



- 1 pH-Glas- und Gelelektronen**
- ### 1.1 Allgemeines
- Nach Erhalt der Elektrode muss unmittelbar überprüft werden, ob sie einwandfrei funktioniert (pH-Kalibrierung oder Metrohm-Elektrodentest durchführen).
- Der Elektrodentest kann am 780/781 pH/Ion Meter oder einem Titrando mit Touch Control oder tiamo durchgeführt werden. Hierzu den passenden Elektrodentyp auswählen:
- **Standard:** Elektroden, die mit KCl 3 mol/L gefüllt sind.
 - **Gel:** Gelelektronen und Elektroden, die mit Idrolyt gefüllt sind.
 - **Nichtwässrig:** Elektroden, die mit TEABr oder LiCl in Ethanol gefüllt sind.

1.1.1 Elektroden mit lösbarem Schliffdiaphragma

Double-Junction-Elektrode: Die Elektrode wird mit KCl 3 mol/L als Referenz- und Zwischenelektrolyt geliefert. Als chloridfreien Zwischenelektrolyten (einzufüllen in die Einfüllöffnung "OUTER FILLING") empfehlen wir KNO_3 1 mol/L. Das Schliffdiaphragma periodisch lockern, damit Elektrolytlösung nachfließen kann.

1.1.2 Elektroden mit eingebautem Temperaturfühler

Die B-Stecker des eingebauten Temperaturfühlers stets in die Anschlussbuchsen für den Temperaturfühler des pH-Meters einstecken. Falls mit einem pH-Meter mit nur einer Temperaturanschlussbuchse gemessen wird, muss einer der B-Stecker in die Anschlussbuchse für die Referenzelektrode eingesteckt werden. Nicht eingesteckte Temperaturfühlerstecker führen zu Störsignalen.

1.1.3 pH-Gelelektronen

**VORSICHT**

Die Einstichelektrode (6.0226.100 / 6.00226.600) muss vorsichtig und langsam aus dem Aufbewahrungsgefäß oder aus der Probe entnommen werden. Wenn die Elektrode zu schnell herausgenommen wird, kann das Gel reissen und der Sensor wird unbrauchbar.

1.2 Messen

1.2.1 Kombinierte Elektroden

Den Verschluss der Einfüllöffnung (2) öffnen und Referenzelektrolyt bis zur Einfüllöffnung nachfüllen.

1.2.2 Getrennte pH-Glaselektroden

Wenn in nichtwässrigen Medien gemessen wird, die Elektrode zwischen den Messungen so oft wie möglich wässern.

1.2.3 Schwierige Probenmatrix

Eiweisshaltige Lösungen: Die Elektrode regelmässig für mehrere Stunden in eine Lösung aus Pepsin/Salzsäure (1 % Pepsin in HCl 0.1 mol/L) tauchen. Die Elektrode gut abspülen.

Ionenarme Lösungen: Aquatrode Plus verwenden.

Lösungen mit ClO₄⁻: Double-Junction-Elektrode verwenden, wobei der Zwischenelektrolyt kaliumfrei sein muss, z. B. NaCl (KClO₄ ist schwer löslich und kann das Diaphragma verstopfen).

Lösungen mit Elektrodengiften wie z. B. Wasserstoffperoxid oder Formaldehyd: Double-Junction-Elektrode verwenden und v. a. den Zwischenelektrolyten sehr oft auswechseln, um Kontakt des Gifts mit dem inneren Referenzsystem zu vermeiden.

Lösungen mit Feststoffen: Unitrode verwenden.

Nichtwässrige Lösungen: Solvotrode verwenden.

Sulfidhaltige Lösungen: Im Diaphragma kann sich ein schwarzer Niederschlag aus Silbersulfid bilden. Die Elektrode mit frisch zubereiteter 7%iger Thioharnstofflösung in HCl 0.1 mol/L behandeln.

1.2.4 pH-Gelelektroden

Die Elektroden sind äusserst wartungsarm, da sie mit einem festen Elektrolyten gefüllt und nicht nachfüllbar sind. Mit der Zeit wird das Gel, ausgehend vom Diaphragma, transparent. Die Elektrode muss ersetzt werden, sobald die transparente Zone die Markierung am Schaft (7) erreicht.

Im Falle hygroskopischer Proben müssen die Elektroden zwischen den einzelnen Messungen in KCl sat. konditioniert werden, damit der Elektrolyt nicht austrocknet. Es ist darauf zu achten, dass die Twin-Pore-Diaphragmen (6) nicht verschmutzt bzw. verstopft werden.

1.3 Elektrode reinigen

Die Elektrode nach dem Messen spülen. Die Spitze der Elektrode muss stets sauber sein (nicht berühren).



VORSICHT

Die Elektroden nie im Ultraschallbad behandeln, da dies zu Schäden führen kann.

1.3.1 pH-Gelelektroden

Die Elektrode nur mit einem feuchten Tuch abwischen (Fettrückstände mit einem mit Alkohol angefeuchteten Tuch abwischen). Die Elektrode nicht mit einem trockenen Tuch abwischen und nicht in Alkohol eintauchen. Die Elektrode darf auch nicht mit dem pHit kit (6.2325.000) gereinigt werden.

1.4 Elektrode aufbewahren

1.4.1 Kombinierte pH-Glaselektroden

Die pH-Glaselektroden mit KCl 3 mol/L als Referenzelektrolyt sollten in der Aufbewahrungslösung 6.2323.000 aufbewahrt werden. Diese Lösung verhindert das Altern der Glasmembran, d. h. die Ansprechzeit der Elektrode bleibt auch bei langer Aufbewahrung unverändert. Die Elektrode kann ohne vorhergehende Konditionierung sofort verwendet werden.

Die pH-Glaselektroden, die mit einem anderen Referenzelektrolyten gefüllt sind, sollten in dem jeweiligen Referenzelektrolyten aufbewahrt werden, um die sofortige Messbereitschaft zu gewährleisten.

Die Elektrode bis über das Diaphragma (1) in die jeweilige Lösung eintauchen und die Einfüllöffnung verschliessen. Die Elektrode darf nicht trocken aufbewahrt werden.

1.4.2 Getrennte pH-Glaselektroden

Getrennte pH-Glaselektroden benötigen eine separate Referenzelektrode. Elektroden in destilliertem Wasser aufbewahren. Die Elektrode darf nicht trocken aufbewahrt werden.

1.4.3 iTrodes-Modelle

Der in den Elektrodenkopf (3) integrierte Speicherchip ermöglicht das Speichern von wichtigen Sensordaten wie Artikelnummer und Seriennummer, Kalibrierdaten und Kalibrierhistorie.

Bei Nichtgebrauch der Elektrode die Schutzkappe (**4**) auf den Elektrodenkopf anschrauben, um die Kontamination (Wasser, Lösungsmittel, Staub etc.) des Elektrodenkopfs sowie mechanische Einwirkung auf die Kontaktstifte zu vermeiden.

1.4.4 pH-Gelelektroden

Die Elektrode bis über das Twin-Pore-Diaphragma in KCl sat. eintauchen und lagern. Sie dürfen keinesfalls trocken gelagert werden.

1.5 Problembehandlung

1.5.1 pH-Glaselektroden

Luftblasen im Elektrolyt: Durch leichte, nach unten gerichtete Schleuderbewegungen die Luftblasen entfernen.

Schleppende Messwerteinstellung, zu geringe Steilheit (< 96 %): Das Diaphragma (**1**) behandeln wie in (siehe Kapitel 1.2.3, Seite 2) beschrieben.

Verschmutzter oder eingetrockneter Referenzelektrolyt: Den Elektrolyten entfernen durch Lockern des lösbarer Schlifffdiaphragmas oder, im Fall von easyClean-Diaphragmen, durch Drücken auf den Elektrodenkopf (**5**). Bei anderen Diaphragmen den Elektrolyten mithilfe einer Spritze oder Pasteurpipette entfernen. Danach durch frischen Elektrolyten ersetzen. Dieser Vorgang muss evtl. mehrmals durchgeführt werden.



HINWEIS

Um ein blockiertes Diaphragma zu lösen, gibt es 2 Möglichkeiten:

- Eintauchen der Elektrode in bis zu 70 °C heißes Wasser. Optional kann dem Wasser etwas Spülmittel beigemengt werden.