

## Appareil de décomposition de l'eau d'après Hofmann, petit 1003507

### Manuel d'utilisation

11/15 ALF



- 1 Pied support avec sa tige de pied
- 2 Douilles de jonction
- 3 Électrodes à feuille d'or
- 4 Tubes collecteurs de gaz
- 5 Robinet
- 6 Réservoir d'eau

### 1. Consignes de sécurité

L'appareil de décomposition de l'eau est en verre. Risque de casse et donc risque de blessure !

- Manipulez l'appareillage avec précautions et veillez à toujours le poser sur un support stable et horizontal.
- Ne pas exposer les parties en verre de l'appareil à des charges mécaniques.

L'hydrogène et l'oxygène forment un mélange gazeux explosif.

- Ne mélangez donc jamais ces gaz dans une éprouvette.

Lors de l'électrolyse de l'eau, en raison de la faible conductivité de l'eau distillée, on utilise de l'acide sulfurique dilué ( $c = \text{env. } 1 \text{ mol/l}$ ). Les élèves doivent être informés sur les risques

émanant des produits chimiques nécessaires.

- Ajouter avec précaution de l'acide sulfurique à l'eau. Jamais l'inverse !
- Pendant que la solution est préparée et que les gaz s'échappent, porter des lunettes de protection.

Prudence ! L'acide peut provoquer des taches et des trous irréparables dans les vêtements.

### 2. Description

L'appareil de décomposition d'eau sert à l'électrolyse de l'eau (transformation d'énergie électrique en énergie chimique), à la détermination quantitative des gaz qui se

développent ainsi qu'à l'initiation aux lois de Faraday.

L'appareil se compose de trois tubes verticaux en verre assemblés les uns aux autres à la partie inférieure. Les robinets situés aux extrémités supérieures des tubes externes seront fermés tandis que le tube interne sera ouvert en haut afin de pouvoir ajouter de l'eau venant d'un réservoir. Les électrodes à feuille d'or se trouvent aux extrémités inférieures des tubes externes et sont connectées à un bloc d'alimentation en courant continu basse tension. La proportion d'hydrogène et d'oxygène produite par l'électrolyse de l'eau peut se lire sur les graduations des tubes latéraux.

En ouvrant les robinets en haut des tubes, il sera possible de recueillir les gaz dans des buts d'analyse. Il existe également des électrodes de carbone (1003508) permettant l'analyse de solutions où l'or s'avère inadapté.

### 3. Caractéristiques techniques

Dimensions : env. 580 x 150 mm<sup>2</sup>  
Support de base,  
de forme A : tige d'une longueur de 115 mm  
Tension de  
fonctionnement : 4 - 12 V CC

### 4. Accessoires supplémentaires requis

1 Alimentation CC, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 230 V 1003312  
ou  
1 Alimentation CC, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 115 V 1003311  
1 Chronomètre mécanique, 30 min 1003368  
1 Thermomètre de poche numérique 1002803  
et  
1 Sonde à immersion NiCr-Ni type K 1002804  
1 Baromètre 1010232  
Eau distillée  
Acide sulfurique dilué ( $c = \text{env. } 1 \text{ mol/l}$ )

### 5. Exemples d'expériences

#### 5.1 Etude de la conductivité de l'eau et de sa composition

- Remplissez le réservoir d'eau distillée, les robinets rodés étant ouverts, jusqu'à ce que les deux tubes collecteurs de gaz soient

entièrement pleins. Fermez ensuite les robinets.

- Mettre l'alimentation en service et observer les électrodes.

Aucune réaction ne se manifeste au niveau des électrodes.

- Coupez de nouveau l'alimentation.
- Verser quelques gouttes d'acide sulfurique.
- Patienter env. 5 minutes, puis remettre l'alimentation en service.

Des bulles de gaz se forment aux deux électrodes.

- Lorsque le tube collecteur à la cathode (pôle négatif) est rempli de moitié de gaz, mettre l'alimentation hors service.
- Ouvrir les robinets et récupérer du gaz pneumatiquement dans des éprouvettes retournées.
- Démontrer la présence de l'hydrogène par explosion, celle de l'oxygène à l'aide d'un copeau de bois couvant.

#### 5.2 Détermination de la constante de Faraday

- Remplissez le réservoir d'eau distillée, les robinets rodés étant ouverts, jusqu'à ce que les deux tubes collecteurs de gaz soient entièrement pleins. Fermez ensuite les robinets.
- Verser quelques gouttes d'acide sulfurique.
- Mettre l'alimentation en marche et régler la courant pour obtenir un env. 1 A. Vérifier que du gaz est libéré dans les deux tubes.
- Remettre l'alimentation hors service, ouvrir les robinets et laisser le gaz s'échapper.
- Refermer les robinets de gaz. Mettre l'alimentation et le chronomètre en marche en même temps.
- Lorsque le tube collecteur à la cathode (pôle négatif) est presque rempli de gaz, mettre l'alimentation et le chronomètre hors service et noter le temps.
- Déterminez le volume gazeux de l'hydrogène.
- Mesurez la température de l'eau et la pression de l'air dans le réservoir d'eau.

Si l'on connaît l'intensité  $I$  (A), le temps  $t$  (s), la pression d'air  $p$  (Nm<sup>-2</sup>), la température  $T$  (K), le volume de gaz  $V_{H_2}$  (m<sup>3</sup>) et la constante de gaz universelle  $R$  (8,3 J mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>), l'équation suivante permet de calculer la constante de Faraday  $F$ :

$$F = \frac{I \cdot t \cdot R \cdot T}{2 \cdot p \cdot V} \approx 10^5 \text{ C/mol}$$