

Oxydoréduction en solution aqueuse



Chimie

Pré-requis

Etre capable de :

- ❖ Calculer le nombre de moles d'atomes (de molécules, d'ions, ...) contenus dans une masse donnée de corps pur ;
- ❖ Déterminer la concentration molaire ou massique d'une espèce chimique dans une solution.

Objectifs

Etre capable de :

- Reconnaître, pour une réaction donnée, une oxydation et une réduction ;
- Ecrire les demi équations redox et l'équation-bilan ;
- Prévoir la possibilité du déplacement d'un ion métallique à partir de la classification électrochimique ;
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'un acide sur un métal.

I. Réaction entre un métal et une solution ionique

A. Mise en évidence

TP : Réaction entre Cu^{2+} et le fer

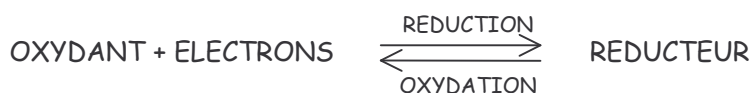
B. Définitions

Une **réaction d'oxydation** correspond à *une perte d'électrons*.

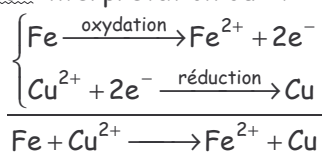
Une **réaction de réduction** correspond à *un gain d'électrons*.

Une **réaction d'oxydoréduction** est un *échange d'électrons entre un oxydant qui capte des électrons (il est réduit) et un réducteur qui cède des électrons (il est oxydé)*.

De façon plus schématique :



Exemple : interprétation du TP



NB :

- ❖ On appelle **demi-équation redox** les deux équations intermédiaires permettant d'écrire l'équation-bilan finale.
- ❖ On doit respecter la conservation des charges électriques lors de l'écriture de ces équations-bilan.

Exercices 1 et 2

II. La classification électrochimique des métaux

A. Couple oxydant / réducteur

Deux espèces constituées par un même élément à des degrés d'oxydation différents forment un **couple redox (oxydant/réducteur)**.

Les couples redox sont classés selon leur pouvoir oxydant ou réducteur dans la classification électrochimique :

OXYDANTS de plus en plus forts	Au^{3+}	—	—	Au
	Ag^+	—	—	Ag
	Cu^{2+}	—	—	Cu
	H_3O^+	—	—	H_2
	Pb^{2+}	—	—	Pb
	Sn^{2+}	—	—	Sn
	Ni^{2+}	—	—	Ni
	Cd^{2+}	—	—	Cd
	Fe^{2+}	—	—	Fe
	Zn^{2+}	—	—	Zn
	Al^{3+}	—	—	Al
	Mg^{2+}	—	—	Mg
	Na^+	—	—	Na
	K^+	—	—	K
			REDUCTEURS de plus en plus forts	

Classification électrochimique des métaux

B. Règle du gamma

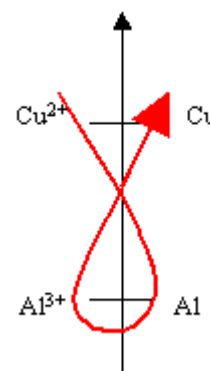
La classification électrochimique des métaux permet de prévoir la possibilité d'une réaction sachant que :

- un oxydant peut oxyder tout réducteur placé au-dessous de lui dans la classification ;
- un oxydant est sans effet sur un réducteur placé au-dessus de lui.

De façon plus imagée, on peut utiliser la « **règle du gamma** » (γ) :

Exemple : ci-contre

Les ions Cu^{2+} réagissent avec l'aluminium pour donner les ions Al^{3+} et un dépôt de cuivre.



Exercice 5

III. Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux

A. Mise en évidence

TP : Action de l'acide chlorhydrique sur les métaux

B. Observation et interprétation

- Les métaux situés en dessous du couple $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$ dans la classification électrochimique sont attaqués par l'acide chlorhydrique en produisant du dihydrogène.
- Les métaux situés au dessus du couple $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$ dans la classification électrochimique ne sont pas attaqués par l'acide chlorhydrique.