

Les réactions d'oxydoréduction

I. Définitions :

- Une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle il y a échange entre le réducteur d'un couple et l'oxydant d'un second couple.
- Au cours de la réaction, le réducteur d'un des couples mis en jeu des électrons, alors que l'oxydant de l'autre couple des électrons.
- La réduction est la demi équation relative à un couple : elle correspond à un d'électrons.
L'oxydation est la demi équation relative à l'autre couple : elle correspond à une d'électrons.
- Si la réaction $Ox_1 + Red_2 \longrightarrow Red_1 + Ox_2$ est spontanée, la réaction $Ox_2 + Red_1 \longrightarrow Red_2 + Ox_1$ ne l'est pas.

II. Couples rédox :

1. Couple rédox :

Lorsqu'il gagne un électron, un oxydant se transforme en son réducteur conjugué. L'oxydant et le réducteur forment un couple rédox dont la représentation est Ox / Red.

On associe à ce couple la demi-équation : $Ox + n e^{-} = Red$

2. Quelques couples rédox

Cu ²⁺ /Cu	Zn ²⁺ /Zn		I ₂ /I ⁻
Fe ²⁺ /Fe	Fe ³⁺ /Fe ²⁺		Cl ₂ /Cl ⁻
Al ³⁺ /Al	NO ₃ ⁻ /NO ₂	SO ₄ ²⁻ /SO ₂	H ⁺ /H ₂
Pb ²⁺ /Pb		S ₄ O ₆ ²⁻ /S ₂ O ₃ ²⁻	H ₂ O ₂ /H ₂ O
Mg ²⁺ /Mg	MnO ₄ ⁻ /Mn ²⁺		O ₂ /H ₂ O
Ag ⁺ /Ag	Cr ₂ O ₇ ²⁻ /Cr ³⁺		

3. Méthode : établir la demi-équation relative à un couple rédox

- Equilibrer les éléments autre que O et H
- Equilibrer l'élément O en ajoutant le nombre de molécules H₂O nécessaires
- Equilibrer l'élément H en ajoutant le nombre nécessaire de H⁺
- Ajouter le nombre d'électrons nécessaires pour avoir le même nombre de charges de chaque côté

4. Applications

Ecrire les demi équations des couples à connaître

III. Exercices :

1. Réaction du fer sur l'eau iodée :

L'eau iodée est une solution de diiode dans l'eau : elle est colorée en jaune brun. Si l'on introduit de la limaille de fer dans un tube à essais contenant de l'eau iodée, on observe après agitation la décoloration de la solution.

Donner les couples mis en jeu dans ces réactions. En déduire l'équation de la réaction.

2. Test de mise en évidence du dioxyde de soufre :

Pour s'assurer que le dioxyde de soufre s'est formé, on le met en présence d'une bande de papier-filtre imbibé d'une solution acide de permanganate de potassium. Justifier ce mode opératoire en expliquant quelle réaction a lieu.

Donnée : couleur des ions en solution aqueuse :

MnO_4^-	Violet
Mn^{2+}	Incolore
SO_4^{2-}	Incolore

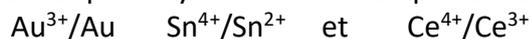
3. Stabilité de l'eau de chlore :

L'eau de chlore est une solution de dichlore dans l'eau. Cette solution n'est pas stable car le dichlore réagit très lentement avec l'eau. Etablir l'équation de la réaction qui a lieu en faisant intervenir les couples rédox appropriés.

Justifier le fait que l'eau de Javel est vendue dans des récipients souples.

4. Il est possible de réaliser des verres de couleur rubis en y incorporant de faibles quantités de métal or. Pour se faire, on mélange au verre fondu du chlorure d'or puis on ajoute un réducteur. Ce réducteur peut être l'ion étain II (Sn^{2+}) ou l'ion cérium III (Ce^{3+}).

Les couples oxydo-réducteur en présence sont :



Ecrire les équations-bilans des deux réactions rédox qui expliquent la formation de métal or au sein du verre.

5. Pluies acides :

Les pluies acides endommagent les écosystèmes et sont en grande partie responsables de la déforestation dans les pays industrialisés.

Expliquer l'origine des pluies acides en utilisant les documents ci-dessous et certains couples rédox du tableau

Document 1 : formules de solutions acides

Solution d'acide sulfurique : $2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$

Solution d'acide nitrique : $\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$



Les pluies acides et le milieu aquatique

