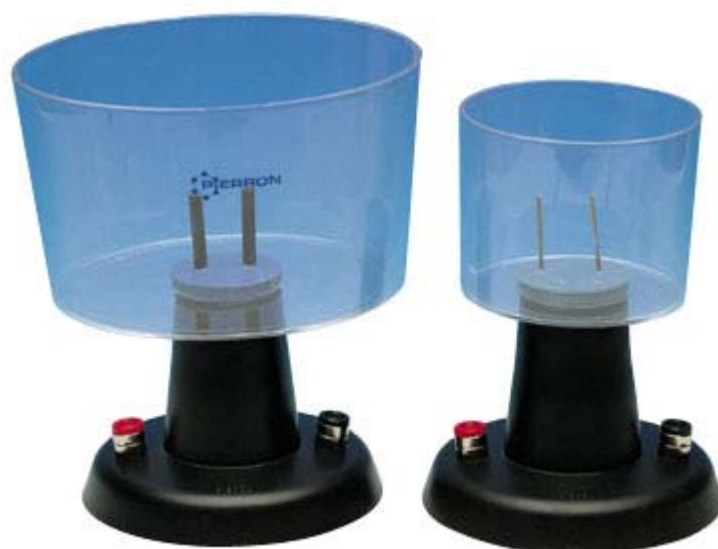


Notice

VOLTAMETRES

**Réf. 03847, 03848, 04071, 4072, 03839,
04073, 04074**

 **PIERRON**
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE



Cette notice d'emploi présente les différents VOLTAMETRES PIERRON, ainsi que leurs accessoires.

Descriptif

1. Contenu de l'emballage

- 03847 Electrolyseur grand modèle en matière plastique.
 - Diamètre de la cuve: 170 mm
 - Hauteur intérieure de la cuve: 100 mm
 - Hauteur totale avec pied: 195 mm
 - Diamètre du pied: 135 mm
 - Equipé d'un jeu d'électrodes nickel
 - 03848 Idem, mais équipé d'un jeu d'électrodes platine
 - 04072 Electrolyseur petit modèle, qualité identique aux précédents, mais de dimensions plus petites.
 - Diamètre de la cuve: 100 mm
 - Profondeur de la cuve 80 mm
 - Pied identique aux précédents
 - Equipé d'un jeu d'électrodes platine
 - 04071 Idem, mais équipé d'un jeu d'électrodes nickel
- Le raccordement électrique aux circuits extérieurs de ces différents modèles, s'effectue au moyen de douilles bananes de diamètre standard 4 mm.

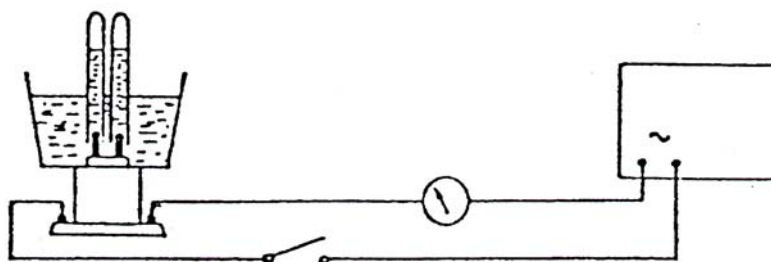
Expériences

Appareils nécessaires et communs à toutes les expériences sur l'électrolyse.

- Rhéostat, 33 ohms, 3.1 A; par exemple 04036 (PIERRON)
- Milliampèremètre de table; par exemple 01302 (PIERRON)
- Redresseur individuel 6, 12 et 24 Volts, continu et alternatif, 10 A sur 6 et 12 Volts, 5 A sur 24 Volts; par exemple 03807 (PIERRON)

NOTE : Il est bien évident que la liste des quelques expériences ci-après n'est pas limitative. Les expériences d'électrolyse sont nombreuses et leur déroulement est laissé libre choix au professeur.

1. Mise en évidence de l'effet chimique du courant électrique



1.1. Matériel utilisé pour l'expérience

- 1 Electrolyseur à électrodes Pt ou charbon, 04072 par exemple
- 1 Générateur individuel 6, 12, 24 V= et ~ 03807
- 1 Milliampèremètre 01302
- 1 Interrupteur à couteau 04129
- Acide sulfurique 049980
- 2 Eprouvettes en cloche 06664 ou 06665

Le circuit comprend un électrolyseur, un milliampèremètre et un interrupteur couteau montés en série. Il est alimenté en tension alternative à partir du générateur individuel 03807 (en 6, 12 ou 24 V). Remplir d'eau pure la tulipe de l'électrolyseur de manière à immerger les électrodes.

Fermer l'interrupteur. On constate que l'appareil ne dévie pas. Le courant ne passe pas.

Ouvrir l'interrupteur.

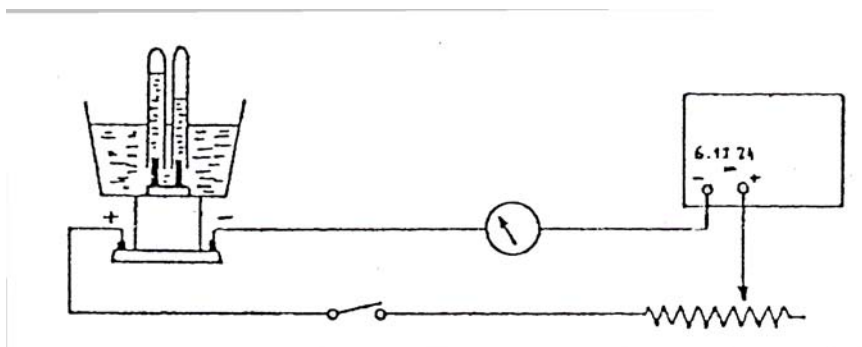
Ajouter quelques gouttes d'acide sulfurique dans l'eau. Fermer l'interrupteur. On constate alors que l'aiguille du galvanomètre dévie, donc le courant passe, on dit qu'il y a électrolyse.

Dans les éprouvettes disposées au-dessus des électrodes, on recueille alors les mélanges dont les volumes sont sensiblement égaux et dont la composition correspond à celle du mélange tonnant : $H_2 + \frac{1}{2} O_2$

Note : Le galvanomètre pourrait bien sûr être remplacé par une ampoule électrique 6.3 V. On constaterait ou non son éclat selon que l'acide serait ou ne serait pas mélangé à l'eau.

2. Analyse de l'eau pure

L'eau pure est un corps très stable, difficile à dissocier. Pour faire l'analyse de l'eau, on est amené à utiliser un procédé physique : L'ELECTROLYSE.



2.1. Matériel utilisé pour l'expérience

- 1 Electrolyseur 03848
- 2 Eprouvettes 06664 ou 06665
- 1 Porte-éprouvettes 03851
- 1 Milliampèremètre 01302
- 1 Générateur individuel = et ~ 03807
- 1 Rhéostat à curseur 33 Ohms; 3.1 A 04036
- 1 Interrupteur à couteau 04129
- Acide sulfurique (ou hydroxyde de sodium, soude)

L'électrolyse et les éprouvettes disposées au-dessus des électrodes étant remplis d'eau pure, faire passer le courant. L'aiguille de l'ampèremètre ne dévie pas. L'eau pure ne conduit pas. Couper le courant.

Note: Si l'on utilise de l'eau du robinet, on constate un léger courant de quelques dizaines de milliampères, suivant le cas, l'eau du robinet n'étant jamais chimiquement pure.

Ajouter alors quelques gouttes d'un acide (sulfurique) ou d'une base (hydroxyde de sodium). En faisant de nouveau passer le courant on constate que l'aiguille de l'ampèremètre dévie. Donc le courant passe.

A ce moment, on constate un dégagement gazeux autour des électrodes. Les bulles vont monter dans les éprouvettes dont les niveaux vont diminuer. A n'importe quel moment de l'expérience, et quelles que soit la forme et la nature des électrodes, on constate que le volume du gaz dans l'éprouvette située au-dessus de la cathode augmente deux fois plus vite que celui dans l'éprouvette située au-dessus de l'anode.

Nature des gaz recueillis :

A l'anode :

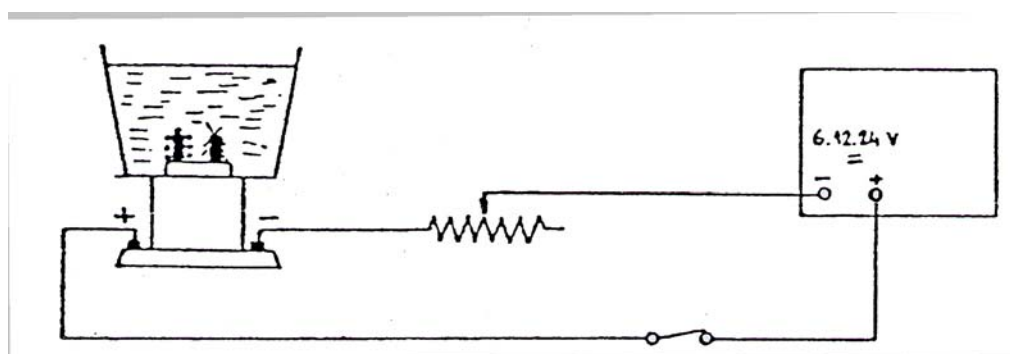
Le gaz contenu dans cette éprouvette entretient les combustions. Il ravive une allumette ne présentant plus qu'un point incandescent. C'est l'OXYGENE.

A la cathode :

On constate que ce gaz est très léger. En retournant l'éprouvette, il est immédiatement remplacé par de l'air. En présentant une flamme au moment où l'on retourne l'éprouvette, on constate une petite explosion, accompagnée d'une flamme bleutée. C'est l'HYDROGENE.

Nous pouvons donc affirmer que la décomposition de l'eau par l'électrolyse conduit bien à un volume d'oxygène pour deux volumes d'hydrogène.

3. Electrolyse



3.1. Matériel utilisé pour l'expérience

- 1 électrolyseur à électrodes P+ 03848 ou 04072
- 1 Rhéostat 33 Ohms, 3.1 A 04036
- 1 Générateur individuel 6, 12 et 24 V = et ~ 03808

- 1 Solution de chlorure stanneux 379100 à dissoudre

Lorsque le courant passe, on observe un dégagement de chlore sur l'anode et un dépôt d'étain sur la cathode.

Les réactions sur les électrodes sont :



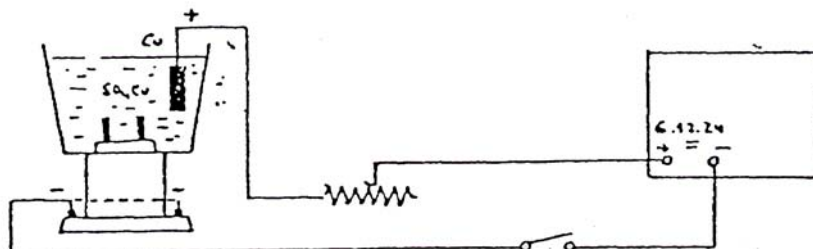
Inverser le sens du courant sur le voltamètre. On observe alors la destruction de l'arborescence d'étain par le chlore naissant et la formation d'un nouveau dépôt d'étain sur l'autre électrode.

Le chlore perd des électrons à l'anode. On dit qu'il y a oxydation anodique. De son côté, l'étain gagne des électrons à la cathode. On dit qu'il y a réduction cathodique.

Dans une électrolyse, oxydation et réduction sont simultanées, mais l'une se produit à l'anode et l'autre à la cathode.

Remarque : Pour éviter l'hydrolyse de la solution de chlorure stanneux, il est bon de lui ajouter quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

4. *Electrolyse, attaque des électrons*



Electrolyse de sulfate de cuivre avec électrode en cuivre (anode soluble)

4.1. Matériel utilisé pour l'expérience

- 1 Electrolyseur avec électrode en charbon 04074 ou 04073
- 1 Rhéostat 33 Ohms, 3.1 A 04036
- 1 Générateur 6, 12 et 24 V + et ~ 03807
- 1 Interrupteur à couteau 04129
- 1 Electrode de cuivre 100 x 50 x 2 mm 04113
- 1 Solution de sulfate de cuivre CuSO₄

L'électrode de cuivre étant l'anode, faire passer le courant. On observe un dépôt de cuivre sur la cathode en carbone. Couper le courant.

Inverser les polarités. Faire passer le courant.

On constate alors que le dépôt de cuivre sur l'électrode en carbone disparaît.

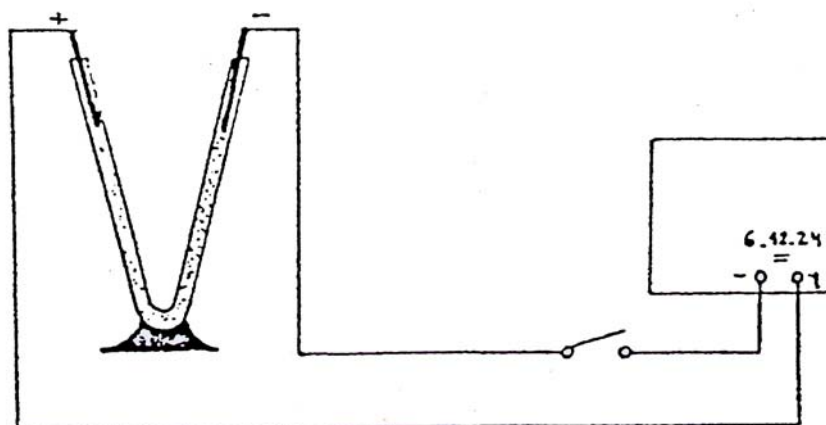
L'électrolyse se ramène, dans ce cas, à un transport du cuivre de l'anode vers la cathode.

Les réactions au niveau des électrodes sont :

- sur la cathode : $\text{Cu}^{++} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
- sur l'anode : $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{++} + 2\text{e}^-$

5. Electrolyse, attaque du solvant

Electrolyse de chlorure de sodium.



5.1. Matériel utilisé pour l'expérience

- Voltamètre ou tubes en U 06632
- équipé d'électrodes charbon 03838
- 1 Générateur individuel 6,12 et 24 V= et ~ 03807
- 1 Interrupteur à couteau
- Phtaléine, tournesol et chlorure de sodium NaCl 654060, 898500 et 808980

L'électrolyse est placé dans le voltamètre.

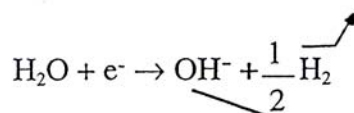
Du côté anode, on ajoute du tournesol (coloration bleue de la solution).

Du côté cathode, on ajoute de la phtaléine (incolore). Lorsque le courant passe, le tournesol est décoloré par le chlore.

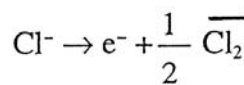
La phtaléine rougit (milieu basique).

Les réactions au niveau des électrodes sont :

- sur la cathode :



- sur l'anode :



rougit la phtaleine

décolore le tournesol

Entretien

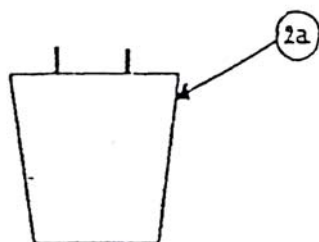
Remplacement des électrodes des voltamètres "PIERRON"

1. Pour retirer les électrodes en place

- Verser un peu d'eau au fond de la tulipe (vase).
- Avec un scalpel ou un couteau écarter le bouchon porte-électrodes de l'orifice du vase.
- Faire pénétrer l'eau dans l'ouverture.
- Retirer le scalpel.
- Répéter l'opération sur le périmètre du bouchon, à chaque tour le scalpel doit faire de plus grandes ouvertures.
- Lorsque vous estimerez que le bouchon a moins d'adhérence, vous retournez l'appareil, vous ôtez les fiches et vous poussez le bouchon en prenant soin de le recueillir avec la main.

2. Pour installer d'autres électrodes

- Mouiller le bord du plus grand diamètre du bouchon conique avec de l'eau savonneuse.
- Le mettre dans l'orifice et appuyer sur le bouchon.
- Lorsqu'il est au niveau du fond du vase l'opération est terminée.



Accessoires pour Voltamètres PIERRON

- 03849 Electrodes platine, montées sur bouchon caoutchouc
- 03850 Electrodes charbon, montées sur bouchon caoutchouc
- 03855 Electrodes nickel, montées sur bouchon caoutchouc
- 06664 Eprouvette graduée, en cloche à gaz au 1/10 - 10 cm³
- 06665 La même au 1/2 - 50 cm³
- 04113 Electrodes cuivre, 100 x 50 x 2 mm
- 03877 Electrodes recourbées nickel à monter sur le porte-électrodes à écartement variable
- 03878 Electrodes recourbées platine à monter sur le porte-électrodes à écartement variable
- 03838 Electrodes charbon pour voltamètre en V

Entretien, garantie et dépannage

1. Entretien

Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON EDUCATION. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2. Garantie

Les matériels livrés par PIERRON sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.

Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.

Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.

Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.

Vices apparents : nous ne pouvons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. A l'export, ce délai est porté à un mois.

La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.