

Réaction d'oxydo-réduction

#chapitre16

#chimie

Oxydants et réducteurs

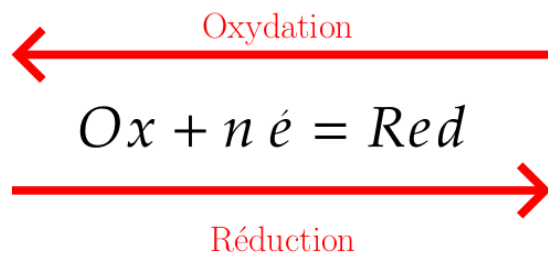
Oxydant

Espèce susceptible de capter un ou des électrons.

Réducteurs

Espèce susceptible de céder un ou des électrons.

Couple rédox *Ox/Red*



Nombre d'oxydation

Nombre d'électrons qu'un ion perdre ou gagne.

- Réduction : diminution du n.o.
- Oxydation : augmentation du n.o.
- Un atome ne peut pas gagner plus d'électrons qu'il ne lui en manque pour saturer sa couche de valence
- Un atome ne peut pas perdre plus d'électrons qu'il n'en possède en sa couche de valence.

Détermination du n.o.

- 1- La somme des n.o des atomes est égal à la charge total de l'édifice.
- 2- Toutes les atomes d'un même élément ont le même n.o dans l'édifice
- 3- n.o de l'oxygène est $-II$
- 4- n.o de l'hydrogène est $+I$

- Si le résultat est incohérent, on peut utiliser la formule de Lewis.

Aspects thermodynamiques

Piles électrochimiques

- Oxydation dans l'anode.
 - Réduction dans le cathode.
- Anode $\rightarrow Zn|Zn^{2+}||Fe^{2+}, Fe^{3+}|Pt \leftarrow$ Cathode

Pile Daniell



Potentiel rédox

Différence de potentiel qui existe entre l'électrode de la demi-pile et un de référence.

- $E_{ox/red}(T) = E_{ox/red}^0(T) + \frac{RT}{nF} \ln \left(\frac{a_{ox}^{\alpha}}{a_{red}^{\beta}} \right)$
- $E_{ox/red}(T) = E_{ox/red}^0(T) + \frac{0,06}{n} \log \left(\frac{a_{ox}^{\alpha}}{a_{red}^{\beta}} \right)$ pour 25°

Electrodes

Electrodes de référence : invariant dans les conditions.

- $ESH : H^{+}/H_2$
- Electrodes à chlorure d'argent

Electrodes de 1^{er} espèce

Conducteur métallique plongé dans une solution aqueuse contenant un ion du même métal.

Electrodes de 2nde espèce

Conducteur métallique au contact d'une de ses composés peu solubles, lui même au contact d'un solide contenant l'ion.

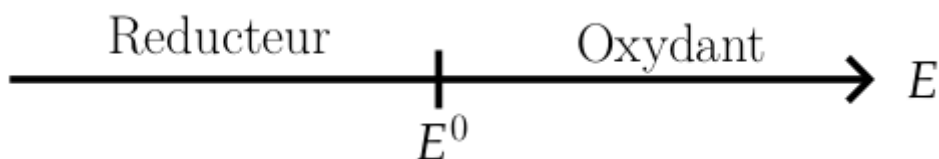
Electrode de 3èm espèce

Fil métallique plongé dans une solution contenant les deux ions d'une couple redox.

Diagramme de prédominance et d'existence

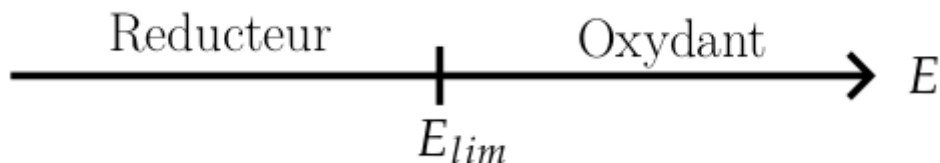
Espèce ionique

- Oxydant majoritaire si le potentiel est supérieur au potentiel standard du couple.
- Réducteur majoritaire dans le cas contraire.



Espèces gazeuses

On définit des domaines de stabilité.



Sens d'évolution spontané

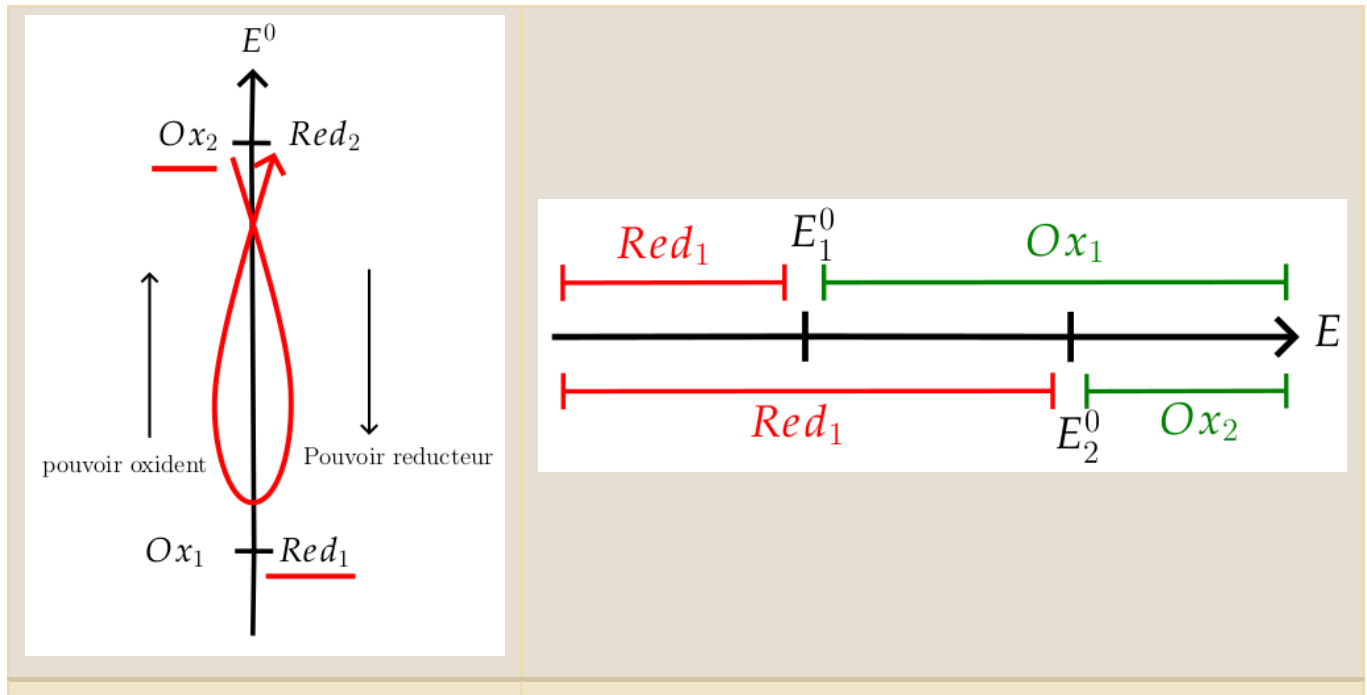
Etude quantitative

$$\log K^0 = \frac{n_1 n_2}{0,06} (E_1^0 - E_2^0)$$

- $n_1 n_2$: PPCM
- 1- oxydant
- 2- réducteur

Etude qualitative

La réaction spontanée se produit entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort.



- Si domaines disjointes, réaction totale.
- Si les domaines se recouvrent, pas de réaction.

Dismutation

Réaction au cours de laquelle un réactif joue à la fois le rôle de l'oxydant et du réducteur.

Médiamutation

Réaction au cours de laquelle un produit joue à la fois le rôle de l'oxydant et du réducteur.