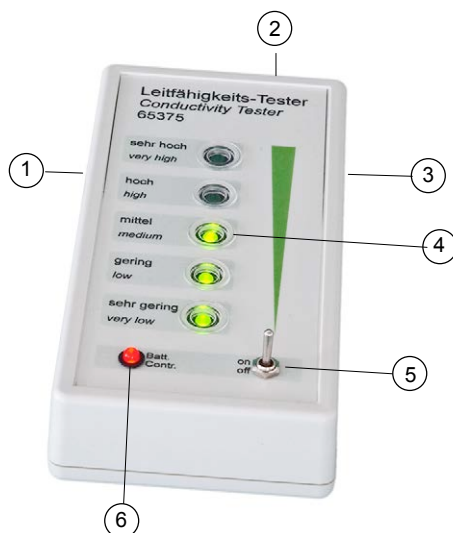


Gebrauchsanweisung

Leitfähigkeits-Tester

Leitfähigkeits-Elektrode für Flüssigkeiten

Leitfähigkeits-Elektrode für Salzschnmelzen



Beschreibung

Das besonders für die Sekundarstufe 1 geeignete Messgerät erlaubt ohne weitere Vorkenntnisse den Nachweis frei beweglicher Ionen (über die elektrische Leitfähigkeit) und die einfache Bestimmung von 5 typischen Elektrolyten (Gewässerarten): destilliertes/entionisiertes Wasser, Regenwasser, Trinkwasser, salzreiche Gewässer, Meerwasser/Säuren und Laugen. Mit einer speziellen Elektrode (65377) ist zusätzlich die elektrische Leitfähigkeit von Salzschnmelzen demonstrierbar.

Anders als bei sonst üblichen Geräten wird hier auch die geringe Leitfähigkeit von destilliertem Wasser angezeigt, so dass es im späteren Unterricht zu keinem Widerspruch kommt, wenn dann z.B. die Autoprotolyse des Wassers und der pH-Wert eingeführt werden.

Das Gerät lässt sich sowohl mit Netzgerät (im Lieferumfang) als auch mit Batterie betreiben. Bei Batteriebetrieb warnt eine Kontroll-LED durch Blinken in 2 Stufen, wenn die Batterie ausgewechselt werden muss. Durch das spritzwassergeschützte Gehäuse ist das Gerät auch im Freien einsetzbar.

Messbereiche:

| LED | Bezeichnung | Bereich [$\mu\text{S/cm}$] | Beispiele |
|-----|--------------|------------------------------|--|
| 1 | sehr schwach | 2 ... 20 | Dest./entionisiertes Wasser |
| 2 | schwach | 20 ... 100 | Regenwasser, sehr weiches Trinkwasser, salzarmes Flusswasser |
| 3 | mittel | 100 ... 500 | Trinkwasser, Flusswasser, Grundwasser |
| 4 | stark | 500 ... 3000 | Grundwasser (Mineralwasser), belastete (salzreiche, nicht neutrale) Gewässer |
| 5 | sehr stark | >3000 | Meerwasser, Salzlösungen, Säuren, Laugen |

- 1 Anschlussbuchse für Steckernetzteil
- 2 Batteriefach (auf der Rückseite)
- 3 Anschlussbuchsen für Elektroden
- 4 LED-Anzeige (5x) der Leitfähigkeitsstufe
- 5 Ein/Aus-Schalter
- 6 Kontroll-LED

Lieferumfang (65375)

- Leitfähigkeits-Tester
- Steckernetzteil
- Gebrauchsanweisung

Technische Daten (LF-Tester)

Messbereiche: 2 ... 20/20 ... 100/100 ... 500/500 ... 3000/>3000 $\mu\text{S/cm}$

Gehäuse: spritzwassergeschützt nach IP54, mit kratzschutzkaschierter SKF-Folie

Abmessungen (B x H x T): 85 x 35 x 170 mm

Stromversorgung: über Steckernetzteil 12 V/500 mA (im Lieferumfang) oder 9 V-Blockbatterie

LF-Elektrode für Flüssigkeiten (65378)

Zur Messung in Salzlösungen und verdünnten Säuren und Laugen. Mit vergoldeten Messelektroden, 1,0 m Kabel und zwei 4 mm-Sicherheitssteckern. Zellkonstante ca. 1/cm, Abmessungen (B x H x T): 140 x 11 x 2 mm (ohne Kabel).

LF-Elektrode für Salzschnmelzen (65377)

Mit zwei 4-mm-Sicherheitsbuchsen und Einsteckmöglichkeit für 2 Kupferdrähte (2 Ø-mm). 4 Kupferdrähte, 220 mm lang, sind im Lieferumfang. Mit Stativstab: 50 x 10 Ø-mm.



Sicherheitshinweise

Den Leitfähigkeits-Tester nur mit mitgeliefertem Steckernetzteil oder 9 V-Blockbatterie betreiben.

Zur Reinigung des Gerätes nur haushaltsübliche Reiniger benutzen, keine Lösungsmittel verwenden.

Allgemeine Versuchsdurchführung

1. Messung in Flüssigkeiten

mit Leitfähigkeits-Elektrode für Flüssigkeiten (65378)

1. LF-Tester mit Steckernetzteil verbinden (1) oder 9 V-Batterie einsetzen (2).
2. LF-Elektrode für Flüssigkeiten anschließen (3).
3. LF-Elektrode in Wasserprobe eintauchen.
4. LF-Tester einschalten (5).
5. Leitfähigkeitsstufe anhand der aufleuchtenden LEDs (4) ermitteln.
6. Gerät ausschalten (5)
7. LF-Elektrode aus Wasserprobe nehmen und gut mit dest. Wasser abspülen.

2. Messung in Salzschnmelzen

mit Leitfähigkeits-Elektrode für Salzschnmelzen (65377)

1. In den Tiegel (ca. 30 ml) eine Mischung aus LiCl und KCl (6:4) bis zur Hälfte einfüllen. (Durch das Gemisch zweier Salze wird der Schmelzpunkt erheblich reduziert.)
2. Den Versuchsaufbau wie nebenstehend abgebildet erstellen.
3. Die Kupferdrähte (Elektroden) so biegen und das Gehäuse zum Einstecken und Halten der Drähte so am Stativ anbringen, dass die Drähte bis auf den Boden des Tiegels reichen.
4. Mit zwei Experimentierkabeln die LF-Elektrode mit dem LF-Tester verbinden (3).
5. LF-Tester einschalten (5).
Falls bereits jetzt die 1. LED aufleuchtet, liegt dies an Feuchtigkeit in der Salzmischung. Ein leichtes Bewegen der eintauchenden Kupferdrähte lässt die LED meist erlöschen. Ansonsten sollte die Salzmischung vorher im Trockenschrank getrocknet werden.
6. Mit dem Gasbrenner das Salzgemisch im Tiegel zum Schmelzen bringen: Die ansteigende Leitfähigkeit wird durch Aufleuchten der LEDs angezeigt.
7. Nach Ausschalten des Brenners lässt sich beim Abkühlvorhang der Rückgang der Leitfähigkeit bis auf Null beobachten.
8. Nach Beenden des Versuchs den LF-Tester ausschalten und die Kabelverbindung zur LF-Elektrode lösen.
9. Die Kupferdrähte können durch leichtes Drehen aus der erstarrten Salzschnmelze entfernt werden. Das LiCl/KCl-Gemisch ist hygroskopisch und sollte gut verschlossen aufbewahrt werden.



Entsorgung

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen! Elektrische und elektronische Geräte sind entsprechend der Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAR) über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



Bestimmung der Leitfähigkeit in Flüssigkeiten

Hinweis zur Kontroll-Anzeige (6)

(bei eingeschaltetem Gerät):

Dauerhaftes Leuchten der roten LED:

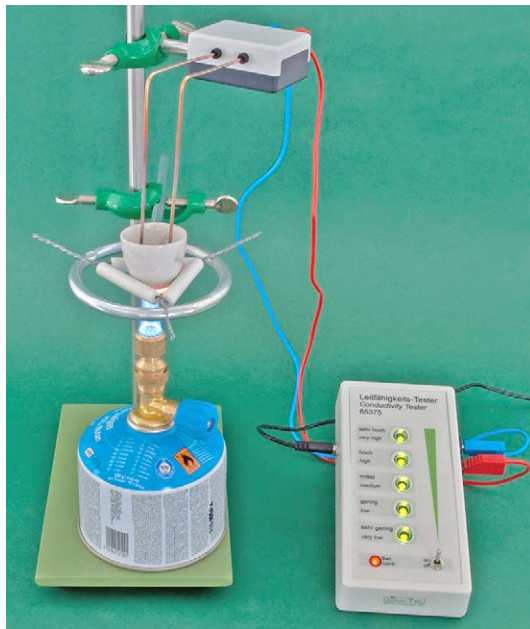
Es ist genug Spannung vorhanden (Batterie hat noch genügend Kapazität bzw. das Netzteil ist angeschlossen).

Blinken der LED:

Batterie demnächst auswechseln (2). Die laufende Messung kann aber noch zu Ende geführt werden.

Schnelles Blinken der LED.

Die Batterie muss sofort ausgewechselt werden (2). Alternativ kann das zugehörige Steckernetzgerät angeschlossen werden (1).



Nachweis der Leitfähigkeit in Salzschnmelzen