

FICHA TÉCNICA

VOLTÁMETRO DE HOFMANN

FEM089721

DESCRIPCIÓN:

Un voltámetro de Hofmann es un aparato utilizado para realizar la electrólisis del agua. Fue inventado en 1866 por el químico alemán August Wilhelm von Hofmann (1818-1892). Consta de tres cilindros verticales unidos. El cilindro central está abierto en la parte superior para permitir la adición de agua y de un compuesto iónico para mejorar la conductividad, como puede ser una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. Un electrodo de platino se coloca dentro de la parte inferior de cada uno de los otros dos cilindros, y se conectan a los terminales positivo y negativo de una fuente de electricidad. Cuando la corriente circula a través del voltámetro de Hofmann, se forma oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo. Cada uno de los gases desplaza el agua contenida en su cilindro y se acumula en la parte superior de los dos tubos exteriores.

El clásico voltámetro de Hofmann siempre ha sido un instrumento de vidrio alto y delgado, conocido por su estructura muy frágil. Una gran proporción de los voltámetros de Hofmann fabricados en todo el mundo se rompen en algún punto de la "cadena de suministro", desde el remitente hasta el usuario en el aula... y muchos más se rompen durante el uso y almacenamiento en la escuela. Technos ha encargado a IEC el diseño de un nuevo modelo compacto de voltámetro que está fabricado en plástico y acero inoxidable, pero que conserva todas las características clásicas del diseño original. Los materiales son adecuados para el electrolito débil que se requiere para hacer que el agua sea conductora. Los tubos graduados para el hidrógeno y el oxígeno tienen un volumen generoso que excede los 40 ml.



Para llenar el voltámetro, abre ambas llaves y, usando protección ocular, vierte con cuidado el agua conductiva en el contenedor central hasta que llene los 3 tubos justo hasta el tapón blanco de plástico en la llave. Cierra ambas llaves y continúa llenando el contenedor por un centímetro más.

Recuerda que a medida que se formen los gases, el agua desplazada comenzará a llenar el contenedor central. No debe desbordarse. Las dos llaves de gas, con tapones de PTFE, proporcionan un excelente sellado para los gases. Las delgadas salidas encajan en la boca de tubos de ensayo para la recolección de gases.

Después de sacarlo de su empaque, si las llaves de PTFE están mirando hacia adentro, gírelas para que miren hacia afuera.

Tamaño: 140 x 520 mm

Peso: 0.58 kg.

El voltámetro no está hecho de vidrio, por lo tanto, es mucho más seguro y fácil de usar en el aula y también mucho más seguro y fácil de almacenar. Todos los componentes del voltámetro están disponibles como piezas de repuesto.

Si se desea almacenar los electrodos de platino, estos se pueden retirar fácilmente a mano desde la parte inferior de cada tubo.

Los electrodos de platino tienen una vida útil muy prolongada y no se corroen. El hidrógeno se forma sobre el electrodo negativo, mientras que el oxígeno se genera sobre el electrodo positivo. El volumen de hidrógeno producido es el doble del volumen de oxígeno, lo cual está de acuerdo con la fórmula molecular del agua (H_2O).

INSTRUCCIONES DE USO:

PREPARACIÓN DEL ELECTROLITO: El agua pura es un excelente aislante y no permite el paso de la electricidad. El agua de grifo contiene gases y minerales disueltos, lo que la hace ligeramente conductora, pero no lo suficiente para usarla en un voltámetro. Para aumentar su conductividad, debemos crear un "electrolito". Esto se puede lograr de varias maneras, pero es importante que no se generen gases no deseados mientras dividimos el agua en hidrógeno y oxígeno. Una de las mejores formas es añadir ácido sulfúrico al agua para hacer una solución al 5% o 6%.

Nota: al diluir ácidos, siempre agregue el ácido al agua y nunca el agua al ácido.

Preparación de la solución: tome un vaso de 500ml o 1000ml con aproximadamente 200ml de agua de grifo. A esta agua, mientras usa protección ocular, agregue alrededor de 12ml de ácido sulfúrico concentrado para crear una solución ácida débil que pueda conducir corriente eléctrica.

PRECAUCIÓN: Si se usa sal común para hacer el electrolito, se generará gas de cloro, lo cual debe evitarse.

LLENADO DEL VOLTÁMETRO: Con protección ocular, vierta cuidadosamente la solución ácida débil en el recipiente conectado al tubo central del voltámetro. Abra las dos llaves en la parte superior de los tubos exteriores para que el aire pueda escapar mientras se llenan los tubos. Tenga cuidado de detener el llenado justo cuando la solución alcance los tapones blancos de PTFE en la parte superior de los tubos. **CIERRE LAS LLAVES.**

Continúe añadiendo aproximadamente un centímetro más de solución en el recipiente, dejando suficiente espacio para que el nivel suba a medida que se generen gases y desplacen el agua en los tubos.

Conecte clips de cocodrilo a los terminales expuestos de los electrodos de acero inoxidable y aplique 12V de corriente continua. La corriente fluirá y se verán burbujas de gas saliendo de la parte superior de cada electrodo.

PRUEBA DE LOS GASES: use siempre protección ocular.

RETIRAR LOS GASES: Cuando se hayan generado aproximadamente 20 a 30 ml de hidrógeno y 10 a 15 ml de oxígeno del agua, apague la corriente eléctrica. Invierta un tubo de ensayo sobre la llave de hidrógeno y abra parcialmente la llave. A medida que el agua suba, el hidrógeno entrará en el tubo de ensayo, pero **CIERRE LA LLAVE ANTES DE QUE EL ÁCIDO DÉBIL SALGA POR LA BOQUILLA.** El hidrógeno, por ser muy ligero, subirá al punto más alto del tubo de ensayo y desplazará el aire.

PRUEBA DE HIDRÓGENO: Encienda un fósforo e invierta el tubo de ensayo para que el hidrógeno escape hacia la llama. Ocurrirá un pequeño ‘POP’ a medida que la mezcla de hidrógeno y aire explota. Después de la ‘explosión’, observe las gotas de agua dentro del tubo de ensayo y sienta el calor que generó la pequeña explosión. Discuta estos eventos.

PRUEBA DE OXÍGENO: Repita el procedimiento anterior para obtener un tubo de ensayo lleno de oxígeno. Mantenga el oxígeno dentro del tubo colocando el pulgar sobre la boca del tubo de ensayo. Encienda una astilla y sacuda la llama para que quede ligeramente incandescente. Sumérjala en el tubo lleno de oxígeno y observe cómo la astilla arde brillantemente. Discuta este evento.

SEGURIDAD GENERAL: EL VOLTÁMETRO NO ESTÁ DISEÑADO PARA CONTENER ÁCIDO FUERTE. **NUNCA VIERTE ÁCIDO CONCENTRADO EN EL VOLTÁMETRO.** SIEMPRE ENJUAGUE EL VOLTÁMETRO CON AGUA LIMPIA DESPUÉS DE USARLO.

La solución electrolítica es un ácido débil, sin embargo, se debe tener precaución en todo momento.

- Use siempre protección ocular contra salpicaduras.
- Tenga extrema precaución al manipular el ácido concentrado antes de diluirlo. Use ropa y guantes de protección según las recomendaciones de seguridad química general. Se recomienda evitar grandes contenedores y almacenar un pequeño recipiente de 500 ml de ácido para la preparación ocasional de la solución al 6%.
- Después de un experimento, la solución del voltámetro se puede drenar en una botella de plástico para su reutilización. Almacenar la solución al 6% en el aula es mucho más seguro que almacenar ácido concentrado.
- Si la solución ácida entra en contacto con los dedos u otra parte del cuerpo, enjuague inmediatamente con agua limpia.
- Si la solución ácida entra en contacto con la ropa, lave con agua limpia para diluir el ácido a un nivel inofensivo.
- Al encender el gas hidrógeno, ocurrirá una pequeña explosión con un sonido de '**pop**'. No acerque el tubo de ensayo a la cara o los ojos en el momento de la ignición. El tubo debe mantenerse invertido o sellado con el pulgar. Justo antes de encender, sostenga el tubo en posición vertical y retire el pulgar. Si se mantiene en posición vertical durante unos segundos sin encender, todo el gas hidrógeno se perderá.

Diseñado y fabricado por IEC en Australia.