

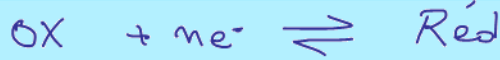
I-Rappel: réactions d'oxydoréduction

1- définitions

Un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs électrons au cours d'une transformation chimique.

Un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs électrons au cours d'une transformation chimique.

Un couple d'oxydoréduction $OX/Réd$ est constitué par un oxydant et son réducteur conjugué, ils sont liés par une écriture formelle appelée demi-équation d'oxydoréduction :



Une réaction d'oxydoréduction met en jeu deux couples rédox $OX_1/Réd_1$ et $OX_2/Réd_2$.

2- exemples de réaction d'oxydoréduction

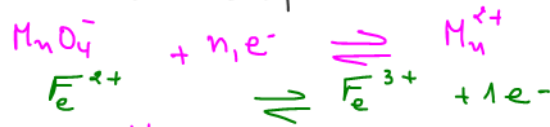
on considère la réaction d'oxydoréduction entre l'ion permanganate MnO_4^- et l'ion ferreux Fe^{2+} . Les couples rédox qui interviennent sont MnO_4^-/Mn^{2+} et Fe^{3+}/Fe^{2+} .

Cette réaction se fait en milieu acide (présence des ions H^+).

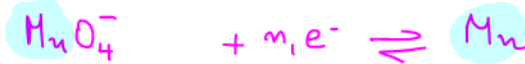
Pour écrire l'équation chimique de cette réaction, on doit établir les deux demi-équations d'oxydoréduction de la manière suivante :

- Les réactifs à gauche et les produits à droite

- Ecrire les demi-équations sous la forme :



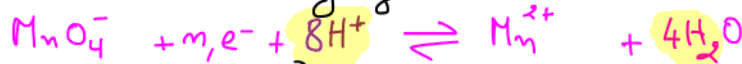
- assurer la conservation de Mn



- assurer la conservation de l'oxygène O :



- assurer la conservation de l'élément hydrogène H :



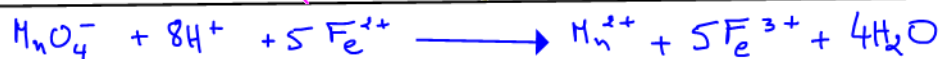
- assurer la conservation de la charge :



On fait de même pour le couple Fe^{3+}/Fe^{2+}



- L'équation bilan :



Exercice d'application

Ecrire la demi-équation d'oxydoréduction correspondant à chacun des couples rédox suivants : Cl_2/Cl^- ; Fe^{3+}/Fe^{2+} ; H^+/H_2 ; H_3O^+/H_2 ; $C_2O_4^{2-}/C_2O_4^{2-}$; SO_4^{2-}/SO_2 ; O_2/H_2O

Solution

- $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$: _____
- $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$: _____
- H^+ / H_2 : _____
- $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2$: _____
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$: _____
- $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$: _____
- $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$: _____

II-Comment distinguer une réaction lente d'une réaction rapide

1- transformations instantanées (rapides)

une transformation est dite instantanée lorsque l'évolution du système est si rapide que celle-ci semble achevée dès que les réactifs entrent en contact.
Exemple : l'action des ions MnO_4^- sur Fe^{2+} (déjà vue)

2- transformations lentes

Une transformation est dite lente lorsque son évolution dure de quelques secondes à plusieurs minutes (voire des heures).

Remarque : on peut faire le suivi (التتبع) d'une transformation lente en utilisant les techniques suivantes

- Mesure de la pression si l'un des réactifs ou l'un des produits est un gaz
- Mesure de la conductivité si des ions interviennent dans la transformation
- Mesure du pH si les ions oxonium interviennent dans la transformation (H_3O^+ = ion oxonium)

III- Les facteurs cinétiques

1-influence de la concentration des réactifs

La vitesse d'évolution d'un système chimique est d'autant plus grande que les concentrations en réactifs sont plus importantes

2-influence de la température

La vitesse d'évolution d'un système chimique est d'autant plus grande que la température est plus élevée.

IV-Applications des facteurs cinétiques

1-accélération ou déclenchement d'une réaction chimique

Certaines transformations sont très lentes à la température ordinaire, pour les exploiter industriellement on porte le milieu réactionnel à une température élevée à laquelle elles deviennent suffisamment rapide

La cuisson des aliments est plus rapide que si la température est élevée

2-ralentissement ou arrêt d'une réaction chimique

- Sous l'action des micro-organismes, les aliments deviennent le siège de diverses réactions de décomposition qui produisent des toxines. Pour bloquer ces réactions on baisse suffisamment la température
- La trempée désigne le refroidissement brutal
si on fait tremper un système chimique, l'évolution de ce système s'arrête et le système garde la composition qu'il avait à haute température