

Expériences faciles de physique-chimie : la cellule d'électrolyse

Nr./Art. 762360

Important – à lire attentivement. À conserver pour une utilisation ultérieure.

Expériences faciles de physique-chimie – pour l'école et la maison

À partir du CM1

Le matériel contenu dans le coffret permet de réaliser différentes expériences sur l'électrolyse en travail individuel ou en groupe.

Contenu du coffret :

1 kit pour cellule d'électrolyse	1 morceau de flexible
2 robinets une voie	1 moteur à énergie solaire
3 seringues Luer Lock	1 hélice
2 pinces crocodile	2 tubes à essai
1 batterie de 9 volts	

Matériel nécessaire non inclus :

100 ml d'eau, soude, cuillère à thé, lunettes de protection, bougie chauffe-plat, allumettes et brochettes en bois, couteau bien aiguisé et ciseaux

Remarques afin de garantir une utilisation sûre et correcte :

- ▶ Remarque : Matériel éducatif – À utiliser uniquement sous la surveillance directe d'un adulte.
- ▶ Veuillez conserver ces instructions pour une éventuelle correspondance.

Remarques relatives à la mise au rebut :

Ne pas jeter les piles avec les déchets ménagers. Les piles usagées peuvent être déposées auprès des collecteurs publics ou sur leur point de vente

Garantie :

Garantie complète de 2 ans au-delà de la période de garantie légale (et sans que celle-ci soit limitée). En cas de recours à la garantie, veuillez contacter le distributeur qui vous a vendu le produit.

Entretien et nettoyage à effectuer par l'utilisateur :

Rincer les matériaux après les expériences et toujours les laisser sécher complètement avant de les remettre dans l'emballage !

Objectifs pédagogiques principaux :

- Découvrir l'électrolyse, procédé de séparation de composés chimiques.
- Comprendre et décrire la structure et le fonctionnement d'une cellule d'électrolyse.
- Lors d'une électrolyse, de l'hydrogène et de l'oxygène se dégagent. Les élèves sont capables de décrire le test du tison et le test à la flamme comme méthode de détection des gaz.

Objectifs pédagogiques avancés :

- Comprendre les réactions anodique (oxydation) et cathodique (réduction). Poser l'équation de l'oxydoréduction.
- Décrire le fonctionnement de la cellule galvanique (pile à combustible).
- Soulever la problématique de la technologie de l'hydrogène.

Avant de commencer :

- Se procurer le matériel non fourni dans le coffret.
- Préparer les essais comme décrit ci-dessous.
- Mettre à disposition tout le matériel et un chiffon pour essuyer.

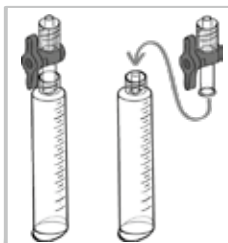
Préparation de l'expérience



1. Dénuder les extrémités des câbles avec un couteau bien aiguisé, les plier comme illustré et les insérer entre le morceau de flexible et les électrodes en graphite.

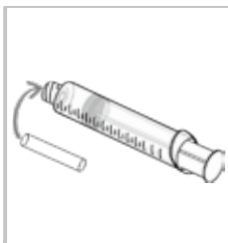


2. Dans le verre gradué, dissoudre 1 cuillère à café de soude dans 100 ml d'eau. Placer les électrodes en graphite préparées dans le verre gradué. Elles ne doivent pas se toucher.



3. Tirer les pistons des deux seringues. Retirer les obturateurs des deux robinets une voie et visser ces derniers sur les seringues. Ouvrir les robinets.

Cellule d'électrolyse



4. Couper environ 5 cm du flexible et le placer sur l'extrémité de la troisième seringue.



Betzold

C'est parti :

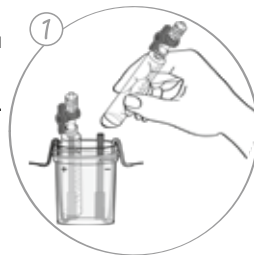
1. Relie une pince crocodile à l'extrémité de chaque câble en cuivre et aux pôles de la batterie. Fais bien attention à relier correctement les pôles entre eux.
2. Que voit-on ?
Remarque-t-on le même phénomène au niveau des deux électrodes en graphite ?
3. Fais des recherches sur les gaz qui se dégagent du pôle négatif et du pôle positif, cherche le nom du phénomène et explique ce qu'il se passe.



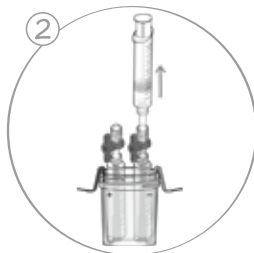
N'oublie pas de retirer les pinces des batteries !

L'électrolyse est un procédé de séparation de composés chimiques. Lors de l'électrolyse de l'eau, le courant électrique décompose l'eau en hydrogène et en oxygène. De l'hydrogène se dégage au pôle négatif (cathode). De l'oxygène se dégage au pôle positif (anode).

1. Lors de l'installation de la cellule d'électrolyse, veille à ce que la batterie ne soit pas connectée.
Place les seringues sur les électrodes, les robinets sont ouverts.



2. Avec la troisième seringue, retire successivement l'air restant des deux seringues jusqu'à ce qu'elles soient entièrement remplies d'eau.
Ferme les deux robinets.



3. Rebranche maintenant la batterie. Que se passe-t-il ?
Après un certain temps, observe les différents volumes de gaz !

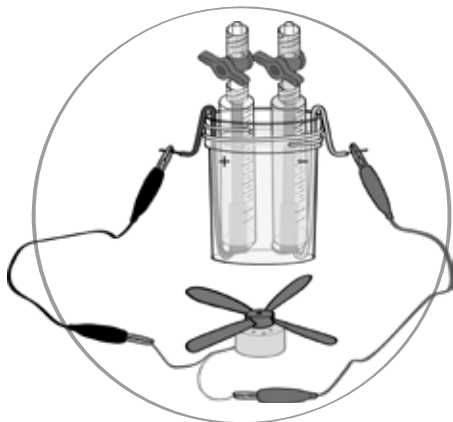
On observe :

Les seringues se remplissent de gaz. La quantité de gaz produite au pôle positif (anode) est deux fois plus importante que celle produite au pôle négatif (cathode).

3

D'où vient le courant ?

Cellule d'électrolyse



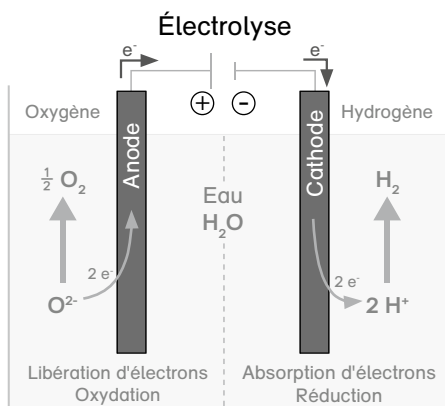
1. Monte l'hélice sur le moteur solaire. Déconnecte la batterie de la cellule d'électrolyse et connecte une pince crocodile à chaque extrémité du câble du moteur solaire. Que se passe-t-il ? As-tu bien branché l'hélice ? Si c'est le cas, inverse la connexion des pôles.
2. Observe combien de temps le moteur fonctionne.
3. Connecte à nouveau la cellule d'électrolyse à la batterie. Fais attention à la quantité de gaz ! Teste la durée de fonctionnement de l'hélice. Quel est le rapport entre la quantité de gaz et la durée de fonctionnement de l'hélice ?
4. Renseigne-toi sur ce qui se passe lors de ce processus !

Si tu connectes un consommateur (moteur solaire avec hélice) à la cellule d'électrolyse, l'hélice tourne. La cellule d'électrolyse produit du courant. L'hydrogène réagit avec l'oxygène, ce qui libère de l'énergie.

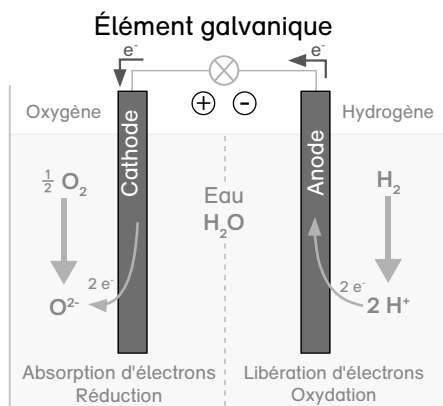
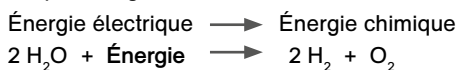
4

Que se passe-t-il lors de l'électrolyse ?

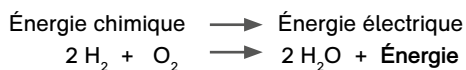
Cellule d'électrolyse



Il y a un déficit d'électrons à l'anode et un excédent d'électrons à la cathode. Le processus est forcé en consommant beaucoup d'énergie.



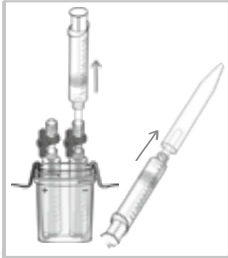
La réaction inverse de l'électrolyse a lieu dans ce que l'on appelle l'élément galvanique. Cette réaction se produit d'elle-même.



5

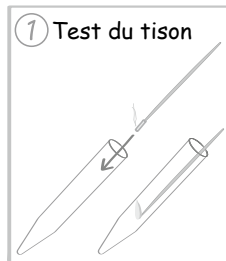
Comment constater la présence d'un gaz ?

Cellule d'électrolyse



Voici comment préparer les tests :

Extraire 6 ml du gaz produit à l'aide de la seringue sur l'une des électrodes. Remplir un tube à essai de ce gaz et l'obturer avec le doigt.



Voici comment effectuer les tests :

1. Avec le gaz de l'anode, tu réalises le **test du tison**. Place dans le tube une baguette en bois sur laquelle tu auras soufflé après avoir mis le feu à l'extrémité. Que se passe-t-il ? La baguette rougeoie. De cette façon, on prouve la présence d'oxygène (O_2).
2. Avec le gaz de la cathode, il est possible de réaliser le **test à la flamme**. Une détonation va se produire – c'est normal !
Porte une protection auditive et surprise ! Tiens l'ouverture du tube près de la flamme d'une bougie chauffe-plat. Que se passe-t-il ? Lorsque le gaz s'enflamme, une légère déflagration se produit. Cela montre la présence d'hydrogène pur (H_2).
Répète le test à la flamme avec un mélange de gaz. Prélève 4 ml d'hydrogène et 2 ml d'oxygène. Que se passe-t-il ? Lorsque le mélange de gaz s'enflamme, une détonation retentit. On appelle gaz détonant un mélange d'hydrogène et d'oxygène. La détonation est particulièrement forte avec un mélange dans un rapport de 2:1.

Droit de reproduction pour une école

En achetant les modèles ci-joints, vous obtenez le droit de reproduction pour une école. Toute autre reproduction sans l'autorisation expresse de Betzold est interdite. Toute autre publication, notamment par le biais d'Internet, est interdite et donne lieu à des demandes de dommages et intérêts.

D
Arnulf Betzold GmbH
Ferdinand-Porsche-Str. 6
73479 Ellwangen

Telefon: +49 7961 90 00 0
Telefax: +49 7961 90 00 50
E-Mail: service@betzold.de
www.betzold.de

AT
Arnulf Betzold GmbH
Seebühel 1
6233 Kramsach/Tirol

Telefon: +43 5337 644 50
Telefax: +43 5337 644 59
E-Mail: service@betzold.at
www.betzold.at

CH
Betzold Lernmedien GmbH
Winkelriedstrasse 82
8203 Schaffhausen

Telefon: +41 52 644 80 90
Telefax: +41 52 644 80 95
E-Mail: service@betzold.ch
www.betzold.ch