

l'oxydant et réducteur

Un oxydant est une entité chimique capable de capter un ou plusieurs électrons

Il se transforme alors en son réducteur conjugué

Un réducteur est une entité chimique capable de céder un ou plusieurs électrons

Il se transforme alors en oxydant conjugué

Couple oxydant réducteur

C'est l'ensemble formé de l'oxydant et de son réducteur conjugué

Ox / red

On associe une demi équation d'oxydoréduction

$Ox + ne^- = Red$

Une oxydation est une demi-équation dans laquelle est formée l'oxydant

Exemple de couples :

Cu^{2+}/Cu

Zn^{2+}/Zn

H^+/H_2

MnO_4^-/Mn^{2+}

Réaction d'oxydo-réduction :

C'est un échange d'électrons entre un réducteur et un oxydant appartenant à des couples différents

L'équation d'une réaction d'oxydoréduction est établie en combinant les demi-équations redox mettant en jeu les réactifs de façon à ce que les électrons n'apparaissent pas dans le bilan.

$(Ox_1 + n_1 e^- = Red_1) \times n_2$

$(Ox_2 + n_2 e^- = Red_2) \times n_1$

$n_2 Ox_1 + n_1 Red_2 \rightarrow n_1 Ox_2 + n_2 Red_1$

Pour établir la demi équation d'un couple Ox/Red en milieu acide	
Débuter l'écriture de la demi équation	$Cr_2O_7^{2-} + e^- = Cr^{3+}$
Assurer la conservation des éléments autre que H et O	$Cr_2O_7^{2-} + e^- = 2 Cr^{3+}$
Assurer la conservation de l'élément O avec les molécules d'eau H ₂ O	$Cr_2O_7^{2-} + e^- = 2 Cr^{3+} + 7H_2O$
Assurer la conservation de l'élément H avec les ions H ⁺	$Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ + e^- = 2 Cr^{3+} + 7H_2O$
Assurer la conservation des charges avec les électrons	$Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ + 6 e^- = 2 Cr^{3+} + 7H_2O$

II Etude de l'évolution d'un système chimique

On suit l'évolution d'une transformation chimique à l'aide d'un **tableau d'avancement**, où figure la quantité de matière des réactifs et des produits au fur et à mesure de la transformation.

L'évolution du système est caractérisée par l'**avancement x** de la réaction, qui s'exprime en **mole**. (x représente une quantité de produit formé à la date t, si le coefficient stœchiométrique dans la réaction est de 1)

Dans l'état final, l'avancement final est noté xf.

1) État final : Cas des réactions totales

Les **transformations totales** s'arrêtent quand un des réactifs est **entièrement consommé**. On parle alors de **réactif limitant**.

L'avancement final x_f est égal à l'avancement maximal x_{max} : **$x_f = x_{max}$** . C'est la valeur de **l'avancement qui annule la quantité de matière du réactif limitant**.

Exemple : On fait brûler 2 mol de CH_4 dans 10 mol de dioxygène

Equation de la réaction		1 CH_4	+ 2 O_2	→ 1 CO_2	+ 2 H_2O
Etat	avancement	n(CH_4)	n(O_2)	n(CO_2)	n(H_2O)
Initial	x = 0	2	10	0	0
Intermédiaire	x	2 - 1 x	10 - 2 x	0 + 1x	0 + 2 x
Final	xf = xmax = 2	2 - 1.2 = 0	10 - 2 . 2 = 6	1.2	2 . 2 = 4

Car on voit que ce sera le CH_4 qui sera épuisé le premier pour **x max = 2 mol** (pour O_2 x max serait de 5 mol)

Lorsqu'à la fin de la transformation **tous les réactifs ont été consommés**, le mélange des réactifs à l'état initial est dit « **stœchiométrique** ».

Exemple : On fait brûler 2 mol de CH_4 dans 4 mol de dioxygène

Equation de la réaction		1 CH_4	+ 2 O_2	→ 1 CO_2	+ 2 H_2O
Etat	avancement	n(CH_4)	n(O_2)	n(CO_2)	n(H_2O)
Initial	x = 0	2	4	0	0
Intermédiaire	x	2 - 1 x	4 - 2 x	0 + 1x	0 + 2 x
Final	xf = xmax = 2	2 - 1.2 = 0	4 - 2 . 2 = 0	1.2	2 . 2 = 4

2) Etat final : Cas des réactions non totales

Les **transformations non totales** s'arrêtent avant que les réactifs ne soient entièrement consommés. Ceci est dû au fait que les produits réagissent entre-eux pour redonner les réactifs.

Dans ce cas, l'avancement final est inférieur à l'avancement maximal :

$x_f < x_{max}$. On écrit l'équation de réaction avec une double flèche pour indiquer que la transformation n'est pas totale : réactifs \rightleftharpoons produits.

Exemple réaction acido basique (on fait réagir 0,01 mol d'acide éthanique avec 1 litre d'eau, et on mesure le pH qui donne la quantité de H_3O^+ dans un litre de solution à la fin, il indique que la concentration finale en H_3O^+ n'est que de 0,0004 mol, donc on n'a pas la quantité espérée et le réactif limitant n'est pas épuisé, il en reste en fin de réaction et x_f est inférieur à x_{max}

Equation de la réaction		1 CH_3COOH	+ 1 H_2O	\rightleftharpoons 1 H_3O^+	+ 1 CH_3COO^-
Etat	avancement	n(CH_3COOH)	n(H_2O)	n(H_3O^+)	n(CH_3COO^-)
Initial	x = 0	0,01	55,555	0	0
Intermédiaire	x	0,01 - 1 x	55,555 - 1 x	0 + 1x	0 + 1 x
Final si total	xmax = 0,01	0	55,555 - 1 . 0,01 = 55,545	0,01	0,01
Final réel	xf = 0,0004	0,0096	55,555	0,0004	0,0004

