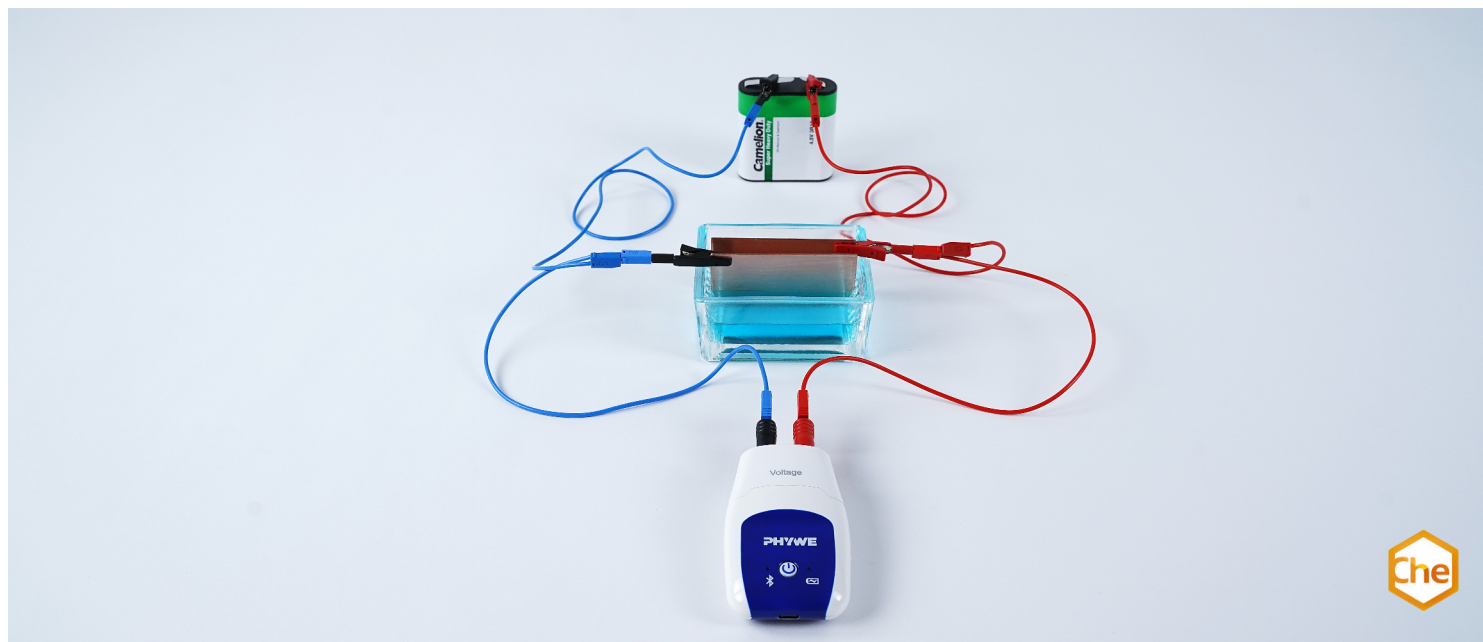


Électrolyse avec une cuve à rainures avec Cobra SMARTsense



Dans cette expérience, les élèves étudient le processus d'une électrolyse.

Chimie	Chimie physique	Électrochimie	Électrolyse
 Niveau de difficulté	 Taille du groupe	 Temps de préparation	 Délai d'exécution
facile	1	10 procès-verbal	10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/69036e2d0936140002388475>

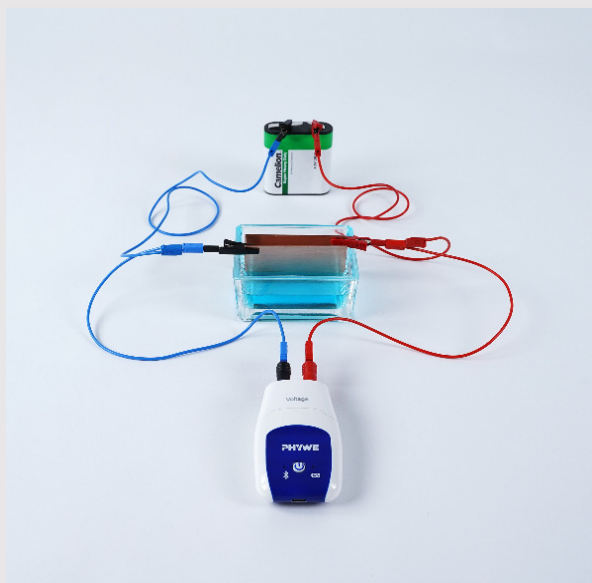
PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



L'électrolyse est un procédé essentiel pour la production de nombreux métaux, tels que le cuivre ou les métaux alcalins. Il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction forcée qui se produit grâce à l'apport d'énergie électrique. Un appareil d'électrolyse simple se compose d'une source de tension continue, de deux électrodes et d'un électrolyte.

Dans cette expérience, l'électrolyse est étudiée à partir de l'exemple du cuivre. Pour ce faire, les élèves plongent deux électrodes métalliques en cuivre dans une solution de sulfate de cuivre (électrolyte) et les relient à une source de tension continue.

Autres informations pour les enseignants (1/4)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves devraient déjà être familiarisés avec le principe de l'électrolyse. Ils devraient également être familiarisés avec le transport de charges, l'intensité du courant et la conductivité.

Principe



L'électrolyse est une réaction d'oxydoréduction forcée au cours de laquelle des composés chimiques sont décomposés en leurs composants à l'aide d'énergie électrique. Un courant électrique circule à travers une solution électrolytique ou une masse fondue. Les électrons circulent de l'anode à la cathode. Les cations de l'électrolyte se déplacent vers l'anode et y prennent des électrons, les anions se déplacent vers la cathode et y cèdent des électrons.

Autres informations pour les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectif



Cette expérience vise à donner aux élèves une idée de la diversité des processus impliqués dans le transport de charges par des ions dissous.

Exercices



Les élèves réalisent l'électrolyse avec l'auge cannelée. Le bain d'électrolyse se compose d'une solution de sulfate de cuivre et d'électrodes en cuivre. Ils observent les changements électrochimiques visibles des électrodes et du bain.

Autres informations pour les enseignants (3/4)

PHYWE

Pendant l'électrolyse, il y a une tension sur la **électrode positive (anode)** de la surface, tandis qu'au niveau de l'axe de l'eau, on observe un changement. **électrode négative (cathode)** dépose du cuivre métallique.

À l'anode, les atomes de cuivre sont oxydés en ions de cuivre : $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$. À la cathode, les ions de cuivre sont à nouveau réduits en cuivre élémentaire : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$.

Si la **Source de tension** (par exemple une batterie) est déconnectée, le cuivre finement dispersé et déposé se détache facilement de l'électrode.

Autres informations pour les enseignants (4/4)

PHYWE

Les solutions peuvent être fabriquées pour tout le monde afin d'économiser des produits chimiques !

- **Solution de sulfate de cuivre** (0,05 mol/l): Ajouter 6,2 g Sulfate de cuivre en 250 ml d'eau distillée. Bien mélanger et appliquer sur 500 ml rempli d'eau distillée.

En utilisant cette taille d'approche, un 600 ml peut être utilisé avec un gobelet. Vous le trouverez dans la boutique en ligne PHYWE.

Consignes de sécurité

PHYWE



- Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.
- Pendant l'expérience, toutes les personnes présentes dans la pièce doivent porter des lunettes de protection !
- Pour les phrases H et P, veuillez consulter la fiche de données de sécurité du produit chimique concerné.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



Tu rencontres des métaux partout dans la vie quotidienne, dans les canettes de boissons, les circuits imprimés d'ordinateurs ou sur la porte galvanisée du jardin. Mais t'es-tu déjà demandé comment ces métaux étaient obtenus ?

Une procédure importante à cet effet est la **Électrolyse**. Elle est utilisée pour extraire de nombreux métaux de leurs composés, par exemple **Aluminium**. Le métal est un métal léger et solide, utilisé dans les voitures, les avions et les objets de tous les jours. Grâce à ce qu'on appelle la **Électrolyse ignée** le minerai **Bauxite** est transformé en aluminium pur.

Exercices

PHYWE



Comment peut-on déposer un métal à l'aide d'un courant électrique ?

1. Construis un appareil d'électrolyse et démarre l'électrolyse.
2. Mesure la tension et observe ce qui se passe aux bornes des deux électrodes.
3. Termine l'électrolyse et examine les électrodes. Qu'est-ce qui a changé ?
4. Note tes observations.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 250 mm, rouge	07355-01	1
3	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 250 mm, bleu	07355-04	1
4	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 500 mm, rouge	07356-01	1
5	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 500 mm, bleu	07356-04	1
6	Electrode de cuivre 76x40 mm	45212-00	2
7	Cuve avec rainures, sans couvercle	34568-01	1
8	Pile 4,5 v	07496-01	1
9	Adaptateur fiche 4 mm / douille 2 mm, la paire	11620-27	1
10	Pince crocodile, isolées, bornes 2mm, 2 pièces	07275-00	2
11	Hydrate de sulfate de cuivre 250 g	30126-25	1
12	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 250 mm, rouge	07355-01	1
13	Eau, déminéralisée, pure, 10000 ml	CHE-882041145	1
14	Lunettes protectrices, verres clairs	39316-00	1
15	Acide sulfurique sol., 0.5m 1000 ml	48462-70	1

Montage (1/5)

PHYWE

Pour effectuer des mesures avec les capteurs **Cobra SMARTsense**, l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique d'applications correspondante (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que le **Bluetooth est activé** sur votre appareil (smartphone, tablette, PC de bureau).



iOS



Android



Windows

Montage (2/5)

PHYWE

Les solutions peuvent être fabriquées pour tout le monde afin d'économiser des produits chimiques!

- **Solution de sulfate de cuivre** ($\approx 0,05 \text{ mol/l}$): Ajouter 1 g Sulfate de cuivre en 50 ml d'eau distillée. Bien mélanger et appliquer sur 100 ml rempli d'eau distillée.

Montage (3/5)

PHYWE

1. Regarde les deux électrodes en cuivre : Si le métal est oxydé par le stockage, utilise un morceau de papier de verre pour enlever la couche d'oxyde.
2. Mélange ton électrolyte. Ajoute env. 85 ml solution de sulfate de cuivre, puis 15 ml Acide sulfurique (0,5 mol/L) dans l'auge cannelée.
3. Place les électrodes de cuivre sans qu'elles se touchent (voir illustration).

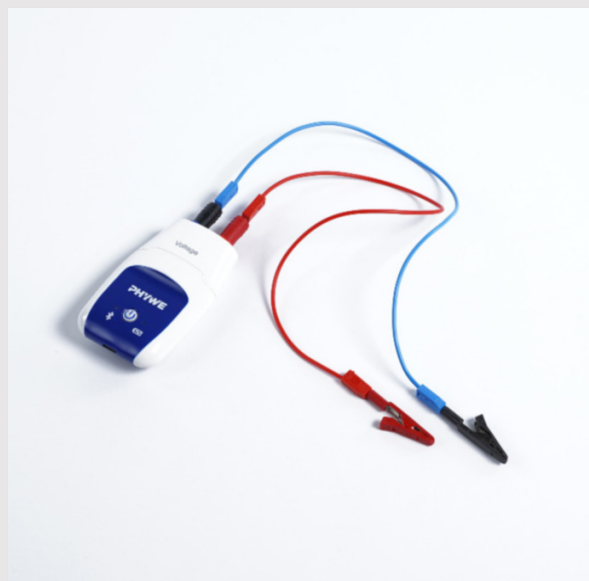


Montage (4/5)

PHYWE

Observe ci-dessous la couleur des connexions : le bleu (pôle négatif) toujours au bleu (noir) et le rouge (pôle positif) toujours au rouge !

Connecte les fils au capteur de tension Cobra SMARTsense à l'aide d'une fiche de réduction.



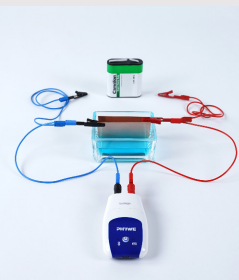
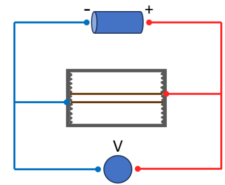
Montage (5/5)

PHYWE

Construis maintenant l'appareil d'électrolyse comme indiqué dans l'illustration de droite.

1. Relie le capteur de tension Cobra SMARTsense aux électrodes en cuivre à l'aide des pinces crocodiles.
2. Branche un autre câble de connexion sur les pinces crocodiles des électrodes et fixe également une pince crocodile à son extrémité libre.

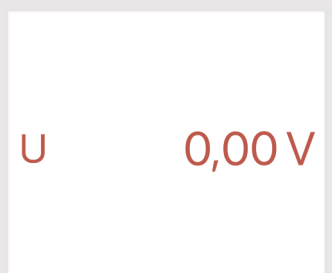
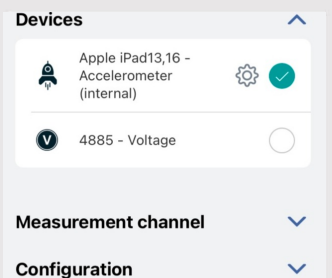
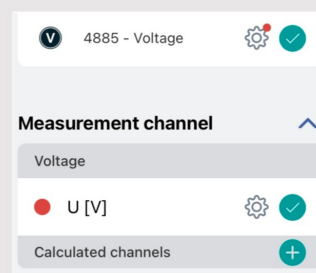
Connecte les pinces crocodile pour la première fois **pas** avec la batterie.



Procédure (1/3)

PHYWE

- Démarre measureAPP sur un terminal mobile.
- Appuie sur le bouton de démarrage du capteur pendant environ 3 secondes.
- Connecte le capteur en tapant sur  à côté de la description du capteur dans measureAPP.
- Régler l'affichage des valeurs mesurées en appuyant sur **0.0** au-dessus du graphique.



Procédure (2/3)

PHYWE

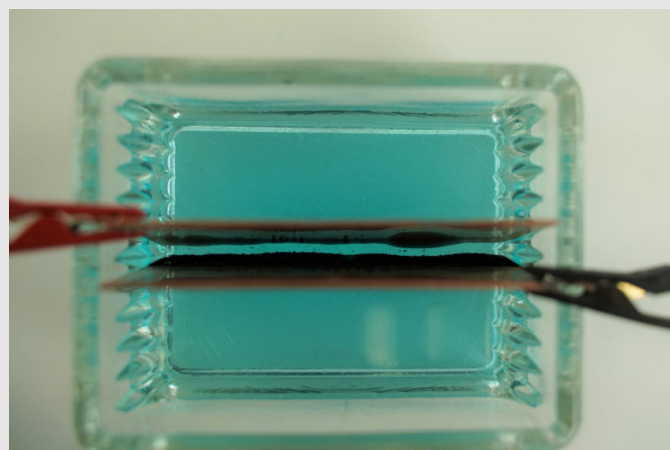
1. Connecte maintenant les pinces crocodiles à la batterie. *Le bleu (pôle négatif) toujours au bleu (noir) et le rouge (pôle positif) toujours au rouge !*
2. Veille à noter quelle électrode, c'est-à-dire quelle plaque de cuivre, est connectée à la borne positive et laquelle est connectée à la borne négative de la batterie. *Si des vapeurs se dégagent, ne les respire pas !*
3. Laisse fonctionner l'électrolyse pendant 10 minutes et note la valeur indiquée par le voltmètre.
4. Vérifiez si la température de la solution a changé en touchant la rainure.



Procédure (3/3)

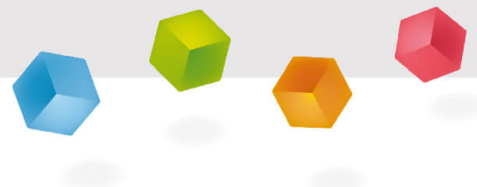
PHYWE

1. Arrête l'électrolyse et attends que l'eau refroidisse.
2. Lave les deux électrodes, sèche-les et regarde-les attentivement. Que peux-tu constater ?
3. Note tes observations.



En observant attentivement, les premières bulles de gaz devraient être visibles entre les électrodes.

PHYWE



Rapport

Exercice 1

PHYWE

Quelles affirmations correspondent à tes observations ?

- ☐ Les deux électrodes brillent et sont absolument propres.
- ☐ Le liquide s'est réchauffé pendant l'expérience.
- ☐ Pendant l'expérience, des bulles d'air sont montées entre les deux électrodes.
- ☐ Une électrode a pris une couleur sombre à la fin de l'expérience, l'autre est devenue plutôt plus claire.

✓ Vérifier

Exercice 2

PHYWE

A quoi sert l'électrolyse ?

- ☐ Aucune des réponses n'est correcte.
- ☐ L'électrolyse est utilisée pour obtenir des métaux tels que l'aluminium ou le cuivre.
- ☐ Outre l'extraction de métaux, l'électrolyse est également utilisée dans l'industrie minière pour l'extraction de minerais.
- ☐ L'électrolyse est utilisée pour faire fondre les métaux et les couler dans de nouvelles formes.

✓ Vérifier

Exercice 3

PHYWE

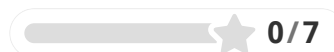
Que se passe-t-il exactement lors de l'électrolyse ?

- ☐ Aucune des réponses n'est correcte.
- ☐ Lors de l'électrolyse, les électrons se déplacent à travers l'électrolyte de la cathode vers l'anode.
- ☐ Les cations de l'électrolyte se déplacent vers la cathode chargée négativement.
- ☐ Lors de l'électrolyse, les électrons se déplacent à travers l'électrolyte de l'anode vers la cathode.
- ☐ Les anions de l'électrolyte se déplacent vers l'anode chargée positivement.

✓ Vérifier

Film	Score / Total
Film 21: Observations	0/3
Film 22: Application de l'électrolyse	0/1
Film 23: Électrolyse	0/3

Somme totale



Solutions



Répéter