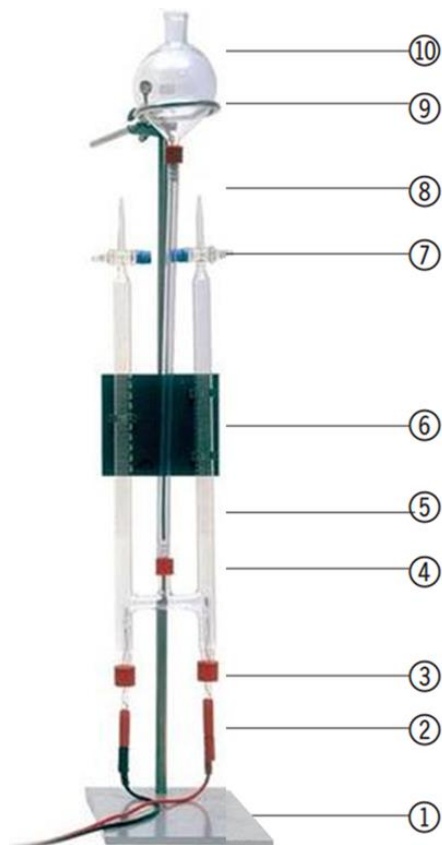


Appareil de décomposition d'eau de Hofmann 1002899

Instructions d'utilisation

11/22 HJB



- ① Plaque de base avec barre de support
- ② Electrodes en platine
- ③ Raccord à vis GF-18
- ④ Raccord à vis GF-14
- ⑤ Tubes collecteurs de gaz
- ⑥ Plaque de maintien
- ⑦ Robinet
- ⑧ Tuyau en plastique
- ⑨ Bague de support
- ⑩ Récipient de détente

1. Consignes de sécurité

- Lors de l'électrolyse de l'eau, en raison de la faible conductivité de l'eau distillée, on utilise de l'acide sulfurique dilué ($c = \text{env. } 1 \text{ mole/l}$).
- 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.
- Les élèves doivent être informés sur les risques émanant des produits chimiques nécessaires.
- Prudence! L'acide peut provoquer des taches et des trous irréparables dans les vêtements.
- Retirer la partie en verre de la plaque de maintien avec une extrême prudence.
- 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.

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 de décomposition de l'eau est constitué d'une partie en verre en H montée sur une plaque de maintien qui est fixée à une barre de support sur une plaque de base. La partie en verre est constituée de deux tubes collecteurs de gaz gradués dont les extrémités supérieures sont pourvues de deux robinets.

Deux électrodes en platine sont fixées sûrement par des raccords à vis GL-18 aux extrémités inférieures. Ceux-ci sont à leur tour reliés à un bloc d'alimentation basse tension DC. Pour compenser la pression, un tuyau flexible en plastique relie un récipient de détente aux tubes collecteurs de gaz.

3. Matériel fourni

- 1 Partie en verre (tubes collecteurs de gaz)
- 1 Plaque de base avec barre de support et plaque de maintien
- 1 Paire d'électrodes en platine avec douilles de raccord 4 mm
- 1 Récipient de détente avec tuyau en plastique
- 1 Bague pour la fixation du récipient de détente
- 1 Manchon universel

Nécessaire en plus

- 1 Alimentation CC, 0 - 20 V, 0 - 5 A
1003312: @230V
ou
1003311: @115V
- 1 1003368: Chronomètre mécanique
- 1 1023780: Thermomètre de poche numérique
- 1 1002804: Sonde à immersion NiCr-Ni type K
- 1 1010232: Baromètre

Eau distillée

Acide sulfurique dilué ($c = \text{env. } 1 \text{ mol/l}$)

4. Caractéristiques techniques – Dimensions

Appareil de décomposition de l'eau:

Hauteur: env. 800 mm
Largeur: 150 mm

Plaque de base: 250 mm x 160 mm
Poignée: 750 mm x 12 mm Ø
Plaque de maintien: 120 mm x 110 mm

Tubes collecteurs de gaz:

Hauteur: 510 mm
Largeur: 150 mm
Diamètre de tube: 19 mm
Graduation: 50 ml en pas de 0,2 ml

Récipient de détente:

Volume: 250 ml

5. Exemples d'expériences

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

- Remplir le récipient de détente avec de l'eau distillée, les robinets étant ouverts. Modifier la hauteur du récipient de détente pour remplir complètement les tubes collecteurs de gaz.
- Refermer les robinets de gaz. Le niveau d'eau du récipient de détente doit être plus élevé que celui des tubes collecteurs de gaz.
- Vérifier l'étanchéité de l'appareil et, au besoin, resserrer des raccords.
- 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 ($c = \text{env. } 1 \text{ mole/l}$).
- 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.

- Pour permettre une lecture exacte du volume de gaz, abaisser le récipient de détente jusqu'à ce que les niveaux dans le récipient et dans le tube collecteur soient similaires.
- 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.

Si l'on connaît l'intensité I (A), le temps t (s), la pression d'air p (Nm^{-2}), la température T (K), le volume de gaz V_{H_2} , V_{O_2} (m^3) et la constante de gaz universelle R ($8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$), l'équation suivante permet de calculer la constante de Faraday:

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

Résultat:

- Avec de l'eau distillée, il n'y a pas d'électrolyse.
- Au cours de l'électrolyse de l'eau distillée, l'adjonction d'acide sulfurique dilué agit comme catalyseur et la décompose en hydrogène et en oxygène.
- A la cathode, il s'est formé deux fois plus de gaz (hydrogène) qu'à l'anode (oxygène).

5.2 Détermination de la constante de Faraday

- Remplir le récipient de détente avec de l'eau distillée contenant de l'acide sulfurique dilué, les robinets étant ouverts. Modifier la hauteur du récipient de détente pour remplir complètement les tubes collecteurs de gaz.
- Refermer les robinets de gaz. Le niveau d'eau du récipient de détente doit être plus élevé que celui des tubes collecteurs de gaz.
- Vérifier l'étanchéité de l'appareil et, au besoin, resserrer des raccords.
- Mettre l'alimentation en marche et régler la tension pour obtenir un courant d'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.
- Déterminer le volume de gaz en compensant la pression hydrostatique.
- Mesurer la pression de l'air et la température ambiante.