



Fiche : Oxydoréduction

FICHE • C03 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Un oxydant est une espèce capable de capter un ou plusieurs électrons ; un réducteur est une espèce capable d'en céder.
- Une oxydation est une perte d'électrons, une réduction est un gain d'électrons.
- L'oxydant subit une réduction, le réducteur subit une oxydation.
- Un oxydant et un réducteur conjugués forment un couple noté Ox/Red, l'oxydant écrit en premier.
- La demi-équation électronique d'un couple s'écrit $\text{Ox} + n e^- = \text{Red}$, les électrons toujours du côté de l'oxydant.
- En milieu acide, on équilibre l'élément principal, puis l'oxygène avec H_2O , puis l'hydrogène avec H^+ , puis les charges avec e^- .
- Une réaction d'oxydoréduction est un transfert d'électrons entre l'oxydant d'un couple et le réducteur d'un autre couple.
- Pour écrire l'équation, on multiplie les demi-équations pour égaliser les électrons échangés, puis on additionne : aucun électron ne reste dans l'équation.
- Une même espèce peut être oxydant dans un couple et réducteur dans un autre, comme Fe^{2+} ou H_2O_2 .
- Les métaux sont des réducteurs ; les métaux comme Zn, Fe, Al, Mg sont oxydés par les ions H^+ avec dégagement de dihydrogène, le cuivre ne l'est pas.
- Une réaction support de titrage doit être totale, rapide et unique.
- À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques et le réactif limitant change.
- Avec le permanganate, l'équivalence est repérée par la persistance de la teinte violette ; avec le diiode et l'empois d'amidon, par l'apparition ou la disparition du bleu.
- On acidifie un titrage au permanganate avec l'acide sulfurique, jamais avec l'acide chlorhydrique, car Cl^- serait oxydé.
- Un titrage indirect enchaîne deux réactions : on titre le produit formé par l'espèce à doser.



Formules et définitions à connaître

Couple	Demi-équation
Cu^{2+}/Cu	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Cu}$
$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
H^+/H_2	$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$
I_2/I^-	$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- = 2 \text{I}^-$
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2 \text{e}^- = 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
$\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$	$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- = \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- = 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$
$\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = 2 \text{H}_2\text{O}$
$\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2\text{O}_2$
ClO^-/Cl^-	$\text{ClO}^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6/\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$

- Relation à l'équivalence pour a A (titré) + b B (titrant) : $C_1 \times V_1 / a = C_2 \times \text{VE} / b$, volumes dans la même unité.
- Fe^{2+} par le permanganate : $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Fe}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$, d'où $n_0(\text{Fe}^{2+}) = 5 \times C_2 \times \text{VE}$.
- Diode par le thiosulfate : $\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$, d'où $n_0(\text{I}_2) = C_2 \times \text{VE} / 2$.

Pièges à éviter

- Confondre « oxydant » et « oxydé » : l'oxydant est réduit.
- Placer les électrons du côté du réducteur dans une demi-équation.



- Laisser des électrons dans l'équation d'oxydoréduction ou oublier de simplifier H^+ et H_2O .
- Écrire $C_1V_1 = C_2VE$ sans tenir compte des coefficients stœchiométriques.
- Lire le volume équivalent à la première trace de couleur fugace au lieu de la teinte persistante.
- Acidifier un titrage au permanganate avec l'acide chlorhydrique.

Je me teste

1. Définition d'un réducteur ? → Espèce capable de céder un ou plusieurs électrons.
2. Une réduction est-elle un gain ou une perte d'électrons ? → Un gain.
3. Dans $Cu^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$, quelle espèce est oxydée ? → Le zinc Zn.
4. Demi-équation du couple MnO_4^-/Mn^{2+} ? → $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- = Mn^{2+} + 4 H_2O$.
5. Avec quoi équilibre-t-on l'oxygène en milieu acide ? → Avec des molécules H_2O .
6. Équation de la réaction entre I_2 et $S_2O_3^{2-}$? → $I_2 + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow 2 I^- + S_4O_6^{2-}$.
7. Trois qualités d'une réaction support de titrage ? → Totale, rapide, unique.
8. Comment repère-t-on l'équivalence d'un titrage par le permanganate ? → La teinte violette persiste.
9. Relation à l'équivalence pour Fe^{2+} titré par MnO_4^- ? → $n_0(Fe^{2+}) / 5 = nE(MnO_4^-) / 1$.
10. Rôle de l'empois d'amidon ? → Il donne une couleur bleue intense avec le diiode, ce qui rend l'équivalence visible.