

## Laboratoire : Le dentifrice d'éléphant

Un grand classique, mais qui fait toujours son effet ! Et encore une redox avec un résultat bluffant.

### Matériel

- 30 mL de peroxyde d'hydrogène (30 volumes si manipulé par les élèves, 110 volume si démonstration par le prof)
- 5 g KI
- du liquide vaisselle
- du colorant alimentaire (facultatif)
- un matras

### Mode opératoire

- Dissoudre les 5 g de KI dans le minimum d'eau (chaude).
- Introduire quelques millilitres de liquide vaisselle dans un grand matras
- Colorer l'eau oxygénée avec le colorant alimentaire (facultatif)
- Ajouter l'eau oxygénée dans le matras
- Ajouter la solution de KI en une fois et se reculer.

### Précautions

Attention c'est chaud !! La réaction est fortement exothermique.

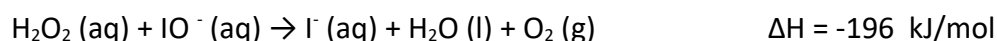
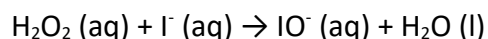
Porter des gants pour nettoyer.

### Explications

Le détergent à vaisselle capture l'oxygène sous forme de bulles. Le colorant alimentaire peut colorer la mousse. La chaleur de cette réaction exothermique est telle que la mousse peut se vaporiser.

L'équation globale de cette réaction est:  $2 \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g})$

Cependant, la décomposition du peroxyde d'hydrogène en eau et oxygène est catalysée par l'ion iode.

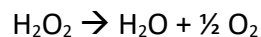


### Variation – dentifrice luminescent

Vous pouvez utiliser de la levure au lieu de l'iodure de potassium. La mousse est produite plus lentement, mais vous pouvez ajouter un colorant fluorescent à cette réaction pour produire un dentifrice pour éléphant qui brillera très fort sous une lumière noire .

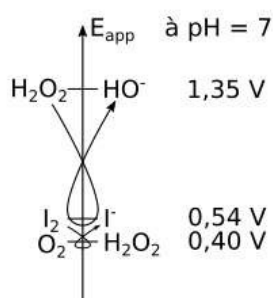
## Explications détaillées

En milieu aqueux, l'eau oxygénée n'est pas stable. Elle se dismute lentement pour former de l'eau et du dioxygène gazeux :

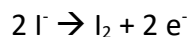
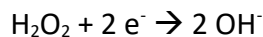


Cependant, cette réaction est lente. Pour l'accélérer, il est nécessaire de la catalyser. Dans cette expérience, la catalyse est réalisée par les ions iodure.

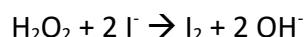
Quand l'eau oxygénée est mise en contact avec les ions iodure, il se produit une réaction d'oxydoréduction. La réaction se fait à pH 7, donc en regardant les potentiels apparents des couples mis en contact, on obtient le diagramme suivant :



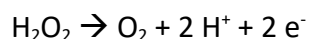
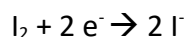
Les demi-équations redox mises en jeu sont donc :



La réaction totale est la suivante :



Il y a formation de diiode, ce qui est visible par la couleur jaune-brun qui apparaît immédiatement dans la fiole jaugée. Le diiode formé peut lui-même réagir avec l'eau oxygénée en solution selon une autre réaction d'oxydoréduction dont les demi-équations des couples impliqués sont :

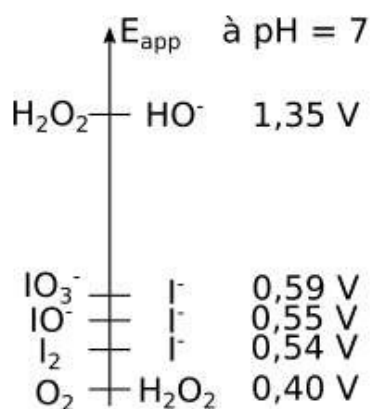


La réaction totale est la suivante :  $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{O}_2 + 2 \text{H}^+$

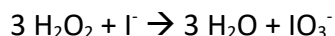
Il y a formation de dioxygène gazeux, ce qui provoque la formation de bulles dans le liquide vaisselle et donc la formation d'une mousse.

### Pour aller plus loin

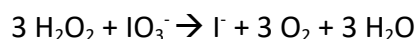
En complétant le diagramme de potentiel apparent, on constate que les ions iodures peuvent réagir pour donner d'autres espèces redox comme  $\text{IO}_3^-$  ou  $\text{IO}^-$  :



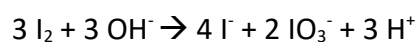
Vu la faible différence de potentiel apparent entre les différents couples des espèces iodées, toutes ces réactions se produisent probablement simultanément en solution.



Cependant, chacune des espèces formées  $\text{IO}_3^-$  ou  $\text{IO}^-$  peut réagir, elle aussi, selon une réaction d'oxydoréduction avec l'eau oxygénée pour donner du dioxygène :



D'autres réactions peuvent également se produire au cours de cette expérience. En effet, lors de la réaction de  $\text{H}_2\text{O}_2$  avec  $\text{I}^-$  il peut y avoir production d'ions hydroxyde, ce qui basifie le milieu. Or, en milieu basique,  $\text{I}_2$  n'est pas stable et se dismute selon :



Les ions  $\text{IO}_3^-$  ou  $\text{IO}^-$  formés par cette réaction peuvent à leur tour réagir avec l'eau oxygénée comme vu précédemment.

De plus, les ions hydroxydes sont eux-mêmes un catalyseur pour la réaction de dismutation de l'eau oxygénée :

