

Aparato de Hofmann para la electrólisis del agua, pequeño 1003507

Instrucciones de uso

11/15 ALF



- 1 Pie soporte con varilla
- 2 Casquillos de conexión
- 3 Electrodos de lámina de oro
- 4 Tubos colectores de gas
- 5 Grifo esmerilado
- 6 Recipiente de agua

1. Advertencias de seguridad

¡El aparato de Hoffman para la electrólisis del agua está hecho de vidrio y por lo tanto se corre el riesgo de ruptura y de lesiones!

- El aparato se debe manejar con sumo cuidado y se debe colocar siempre perpendicularmente sobre una superficie horizontal estable.
- No someter las piezas de vidrio del aparato a ninguna clase de esfuerzos mecánicos.

El oxígeno y el hidrógeno forman una mezcla explosiva.

- Nunca se deben mezclar estos gases en una probeta.

Debido a la escasa conductibilidad del agua destilada, para la electrólisis, se utiliza ácido sulfúrico diluido ($c = \text{aprox. } 1 \text{ mol/l}$). Se debe informar siempre a los estudiantes acerca de los

peligros que conlleva la manipulación de las sustancias químicas requeridas.

- Verter con cuidado el ácido sulfúrico en el agua mientras se revuelve la mezcla. ¡No hacerlo nunca de manera inversa!
- Mientras se prepara la solución, al igual que durante el proceso de evacuación de los gases, se deben usar gafas de protección.

¡Atención! El ácido puede provocar manchas indelebles o agujeros en la ropa.

2. Descripción

Este equipo sirve para producir la electrólisis del agua (transformación de la energía eléctrica en química), para determinar cuantitativamente la cantidad de gas generada durante dicho proceso así como para el estudio de las leyes de Faraday.

El aparato consta de tres tubos de cristal verticales, conectados entre sí por el fondo. Los extremos superiores de los tubos se cierran mientras que el cilindro central está abierto en el borde superior, para permitir el ingreso del agua proveniente de un depósito. Los electrodos, de lámina de oro, se emplazan en los extremos inferiores de los tubos exteriores y se conectan a la fuente de alimentación de C.C, de baja tensión. La proporción de hidrógeno y de oxígeno producidos por la electrólisis del agua se puede leer en las graduaciones impresas en los lados de los tubos.

Si se abren los taponos, se pueden recoger gases para análisis. También están disponibles electrodos de carbón (1003508) para el análisis de soluciones en las que el oro no es adecuado.

3. Datos técnicos

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Dimensiones: | aprox. 580 x 150 mm ² |
| Base del soporte, en forma de A: | longitud de brazo de 115 mm |
| Tensión de operación: | 4 - 12 V C.C |

4. Aparatos requeridos adicionalmente

| | |
|---|---------|
| 1 Fuente de alimentación de C.C., 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 230 V | 1003312 |
| o | |
| 1 Fuente de alimentación de C.C., 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 115 V | 1003311 |
| 1 Cronómetro mecánico, 30 min | 1003368 |
| 1 Termómetro digital de bolsillo | 1002803 |
| 1 Sensor sumergible de NiCr-Ni, tipo K | 1002804 |
| 1 Barometer | 1010232 |
| Agua destilada | |
| Ácido sulfúrico diluido (<i>c</i> = aprox. 1 mol/l) | |

5. Ejemplos de experimentos

5.1 Estudio de la conductibilidad del agua y de su composición

- Se llena agua destilada en el recipiente de agua manteniendo los grifos esmerilados abiertos, hasta que los tubos receptores de gas estén llenos. Luego se cierran ambos grifos.
- Conectar la fuente de alimentación y observar los electrodos.

No se observa ninguna reacción en los electrodos.

- Se apaga nuevamente la fuente de alimentación.
- Agregar unas gotas de ácido sulfúrico diluido.
- Tras un tiempo de espera de aprox. 5 minutos, conectar nuevamente la fuente de alimentación.

En ambos electrodos se percibe el ascenso de burbujas de gas.

- Desconectar la fuente de alimentación cuando el tubo colector del polo negativo (cátodo) se encuentre lleno de gas hasta la mitad.
- Permitir la retirada del gas en cada uno tubos abriendo los grifos y atraparlo neumáticamente utilizando probetas colocadas boca abajo.
- Comprobar la presencia de hidrógeno por medio de la prueba del gas detonante, y la del oxígeno por medio de virutas de madera ardiendo.

5.2 Determinación de la constante de Faraday

- Se llena agua destilada en el recipiente de agua manteniendo los grifos esmerilados abiertos, hasta que los tubos receptores de gas estén llenos. Luego se cierran ambos grifos.
- Agregar unas gotas de ácido sulfúrico diluido.
- Conectar la fuente de alimentación y ajustar la tensión para que fluya una corriente de aprox. 1 A. Comprobar si en ambos tubos se libera gas.
- Desconectar la fuente de alimentación, abrir los grifos y permitir la evacuación del gas.
- Cerrar los grifos. Activar simultáneamente la fuente de alimentación y el cronómetro.
- Cuando el tubo colector de gas del polo negativo (cátodo) se encuentre lleno hasta la mitad, desconectar la fuente de alimentación, detener el cronómetro y anotar el tiempo transcurrido.
- Se determina el volumen del gas de hidrógeno.
- Se determinan la presión atmosférica y la temperatura en el recipiente de agua.

Si se conoce la intensidad de corriente *I* (A), el tiempo *t* (s), la presión atmosférica *p* (Nm⁻²), la temperatura *T* (K), el volumen de gas V_{H₂} (m³) y la constante universal de los gases *R* (8,3 J mol⁻¹ K⁻¹), se puede determinar la constante *F* de Faraday a partir de:

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