

Batterieforschung



- Elektrochemische Charakterisierung von Batterien
- Wassergehaltsbestimmung
- Bestimmung von Anionen und Kationen mittels Ionenchromatographie

Analytische Messgeräte für die Batterieforschung

Die Weiterentwicklung von Batterien ist für viele Forschungsinstitute, Universitäten und Hersteller eine Kernaufgabe. Der Schwerpunkt liegt auf der Suche nach neuen Materialien. Dies ermöglicht eine höhere Energie- und Leistungsdichte sowie eine effizientere Energiespeicherung.

Der Fortschritt in der Batterieforschung erfordert ausgefeilte Geräte zur Herstellung und Charakterisierung von Materialien und Zellen. Metrohm bietet Ihnen hochwertige analytische Instrumente, Know-how und erstklassigen Service vor Ort.

Elektrochemische Charakterisierung von Batterien, Elektrodenmaterialien und Elektrolyten

Die Energie- und Leistungsdichte einer Batterie hängt von den Eigenschaften des verwendeten Elektrolyts sowie von Anoden- und Kathodenmaterialien ab. Elektrochemische Verfahren sind geeignet für:

- Bestimmung der Spannungscharakteristik beim Laden und Entladen
- Bewertung und Berechnung der Zyklenleistung und der Coulomb-Effizienz
- Bewertung der Zyklen- und Batterielebensdauer
- Messung der Batteriekapazität und -leistung
- Bestimmung von Ladezustand, Entladetiefe und Alterungszustand
- Messung des Innenwiderstandes der Batterie
- Messung des Elektrolytwiderstandes und des Ladungstransfer-Widerstandes

Impedanzspektroskopie für Batterien

Metrohm-Autolab-Geräte eignen sich optimal als automatisierte Impedanzmessplätze. Mit einem Mehrkanal-Potentiostat M204 können bis zu sechs Kanäle mit dem Impedanzmodul FRA32M zur simultanen Impedanzanalyse ausgestattet werden. Für einen kompakteren Arbeitsplatz wird der PGSTAT 204 empfohlen. Die Stromstärke kann durch einen 10 Ampere Booster erhöht werden. Dabei können positive und negative Ströme sowohl angelegt als auch entnommen werden.

Alternativ kann der vielseitige PGSTAT 302N mit einem MUX-Multiplexer und einem FRA32M-Modul für automatisierte sequenzielle Impedanzmessungen ausgestattet werden.

Metrohm Autolab-Instrumente eignen sich ideal für die Charakterisierung und Entwicklung von Batteriematerialien:

- Anoden- und Kathodenmaterialien
- Elektrolyt und Elektrolytzusätze
- Separatoren und Stromabnehmer

Gesamtlösungen für die Batterieforschung

Metrohm Autolab bietet Zellen und Zubehör an, die die Batterieforschung erleichtern:

- DuoCoin-Zellhalter: Knopfzellenhalter, geeignet für hoch präzise Impedanzspektroskopie aufgrund goldbeschichteter Kontakte mit Vierleiteranschluss.
- Microcell HC: Es steht eine Vielzahl von High-End-Hochtemperaturzellen für Material- und Elektrolytuntersuchungen zur Verfügung.



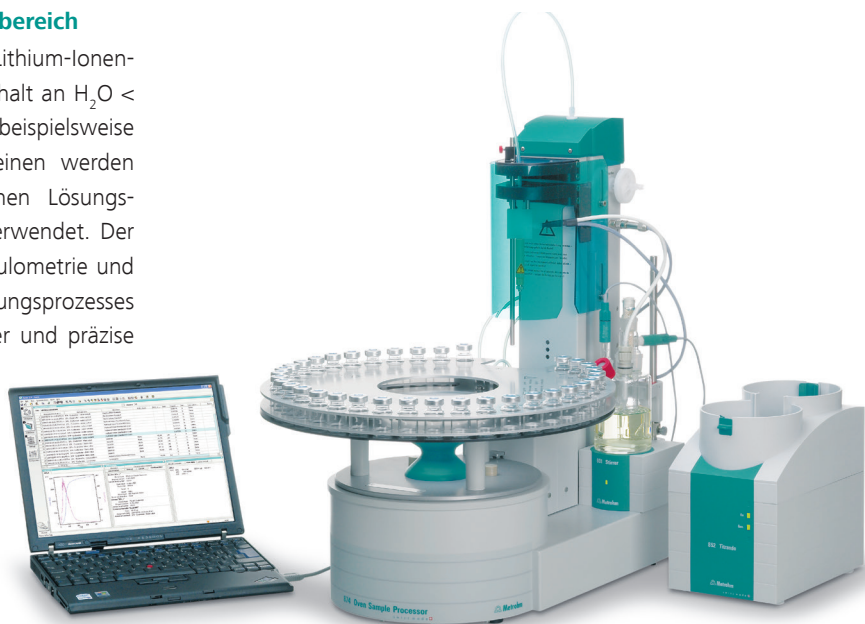
M204 Mehrkanalpotentiostat

Parallele Messungen auf jedem Kanal. Flexible Programmierung des Messablaufs mit der Software NOVA 2.

Wassergehaltsbestimmung im Spurenbereich

Für eine lange Lebensdauer muss der Lithium-Ionen-Akkumulator komplett wasserfrei sein (Gehalt an $H_2O < 20 \text{ mg/kg}$), da Wasser mit dem Leitsalz, beispielsweise $LiPF_6$ zu Flusssäure reagiert. Im Allgemeinen werden Mischungen von wasserfreien, aprotischen Lösungsmitteln und Lithiumsalzen als Elektrolyt verwendet. Der Wassergehalt kann mittels Karl-Fischer-Coulometrie und Ofentechnik während des gesamten Fertigungsprozesses unter anderem in folgenden Proben sicher und präzise bestimmt werden:

- In Rohstoffen für die Herstellung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren
- In Elektroden-Beschichtungsmassen («Slurry») für die Anoden- und Kathodenbeschichtung
- In den beschichteten Anoden- und Kathodenfolien sowie in Separatorfolien und in gepackten Folienschichten
- In Elektrolyten für Lithium-Ionen-Batterien und in diversen Lösemitteln



Zuverlässige Wasserbestimmung mit dem 851 Coulometer Titrando und dem 874 USB Oven Sample Processor.

Die Ofentechnik erlaubt die exakte Bestimmung des Wassergehaltes unlöslicher Feststoffe.

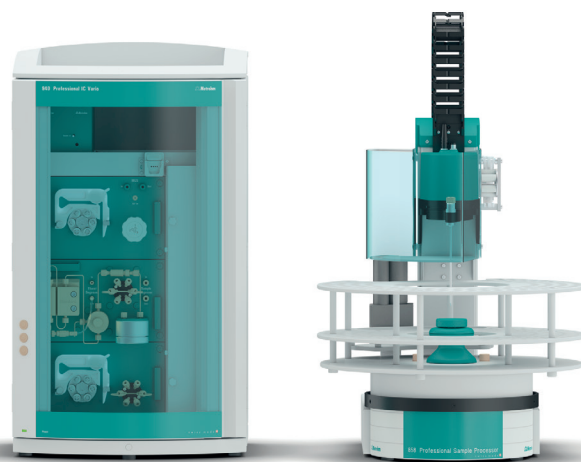
Bestimmung von Anionen und Kationen mittels Ionenchromatographie

Bei der Entwicklung und Optimierung von Lithium-Ionen-Batterien ist unter anderem der Gehalt verschiedener Ionen, wie Lithium, Fluorid und Hexafluorophosphat, in der Elektrolytlösung oder in Eluaten verschiedener Bauteile von Interesse.

Mittels Ionenchromatographie können zahlreiche anorganische sowie organische Anionen und Kationen parallel über einen großen Konzentrationsbereich bestimmt werden. Eventuell notwendige Probenvorbereitungsschritte (Elution, Verdünnung, Filtration) lassen sich mit den teils patentierten Metrohm-Inline-Probenvorbereitungstechniken (MISP) elegant automatisieren.

Folgende Anionen und Kationen lassen sich bestimmen:

- Fluorid, Hexafluorophosphat, Tetrafluoroborat und Lithium in Eluaten einzelner Bauteile wie Anoden, Kathoden und Separatorfolien
- Fluorid, Hexafluorophosphat und Lithium in Elektrolyt-Flüssigkeiten



940 Professional IC Vario 858 Professional Sample Processor:

Metrohm bietet für die Ionenchromatographie eine einzigartige Auswahl an vollständig automatisierten Probenvorbereitungstechniken.

www.metrohm.com

 **Metrohm**
Deutschland

Deutsche METROHM GmbH & Co. KG
In den Birken 3
70794 Filderstadt
Tel. +49 711 770 88 0
Fax +49 711 770 88 55
info@metrohm.de
www.metrohm.de