

Apparecchio di scomposizione dell'acqua di Hofmann, piccolo 1003507

Istruzioni per l'uso

11/15 ALF



- 1 Base di supporto con asta di sostegno
- 2 Jack di raccordo
- 3 Elettrodi con lamina dorata
- 4 Tubi di raccolta del gas
- 5 Rubinetto smerigliato
- 6 Serbatoio dell'acqua

1. Norme di sicurezza

L'apparecchio di scomposizione dell'acqua è di vetro. Pericolo di rottura e conseguente pericolo di lesioni!

- Maneggiare l'apparecchio con cura e collocarlo sempre su una superficie stabile e orizzontale.
- Non sottoporre le parti in vetro dell'apparecchio di scomposizione dell'acqua ad alcuna sollecitazione meccanica.

L'idrogeno e l'ossigeno formano una miscela esplosiva.

- Evitare di miscelare i gas in provetta.

Durante l'elettrolisi dell'acqua, a causa della ridotta conducibilità dell'acqua distillata, viene utilizzato acido solforico diluito ($c = \text{ca. } 1 \text{ mol/l}$).

Gli studenti devono sempre essere informati dei pericoli connessi con le sostanze chimiche necessarie.

- Versare con cautela l'acido solforico nell'acqua mescolando. Non procedere mai in modo contrario!
- Durante la preparazione della soluzione e durante lo scarico dei gas indossare occhiali protettivi.

Attenzione! L'acido che eventualmente fuoriesce può causare macchie e fori irreparabili sui vestiti.

2. Descrizione

L'apparecchio di scomposizione dell'acqua serve per l'elettrolisi dell'acqua (trasformazione di energia elettrica in energia chimica), per la

determinazione quantitativa dei gas che si formano durante il processo e per l'elaborazione delle leggi di Faraday.

L'apparato è formato da tre tubi di vetro verticali, collegati tra loro nella parte inferiore. I rubinetti alle estremità superiori dei tubi esterni sono chiusi, mentre il cilindro interno è aperto in alto, per consentire l'aggiunta di acqua tramite un serbatoio. Elettrodi a lamine d'oro vengono inseriti alle estremità inferiori dei tubi esterni e collegati a un'unità di alimentazione CC a bassa tensione. La proporzione di idrogeno e ossigeno prodotta tramite elettrolisi dall'acqua può essere rilevata dalle graduazioni riportate sui tubi laterali.

Aperto i rubinetti nella parte superiore dei tubi, è possibile raccogliere i gas a scopo di analisi. Sono disponibili anche elettrodi di carbonio (1003508) per analizzare soluzioni in cui l'impiego dell'oro non è indicato.

3. Dati tecnici

Dimensioni:	ca. 580 x 150 mm ²
Base di appoggio a forma di A:	lunghezza gamba 115 mm
Tensione operativa:	4 - 12 V CC

4. Dotazione supplementare necessaria

1 Alimentazione CC, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 230 V
1003312

oppure

1 Alimentazione CC, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 115 V
1003311

1 Cronometro meccanico, 30 min 1003368

1 Termometro tascabile digitale 1002803

e

1 Sensore a immersione NiCr-Ni tipo K1002804

1 Barometro 1010232

Acqua distillata

Acido solforico diluito ($c = \text{ca. } 1 \text{ mol/l}$)

5. Esempi di esperimenti

5.1 Esperimento sulla conducibilità dell'acqua e sulla sua composizione

- Versare acqua distillata nel serbatoio con i rubinetti aperti fino a riempire i due tubi di raccolta dei gas. Quindi chiudere i rubinetti.
- Accendere l'alimentatore e osservare gli elettrodi.

Non si riscontra alcuna reazione sugli elettrodi.

- Spegnerne nuovamente l'alimentatore.
- Aggiungere alcune gocce di acido solforico diluito.
- Dopo ca. 5 minuti di attesa riaccendere nuovamente l'alimentatore.

Sui due elettrodi salgono le bolle di gas.

- Quando il tubo di raccolta del gas del polo negativo (catodo) è pieno a metà di gas, spegnere l'alimentatore.
- Estrarre i gas mediante i rubinetti e raccogliarli mediante pressione nelle provette capovolte.
- Eseguire la prova della presenza dell'idrogeno mediante un campione di gas detonante e quella dell'ossigeno mediante truciolo di legno ardente.

5.2 Determinazione della costante di Faraday

- Versare acqua distillata nel serbatoio con i rubinetti aperti fino a riempire i due tubi di raccolta dei gas. Quindi chiudere i rubinetti.
- Aggiungere alcune gocce di acido solforico diluito.
- Accendere l'alimentatore e regolarlo in modo da fare scorrere una tensione di circa 1 A. Verificare che il gas venga rilasciato nei due tubi.
- Spegnerne nuovamente l'apparecchio, aprire i rubinetti e lasciare fuoriuscire il gas.
- Chiudere i rubinetti dei gas. Avviare contemporaneamente l'alimentatore e il cronometro.
- Quando il tubo di raccolta del gas del polo negativo (catodo) è quasi pieno di gas, spegnere l'alimentatore e il cronometro e annotare il tempo.
- Determinare il volume del gas dell'idrogeno.
- Misurare la pressione atmosferica e la temperatura dell'acqua nel serbatoio.

Se si conosce l'intensità di corrente I (A), il tempo t (s), la pressione atmosferica p (Nm⁻²), la temperatura T (K), i volumi dei gas V_{H_2} (m³) e la costante dei gas universale R (8,3 J mol⁻¹ K⁻¹) la costante di Faraday F può essere calcolata con la formula:

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