

6.0728.xx0 Ag/AgCl Referenzelektrode 6.0728.xx0 Ag/AgCl Reference Electrode

DE

6.0728.xx0 Ag/AgCl Referenzelektrode

Allgemeines

- Elektroden unmittelbar nach Erhalt auf Transportschäden prüfen.
- Am Diaphragma auskristallisierte Elektrolytlösung abspülen.
- Es wird empfohlen, für spezielle Applikationen einen eigenen Elektrodensatz, bestehend aus einer Arbeitselektrode (WE), Referenzelektrode (RE) und Hilfelektrode (AE), zu verwenden.
- Beim Austausch des Elektrolyten können Probleme durch auskristallisierendes Elektrolytsalz auftreten. Für alle Referenzelektroden sollte als Innenelektrolyt eine Lösung verwendet werden, die ein stabiles Potential ergibt, z. B.:
 - Wässrige Systeme: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$
 - Nichtwässrige Systeme.: $c(\text{LiCl}) = 2 \text{ mol/L}$ in EtOH $c(\text{TEABr}^*) = 0.4 \text{ mol/L}$ in Ethylenglykol
* Tetraethylammoniumbromid

Spannungen der Ag/AgCl-Referenzelektrode gegen die Normal-Wasserstoff-Elektrode (Konzentrationsangaben bei 25 °C):

Elektrolyt	20 °C U [mV]	25 °C U [mV]
$c(\text{KCl}) = \text{sat.}$	201.9	197.0
$c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$	210.0	207.0
$c(\text{LiCl}) = \text{sat. in EtOH}$	148	143
$c(\text{LiCl}) = 2 \text{ mol/L in EtOH}$	164	157
$c(\text{TEABr}) = 0.4 \text{ mol/L in Ethylenglykol}$	217	213

Bei Verwendung von Double junction Elektroden (in Kombination mit dem Elektrolytgefäß 6.1245.010) muss der Zwischenelektrolyt mit dem Innenelektrolyt verträglich sein.

Inbetriebnahme Innenelektrolyt einfüllen

Das Füllen des Innensystems ist nur für die trocken ausgelieferten Elektroden 6.0728.000 und 6.0728.010 nötig. Alle anderen Elektroden bei Bedarf wie folgt bis zu den Entlüftungslöchern auffüllen:

1. Innensystem waagrecht halten.
2. Diaphragma-Träger abschrauben.
3. Elektrolytraum mit dem gewünschten Innenelektrolyten vollständig auffüllen.
4. Diaphragma-Träger aufschrauben.
5. Innensystem wieder so halten, dass das Diaphragma nach unten zeigt. Darauf achten, dass das Innensystem vollständig gefüllt ist. Allfällige Luftblasen durch leichtes Anklopfen an den Schaft austreiben.

Vor dem ersten Gebrauch 24 h stehen lassen!

Zwischenelektrolyt einfüllen

1. Elektrolytgefäß 6.1245.010 mit einem geeigneten Zwischenelektrolyt füllen, in der Regel $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$. Die Zusammensetzung des Zwischenelektrolyten richtet sich nach den analytischen Anforderungen (wässrige / nichtwässrige Lösungen).

Von Metrohm empfohlene Zwischenelektrolyten:

- für perchlorathaltige Messlösungen: $c(\text{NaCl}) = 3 \text{ mol/L}$
- für Applikationen in der Galvanikbadanalytik: $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$

Referenzelektrode zusammenschrauben

1. Innensystem in das gefüllte Elektrolytgefäß (6.1245.010) einsetzen und festschrauben.

Die verdrängte Elektrolytlösung wird dabei durch die Entlüftungsöffnung herausgedrückt. Metrohm empfiehlt nun ca. 20 Minuten zu warten, bis das Diaphragma mit Zwischenelektrolyt getränkt ist.

Messen und Aufbewahren

Vor jeder Messung sicherstellen, dass der Innen- und der Zwischenelektrolyt bis unter die Entlüftungsöffnungen aufgefüllt ist.

Bei längerem Nichtgebrauch der Elektrode das Innensystem in der entsprechenden Innenelektrolytlösung aufbewahren.

Sind Innen- und Zwischenelektrolyt identisch, kann die komplette Referenzelektrode in der entsprechenden Elektrolytlösung aufbewahrt werden.

Wartung und Pflege

6.0728.000, 6.0728.010, 6.0728.x20

Für die Spurenanalytik ist in der Regel das regelmäßige Austauschen (einmal wöchentlich) des Zwischenelektrolyten ausreichend (gleichen Elektrolyttyp verwenden!)

Sollte das Innensystem einmal ausgetrocknet sein, spülen Sie es gründlich mit Innenelektrolytlösung (Vorgehen *Siehe "Innenelektrolyt einfüllen"*).

6.0728.x30

Das «Long Life»-Referenzsystem darf nur mit $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ als Innenelektrolyt gefüllt werden.

Metrohm empfiehlt für die Galvanikbadanalytik, den Innenelektrolyten wöchentlich und den Zwischenelektrolyten täglich zu erneuern (Vorgehen *siehe "Inbetriebnahme"*, gleichen Elektrolyttyp verwenden!)

Sollte die Long Life Elektrode einmal ausgetrocknet sein, füllen Sie das Innensystem bitte folgendermassen:

1. Diaphragma-Träger abschrauben.
2. Innensystem in ein Gläschen mit $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ stellen (Entlüftungsöffnungen müssen mit KCl bedeckt sein) und in einem Exsikkator evakuieren ($< 50 \text{ mbar}$).
3. Anschliessend Luft langsam einlassen, so dass das Innensystem vollständig mit KCl gefüllt wird.
4. Diaphragma-Träger wieder aufschrauben.
5. Innensystem wieder so halten, dass das Diaphragma nach unten zeigt. Darauf achten, dass das Innensystem vollständig gefüllt ist. Allfällige Luftblasen durch leichtes Klopfen an den Schaft austreiben

Vor dem Gebrauch, 24 h stehen lassen!

EN

6.0728.xx0 Ag/AgCl Reference Electrode

General

- Check electrodes for transport damage when unpacking.
- Rinse off crystallized electrolyte from diaphragm.
- For special applications, it is recommended to use an own set of electrodes, consisting of a Working Electrode (WE), a Reference Electrode (WE) and an Auxiliary Electrode (AE).
- During the electrolyte exchanging process, crystallization problems can occur. A solution that produces a stable potential should be used as internal electrolyte for all reference electrodes. For example:
 - Aqueous systems: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$
 - Nonaqueous systems: $c(\text{LiCl}) = 2 \text{ mol/L}$ in EtOH $c(\text{TEABr}^*) = 0.4 \text{ mol/L}$ in ethylene glycol
* tetraethylammonium bromide

Voltages of the Ag/AgCl reference electrode vs. a standard hydrogen electrode (concentration data at 25 °C):

Electrolyte	20 °C U [mV]	25 °C U [mV]
c(KCl) = sat.	201.9	197.0
c(KCl) = 3 mol/L	210.0	207.0
c(LiCl) = sat. in EtOH	148	143
c(LiCl) = 2 mol/L in EtOH	164	157
c(TEABr) = 0.4 mol/L in ethylene glycol	217	213

When using double junction electrodes (in combination with the electrolyte vessel 6.1245.010) the bridge electrolyte must be compatible with the internal electrolyte.

Setting up for operation

Fill in internal electrolyte

The filling of the internal system is only necessary for the (dryly delivered) electrodes 6.0728.000 and 6.0728.010. Refill all other electrode as required up to the deaerating holes:

1. Hold the internal system horizontally.
2. Screw off the diaphragm mount.
3. Fill the electrolyte area completely with the desired internal electrolyte.
4. Screw on the diaphragm mount.
5. Now, hold the internal system in a way that the diaphragm points downwards, and check whether the internal system is filled completely. Remove air bubbles by tapping slightly on the electrode shaft.

Do not use the electrode until 24 h after the filling process!

Fill in bridge electrolyte

1. Fill the electrolyte vessel 6.1245.010 with a suitable bridge electrolyte, normally $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$. The composition of the bridge electrolyte should match the analytical requirements (aqueous / nonaqueous solutions).

Metrohm recommends the following bridge electrolytes:

- For solutions containing perchlorate: $c(\text{NaCl}) = 3 \text{ mol/L}$
- For applications in the electroplating bath analysis: $c(\text{KNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$

Screw together reference electrode

1. Put the internal system into the filled bridge electrolyte vessel (6.1245.010) and screw it tight.

A part of the bridge electrolyte is pressed out of the deaerating hole. Metrohm recommends to wait 20 minutes until the diaphragm is soaked with bridge electrolyte.

Measurement and storage

- Before each measurement, make sure that the internal electrolyte and bridge electrolyte are refilled up to their deaerating holes.
- If the reference electrode is not used for a longer period of time, store the internal system in the corresponding internal electrolyte solution.
If internal and bridge electrolyte are identical, the complete reference electrode can be stored in the corresponding electrolyte solution.

Maintenance and care

6.0728.000, 6.0728.010, 6.0728.x20

For trace analysis, periodically (weekly) exchanging the bridge electrolyte should be sufficient (use the same electrolyte type!).

In case your internal system dried out, rinse it thoroughly with internal electrolyte (Procedure *see "Fill in internal electrolyte"*).

6.0728.x30

The «Long Life» reference system must be filled necessarily with $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$.

For electroplating bath analysis, Metrohm recommends to renew the internal electrolyte weekly and the bridge electrolyte daily (Procedure *see "Setting up for operation"*; use the same electrolyte type!).

In case your Long Life Electrode dried out, fill the internal system as follows:

1. Screw off the diaphragm mount.
2. Put the internal system into a beaker filled with $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ (deaerating holes must be covered with KCl) and evacuate it in an exsiccator ($< 50 \text{ mbar}$).
3. Afterwards, let air in slowly, so that the internal system is filled completely with KCl.
4. Screw on the diaphragm mount.
5. Now, hold the internal system in a way that the diaphragm points downwards, and check whether the internal system is filled completely. Air bubbles should be removed by tapping slightly on the electrode shaft

Do not use the electrode until 24 h after the filling process!