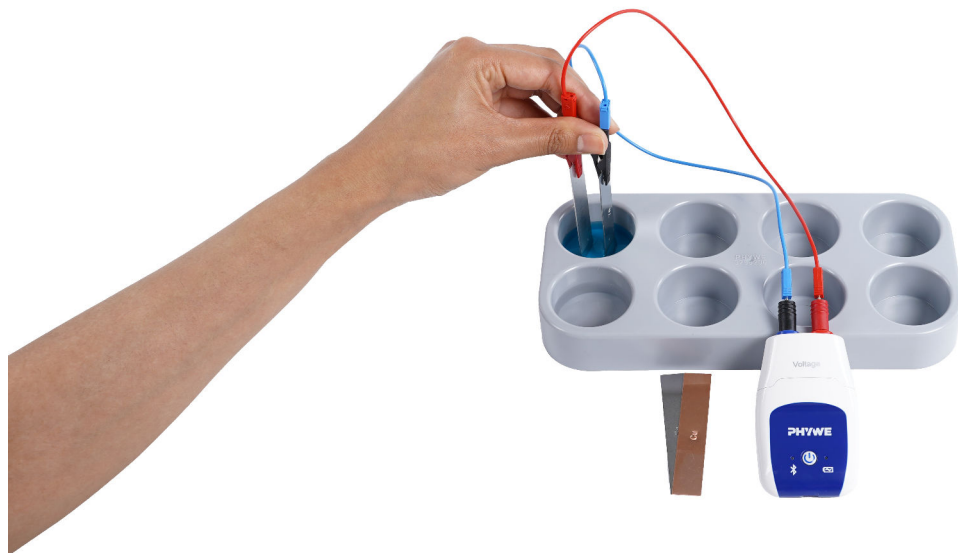


Pression de solution - réactivité des métaux précieux et des métaux communs avec Cobra SMARTsense



Les élèves apprennent des termes électrochimiques, en particulier le terme "pression de solution". La pression de solution est utilisée pour approfondir la compréhension de la tension.

Chimie	Chimie physique	Électrochimie	Électrochimie - poste de mesure
			
Niveau de difficulté	Taille du groupe	Temps de préparation	Délai d'exécution
facile	2	10 procès-verbal	10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/690cb95c2150a40002ed067c>

PHYWE

Informations sur l'enseignant

Application

PHYWE



Si deux métaux différents, par exemple le cuivre et le zinc, sont immergés dans un liquide approprié, une tension électrique peut être détectée entre ces métaux. Ce phénomène est basé sur les différentes **Pression de la solution** des différents métaux.

La pression de solution est l'effort des métaux pour former des ions dans une solution aqueuse et remplir ainsi la configuration de gaz noble.

En principe, moins un métal est noble, plus sa pression de solution est élevée. Cela explique, entre autres, la différence de réactivité des métaux nobles et des métaux communs avec les ions métalliques.

Application

PHYWE



Les différents **Pression de la solution** de différents métaux est utilisée dans les batteries pour convertir l'énergie chimique en énergie électrique.

Le concept joue également un rôle important dans la prévision des réactions chimiques à l'aide de la série de tensions électrochimiques. L'une des applications est le **Protection contre la corrosion** : Afin d'éviter la rouille d'un métal à protéger, un **Anode sacrificielle** en métal commun peut être connecté à celui-ci de manière à conduire l'électricité.

Autres informations sur les enseignants (1/6)

PHYWE

Connaissances préalables



Les étudiants doivent avoir déjà traité de la pression de solution en théorie. Ils doivent également avoir une connaissance de base de la tension électrique.

Principe



Les métaux zinc et cuivre ont une certaine tendance à se dissoudre dans l'eau, libérant ainsi des électrons. Cette opération peut être décrite comme une "pression de solution". Lors de la dissolution, les atomes de métal sont transférés de la surface des feuilles métalliques à l'état ionisé.

Autres informations sur les enseignants (2/6)

PHYWE

Objectif d'apprentissage



Les étudiants devraient apprendre d'autres termes électrochimiques, en particulier le terme "pression de solution". Grâce à elle, différents métaux peuvent être classés en fonction de leur réactivité (oxydabilité). La pression de solution permet de mieux comprendre la tension électrique et sa formation.

Tâches



Les élèves sont invités à détecter une tension électrique dans de l'eau distillée et dans une solution de sulfate de cuivre entre différentes feuilles de métal (cuivre, zinc, argent).

Autres informations sur les enseignants (3/6)

PHYWE

Si deux métaux différents sont immergés dans une solution conductrice, **diffus** les ions métalliques dans l'eau, tandis que les électrons restent sur les surfaces métalliques et ces derniers **négatif** charge. Comme chaque métal a une **pression spécifique de la solution** Selon la noblesse du métal, le transfert d'ions (processus de dissolution) est plus ou moins important. La règle générale est la suivante : plus un métal est noble, moins il y a d'ions en solution et plus la pression de solution est faible.

La tension électrique mesurable entre les deux électrodes montre que le métal le moins noble - dans ce cas le zinc - a une plus grande tendance à se dissoudre que le cuivre plus noble. Par conséquent, plus d'ions de zinc se dissolvent dans la solution et, en conséquence, plus d'électrons restent sur la feuille de zinc.

Zinc agit ici en tant que **Pôle négatif**, **Cuivre** comme **Pôle positif**. Cependant, en raison de l'absence d'ions dans l'eau distillée, le courant ne circule pas ; les électrons restent sur les plaques. Lorsque l'on augmente le nombre d'ions dans l'eau distillée, le courant ne passe pas. **Densité d'électrons** sur les métaux, le transfert d'autres atomes métalliques dans la solution est de plus en plus inhibé jusqu'à ce qu'un **Équilibre** et le processus de dissolution s'arrête.

Autres informations sur les enseignants (4/6)

PHYWE

Dans la solution de sulfate de cuivre, cependant, il y a suffisamment d'ions de cuivre pour qu'une réaction d'oxydoréduction ait lieu. Les métaux de base tels que le zinc ou le fer émettent des électrons, les ions de cuivre les absorbent et se déposent sous forme de cuivre élémentaire sur l'électrode plus noble (argent). Cela ferme le circuit et permet un flux d'électrons.

Autres informations sur les enseignants (5/6)

PHYWE

Comme les plaques d'électrodes chargées négativement attirent les ions métalliques chargés positivement, ceux-ci ne peuvent pas se diffuser librement dans la solution. Au lieu de cela, ils s'accumulent à la surface de l'électrode et forment ce que l'on appelle une "couche d'ozone". **Couche de Helmholtz** - une couche d'ions chargés positivement.

Si le flux d'électrons de l'électrode de zinc vers l'électrode de cuivre était activé, par exemple par une connexion filaire sans résistance significative, la feuille de zinc se dissoudrait progressivement complètement (ces processus sont décrits plus en détail dans les expériences sur la corrosion).

Lors de la dissolution, les atomes de métal de la surface passent en solution en libérant des électrons et en passant dans le liquide sous forme d'ions chargés positivement :



Autres informations sur les enseignants (6/6)

PHYWE

La solution peut être trouvée pour que tout le monde économise les produits chimiques !

- **Solution de sulfate de cuivre** (1mol/l): 124.9 g Sulfate de cuivre à 250 ml d'eau distillée. Bien mélanger et verser sur 500 ml remplir avec de l'eau distillée.

Cette expérience est une détection qualitative, la concentration exacte n'est donc pas importante pour l'expérience. L'objectif est de déterminer quel métal est le plus noble en observant si le cuivre se dépose ou non.

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

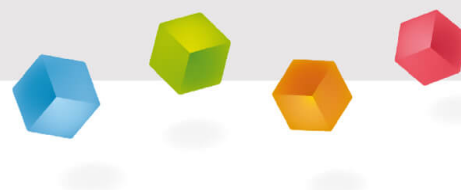
Consignes de sécurité

PHYWE



- Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.
- Toutes les personnes présentes dans la salle doivent porter des lunettes de protection pendant l'expérience !
- Veuillez consulter les fiches de données de sécurité correspondantes pour les phrases H et P.

PHYWE



Informations sur les étudiants

Motivation

PHYWE



Si deux métaux différents, comme le cuivre et le zinc, sont immergés dans un liquide conducteur, une tension électrique apparaît entre eux. Si le liquide ne contient pas d'ions, aucun courant ne circule.

Ce phénomène repose sur la **pression de la solution** – la tendance des atomes métalliques à libérer des électrons et passer en solution sous forme d'ions positifs pour atteindre une **configuration stable**. Si un métal moins noble, tel que le zinc ou le fer, est plongé dans une solution contenant des ions d'un métal plus noble comme le cuivre, ce dernier se dépose sur le métal moins noble.

Ce principe est fondamental pour les cellules électrochimiques, les batteries et la protection contre la corrosion.

Tâches

PHYWE



1. Plongez deux électrodes faites de métaux différents, par exemple le cuivre et le zinc, dans de l'eau pure et distillée et mesurez la tension qui en résulte.
2. Placez différents métaux dans une solution de sulfate de cuivre et observez les réactions.
3. Comment reconnaître le métal le plus précieux et celui qui l'est le moins ?

Equipment

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, 500 mm, rouge	07356-01	1
3	Fil de Connexion , fiche 2 mm, 500 mm, bleu	07356-04	1
4	Adaptateur fiche 4 mm / douille 2 mm, la paire	11620-27	1
5	Pince crocodile, isolées, bornes 2mm, 2 pièces	07275-00	1
6	Set Electrode (Al, Fe, Pb, Zn, Cu)	07856-00	1
7	Becher boro3.3 50ml forme haute	46025-00	1
8	Bloc de support à 8 trous, d-40 mm	37682-00	1
9	Hydrate de sulfate de cuivre 250 g	30126-25	1
10	Eau, déminéralisée, pure, 10000 ml	CHE-882041145	1
11	Argent, feuille 150x150x0.1mm, 25g	31839-04	1
12	Lunettes protectrices, verres clairs	39316-00	1

Matériel supplémentaire

PHYWE

Position	Equipement	Article no.	Quantité
1	Pince à épiler	64610-01	1

Montage (1/4)

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 (2/4)

PHYWE

La solution peut être trouvée pour que tout le monde économise les produits chimiques !

- **Solution de sulfate de cuivre (1 mol/l) :** Ajouter 12.49 g de sulfate de cuivre à 25 ml d'eau distillée. Bien mélanger et remplir jusqu'à 50 ml avec de l'eau distillée. Cette expérience est une détection qualitative, la concentration exacte n'est donc pas importante pour l'expérience.

Montage (3/4)

PHYWE



Prendre un bloc de cellules de mesure.

Remplir une cellule de mesure du bloc de cellules de mesure avec de l'eau distillée pure et une deuxième cellule de mesure avec la solution de sulfate de cuivre.

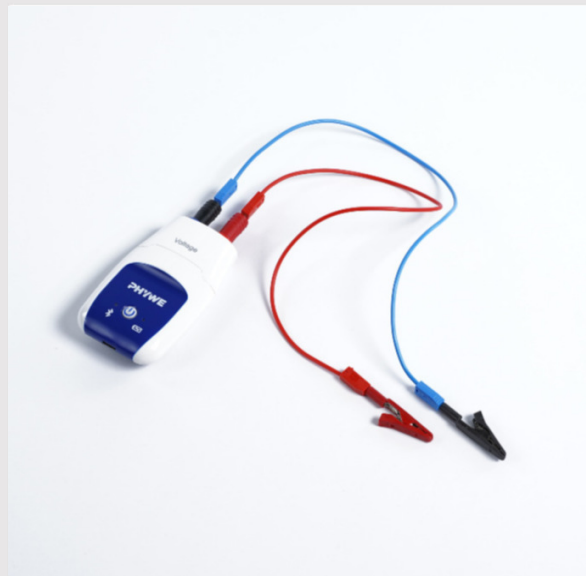
Montage (4/4)

PHYWE

Observez les deux électrodes, le cuivre (Cu) et le zinc (Zn) :
Si le métal s'est oxydé à cause du stockage, utilisez un morceau de papier de verre pour enlever la couche d'oxyde.

Notez la couleur des connexions ci-dessous : bleu (zinc, pôle négatif) toujours sur bleu (noir) et rouge (cuivre, pôle positif) toujours sur rouge !

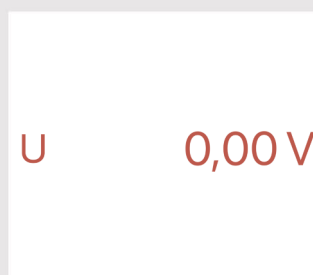
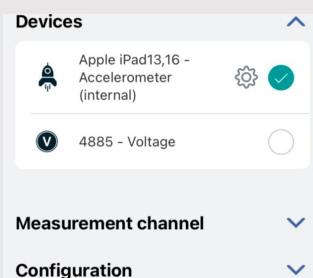
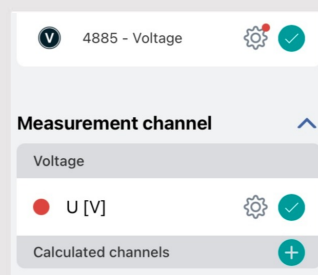
Connecter les pinces crocodiles aux électrodes métalliques (feuilles de cuivre et de zinc) et les fils au capteur de tension Cobra SMARTsense à l'aide d'une fiche de réduction.



Procédure (1/3)

PHYWE

- Démarrer le mesureAPP sur un appareil mobile.
- Appuyez sur le bouton de démarrage du capteur pendant environ 3 secondes.
- Connectez le capteur en tapant  ôté de la description du capteur dans le mesureAPP.
- Réglez l'affichage de la valeur mesurée en **0.0** au-dessus du diagramme.



Procédure (2/3)

PHYWE

Placer les deux électrodes dans la cellule de mesure contenant de l'eau distillée (voir illustration) et observer la tension.

Les électrodes peuvent **pas** se toucher !

Ne touchez pas les électrodes directement avec vos doigts pendant la mesure, car le contact avec la peau humaine peut entraîner des erreurs de mesure. Les électrodes sont donc uniquement maintenues à l'aide des pinces crocodiles isolées.



Procédure (3/3)

PHYWE

Retirer les électrodes de la cellule de mesure avec de l'eau distillée. Remplacer l'électrode de cuivre par l'électrode d'argent et insérer les électrodes dans le bloc de la cellule de mesure avec la solution de sulfate de cuivre.

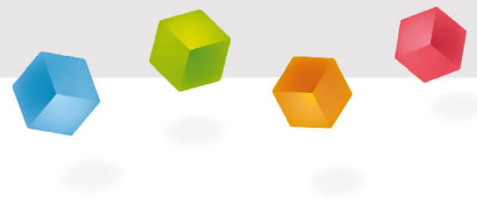
Les électrodes peuvent également être utilisées ici **pas** se touchent !

Observez les deux électrodes et cherchez à savoir sur quelle électrode le cuivre se dépose.

Répétez ensuite l'expérience en remplaçant d'abord l'électrode de zinc par l'électrode de cuivre, puis par l'électrode de fer.



PHYWE



Rapport

Tâche 1

PHYWE

Quelle est la pression de la solution ?

- ☐ Aucune des réponses n'est correcte.
- ☐ L'effort des métaux zinc et cuivre pour se dissoudre dans l'eau en libérant des électrons.
- ☐ La pression de la solution fait référence à la pression que vous ressentez lorsque vous devez trouver une solution à un problème particulièrement difficile.
- ☐ La pression créée lorsque les métaux zinc et cuivre sont immergés dans un récipient d'eau scellé.

✓ Vérifier

Tâche 2

PHYWE

Quelles sont les réponses correctes ?

- ☐ Plus un métal est "basique", moins il y a d'ions en solution et plus la pression de solution est faible.
- ☐ Dans cette expérience, le zinc est le métal le plus noble et a donc une pression de solution plus élevée.
- ☐ Plus un métal est "noble", moins il y a d'ions en solution et plus la pression de solution est faible.
- ☐ Dans cette expérience, le zinc est le métal le moins noble et a donc une pression de solution plus élevée.

✓ Vérifier

Tâche 3

PHYWE

Au cours de l'expérience, une électrode d'argent et une électrode de zinc ont été immergées dans une solution de sulfate de cuivre et l'on a observé que du cuivre se déposait sur l'une des électrodes. Quelle est l'affirmation la plus vraie ?

- ☐ Le métal sur lequel le cuivre est déposé est moins noble, car il réduit les ions de cuivre.
- ☐ Le métal le plus oxydé n'a pas besoin d'être nettoyé et c'est le métal le plus noble.
- ☐ Le métal le plus oxydé et dont la surface doit être nettoyée est le métal le moins noble.

✓ Vérifier

Tâche 4

PHYWE

Que peut-on dire du comportement de réaction des métaux dans la solution de sulfate de cuivre ?

- ☐ Le cuivre élémentaire se dépose sur tous les métaux moins nobles que le cuivre dans une solution de sel de cuivre.
- ☐ Le fer ou le zinc sont des métaux plus nobles que le cuivre. Ils réagissent donc avec la solution de sel de cuivre pour former du cuivre élémentaire.
- ☐ L'argent étant plus noble que le cuivre, le cuivre élémentaire ne se dépose pas sur l'argent métallique dans une solution de sel de cuivre.

 Vérifier

Diapositive

Score / Total

Diapositive 24: Pression de la solution	0/1
Diapositive 25: Pression de solution plus élevée	0/2
Diapositive 26: Tentative noble ou ignoble	0/1
Diapositive 27: Comportement de réaction des métaux précieux	0/2

Montant total   0/6 Solutions Répéter