

A Savoir

L'équation d'une réaction d'oxydo-réduction

Une oxydation ne peut avoir lieu sans qu'elle soit accompagnée d'une réduction et inversement. Une réaction d'oxydo-réduction est donc une transformation chimique au cours de laquelle une espèce est oxydée tandis qu'une autre est réduite: elle fait toujours intervenir l'oxydant d'un couple oxydo-réducteur ainsi que le réducteur d'un autre couple. On construit l'équation-bilan de cette réaction en additionnant les deux demi-équations des réactifs entre elles.



Le sens de l'équation est conditionné par le potentiel électrochimique des couples :

Pouvoir oxydant croissant		↑
or	Au ³⁺	
platine	Pt ²⁺	
mercure	Hg ²⁺	
palladium	Pd ²⁺	
argent	Ag ⁺	
cuivre	Cu ²⁺	
plomb	Pb ²⁺	
étain	Sn ²⁺	
nickel	Ni ²⁺	
fer	Fe ²⁺	
zinc	Zn ²⁺	
aluminium	Al ³⁺	
Pouvoir réducteur croissant		

Le classement des pouvoirs oxydant permet de prévoir le sens d'une réaction

La règle du Gamma est un moyen pour se souvenir du sens de la réaction.

Matériel

1 bécher 1 pissette contenant de l'eau distillée 1 chiffon Solutions :

Sulfate de cuivre II	Sulfate de zinc	Nitrate de mercure II	Lame de cuivre
Sulfate de fer II	Nitrate d'argent	Lame de zinc	Acide chlorhydrique

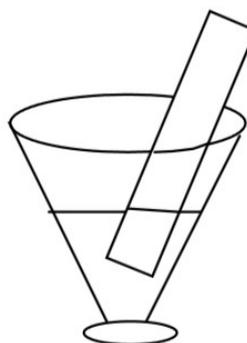
Différentes lames : Lame de fer Lame d'argent Lame de cuivre Lame d'aluminium

Données :

Une oxydoréduction se traduit par un transfert d'électrons. Dans ce transfert, un atome cède un ou plusieurs électrons, il devient un ion positif et on dit qu'il a été oxydé. Ces électrons sont captés par un ion en solution, cet ion redevient atome et se dépose sur l'élément dont sont issus les électrons. On dit qu'il a été réduit. Cette réaction ne peut avoir lieu que si l'électropositivité de l'élément qui perd ses électrons est plus grande que celle de l'élément qui les gagne.

Protocole expérimental :

L'expérience consiste à mettre dans un bécher une solution ionique et à y introduire une lame de métal. Lorsque ce métal est plus électropositif que l'élément correspondant à l'ion en solution, celui-ci capte les électrons arrachés à ce métal. Cette réaction est visible puisque celui-ci redevient solide, ou gazeux dans le cas de l'hydrogène.



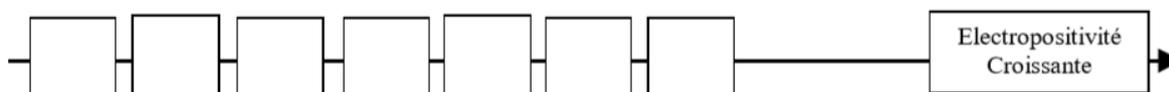
Observation :

On effectue plusieurs fois l'expérience en introduisant chaque lame dans toutes les solutions. (Attention : la simulation informatique donne des résultats presque instantanément, une durée de réaction plus ou moins longue est parfois nécessaire pour l'observation d'un résultat.) Lorsqu'il y a réaction, on complète d'une croix la case correspondante à la lame et à la solution. Lorsque toutes les manipulations sont terminées, on procédera au classement des éléments métalliques par électro-positivité croissante. Pour cela on tiendra compte du phénomène suivant : Lorsqu'un élément A se dépose sur un élément B ou qu'il réagit avec cet élément B, c'est que l'électro-positivité de cet élément B est plus grande. En effet, l'élément B cède plus facilement ses électrons que l'élément A.

Solutions	Lame de fer	Lame de cuivre	Lame de zinc	Lame d'argent	Lame d'aluminium
Sulfate de fer II Fe ⁺⁺					
Sulfate de cuivre II Cu ⁺⁺					
Sulfate de zinc Zn ⁺⁺					
Nitrate d'argent Ag ⁺⁺					
Nitrate de mercure II Hg ⁺⁺					
Acide chlorhydrique H ⁺					

Classement des éléments métalliques par électro-positivité croissante.

Reportez les différents éléments suivants dans les cases ci-dessous afin d'obtenir leur classement.



Explication :

Les couples oxydant réducteurs sont classés en fonction de leur pouvoir oxydant ou réducteur. C'est l'oxydant le plus fort qui réagit avec le réducteur le plus fort. La règle du gamma permet de déterminer le sens de la réaction.

