CH2-1 Oxydation et Réduction

L'oxydation.

Dans sa dimension historique, Lavoisier (1771) a mis en évidence le rôle du dioxygène dans les réactions chimique des métaux.

De manière naturelle, les métaux ont tendance à former en présence du dioxygène des oxydes métalliques.

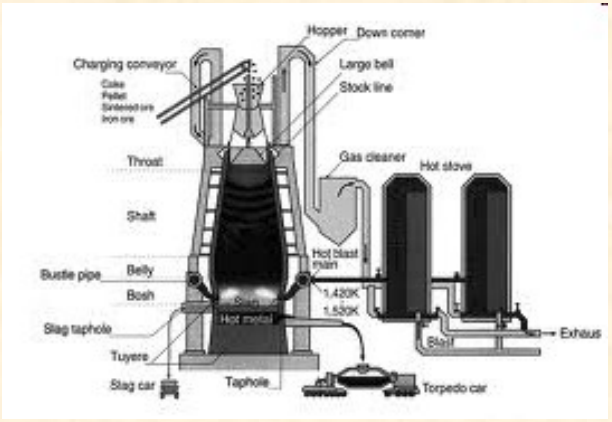
Aujourd'hui, on interprète l'**oxydation** du point de vue de l'**échange d'électrons**. Cette vision ne limite pas l'oxydation aux réactions avec le seul dioxygène.

CH2-1 Oxydation et Réduction

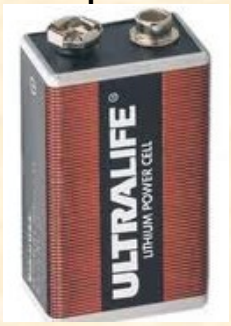
Les champs de l'oxydoréduction.

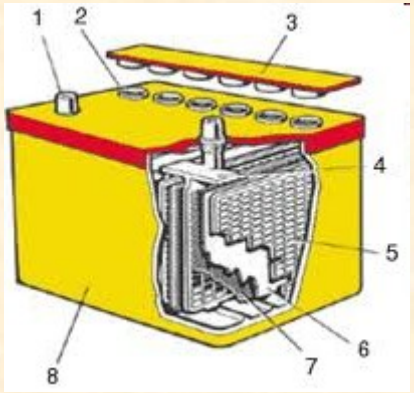
On distinguera deux domaines pour l'oxydoréduction:

-**l'oxydoréduction par voie sèche** qui permet l'élaboration des métaux à partir de leur forme oxydée, la lutte contre la corrosion.



- **L'oxydoréduction en solution** qui permet notamment de comprendre et d'optimiser les piles et batteries.



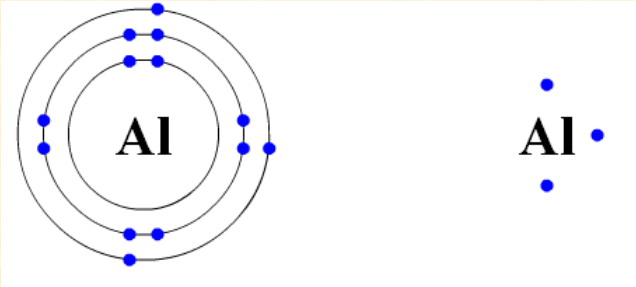


Dans ce chapitre on se limitera à l'oxydation en solution.

CH2-1 Oxydation et Réduction

Les métaux

A l'état solide un métal est un arrangement régulier d'atomes identiques. Les électrons du dernier niveau électronique sont peu liés au noyau. Ils se déplacent d'un atome à l'autre dans toutes les directions.



On interprète ainsi la bonne conductivité thermique et électrique des métaux. Du point de vue atomique on peut considérer un métal comme un empilement compact d'ion métallique fixe immergé dans un gaz d'électrons.

$$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$$

Al^{3+} est un ion positif (un cation)

En généralisant, on peut dire que les métaux formeront facilement des ions positifs du fait de leur électropositivité.

Quelques exemples:

Fe^{2+}	Ion ferreux
Fe^{3+}	Ion ferrique
Cu^{+}	Ion cuivreux
Cu^{2+}	Ion cuivrique

CH2-1 Oxydation et Réduction

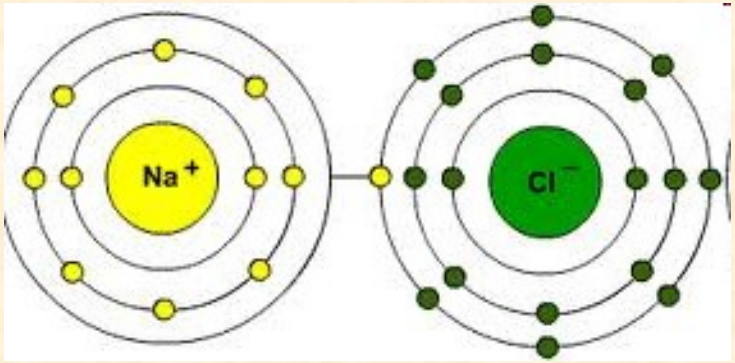
Anions et Cations

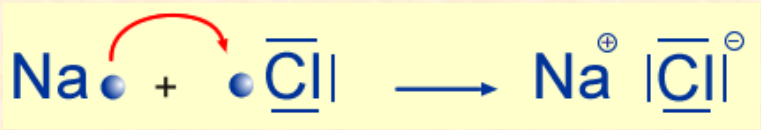
Selon leur place dans le tableau périodique, les éléments auront tendance à former des ions positifs (cations) ou des ions négatifs (anions).

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Ion positif ⟵ ⟶ Ion négatif

Gaz rares (pas d'activité ionique)





Du fait de leurs charges anions et cations vont former des liaisons électrostatiques:

La liaison ionique

L'ion sodium **Na^+** est une structure chargée positivement.

L'ion chlorure **Cl^-** est lui chargé négativement.

Le **NaCl** (sel) existe sous forme cristalline à l'état solide:

CH2-1 Oxydation et Réduction

Réaction d'oxydoréduction.

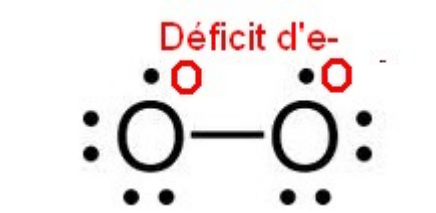
Une réaction chimique dans laquelle il y a des transferts d'électrons sera appelée une réaction d'oxydoréduction.

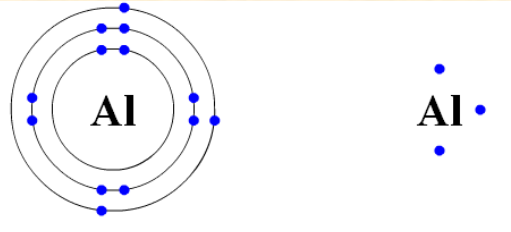
Cette réaction mettra en jeu deux composés:

-l'un qui fixe les électrons l'oxydant.

-l'autre qui cède des électrons le réducteur.

De manière générale, les métaux parce qu'ils ont des électrons en excès sur leur couche externe auront tendance à les céder, ils sont réducteurs.





Le dioxygène de l'air possède un déficit d'électron. En présence d'un métal, il a tendance à vouloir fixer des électrons c'est un oxydant

$$2\,Al + \frac{3}{2}\,O_2 \longrightarrow Al_2O_3$$

Le produit obtenu est de l'oxyde l'aluminium (alumine)

CH2-1 Oxydation et Réduction

Couple réducteur oxydant (couple Redox)

Le métal et l'ion associé forment un couple (Red/Ox) lié par l'équation chimique:

$$Red = Ox + n\ e^-$$

(A)→(B)

Quand la réaction se déroule de (A)→(B), il s'agit d'une oxydation.

Quand la réaction se déroule de (B)→(A), il s'agit d'une réduction

Exemple

$$Cu = Cu^{2+} + 2\ e^-$$

Cu/Cu^{2+} forme un couple Redox . **Cu** est le réducteur, il cède des **e^-**

Cu^{2+} est l'oxydant, il fixe les électrons

Écrire les réactions d'oxydation pour les couples suivants:

Ag/Ag^+ , Al/Al^{3+} , Fe/Fe^{2+} , Fe/Fe^{3+} , Pb/Pb^{2+}