

Tutorat BCM Fiche sur les réactions rédox

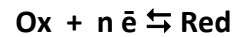
Approuvée par J. NURIT

Page 1/2

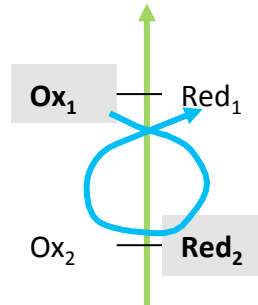
Soit le couple
Ox/Red

L'**oxydant** (ou forme oxydée) correspond à l'espèce chimique qui **capte** des électrons : il est **réduit**.

Le **réducteur** (ou forme réduite) correspond à l'espèce chimique qui **cède** des électrons : il est **oxydé**.




E° (V)



❖ Méthode : Lors d'un exercice d'oxydo-réduction :

1. Etablir la **règle du gamma**, repérer le couple oxydant (plus fort potentiel standard) et le couple réducteur
2. Equilibrer les demi équations : $\text{Ox} + n \bar{e} \rightleftharpoons \text{Red}$
3. Etablir l'équation bilan (spontanée) : $\text{Ox}_1 + \text{Red}_2 \rightleftharpoons \text{Red}_1 + \text{Ox}_2$

❖ Méthode : Pour équilibrer une demi équation sous forme : $\text{Ox} + n \bar{e} \rightleftharpoons \text{Red}$


1. Equilibrer l'espèce
2. Calculer le DO de l'espèce et mettre les électrons du côté de l'oxydant, (le nombre d'électrons correspond à la différence de DO entre les espèces.  **Si on a doublé l'espèce on double le nombre d'électrons**)
3. Equilibrer les charges avec H^+ en milieu acide et OH^- en milieu basique
4. Equilibrer l'équation si besoin avec H_2O

❖ Méthode pour déterminer le DO d'une espèce :

Le DO d'un élément dans une molécule ou 1 ion est tel que la somme des DO des éléments de cet ion ou de cette molécule = charge de l'ion (x) ou de la molécule (zéro) :

Ex : HClO_4 : DO du chlore = ?

$$(+I) + x + 4 \times (-II) = 0 \Rightarrow x = +VII$$

- Le DO de l'hydrogène = **+I**
- Le DO de l'oxygène = **-II**
-  **Cas particuliers:**

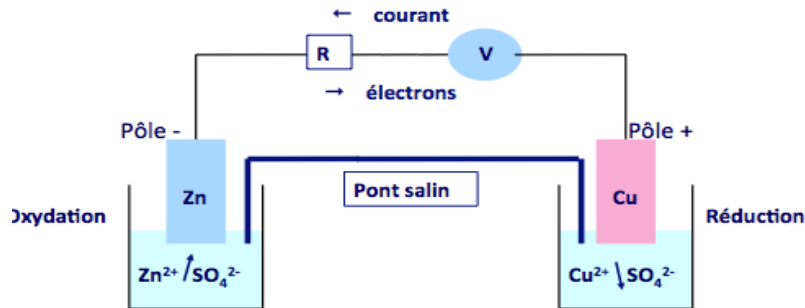
- Pour les hydrogènes associés à métal alcalin NaH ou dans un hydrure LiAlH_4 où le DO est de **-I**
- Pour l'oxygène dans H_2O_2 où le DO = **-I** et avec un atome plus électronégatif OF_2 = **+II**
- **Le DO d'un corps simple est de 0. Ex : O_2 , F_2 , Br_2 , $\text{C}_{(\text{gr})}$, $\text{Fe}_{(\text{s})}$...**

Tutorat BCM Fiche sur les réactions rédox

Approuvée par J. NURIT

Page 2/2

❖ La pile Daniell : Zn/ZnSO₄/CuSO₄/Cu



Au pôle + → couple **oxydant**, il se passe une **réduction** → gain d'électrons
Au pôle - → couple **réducteur**, il se passe une **oxydation** → perte d'électrons

▪ Force électromotrice de la pile (fem) : $\Delta E (= E) = E_+ - E_- = E_{\text{oxydant}} - E_{\text{réducteur}}$

▪ Dans le sens de la **réduction** : $\Delta G = -n \times F \times E = \Delta G^\circ + RT \ln M$

▪ A l'équilibre $\Delta G = 0$ donc $\Delta G^\circ = -nFE^\circ = -RT \ln K$

▪ Et $K = 10^{n\Delta E^\circ / 0,06}$

⚠ On peut additionner, soustraire les ΔG mais pas les E.

❖ Loi de Nernst :

$$E = E^\circ - \frac{0,06}{n} \times \log \frac{\text{réducteur}}{\text{oxydant}}$$

ou

$$E = E^\circ + \frac{0,06}{n} \times \log \frac{\text{oxydant}}{\text{réducteur}}$$

❖ Diagramme de LATIMER :

1. Vérifier que le sens du diagramme est bien dans le sens de la réduction
2. Calculer le DO de toutes les espèces
3. Etablir les cycles comme en thermo

❖ Diagramme de FROST :

1. $= \Delta G$ en fonction du DO soit $-nE$ (eV) en fonction du DO soit $-nFE$ (J) en fonction du DO
2. Tous les potentiels sont définis par rapport à l'élément qui possède un DO=0
3. Il permet de calculer le potentiel d'un couple : $\Delta y / \Delta x$ soit $E_2 - E_1 / n_2 - n_1$
4. Il permet de prévoir la stabilité thermodynamique d'une espèce:
 - **Réaction de dismutation :** Réaction au cours de laquelle une espèce subit à la fois une oxydation et une réduction.
 - **Réaction d'amphotérisation :** Réaction inverse de la réaction de dismutation.