



Application Note AN-T-235

# Bestimmung des pH-Wertes in Ruß

Schnelle, genaue pH-Messung in Ruß für Batteriekathoden gemäß ASTM D1512, ISO 787-9 und GB/T 1717

Leitfähiger Ruß ist ein wesentlicher Zusatzstoff in modernen Lithium-Ionen-Batterien. Er wird als Bestandteil der Kathode verwendet und bildet eine leitfähige chemische Struktur, die dafür sorgt, dass nichtleitende Materialien (z. B. Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxide) elektrisch miteinander und mit dem Stromabnehmer verbunden werden. Ohne leitfähigen Ruß würde kein elektrischer Strom fließen, und die Batteriezelle würde nicht funktionieren. Daher ist es wichtig, die Eigenschaften und die

Qualität des Rußes zu überprüfen. In dieser Hinsicht gehört der pH-Wert zu den ersten leicht zu überprüfenden Parametern. Um den richtigen pH-Wert zu bestimmen, müssen jedoch sowohl die Methode als auch die Messgeräte höchsten Qualitätsansprüchen genügen. In dieser Application Note wird der pH-Wert in Carbon Black mit einem pH-Meter 913, ausgestattet mit einer pH-Elektrode gemäß ASTM D1512 sowie ISO 787-9 und GB/T 1717, genau und zuverlässig analysiert.

## PROBE UND PROBENVORBEREITUNG

Diese Applikation wird anhand von Ruß erklärt, der als leitfähiges Additiv in Kathodenmaterial zur

Anwendung kommt.

Eine Probenvorbereitung ist nicht erforderlich.

## VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Die pH-Werte werden mit einem pH-Meter 913 ermittelt, das mit einer vorkalibrierten Unitrode easyClean ausgestattet ist (Abbildungen 1 und 2). Zur Herstellung der Kathodenaufschlammung wird eine entsprechende Menge der Probe in das

Probenbecherglas eingewogen und deionisiertes Wasser sowie ein organisches Lösungsmittel als Netzmittel (entsprechend den Normen) hinzugefügt. Anschließend wird der pH-Wert der Kathodenaufschlammung bestimmt.



Abbildung 1. 913 pH-Meter von Metrohm.



**Abbildung 2.** Unitrode easyClean mit Pt1000 Temperaturfühler

## ERGEBNISSE

Diese Methode liefert sehr genaue Ergebnisse, wie die Tabellen 1 und 2 zeigen.

**Tabelle 1.** Ergebnisse der pH-Messung von Ruß gemäß ASTM D1512 (n = 6).

Stichprobe (n = 6)	pH-Wert	Temperatur in °C
Mittelwert	8.62	24.3
SD(abs)	0.01	0.1
SD(rel) in %	0.1	0.2

**Tabelle 2.** Results of pH measurement of carbon black according to ISO 787-9 and GB/T 1717 (n = 6).

Stichprobe (n = 6)	pH-Wert	Temperatur in °C
Mittelwert	8.00	24.9
SD(abs)	0.02	0.1
SD(rel) in %	0.2	0.3

## FAZIT

Das pH-Meter 913 in Verbindung mit der Unitrode easyClean ist eine hervorragende Kombination zur Messung des pH-Werts in Kathodenmaterialien. Dieser Aufbau ist kostengünstig, benutzerfreundlich

und benötigt nur wenig Platz auf dem Messplatz. Außerdem lässt sich die easyClean-Membran der Unitrode, wie der Name schon sagt, selbst bei stark verunreinigten Proben wie Ruß leicht reinigen.

## CONTACT

Metrohm Deutschland  
In den Birken 3  
70794 Filderstadt

[info@metrohm.de](mailto:info@metrohm.de)

## KONFIGURATION



### 913 pH Meter, Laborvariante

Tragbares Zweikanal-pH-Messgerät zur Messung von pH/mV und Temperatur. Mit diesem batteriebetriebenen Messgerät mit Stativkonsole sind Sie für Messungen im Feld und im Labor bestens gerüstet.

- Tragbares pH-Meter mit eingebautem Batteriepack und zwei galvanisch getrennten pH-Messeingängen.
- Analoger pH-Messeingang für Metrohm-Standard-pH-Elektroden
- Digitaler pH-Messeingang für die intelligenten pH-Elektroden von Metrohm
- Robustes, wasser- und staubdichtes Gehäuse (IP67) für den harten Außen- und Laboreinsatz
- LCD-Farbdisplay mit Hintergrundbeleuchtung für einfache Ablesbarkeit der Ergebnisse
- USB-Schnittstelle für einfachen Datenexport auf PC oder Drucker
- Großer interner Speicher (10'000 Datensätze)
- Pin-geschützter Benutzer- und Expertenmodus, verhindert ungewollte Parameteränderungen
- GLP-konformer Ausdruck und Datenexport mit User-ID und Zeitstempel