

Kombinierte dCa-ISE



6.00502.300

Sensormerkblatt

8.0109.8012DE / v11 / 2023-08-15



Metrohm AG
Ionenstrasse
CH-9100 Herisau
Schweiz
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

Kombinierte dCa-ISE

6.00502.300

Sensormerkblatt

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Diese Dokumentation wurde mit grösster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler nicht vollständig auszuschliessen. Bitte richten Sie diesbezügliche Hinweise an die obenstehende Adresse.

Haftungsausschluss

Von der Gewährleistung ausdrücklich ausgeschlossen sind Mängel, die auf Umstände zurückgehen, die nicht von Metrohm zu verantworten sind, wie unsachgemässe Lagerung, unsachgemässer Gebrauch etc. Eigenmächtige Veränderungen am Produkt (z. B. Umbauten oder Anbauten) schliessen jegliche Haftung des Herstellers für daraus resultierende Schäden und deren Folgen aus. Anleitungen und Hinweise in der Produktdokumentation der Metrohm sind strikt zu befolgen. Andernfalls ist die Haftung von Metrohm ausgeschlossen.

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	1
1.1	Kombinierte dCa-ISE – Produktbeschreibung	1
1.2	Kombinierte dCa-ISE – Übersicht	1
2	Funktionsbeschreibung	2
2.1	Ionenselektive Elektrode – Funktionsbeschreibung	2
3	Lieferung und Verpackung	3
3.1	Lieferung	3
3.2	Verpackung	3
3.3	Sensor auspacken und überprüfen	3
3.4	Kombinierte dCa-ISE aufbewahren	4
4	Installation	6
4.1	Kombinierte dCa-ISE vorbereiten	6
4.2	Sensor montieren	8
5	Bedienung und Betrieb	10
5.1	Kombinierte dCa-ISE – Messvorgänge	10
6	Wartung	12
6.1	Kombinierte dCa-ISE – Elektrolyt wechseln/auffüllen	12
6.2	Ionenselektive Elektrode reinigen	12
6.3	Kombinierte dCa-ISE überprüfen	13
7	Kombinierte dCa-ISE – Störungsbehebung	14
8	Elektrode – Entsorgung	15
9	Technische Daten	16
9.1	Umgebungsbedingungen	16
9.2	Kombinierte dCa-ISE – Dimensionen	16
9.3	Kombinierte dCa-ISE – Gehäuse	16
9.4	Ionenselektive Elektrode – Spezifikationen Anschlüsse	16
9.5	dTrode – Spezifikationen Anzeige	17
9.6	Kombinierte dCa-ISE – Spezifikationen Messung	17

9.7	dTrode – Analoge Messschaltung	17
10	Anhang	19
10.1	Zusatzinformationen	19
10.2	Lebensdauer der dCa-ISE mit Polymermembran	19

1 Überblick

1.1 Kombinierte dCa-ISE – Produktbeschreibung

Die Kombinierte dCa-ISE ist eine calciumselektive kombinierte Polymer-membranelektrode mit stossgeschützter Membran für die Titration, Direktmessung und Standardaddition. Die Kombinierte dCa-ISE ist eine dTrode (digitale Elektrode) für OMNIS.

1.2 Kombinierte dCa-ISE – Übersicht

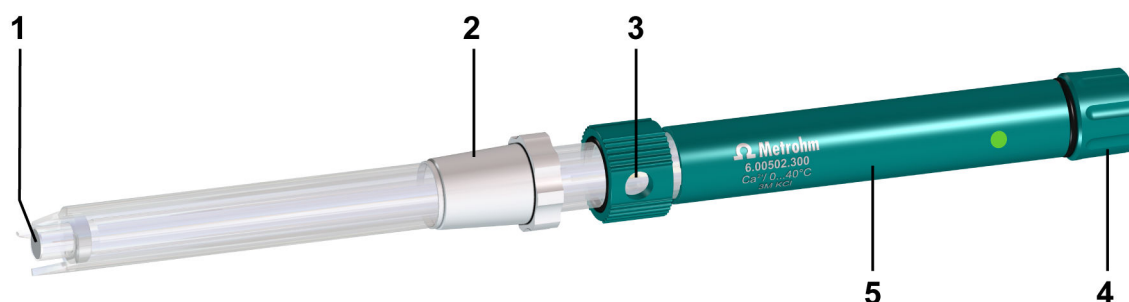


Abbildung 1 Kombinierte dCa-ISE

1 Sensorfläche

3 Einfüllöffnung

5 Elektrodenkopf

2 Schliffhülse NS 14/15, verschiebbar

4 Schutzkappe

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Ionenselektive Elektrode – Funktionsbeschreibung

Eine ionenselektive Elektrode spricht nur auf ein bestimmtes Ion in der Lösung an und zeigt im Idealfall keine Potentialänderung bei Anwesenheit von anderen Ionen.

Die Mess-Ionen der Probenlösung gelangen an die Membranoberfläche der ionenselektiven Elektrode, nach entsprechender Zeit stellt sich ein Gleichgewicht ein. Es bildet sich ein elektrochemisches Potential zwischen Messlösung und Membran.

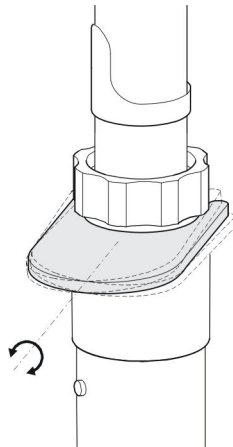



Abbildung 2 Sensor aus Aufbewahrungsgefäß lösen

- Sensor und Aufbewahrungsgefäß mit einer Hand umfassen, sodass der Sensor nicht entgleiten kann.
- Werkzeug zwischen Aufbewahrungsgefäß und Schliffhülse positionieren.
- Werkzeug **vorsichtig** seitwärts wippen, bis sich der Sensor löst. Werkzeug **nicht vorwärts** kippen!

 Falls der Sensor klare optische Makel oder Beschädigungen aufweist, gilt der Sensor bereits als mangelhaft und soll eingesandt werden. Schritt 3 ist in diesem Fall nicht notwendig.


3 Sensor auf Funktion prüfen

- **Sensor vorbereiten:**
(siehe "Kombinierte dCa-ISE vorbereiten", Kapitel 4.1, Seite 6)
- **Sensor überprüfen:**
(siehe "Kombinierte dCa-ISE überprüfen", Kapitel 6.3, Seite 13)

3.4 Kombinierte dCa-ISE aufbewahren

1 Für kürzere Zeit

- Die Schutzkappe (1-4) auf den Elektrodenkopf (1-5) schrauben.
- Die Elektrode im Aufbewahrungsgefäß aufbewahren. Dabei sicherstellen, dass die Sensorfläche (1-1) in die Aufbewahrungslösung eintaucht.

 Als Aufbewahrungslösung Calciumchlorid 0.01 mol/L verwenden.

2

-

Metrohm empfiehlt etwas Restfeuchtigkeit zwischen dem Innenrohr und den 3 Schutzlaschen zu erhalten, um die Elektrode einsatzfähig zu halten.

4 Installation

4.1 Kombinierte dCa-ISE vorbereiten

Die ionenselektive Elektrode muss in folgenden Fällen vorbereitet werden:

- Vor dem erstmaligen Gebrauch
- nach längeren Pausen
- zwischen Fällungstitrationen

HINWEIS

Falsche Handhabung der Elektrode

Die Elektrode wird unbrauchbar und muss ersetzt werden.


Massnahmen zur Vermeidung:

- Die Sensorfläche nicht mit den Fingern berühren.
- Die Elektrode nicht in destilliertem Wasser stehen lassen.
- Die Elektrode nach dem Spülen nicht trocken reiben.
- Die Elektrode nicht mit organischen Lösungsmitteln in Kontakt bringen.

Elektrode reinigen

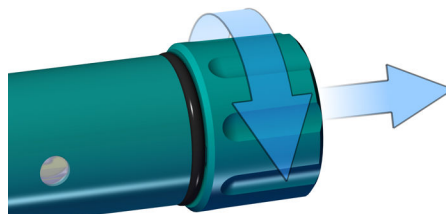
- 1** Die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen.

Die Elektrode ist in den meisten Proben direkt einsatzbereit und benötigt keine spezielle Vorbehandlung.

-  Die Elektrode wird mit Kaliumchlorid 3 mol/L als Referenzelektrolyt ausgeliefert. Falls die Elektrode für eine Anwendung mit paralleler Chloridtitration verwendet wird, sollte der Referenzelektrolyt zu Ammoniumnitrat 1 mol/L gewechselt werden.

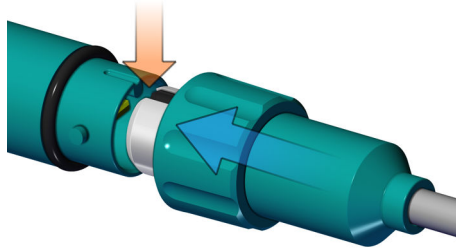
Elektrode anschliessen

- 1** Die Schutzkappe (1-4) abschrauben.



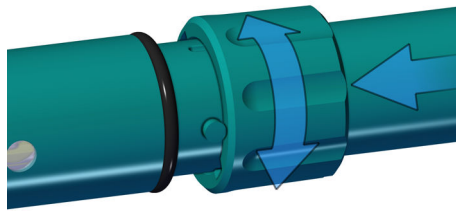
- 2** Kabelanschluss auf Elektrodenkopf positionieren, damit sich der Schlitz im Kabelanschluss auf der Nase des Elektrodenkopfes befindet (oranger Pfeil).

Die Buchse im Kabelanschluss in den Stecker innerhalb des Elektrodenkopfes einschieben.

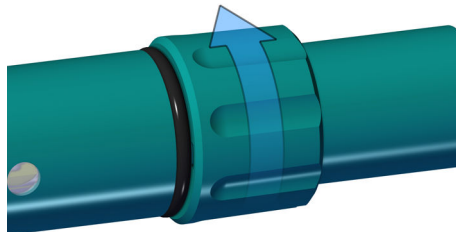


- 3** Den äusseren Ring des Kabelanschlusses über den Elektrodenkopf schieben.

Sicherstellen, dass sich die Führungsnasen im Elektrodenkopf in den Nuten des Kabelanschlusses befinden.



- 4** Den Kabelanschluss auf den Elektrodenkopf schieben, bis dieser einrastet.



- i** Für das Vorbereiten der Elektrode im laufenden Betrieb oder für das Ersetzen einer Elektrode muss die Elektrode aus dem Titrierkopf entnommen und das Elektrodenkabel entfernt werden.

Zum Entfernen des Kabels den Kabelanschluss festhalten, **nicht** am Kabel ziehen.

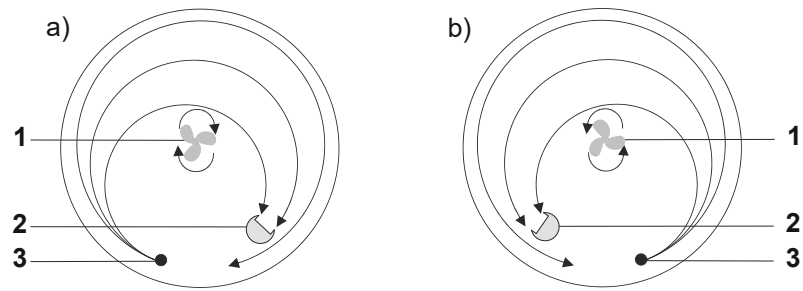


Abbildung 3 Schematische Anordnung von Stabrührer, Sensor und Titrierspitze während einer Titration. a) Rührrichtung im Uhrzeigersinn, b) Rührrichtung im Gegenuhrzeigersinn.

1 Stabrührer

2 Sensor

3 Titrierspitze

Bei der Standardsubtraktion wird eine Lösung zugegeben, die das zu bestimmende Ion entfernt (Komplexbildung oder Fällung). Sonst gelten die gleichen Bedingungen wie für die Standardaddition. Diese Methode wird allerdings nur selten angewendet.

6 Wartung

6.1 Kombinierte dCa-ISE – Elektrolyt wechseln/auffüllen

- 1 Die Einfüllöffnung (1-3) durch Drehen öffnen.
- 2 Die Elektrode mit einer Plastikpipette entleeren.
- 3 Das Innere der Elektrode mit dem neuen Elektrolyten spülen.
- 4 Die Elektrode bis zur Einfüllöffnung mit Elektrolyt füllen.
- 5 Die Einfüllöffnung (1-3) schliessen.

6.2 Ionenselektive Elektrode reinigen


HINWEIS

Beschädigung der ionenselektiven Elektrode durch Ultraschall.

Die Elektrode wird unbrauchbar und muss ersetzt werden.

Massnahmen zur Vermeidung:

- Ionenselektive Elektroden **nie** im Ultraschallbad reinigen.

- 1 Die Elektrode nach jeder Messung oder Titration mit destilliertem Wasser abspülen.
- 2 Sicherstellen, dass die Messoberfläche der Elektrode sauber ist.
 Die Oberfläche muss vor der Messung stets sauber sein.

6.3 Kombinierte dCa-ISE überprüfen

1 $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-4}$ mol/L Standardlösung messen und Potential notieren.

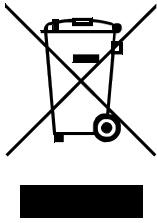
2 $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-3}$ mol/L Standardlösung messen und Potential notieren.

3 Potentialänderungen aus den 2 zuvor gemessenen Potentialen berechnen:

Der Wert muss min. 23.7 mV (bei 25 °C) betragen (80 % der theoretischen Steigung).

 Falls der Wert nicht erreicht wird, Elektrode ersetzen.

8 Elektrode – Entsorgung



Chemikalien und Produkt ordnungsgemäss entsorgen, um negative Folgen für Umwelt und Gesundheit zu verringern.

Zur Entsorgung der Elektrode wie folgt vorgehen:

1. Elektrolyt mit einer Plastikpipette aus der Elektrode entfernen.
2. Elektrolyt gemäss den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. Die Elektrode der Elektroschrott-Wiederverwertung zuführen.

Lokale Behörden, Entsorgungsdienste oder Händler liefern genauere Informationen zur Entsorgung. Für die fachgerechte Entsorgung von Elektroaltgeräten innerhalb der Europäischen Union WEEE-EU-Richtlinie (WEEE = Waste Electrical and Electronic Equipment) beachten.

9.5 dTrode – Spezifikationen Anzeige

Statusanzeige LED grün-rot

9.6 Kombinierte dCa-ISE – Spezifikationen Messung

pH-Bereich 0 ... 12

Temperaturbereich 0 ... 40 °C

Messbereich

Ionenkonzentration $5 \cdot 10^{-7} \dots 1 \text{ mol/L}$

Minimale Eintauchtiefe 10 mm

9.7 dTrode – Analoge Messschaltung

Potentiometrisch

Messbereich $-1'900 \dots +1'900 \text{ mV}$

Auflösung $1.28 \mu\text{V}$

Messgenauigkeit $\pm 0.5 \text{ mV}$ im Messbereich $-1'900 \dots +1'900 \text{ mV}$

Eingangswiderstand $\geq 1 \cdot 10^{12} \Omega$

Offsetstrom $\leq \pm 1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$

Temperatur

Pt1000

Messbereich $-150 \dots +250 \text{ °C}$

Auflösung ca. 0.002 °C

Messgenauigkeit $\pm 0.4 \text{ °C}$ im Messbereich $-20.0 \dots +150.0 \text{ °C}$

Referenzbedingungen

Relative Luftfeuchtigkeit $\leq 60 \%$

Umgebungstemperatur


+25 °C (±3 °C)

Gerätezustand

min. 30 Minuten in
Betrieb

Messgenauigkeit

gilt für alle Messbereiche ohne Fehler des Sensors, unter Referenzbedingungen, Messintervall 100 ms

 Gültig an den Messkontakten der im Sensor verbauten analogen Messschaltung. Diese Anschlüsse sind im verbauten Zustand nicht zugänglich.

10 Anhang

10.1 Zusatzinformationen

ISA/TISAB Lösungen

Tabelle 1 ISA/TISAB Lösungen

Mess-Ion	ISA/TISAB	Für 100 mL Lösung	Bemerkungen
Ca ²⁺	KCl 1 mol/L	7.46 g	

Störionen

In der folgenden Tabelle sind die Konzentrationen der Störionen in mol/L angegeben, die einen Analysefehler von ca. 10 % erzeugen.

Tabelle 2 Störionen

Mess-Ion	Störeinflüsse
Ca ²⁺	c(Na ⁺) < 0.24; c(K ⁺) < 0.4; c(Mg ²⁺) < 18; c(H ⁺) < 0.12; c(OH ⁻) < 0.11; c(Cu ²⁺) < 8·10 ⁻² ; c(Pb ²⁺) < 3.5·10 ⁻² ; c(Zn ²⁺) < 0.22; c(Fe ²⁺) < 0.45

10.2 Lebensdauer der dCa-ISE mit Polymermembran

Die Lebensdauer der Elektrode ist beschränkt. Die mittlere Einsatzdauer bei normalem Laborgebrauch beträgt ca. ein halbes Jahr. Dieser Wert ist stark abhängig von der verwendeten Applikation und der Wartung der Elektrode.

Die Lebensdauer nimmt auch ab, falls die Elektrode nicht zum Einsatz kommt, also nur aufbewahrt wird.

Massnahmen zur Verminderung der Abnahme der Lebensdauer:

- Elektroden nicht auf Vorrat kaufen.
- Elektroden nicht längere Zeit unbenutzt aufbewahren.
- Vorgaben zur Lagerung: [Seite 16](#)
- Anleitung zur Aufbewahrung: ([siehe "Kombinierte dCa-ISE aufbewahren", Kapitel 3.4, Seite 4](#))

 Metrohm empfiehlt, aufbewahrte Elektroden regelmässig zu prüfen: ([siehe "Kombinierte dCa-ISE überprüfen", Kapitel 6.3, Seite 13](#))