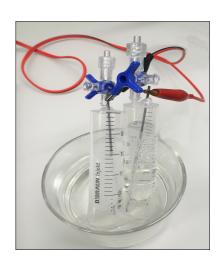


Expérience n° 3

L'eau L'hydrogène L'oxygène



Introduction

L'eau est sans aucune hésitation l'une des substances les plus importantes et c'est la seule substance sur terre qui est présente sous les trois états de la matière (solide, liquide et gazeux).

Chimiquement l'eau est un composé : elle est constituée d'atomes d'hydrogène et d'oxygène dans un rapport de 2 pour 1, ce que l'on retrouve dans la formule chimique H₂O. L'eau ne réunit toutefois pas les propriétés de l'hydrogène et de l'oxygène, mais possède au contraire des propriétés totalement différentes.

L'expérience

Dans cette expérience, l'eau va être décomposée à l'aide de l'électricité fournie par une pile en ses deux éléments constitutifs, l'oxygène et l'hydrogène. Vous étudierez également les propriétés de l'hydrogène et de l'oxygène.

Matériel (* présent dans le colis de matériel mis à disposition, le reste du matériel doit être complété.)

- 2 seringues de 20 ml avec électrode métallique (= seringues pour réaction) *
- 1 seringue simple (= seringue à gaz) de 20 ml avec aiguille (canule)*
- 1 pile de 9 volts*
- Câbles avec pinces crocodiles et pile*
- Boite contenant 10 g de carbonate de sodium*
- 1 pot à confiture (150 bis 200 ml), d'un diamètre minimal de 5 cm
- Une bougie à réchaud, des allumettes, un feutre rouge indélébile

Mesures de précaution, sécurité



Le carbonate de sodium est une base forte. Eviter le contact avec la peau et les yeux. Porter des lunettes de protection.

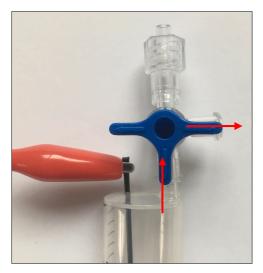
L'hydrogène et l'oxygène ne doivent pas être mélangés sous peine d'explosion.

Ne pas utiliser de sources de courant autres que la pile fournie (9 Volt).

Attention à la polarité de la pile. Ne pas inverser celle-ci au cours de l'électrolyse!

Mode opératoire

Observe bien la position du robinet à trois voies!

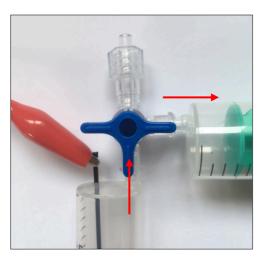


Position A du robinet à trois voies : La sortie horizontale de droite est ouverte

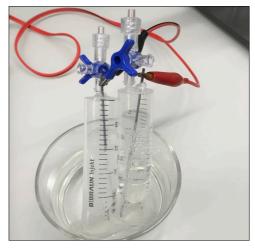


Position B du robinet à trois voies Toutes les voies sont fermées

- 1. Place tout le carbonate de sodium (environ. 10 g) dans le pot à confiture et ajoute 1 dl d'eau. Mélange avec une cuillère jusqu'à ce que tout le carbonate de sodium soit dissout et que tu obtiennes une solution limpide.
- 2. Trace une marque bien visible au feutre rouge sur l'une des deux seringues.
- 3. Plonge les deux seringues à électrode (= seringues pour réaction) de manière verticale dans la solution de carbonate de sodium.
- 4. Place le robinet à trois voies sur la position A. Aspire avec la seringue à gaz vide tout l'air contenu dans la première des deux seringues à électrode. La seringue se remplit alors de la solution de carbonate de sodium. Il ne doit plus y avoir de bulles d'air dans la seringue. Tourne le robinet de 45 ° et positionne celui-ci en position B. (Toutes les sorties sont maintenant fermées). Enlève la seringue à gaz. Répète la même opération avec la deuxième seringue à électrode.



Remplissage des seringues



Pendant l'électrolyse

- 5. Relie maintenant les deux électrodes à l'aide des câbles et des pinces crocodiles à la pile de 9V. Le câble rouge sera relié à la seringue possédant la marque rouge ! Rouge: pôle positif, noir: pôle négatif.
- 6. Tu peux observer dans les deux seringues la formation de gaz qui s'accumulent dans le haut des seringues.
- 7. On peut observer la formation des deux gaz dans les deux seringues et noter les proportions dans lesquelles ils apparaissent.

- 8. Au bout de 10 min, lorsque la seringue reliée au pôle négatif s'est remplie d'environ 20ml de gaz, tu peux aspirer celui-ci à l'aide de la seringue à gaz : accroche pour cela la seringue vide sur le côté du robinet à trois voies, fais ensuite passer le robinet de la position B à la position A et aspire le gaz.
- 9. Place maintenant l'aiguille sur la seringue contenant le gaz prélevé puis projette celui-ci lentement et régulièrement dans la flamme de la bougie à réchaud : Le gaz s'enflamme, il peut brûler. Il s'agit du dihydrogène. Laisse l'électrolyse se poursuivre pendant que tu réalises cette partie de l'expérience.
- 10. Lorsque suffisamment de gaz s'est formé dans l'autre seringue reliée au pôle positif (environ 20 ml), tu peux alors aspirer celui-ci (cf. Point 8) et après avoir placé l'aiguille, projeter celui-ci sur la flamme d'une bougie. Ce gaz ne brûle pas mais fait briller la flamme de manière plus intense. Il s'agit du dioxygène. Avec du dioxygène, on ne peut pas éteindre la flamme d'une bougie. En revanche avec une seringue remplie d'air cela fonctionne très bien : fais l'expérience !
- 11. Tu peux répéter l'expérience plusieurs fois à partir du point 4.

Elimination des déchets

La solution de bicarbonate de soude peut être jetée à l'évier. Rincer avec de l'eau.

Recommandations didactiques

L'expérience montre que l'eau est un corps composé des deux éléments oxygène et hydrogène. A l'aide du courant électrique, l'eau subit une réaction chimique et est séparée en oxygène et hydrogène. L'hydrogène et l'oxygène ont des propriétés tout à fait différentes de l'eau. L'expérience est idéale pour montrer que lors d'une réaction chimique de nouvelles substances avec des nouvelles propriétés totalement différentes sont formées.

Le rapport 2:1 des volumes d'hydrogène et d'oxygène formés reflète le fait qu'une molécule d'eau est construite avec deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène et a pour formule H_2O . Ceci n'est vrai que parce qu'à température et pression données, une même quantité de molécules gazeuses occupent le même volume quelle que soit la nature du gaz., ce qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer ici (volume molaire des gaz).