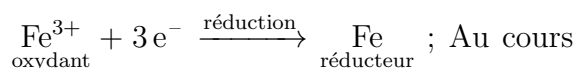
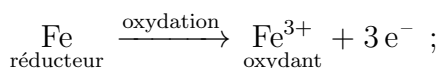


## Leçon N°2: Transformations lentes et rapides

### I Rappels sur les couples Ox/Red :

- L'oxydation est une perte d'un ou plusieurs électrons. La réduction est un gain d'un ou plusieurs électrons.
- Un oxydant est une espèce chimique capable de capter un ou plusieurs électrons au cours d'une transformation chimique.
- Un réducteur est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons au cours d'une transformation chimique.
- Chaque couple Ox/Red est caractérisé par sa demi-équation d'oxydoréduction:  $ox + ne^- \longrightarrow red$
- Exemple :



- Au cours d'une oxydation le réducteur s'oxyde et au cours d'une réduction l'oxydant se réduit. Les deux transformations sont possibles donc, on associe au couple  $Fe^{3+}/Fe$  la demi-équation d'oxydo-réduction :
- Une réaction d'oxydoréduction est caractérisée par un transfert d'électrons entre l'oxydant d'un couple  $ox_1/red_1$  et le réducteur d'un autre couple  $ox_2/red_2$ .
  - Au cours de cette réaction, l'oxydant  $ox_1$  capte des électrons : on dit qu'il subit une réduction, le réducteur  $red_2$  cède des électrons : on dit qu'il subit une oxydation.
  - L'équation bilan de la réaction s'obtient en " additionnant " les deux demi-équations de la manière suivante:  $n_2OX_1 + n_1RED_2 \longrightarrow n_2RED_1 + n_1OX_2$

### exercices d'application 1 :

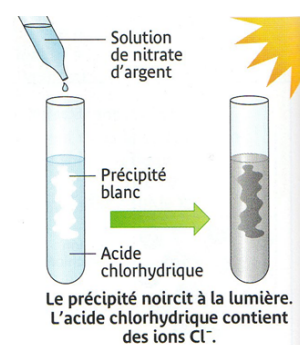
1. Écrire les demi-équations d'oxydo-réduction pour chacun des couples suivants:  $Al^{3+}/Al$  ;  $Cl_2/Cl^-$  ;  $MnO_4^-/Mn^{2+}$  ;  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$
2. Écrire l'équation d'oxydo-réduction entre les ions ferreux  $Fe^{2+}$  et les ions permanganates  $MnO_4^-$  en milieu acide sachant que

## II Transformations lentes et transformations rapides :

### II.1 Transformations rapides :

#### II.1.1 Définition:

Une transformation rapide est une transformation qui se fait en une courte durée de telle façon qu'on ne peut pas suivre son évolution en fonction du temps avec l'œil ou avec les appareils de mesure.

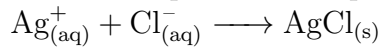


## II.1.2 Exemples:

### Précipitation du chlorure d'argent.

On verse dans un tube à essais une solution de nitrate d'argent ( $Ag^+ + NO_3^-$ ), puis on lui ajoute une solution d'acide chlorhydrique ( $H_3O^+ + Cl^-$ )

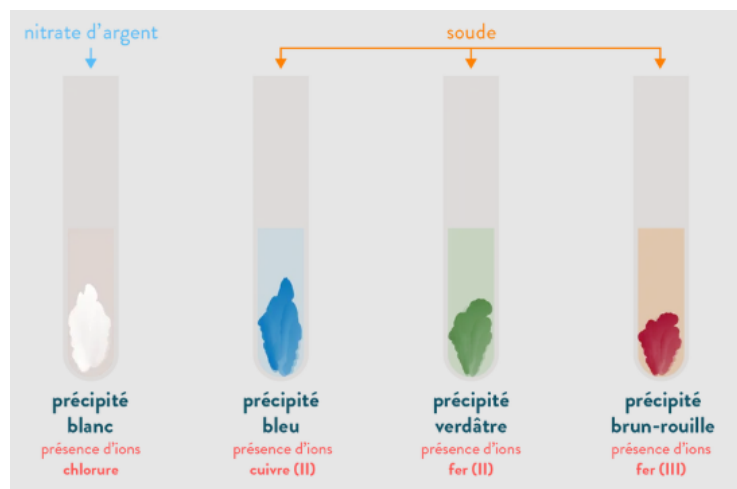
On constate la formation d'un précipité blanc de chlorure d'argent  $AgCl$  (qui noirci à la lumière) selon une réaction rapide dont l'équation s'écrit:



### Précipitation de l'hydroxyde de fer III.

On verse dans un tube à essais une solution de chlorure de fer III ( $Cl^- + Fe^{3+}$ ) puis on lui ajoute une solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + OH^-$ )

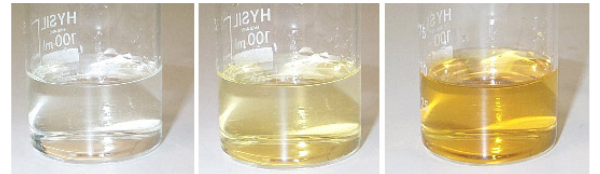
On constate la formation d'un précipité de couleur rouille d'hydroxyde de fer III selon une réaction rapide dont l'équation s'écrit:  $Fe_{(aq)}^{3+} + 3 HO_{(aq)}^- \longrightarrow Fe(OH)_3$



## II.2 Transformations lentes :

### II.2.1 Définition:

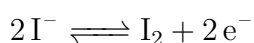
Une transformation lente est une transformation qui se fait dans une certaine durée de telle façon qu'on puisse suivre son évolution en fonction du temps avec l'œil ou avec les appareils de mesure.



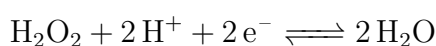
### Exemple:

Réaction entre les ions iodures ( $I^-$ ) et l'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ) (peroxyde d'hydrogène)

- On verse dans un tube à essais une solution d'iodure de potassium ( $K^+ + I^-$ ) puis on lui ajoute un peu d'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ) acidifiée avec quelques gouttes d'acide sulfurique  $H_2SO_4$
- Il y a formation progressive du diiode  $I_2$  caractérisé par sa coloration brune. On constate que la couleur du mélange réactionnel évolue progressivement du jaune au jaune foncé puis prend une coloration brune qui devient de plus en plus foncée en fonction du temps.
- Donc la réaction des ions iodures  $I^-$  et les molécules  $H_2O_2$  est une réaction lente au cours de laquelle les ions iodures s'oxydent selon la demi-équation suivante:



- Alors que les molécules  $H_2O_2$  se réduisent selon la demi-équation suivante:



- L'équation bilan d'oxydo-réduction:  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{réaction lente}} \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$