

Epineuse enquête - Recherche 1

Recherche 1

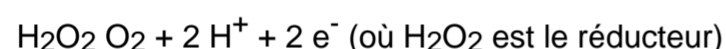
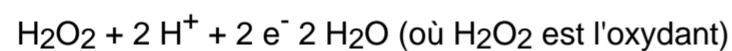
Résumé	On cherche à déterminer si la tache retrouvée est bien du sang Inspiré du site de Didier Pol, <i>Biologie amusante</i> : http://www.didier-pol.net/1poli-sc.htm
Discipline(s)	Chimie
Notions disciplinaires	Transformation chimique, test d'identification
Capacités, Attitudes travaillées	Concevoir et tester un protocole expérimental
Production	Protocole expérimental (+ mise en évidence de la tache)
Matériel nécessaire/utile	Chlorure de fer, Eau oxygénée, linge avec une tache de sang, tubes à essais, pipettes
Durée, modalités	1 séance

Dans cette activité, les élèves doivent déterminer si la tache retrouvée est bien du sang car cela pourra induire des recherches supplémentaires. Ils vont exploiter une vieille technique employée dans la police scientifique qui consiste à utiliser l'eau oxygénée car elle fait effervescence en présence de sang. C'est le fer de l'hémoglobine qui catalyse la dismutation du peroxyde d'hydrogène et induit la formation de dioxygène. Sans rentrer dans de tels détails, les élèves doivent dans un premier temps établir un protocole de mise en évidence du sang à partir du matériel proposé. Ils mettent en évidence le rôle clé du fer dans la mise en place de la réaction. Dans un second temps, ils utilisent la même transformation chimique mais dans un sens logique différent puisqu'on cherche à mettre en évidence le fer : on va donc utiliser l'eau oxygénée pour révéler, par l'apparition d'une effervescence, la présence de fer et donc probablement de sang.

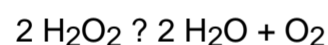
Notes scientifiques

L'eau oxygénée commerciale est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène. Cette molécule intervient dans deux couples redox : $\text{H}_2\text{O}_2 \text{ aq} / \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ et $\text{O}_2(\text{g}) / \text{H}_2\text{O}_2 \text{ aq}$.

Dans certaines conditions, le peroxyde d'hydrogène est capable de se dismuter, c'est-à-dire de jouer le rôle d'oxydant et de réducteur en même temps. Ainsi, les deux demi-équations suivantes :



Aboutissent à la réaction de dismutation suivante :



C'est cette dernière équation-bilan que les élèves doivent écrire. Pour les aider à l'équilibrer, après leur avoir rappelé le sens de cet « équilibrage », on peut leur suggérer de commencer par modifier le coefficient stœchiométrique du peroxyde d'hydrogène en s'intéressant à l'élément oxygène.

Il faudra bien préciser aux élèves que le fer n'est qu'une « condition » de la réaction mais qu'il ne réagit pas lui-même, ou du moins qu'il est restitué en fin d'expérience (il joue en fait le rôle de catalyseur).

Notes pédagogiques

- une version plus guidée consiste à séparer en deux parties l'activité. La première partie peut alors être plus guidée. L'enseignant propose d'étudier une réaction chimique, de l'écrire, de l'équilibrer, et enfin de la mettre en évidence par un protocole expérimental simple. La deuxième partie consiste ensuite à réexploiter les connaissances acquises dans la première partie pour caractériser la présence ou l'absence de sang sur le chiffon.

- la conception du protocole expérimental, même à partir d'une version guidée, pose de nombreux problèmes. Ceci est probablement lié à la difficulté présentée par les élèves de manier les notions de transformations chimiques.

- cette activité peut servir à retravailler plusieurs aspects : la réalisation d'un schéma du protocole expérimental se révèle difficile pour de nombreux élèves. De même que l'élaboration de conséquences vérifiables.

- le concept d'équilibrage de l'équation bilan de la transformation pose d'importantes difficultés, de même que la compréhension même de la représentation sous forme d'équations bilan. Ceci est donc à bien expliciter pour arriver à l'élaboration autonome du protocole expérimental.

- l'effervescence se révèle parfois peu visible mais la présence d'une mousse permet de révéler la formation du dioxygène.

Proposition d'activité

Situation de départ

Vous entrez dans la pièce et immédiatement vous repérez la victime. Votre regard expert balaye minutieusement le corps à la recherche d'indices imperceptibles pour le commun des mortels. Vos yeux s'arrêtent sur une partie de la veste légèrement salie. Cet aspect vous intrigue. Et s'il s'agissait de sang ? On pourrait ensuite le faire parler !

- **Défi : Déterminez si la tache retrouvée sur la veste de la victime est bien du sang !**

Votre boîte à outils :

Connaissances :

- le sang contient principalement un type de cellules : les globules rouges, riches en une molécule nommée hémoglobine. C'est elle qui donne au sang sa couleur rouge. Cette molécule a la particularité de contenir du fer en assez grande quantité.

- l'eau oxygénée a pour formule : H_2O_2 . Elle est capable, dans certaines conditions, de donner de l'eau et du dioxygène. **Ecrire et équilibrer la réaction. Préciser sous quel état se trouve chaque élément.**

Matériel :

- un échantillon de la veste de la victime où vous avez repéré l'éventuelle tache de sang.
- des produits suivants : Chlorure de fer, Eau oxygénée
- tubes à essais, pipettes

Etapas du raisonnement :

1. Concevez un protocole expérimental qui permettrait de détecter la présence de sang. (*L'écriture de l'équation bilan équilibrée de la réaction chimique est attendue*). Le protocole expérimental doit être présenté sous la forme d'un schéma et/ou d'un texte. Les résultats attendus doivent être spécifiés.

2. Prouvez la présence ou l'absence de sang sur le linge.

Source URL: <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/48073/epineuse-enquete-recherche-1>