



CH 2 RÉACTIONS D'OXYDORÉDUCTION

(THÈME 1 : CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE)

Activité 1 : Réaction d'oxydoréduction et couple oxydant/réducteur

Objectifs :

Comprendre ce qu'est une réaction d'oxydoréduction ;

Décrire une réaction d'oxydoréduction à l'aide des notions d'oxydant, de réducteur et de couple oxydant/réducteur.

1) Réaction entre le fer et les ions cuivre (II)

Dans un tube à essai, verser environ 5 à 10 mL d'une solution de sulfate de cuivre (II) à environ $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$, puis introduire un morceau de laine de fer. Agiter délicatement puis observer.

Quel solide semble s'être formé sur le métal fer ?

Que peut-on dire des ions $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$?

Verser un peu de la solution du premier tube dans un deuxième tube et y ajouter quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}_{(\text{aq})}^{+} + \text{OH}_{(\text{aq})}^{-}$).

Qu'observe-t-on ?

Quel ion est apparu dans la solution du premier tube (doc 1) ?

Que s'est-il passé au cours de cette transformation ?

Proposer une équation pour la réaction entre le fer et $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+}$.

Doc 1 Tests d'identification des ions métalliques

De nombreux ions métalliques en solution aqueuse peuvent être identifiés par un test chimique : ils forment des précipités caractéristiques avec les ions hydroxyde HO^{-} .



Identification des ions zinc (II)
 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$



Identification des ions cuivre (II)
 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

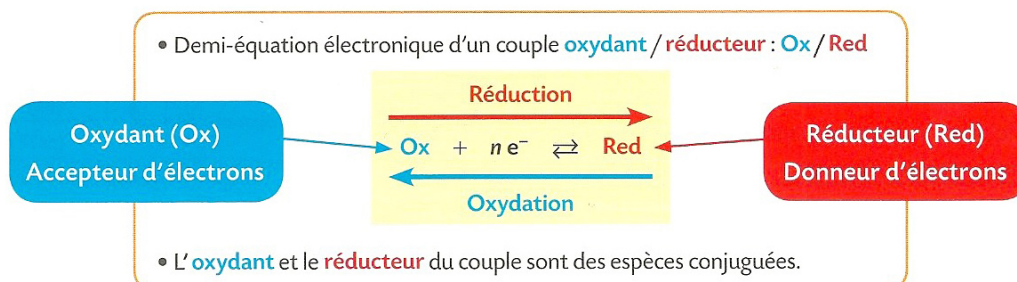


Identification des ions fer (II)
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Sachant qu'une réaction d'oxydoréduction est une réaction entre le réducteur d'un 1^{er} couple oxydant/réducteur (doc 2) et l'oxydant d'un second couple, identifier les couples oxydant/réducteur intervenant au cours de la réaction entre le métal fer et les ions cuivre (II).

Ecrire les demi-équations électroniques associées à chaque couple.

Doc 2 : Couple oxydant / réducteur



2) Réaction entre le zinc et les ions hydrogène $H_{(aq)}^+$

Dans un tube à essai, introduire un peu de poudre de zinc à l'aide d'une spatule, puis verser quelques mL d'acide chlorhydrique ($H_{(aq)}^+ + Cl_{(aq)}^-$). Observer.

Boucher avec un bouchon l'extrémité du tube puis approcher de celle-ci une allumette allumée. Déboucher alors le tube à essai. Qu'observe-t-on ? Qu'a-t-on caractérisé ?

Verser un peu de la solution du premier tube dans un deuxième tube et y ajouter 1 mL de solution d'hydroxyde de sodium ($Na_{(aq)}^+ + OH_{(aq)}^-$).

Qu'observe-t-on ?

Quel ion est apparu dans la solution du premier tube (doc 1) ?

Que s'est-il passé au cours de cette transformation ?

Identifier les couples oxydant/réducteur (doc 2) intervenant au cours de la réaction.

Ecrire les demi-équations électroniques associées à chaque couple.

Proposer une équation pour la réaction étudiée.

3) Réaction entre le fer et le diiode I_2

Dans un tube à essai, verser, sous la hotte aspirante, environ 3 mL d'une solution aqueuse de diiode I_2 peu teintée puis environ 3 mL de cyclohexane. Boucher et agiter puis laisser décanter. Observer.

Conclure quant à la solubilité du diiode dans l'eau et dans le cyclohexane.

Dans un autre tube à essai, verser 5 à 10 mL d'une solution aqueuse de diiode peu teintée, puis introduire de la laine de fer. Boucher et agiter puis laisser décanter. Observer.

Dans ce deuxième tube, enlever la laine de fer puis verser 2 mL de cyclohexane, boucher et agiter. Qu'observe-t-on ?

Que s'est-il passé au cours de la transformation ayant lieu dans le 2^{ème} tube avant ajout de cyclohexane ?

Identifier les couples oxydant/réducteur (doc 2) intervenant au cours de la réaction.

Ecrire les demi-équations électroniques associées à chaque couple.

Proposer une équation pour la réaction entre le fer et le diiode.

Remarques :

L'eau et le cyclohexane ne sont pas miscibles. La densité du cyclohexane est inférieure à celle de l'eau. Une solution aqueuse de diiode possède une teinte beige-marron, mais le diiode donne une teinte violette à une solution de cyclohexane.



CH 2 RÉACTIONS D'OXYDORÉDUCTION (THÈME 1 : CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE)

Activité 2 : Équation d'une réaction d'oxydoréduction

Objectif : Etablir l'équation d'une réaction d'oxydoréduction à partir de demi-équations électroniques de couples oxydant/réducteur

Une réaction d'oxydoréduction est une réaction entre le réducteur d'un 1^{er} couple oxydant/réducteur et l'oxydant d'un second couple.

Le réducteur du premier couple cède un ou plusieurs électrons à l'oxydant du second couple.

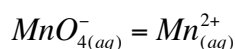
Il se transforme en oxydant tandis que l'autre espèce se transforme en réducteur.

L'équation d'une réaction d'oxydoréduction est obtenue en combinant les demi-équations électroniques des couples oxydant/réducteur en jeu, de façon à égaliser le nombre d'électrons cédés et captés.

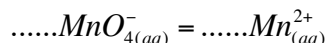
Nous allons prendre l'exemple de la réaction entre l'oxydant du couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et le réducteur du couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ en milieu acide.

La méthode suit les étapes suivantes :

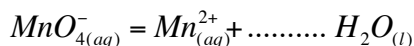
- a. Isoler une première demi-équation électronique correspondant au premier couple en mettant à gauche le réactif et à droite le produit de la réaction d'oxydoréduction :



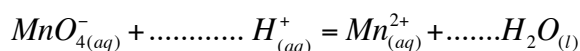
- b. Assurer ici la conservation de l'élément manganèse :



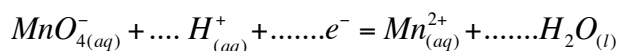
- c. Assurer la conservation de l'élément oxygène avec des molécules d'eau :



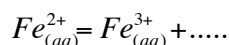
- d. Assurer la conservation de l'élément hydrogène avec des ions H^+ (milieu acide) :



- e. Assurer la conservation de la charge avec des électrons :



- f. Refaire les étapes ci-dessus pour la demi-équation électronique de l'autre couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$:



- g. Réunir les deux demi-équations électroniques précédentes et en déduire l'équation-bilan en tenant compte du fait que le nombre d'électrons cédés par le réducteur du premier couple est égal au nombre d'électrons captés par l'oxydant du second couple :

