

Hofmann'scher Wasserzersetzungsapparat, klein 1003507

Bedienungsanleitung

11/15 ALF



- 1 Stativfuß mit Stativstange
- 2 Anschlussbuchsen
- 3 Goldfolienelektroden
- 4 Gasabfuhrrohre
- 5 Schliffhahn
- 6 Wasserbehälter

1. Sicherheitshinweise

Der Wasserzersetzungsapparat besteht aus Glas. Bruch- und damit Verletzungsgefahr!

- Apparatur vorsichtig behandeln und immer auf einer stabilen, waagerechten Unterlage aufstellen.
- Glasteile des Wasserzersetzungsapparats keinen mechanischen Belastungen aussetzen.

Wasserstoff und Sauerstoff bilden eine explosive Mischung.

- Die Gase niemals in einem Reagenzglas mischen.

Bei der Elektrolyse von Wasser wird auf Grund der zu geringen Leitfähigkeit von destilliertem Wasser verdünnte Schwefelsäure ($c = \text{ca. } 1 \text{ mol/l}$)

verwendet. Schüler müssen immer über die Gefahren der erforderlichen Chemikalien informiert werden.

- Schwefelsäure vorsichtig unter Rühren in das Wasser geben. Niemals umgekehrt!
- Beim Herstellen der Lösung sowie beim Ablassen der Gase eine Schutzbrille tragen.

Vorsicht! Austretende Säure kann zu irreparablen Flecken und Löchern in Kleidung führen.

2. Beschreibung

Der Wasserzersetzungsapparat dient zur Elektrolyse von Wasser (Umwandlung von elektrischer Energie in chemische), der quantitativen Bestimmung der dabei

entstehenden Gase sowie zur Erarbeitung der Faraday'schen Gesetze.

Die Apparatur besteht aus drei vertikalen Glasrohren, die jeweils unten miteinander verbunden sind. Die Hähne an den oberen Enden der Außenrohre sind geschlossen, die innere Röhre ist oben geöffnet, um Wasser aus einem Vorratsbehälter einspeisen zu können. An den unteren Enden der Außenrohre sind Goldfolienelektroden angeordnet, die wiederum mit einem Niedervolt-DC-Netzgerät verbunden werden. Der durch Elektrolyse aus dem Wasser erzeugte Anteil von Wasserstoff und Sauerstoff wird an den Skalen der Außenrohre abgelesen.

Durch Öffnen der oben an den Rohren angeordneten Hähne können Gase zur weiteren Analyse gesammelt werden.

Zur Analyse von Lösungen, für die Goldelektroden ungeeignet sind, sind auch Kohlenstoffelektroden (1003508) lieferbar.

3. Technische Daten

Abmessungen: ca. 580 x 150 mm²
 Stativgrundplatte, A-förmig: 115 mm
 Auslegerlänge
 Betriebsspannung: 4 -12 V DC

4. Zusätzlich benötigte Geräte

1 DC-Netzgerät, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 230 V
 1003312
 oder
 1 DC-Netzgerät, 0 - 20 V, 0 - 5 A @ 115 V
 1003311
 1 Mechanische Stoppuhr, 30 min 1003368
 1 Digitales Taschen- Thermometer 1002803
 und
 1 Tauchfühler NiCr-Ni Typ K 1002804
 1 Barometer 1010232
 Destilliertes Wasser
 Verdünnte Schwefelsäure ($c = \text{ca. } 1 \text{ mol/l}$)

5. Versuchsbeispiele

5.1 Untersuchung der Leitfähigkeit von Wasser und dessen Zusammensetzung

- Destilliertes Wasser bei geöffneten Schliffhähnen in den Wasserbehälter einfüllen bis beide Gasauffangröhren voll sind. Dann Hähne schließen.

- Netzgerät einschalten und Elektroden beobachten.

An den Elektroden sind keine Reaktionen wahrnehmbar.

- Netzgerät wieder abschalten.
- Ein paar Tropfen verdünnte Schwefelsäure hinzufügen.
- Nach ca. 5 Minuten Wartezeit Netzgerät wieder einschalten.

An beiden Elektroden steigen Gasblasen auf.

- Wenn die Gasauffangröhre am Minuspol (Katode) halb mit Gas gefüllt ist, Netzgerät abschalten.
- Gase durch die Hähne entnehmen und in umgestülpten Reagenzgläsern pneumatisch auffangen.
- Nachweis des Wasserstoffs durch Knallgasprobe, der des Sauerstoffs mittels glimmendem Holzspan durchführen.

5.2 Bestimmung der Faraday'schen Konstante

- Destilliertes Wasser bei geöffneten Schliffhähnen in den Wasserbehälter einfüllen bis beide Gasauffangröhren voll sind. Dann Hähne schließen.
- Ein paar Tropfen verdünnte Schwefelsäure hinzufügen.
- Netzgerät einschalten und Strom so einstellen, dass ca. 1 A fließt. Überprüfen, ob Gas in beiden Röhren freigesetzt wird.
- Netzgerät wieder abschalten, Hähne öffnen und warten bis das ganze Gas entwichen ist.
- Hähne schließen. Netzgerät und Stoppuhr gleichzeitig einschalten.
- Wenn die Gasauffangröhre am Minuspol (Katode) fast voll mit Gas gefüllt ist, Netzgerät und Stoppuhr abschalten und die Zeit notieren.
- Gasvolumen des Wasserstoffs bestimmen.
- Luftdruck und Temperatur des Wassers im Wasserbehälter messen.

Bei bekannter Stromstärke I (A), Zeit t (s), Luftdruck p (Nm⁻²), Temperatur T (K), Gasvolumen V_{H_2} (m³) und universeller Gaskonstante R (8,3 J mol⁻¹ K⁻¹) lässt sich die Faraday-Konstante F bestimmen:

$$F = \frac{p \cdot V_{H_2} \cdot T}{I \cdot t \cdot R}$$

