

# dAg-Ringelektrode



6.00402.300

Sensormerkblatt

8.0109.8008DE / 2020-08-31





Metrohm AG

Ionenstrasse

CH-9100 Herisau

Schweiz

Telefon +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

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

[www.metrohm.com](http://www.metrohm.com)

# dAg-Ringelektrode

6.00402.300

Sensormerkblatt

8.0109.8008DE /

2020-08-31

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau  
techcom@metrohm.com

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.

[illegible]

**■ ■ ■**



# 1 Überblick

## 1.1 dAg-Ringelektrode – Produktbeschreibung

Die dAg-Ringelektrode ist eine kombinierte Metallelektrode für Fällungstitrationen mit Veränderung des pH-Wertes.

## 1.2 dAg-Ringelektrode – Übersicht

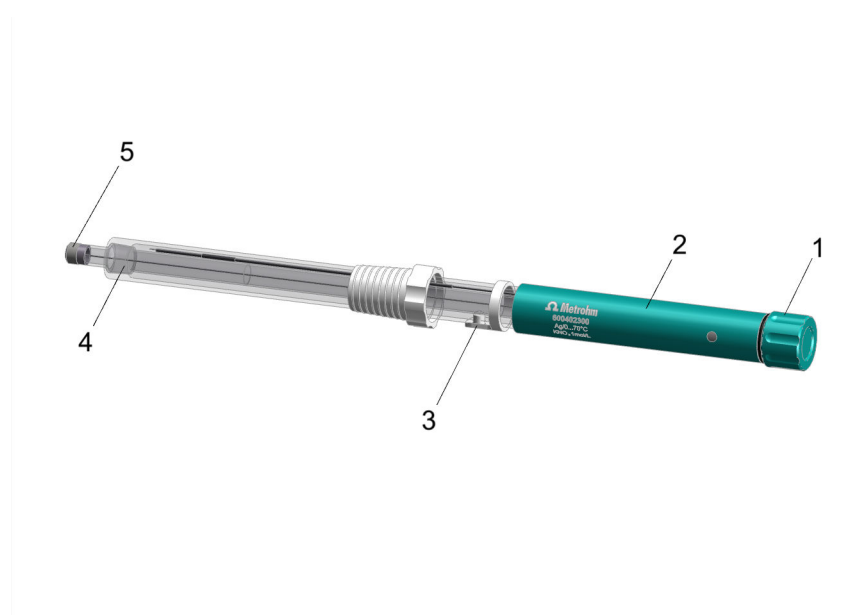


Abbildung 1 dAg-Ringelektrode

**1** Schutzkappe

**3** Einfüllöffnung

**5** Metallring

**2** Elektrodenkopf

**4** Diaphragma

## 2 Funktionsbeschreibung

## 2.1 dAg-Ringelektrode – Funktionsbeschreibung

Ag-Metallelektroden besitzen eine blanke Metalloberfläche, welche der Lösung ausgesetzt wird.

Falls in der Probenlösung Ionen dieses Metalls enthalten sind, stellt sich in Abhängigkeit von der Konzentration der Metallionen ein Gleichgewicht an der Metalloberfläche ein.

Gleichzeitig werden Metallionen von der Metalloberfläche aufgenommen und in die Lösung abgegeben.

Dieses konzentrationsabhängige Gleichgewicht ist durch ein entsprechendes Potential (Galvanipotential) charakterisiert.



## 3 Transport und Lagerung

### 3.1 Elektrode – Anlieferung kontrollieren

Kontrollieren Sie sofort nach Erhalt der Ware, ob die Sendung ohne Schäden angekommen ist.

### 3.2 Elektrode – Verpackung aufbewahren

Das Produkt wird in einer sehr gut schützenden Spezialverpackung geliefert. Bewahren Sie diese Verpackung auf, denn nur sie gewährt einen sicheren Transport des Produkts.

### 3.3 Elektrode auspacken und überprüfen

#### 1 Elektrode auspacken

Elektrode mit Aufbewahrungsgefäß aus der Verpackung entnehmen.

#### 2 Aufbewahrungsgefäß entfernen

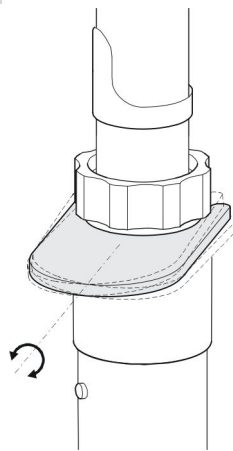


Abbildung 2 Elektrode aus Aufbewahrungsgefäß lösen

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



## HINWEIS

Zu starken Druck auf das Werkzeug vermeiden. Die Elektrode könnte sonst zu abrupt gelöst werden.

### 3 Elektrode auf Funktion prüfen

- **Elektrode vorbereiten:**  
*dAg-Ringelektrode vorbereiten (siehe Kapitel 4.1, Seite 6)*
- **Elektrode überprüfen:**  
*dAg-Ringelektrode überprüfen (siehe Kapitel 5.2, Seite 9)*



## HINWEIS

Mangelhafte Elektroden müssen innerhalb von zwei Monaten (vom Tag der Lieferung an gerechnet) zur Garantieabklärung eingesandt werden.

### 3.4 dAg-Ringelektrode aufbewahren

Um den Elektrodenkopf vor Wasser, Lösungsmittel, Staub und mechanischen Einwirkungen zu schützen, muss dieser wie folgt aufbewahrt werden:

- 1 Die Schutzkappe (1-1) auf den Elektrodenkopf (1-2) schrauben.
- 2 Die Elektrode im Aufbewahrungsgefäß aufbewahren. Dabei sicherstellen, dass das Diaphragma (1-4) in die entsprechende Aufbewahrungslösung eintaucht.



## HINWEIS

Als Aufbewahrungslösung empfehlen wir den Referenzelektrolyt.

- 3** Die Einfüllöffnung (1-**3**) verschliessen.



## 4 Installation

#### 4.1 dAg-Ringelektrode vorbereiten

## 1 Referenzelektrolyt nachfüllen

Den Verschluss der Einfüllöffnung (1-3) öffnen und falls nötig Referenzelektrolyt bis zur Höhe der Einfüllöffnung nachfüllen.

## 2 Elektrode reinigen

- Die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen.
- Den Metallring bei starker Verschmutzung mit einem angefeuchteten Papiertuch mit Zahnpasta oder dem Polierset (6.2802.000) reinigen.
- Falls nötig, Elektrode mit entsprechendem Lösungsmittel entfetten.



## HINWEIS

Die Elektrode sollte vor jeder Messung abgespült werden.  
Eine häufige abrasive Reinigung ist nicht zu empfehlen.

### 3 Ein mit Silberchlorid verstopftes Diaphragma reinigen

- Die Einfüllöffnung (1-3) schliessen.
- Die Elektrode ca. 2 Stunden in konzentrierter Ammoniaklösung oder in 7 % Thiourealösung in 0.1 mol/L HCl eintauchen.
- Die Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen.
- Den Referenzelektrolyt 1 mol/L  $\text{KNO}_3$  erneuern.
- Die Elektrode mehrere Stunden in 1 mol/L  $\text{KNO}_3$  eintauchen.

## 4 Elektrode anschliessen

- Die Schutzkappe (**1-1**) abschrauben.
- Den Kabelanschluss auf dem Elektrodenkopf positionieren, damit sich der Schlitz im Kabelanschluss auf der Nase des Elektrodenkopfes befindet.
- Die Buchse im Kabelanschluss in den Stecker innerhalb des Elektrodenkopfes einschieben.

- Den äusseren Ring des Kabelanschlusses über den Elektrodenkopf schieben.  
Sicherstellen, dass sich die Führungsnasen im Elektrodenkopf in den Nuten des Kabelanschlusses befinden.
- Den Kabelanschluss auf den Elektrodenkopf auf Anschlag schieben und den äusseren Ring drehen, bis dieser einrastet.



## HINWEIS

Zum Entfernen des Kabels lösen Sie zuerst den äusseren Ring und ziehen den Kabelanschluss anschliessend vorsichtig aus dem Elektrodenkopf.

Hierbei nicht am Kabel, sondern am Anschluss des Kabels ziehen.

## 4.2 Elektrode montieren



Die Elektrode muss fest im Titrierkopf sitzen.



## HINWEIS

Achten Sie bei automatischen Vorgängen darauf, dass die Kabel genügend Spiel haben.

Während der Titration ist es wichtig, dass die Lösung gut gemischt wird. Die Rührgeschwindigkeit sollte so gross sein, dass ein kleiner "Rührtrich"

ter" entsteht. Ist die Rührgeschwindigkeit zu hoch, werden Luftblasen angesaugt. Diese können zu falschen Messwerten führen. Eine zu niedrige Rührgeschwindigkeit führt dazu, dass die Lösung nur langsam durchmischt wird und die Ansprechzeit oder die Titrationszeit sich entsprechend erhöht.

Damit die Messung nach der Titriermittezugabe in einer gut gemischten Lösung erfolgt, sollte die Titrierspitze an einer Stelle sein, wo die Turbulenz gross ist. Ausserdem sollte der Weg von der Titriermittezugabe zur Elektrode möglichst gross sein. Berücksichtigen Sie also die Rührrichtung (Gegenuhrzeigersinn bzw. Uhrzeigersinn) bei der Positionierung von Elektrode und Titrierspitze.

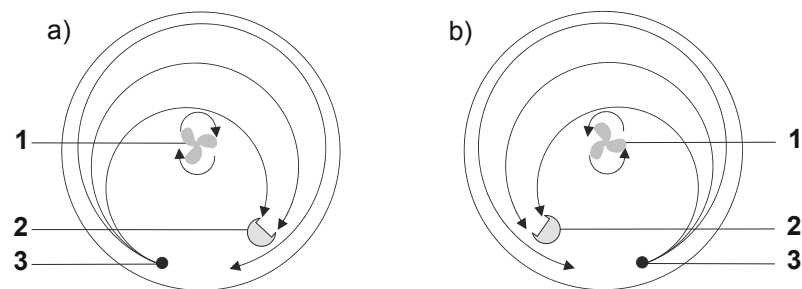


Abbildung 3 Schematische Anordnung von Stabrührer, Elektrode und Titrierspitze während einer Titration. a) Rührrichtung im Uhrzeigersinn, b) Rührrichtung im Gegenuhrzeigersinn.

1	Stabrührer	2	Elektrode
3	Titrierspitze		

## 5 Wartung

### 5.1 dAg-Ringelektrode – Elektrolyt wechseln/auffüllen

- 1 Die Einfüllöffnung (1-3) 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, falls die Elektrode nicht sofort verwendet wird.
- 6 Die Elektrode über Nacht in Elektrolytlösung getaucht aufbewahren.  
Die Elektrode kann anschliessend wieder eingesetzt werden.

### 5.2 dAg-Ringelektrode überprüfen

#### Elektrode durch Standard-Titration überprüfen

- 1 50 mL deionisiertes Wasser in ein 100-mL-Becherglas füllen.
- 2 2 mL Salzsäure ( $c=0.1 \text{ mol/L}$ ) hinzufügen.
- 3 Unter Rühren mit Silbernitrat ( $c=0.1 \text{ mol/L}$ ) unter folgenden Bedingungen titrieren:

Methode	DET U
Dosierrate	Max.
Messwertdrift	50 mV/min
Min. Wartezeit	0 s
Max. Wartezeit	26 s
Messpunktabstand	4
Min. Inkrement	10.0 $\mu\text{L}$
Dosierrate	Max.

Stoppvolumen	3 mL
Stopp EP	9
Füllrate	Max.
EP-Kriterium	5
EP-Anerkennung	Alle

#### 4 Das Messergebnis mit folgenden Spezifikationen vergleichen:

- **Verbrauch (EP) [mL]:**  
1.95 – 2.05
- **Potentialsprung [mV]:**  
 $\Delta U_{90-110\%} > 70 \text{ mV}$
- **Titrationzeit [s]:**  
ca. 150



## HINWEIS

Sollte das Messergebnis nicht den Spezifikationen entsprechen, Elektrode reinigen und Test erneut durchführen. Bei zu hohen Titrationszeiten sollte die Rührgeschwindigkeit bzw. die Anordnung von Rührer, Pipettierspitze und Elektrode überprüft werden.



## 6 Störungsbehebung

Problem	Ursache	Abhilfe
<b>Träges Einstellverhalten</b>	<i>Die Ag-Schicht wird durch Ablagerung von Silberhalogenid, Silbersulfid und Silberoxid passiviert.</i>	Metallring mit Zahnpasta oder Polierset (6.2802.000) reinigen, oder die Elektrode in konzentriertes $\text{NH}_3$ eintauchen.



## 8 Technische Daten

### 8.1 Umgebungsbedingungen

Nomineller Funktionsbereich	+5 ... +45 °C	bei max. 80 % relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerung	+5 ... +45 °C	

### 8.2 dAg-Ringelektrode – Dimensionen

#### Abmessungen

<i>Schaftdurchmesser</i>	12 mm
<i>Maximale Einbaulänge</i>	125 mm

### 8.3 dAg-Ringelektrode – Gehäuse

#### Materialien

<i>Schaftmaterial</i>	Glas
-----------------------	------

### 8.4 dAg-Ringelektrode – Spezifikationen Anschlüsse

Anschluss	Metrohm-Steckkopf Q
-----------	---------------------

## 8.5 dAg-Ringelektrode – Spezifikationen Anzeige

**Statusanzeige** LED grün-rot

## 8.6 dAg-Ringelektrode – Spezifikationen Messung

<b>pH-Bereich</b>	0 ... 14
<b>Temperaturbereich</b>	0 ... 70 °C
<b>Minimale Eintauchtiefe</b>	20 mm