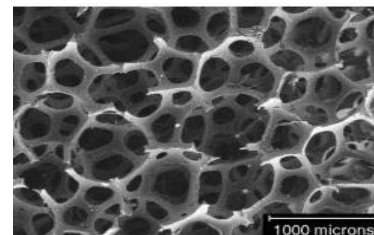


La mousse sous l'œil des scientifiques

Les mousses sont omniprésentes dans notre quotidien sous des formes aussi diverses que la mousse du shampoing, les blancs en neige ou encore la garniture des fauteuils. À chaque fois, des bulles d'air dispersées dans une matrice d'eau, de polymères, voire de verre ou de métal... Comprendre la physico-chimie de ces mousses pour mieux en maîtriser la fabrication et développer des nouvelles applications est indispensable !

**A EXPERIENCE : Fabriquer du « dentifrice pour éléphant »**

Une mousse (ci-contre au microscope) est un système résultant de la dispersion de bulles de gaz dans un liquide. L'objectif est de comprendre comment elles se forment.

Protocole :

1. Dans un petit bécher 50 mL, dissoudre l'équivalent de deux spatules d'iodure de sodium (KI) dans quelques mL d'eau tiède. On fabrique une solution d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$).
2. Dans la grande éprouvette, verser grâce 4 mL de liquide à vaisselle mélangé avec quelques gouttes de colorant alimentaire, puis 20 mL d'eau oxygénée concentrée. Homogénéiser en faisant tourner le tout dans l'éprouvette.

Précautions : Porter des gants et des lunettes. Ne pas toucher la mousse car elle est chaude et corrosive.

3. Placer l'éprouvette bien au centre du cristallisoir. Poser l'ensemble sur une surface dégagée
4. Verser rapidement la solution d'iodure de potassium dans l'éprouvette et reculer.
5. Observer la formation de plus en plus rapide de mousse qui jaillit de l'éprouvette. La mousse fume, elle est très chaude.
6. Plonger une allumette incandescente dans la mousse. Observer.

Renseignements utiles :

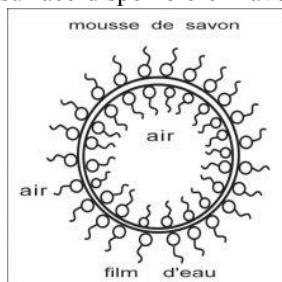
L'eau oxygénée H_2O_2 est l'oxydant du couple rédox H_2O_2 / HO^- . L'ion iodure I^- est le réducteur du couple rédox I_2 / I^- .

Le diiode I_2 a une coloration brune en solution aqueuse. Instable, il se décompose en ions iodure et en ions iodate IO_3^- . Ces derniers réagissent avec l'eau oxygénée pour donner du dioxygène O_2 . En parallèle, en milieu basique (présence de HO^- en excès), l'eau oxygénée se décompose (se dismute) en dioxygène et en eau.

Exploitation :

1. Quelle espèce chimique est responsable de la coloration brune de la mousse et de l'odeur qui s'en dégage ? On pourra ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon pour confirmer.
2. En milieu neutre, écrire l'équation de la réaction entre l'eau oxygénée et les ions iodure.
3. Quelle est l'espèce chimique mise en évidence par l'allumette incandescente ?
4. a- Le diiode se décompose en ion iodate et iodure. Ecrire les deux demi équations correspondant au couples : IO_3^-/I_2 et I_2/I^- . En déduire l'équation bilan (ce type de réaction est appelé une réaction de dismutation).
- b- Ecrire l'équation redox entre l'ion iodate et l'eau oxygénée. Couples redox : O_2/H_2O_2 et IO_3^-/I_2
5. Comment expliquer que la mousse est chaude ?
6. Réécrire les 3 équations-bilans précédentes, correspondant aux réponses aux questions 2), 4a) et 4b. Quelle est la réaction produisant la mousse et pourquoi ? Peut-elle démarrer instantanément ? Expliquer pourquoi la réaction est lente au départ, s'accélère puis ralentit en fin de réaction.

7. Si l'on introduit seulement un tensioactif dans de l'eau pure, ses molécules vont spontanément se placer à la surface, conformément à leur nature amphiphile : la "tête" hydrophile dans l'eau, la "queue" hydrophobe dans l'air. Tant qu'elles ne sont pas trop nombreuses, elles s'alignent sagement en une seule couche. Si on en ajoute encore, elles vont chercher à augmenter la surface disponible en favorisant la formation de bulles, qui sont autant de lieux de rencontres entre l'eau et l'air. Une bulle de savon est formée d'un mince film d'eau entourant un volume d'air. Chaque face du film est recouverte d'une couche de savon d'une seule molécule d'épaisseur.



- a-Pourquoi quand on agite un produit vaisselle, on obtient de la mousse ?
- b-Quel est la composition de la mousse ?

8. Conclusion : Justifier que le système formé est bien une mousse.

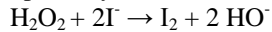
Matériel.

- Bécher de 50 mL ;
- éprouvette graduée de 250 mL et de 10 mL.
- Pipette pasteur
- cristalliseur
- Spatule,
- agitateur en verre
- papier pH.
- Longue bûchette de bois incandescente et allumettes
- Gants de latex et lunettes de protection
- Iodure de potassium
- Eau tiède
- Eau oxygénée à 130 volumes
- Liquide vaisselle

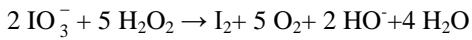
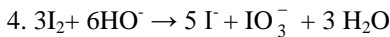
Correction.

1. L'espèce chimique responsable de la coloration brune de la mousse et de l'odeur qui s'en dégage est le diiode : I_2 .

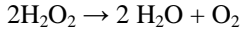
2. Les couples oxydant-réducteur sont : H_2O_2/HO^- et I_2/I^- . L'équation de la réaction est :



3. La bûchette de bois incandescente permet de caractériser le dioxygène.



Et la décomposition de l'eau oxygénée :



5. La mousse est chaude car les réactions impliquées sont exothermiques.

6. La réaction met du temps à démarrer, puis s'accélère, puis décélère car les ions hydroxyde catalysent la réaction de décomposition de l'eau oxygénée. On parle alors de réaction auto catalytique. De plus, la température du milieu réactionnel augmente, ce qui a également tendance à accélérer la réaction.

7. Le liquide vaisselle, qui n'entre pas en jeu dans la réaction chimique, permet de stabiliser le système constitué des minuscules bulles de dioxygène produites par la réaction et dispersées dans l'eau. En effet, les molécules tensioactives du liquide vaisselle se placent aux interfaces gaz/liquide.

8. Le système formé correspond à la dispersion de bulles de dioxygène gazeux (produit par la réaction chimique) dans de l'eau liquide. Ces bulles sont nombreuses et dispersées dans la phase liquide : il s'agit donc bien d'une mousse d'après la définition donnée au début de cette activité.