

组合式 dCa ISE



6.00502.300

传感器说明书

8.0109.8012CN / v11 / 2023-08-15



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

组合式 dCa ISE

6.00502.300

传感器说明书

8.0109.8012CN / v11 /
2023-08-15

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau

本文献受版权保护。本公司保留所有权利。

本文献经认真起草制定。但并不能完全排除会有错误存在。若有此类信息提示请联系上述地址。

免责条款

并非万通造成的故障情况，例如不按规定储存、不按规定使用等，则不属于保修范围。擅自变更产品（比如改装或加装）会排除生产厂家对由此造成的损失及其后果的责任。要严格遵守万通产品文档中的说明和注意事项。否则排除万通的责任。

目录

1	概览	1
1.1	组合式 dCa ISE – 产品描述	1
1.2	组合式 dCa ISE – 概览	1
2	功能说明	2
2.1	离子选择性电极 – 功能说明	2
3	供货与包装	3
3.1	供货	3
3.2	包装	3
3.3	拆包和检查传感器	3
3.4	保存 组合式 dCa ISE	4
4	安装	5
4.1	组合式 dCa ISE 准备	5
4.2	安装传感器	7
5	操作和运行	8
5.1	组合式 dCa ISE – 测量过程	8
6	保养	9
6.1	组合式 dCa ISE – 更换/填充电解质	9
6.2	清洁离子选择性电极	9
6.3	检查 组合式 dCa ISE	10
7	组合式 dCa ISE – 故障排除	11
8	电极 – 废弃物处理	12
9	技术数据	13
9.1	环境条件	13
9.2	组合式 dCa ISE – 规格	13
9.3	组合式 dCa ISE – 外壳	13
9.4	离子选择性电极 – 接口规格说明	13
9.5	dTrode – 显示规格说明	14
9.6	组合式 dCa ISE – 测量规格说明	14
9.7	dTrode - 模拟测量电路	14



10 附录	16
10.1 附加信息	16
10.2 带聚合物膜的 dCa ISE 的使用寿命	16

1 概览

1.1 组合式 dCa ISE – 产品描述

组合式 dCa ISE 是一种带有防穿刺薄膜的聚合物膜钙离子选择性电极，用于滴定、直接测量和标准加入法。组合式 dCa ISE 是用于 OMNIS 的 dTrode（数字电极）。

1.2 组合式 dCa ISE – 概览

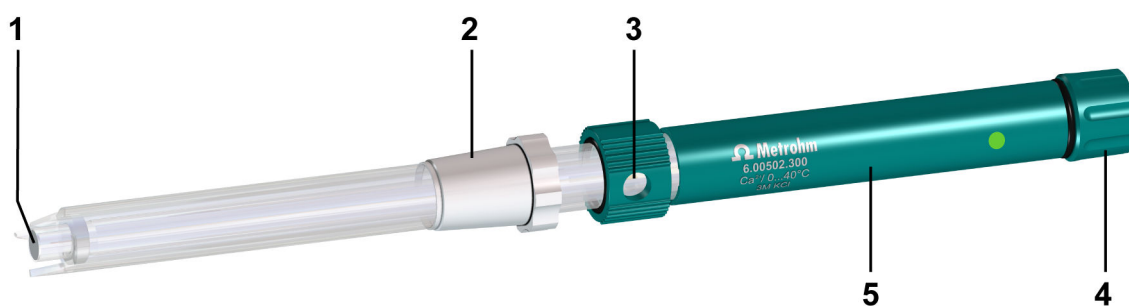


图 1 组合式 dCa ISE

1 传感器表面

2 磨口套管 SGJ 14/15，可移动

3 填注口

4 保护盖

5 电极头



2 功能说明

2.1 离子选择性电极 – 功能说明

离子选择性电极仅对溶液中的特定离子作出响应；理想情况下，其电位不会因存在其他离子而改变。

样品溶液的测量离子到达离子选择性电极的薄膜表面，经过相应时间后形成一种平衡状态。测量溶液和薄膜之间将形成电势。

3 供货与包装

3.1 供货


收到后立即检查供货：

- 根据供货单检查供货是否齐全。
- 检查产品是否损坏。
- 若供货不齐全或损坏，请联系区域瑞士万通代表。

3.2 包装

供货时，产品和附件采用特制包装进行保护。为保证产品的安全运输，请务必保留此包装。若有运输保护螺丝，请将其保留并重复使用。

3.3 拆包和检查传感器

 有缺陷的传感器必须在两个月内（从供货之日算起）返厂报修。

所需附件：

- 固定式传感器用工具（随供）

1 传感器拆包

从包装中取出带存放容器的传感器。

2 移除存放容器

注意

如果应用不当，可能会导致传感器释放过于突然，或者损坏传感器部件。

这样传感器就无法使用，必须更换。

避免措施：

- 避免对工具施加强大压力。
- 观察工具的移动方向。

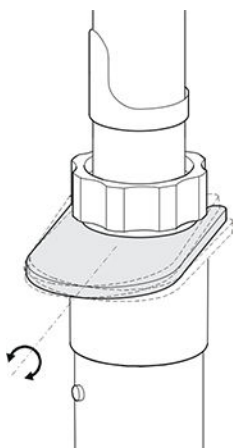


图 2 从存放容器中松解传感器

- 用一只手握住传感器和存放容器，以防止传感器滑落。
- 将工具定位在存放容器和磨口套管之间。
- **小心地**向两侧撬动工具，直至传感器解开。
工具切勿向前 倾斜！

i 如果传感器有明显的光学瑕疵或损坏，则传感器已被视为有缺陷，应予以退还。在这种情况下不需要第 3 步。

3 检查传感器的功能情况

- **准备传感器：**
(参见“组合式 dCa ISE 准备”，第 5 页)
- **检查传感器：**
(参见“检查 组合式 dCa ISE”，第 10 页)

3.4 保存 组合式 dCa ISE

1 短时间保存

- 将保护盖 (1-4) 在电极头 (1-5) 上旋紧。
- 在存放容器中保存电极。在此期间要确保传感器表面 (1-1) 浸在保存溶液中。

i 使用 0.01 mol/L 的氯化钙作为保存溶液。

2 长时间保存

- 将保护盖 (1-4) 在电极头 (1-5) 上旋紧。
- 冲洗电极，干燥电极外杆。

i Metrohm 建议在内管和三个保护板之间保存一些残留水分，以保持电极的可用性。

4 安装

4.1 组合式 dCa ISE 准备

在下列情况下必须制备离子选择电极：

- 首次使用前
- 在较长的休息时间为后
- 沉淀滴定之间

注意

电极处理不当

电极无法使用，必须更换。

避免措施：

- 不要用手指触摸传感器表面。
- 请勿将电极留在蒸馏水中。
- 冲洗电极后不能擦干。
- 电极不能与有机溶液接触。

清洁电极

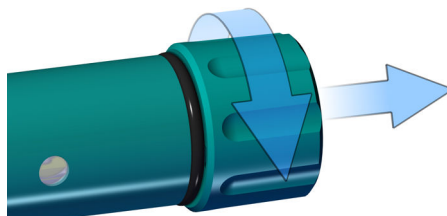
- 1 用蒸馏水冲洗电极。

电极在大多数样品中可直接使用，不需要专门的预处理。

i 该电极在供货时搭配有 3 mol/L 的氯化钾作为参比电解液。如果电极与氯化物滴定同时使用，应将参比电解液更换为 1 mol/L 的硝酸铵溶液。

连接电极

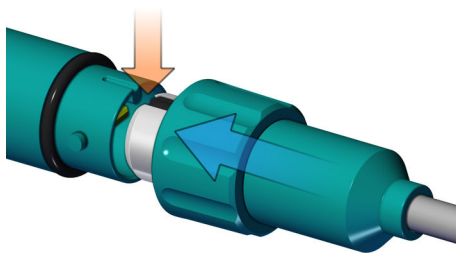
- 1 拧下保护盖 (1-4)。



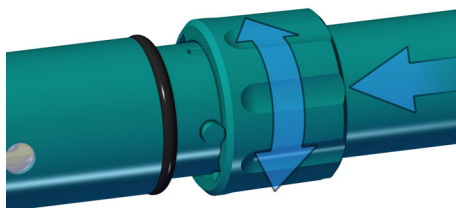
- 2 将电缆接口放在电极头上，使电缆连接器的插槽位于电极头的前端（橙色箭头）。



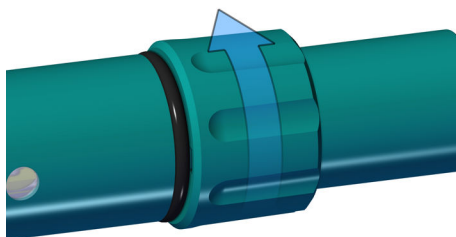
将电缆连接部的插口插到电极头内部的插头上。



- 3 将电缆连接部的外环套在电极头上。
确保电极头中的导向凸起部位于电缆连接部的凹槽中。



- 4 将电缆连接部套在电极头上，直至啮合。



- i** 在运行过程中准备电极或更新电极时，必须将电极从滴定头上取下，并拆除电极电缆。
要移除电缆，请握住电缆接口，不要拉扯电缆。

4.2 安装传感器



传感器必须牢固地置于滴定头中。

i 对于自动操作，确保电缆有足够的松紧度。

滴定时很重要的一点就是溶液混合到位。搅拌速度应设为能产生一个小的“搅拌漩涡”。若搅拌速度过快，则会吸附气泡。这会导致得出错误的测量值。过低的搅拌速度会导致溶液混合缓慢，从而增加响应时间或滴定时间。

添加滴定物之后为能在混合到位的溶剂中完成测量，滴定头应处在漩涡较大处。此外，从滴定物添加到传感器的距离应尽可能远。在定位传感器和滴定头时，应考虑搅拌方向（反时针方向或顺时针方向）。

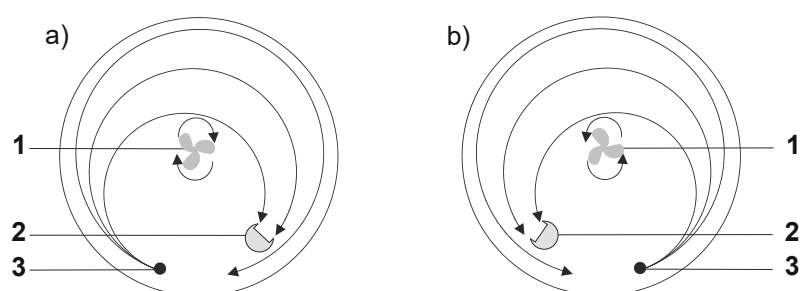


图 3 滴定过程中的棒式搅拌器、传感器和滴定头排布简图。a) 顺时针方向搅拌，b) 反时针方向搅拌。

1 棒式搅拌器

2 传感器

3 滴定头

5 操作和运行

5.1 组合式 dCa ISE – 测量过程

滴定

离子选择性电极非常适合电位分析滴定。由此产生的滴定曲线通常呈 S 形，可以很容易地用自动滴定仪进行评估。

使用离子选择电极的应用技巧 www.metrohm.com。

直接测量及校正

根据校正曲线插入样品的离子活性。用标准溶液绘制校正曲线。预期的样品离子活性应处于标准溶液的中等浓度范围。

由于通常要测定的是离子的浓度（而不是其离子活度），因此应使用固定的离子强度。离子强度是在 ISA 溶液（Ionic Strength Adjuster）或 TISAB 溶液（Total Ionic Strength Adjustment Buffer）中测量的。ISA/TISAB 溶液的离子强度高，使得测量离子对测量浓度的不同影响可以忽略不计。

对于钙，最好使用 1 mol/L 的氯化钾溶液。

i 在相同的测量条件下测量样品和校准标准。标准溶液和样品溶液的温度应尽可能相等，测量过程中温度变化应尽可能小。

- 为获得可靠的结果，应定期（如每天）使用校正标准件进行控制测量。
- 如果检测到不可容忍的偏差，则创建新的校正曲线。

标准加入法/标准减法

在标准加入法中，在已知体积的样品中添加特定量的待测离子（分为多个步骤）。正常情况下在 ISA/TISAB 溶液中进行操作。可从样品和添加了标准容积的样品之间的电压差中计算出未知浓度。计算由先进的离子测量仪自动进行。

添加的标准溶液体积最高应占样品体积的 25%，其浓度应尽量高（从而可以忽略稀释效应）。增量之间的电压差应保持恒定，至少为 10 mV。避免标准溶液和样品溶液之间的温度差。此外，至少进行 3 次添加。

在标准减法中添加会清除（络合或沉淀）待测离子的溶液。其他条件与标准加入法相同。当然，这种方法很少使用。

6 保养

6.1 组合式 dCa ISE – 更换/填充电解质

- 1 旋开填注口 (1-3)。
- 2 用塑料吸管排空电极。
- 3 用新的电解质冲洗电极内部。
- 4 为电极填充电解质，直至填注口处。
- 5 关闭填注口 (1-3)。

6.2 清洁离子选择性电极


注意

超声波对离子选择性电极的损坏。

电极无法使用，必须更换。

避免措施：

- 切勿在超声波清洗器中清洗离子选择电极。


- 1 每次测量或滴定后用蒸馏水冲洗电极。
- 2 确保电极测量表面清洁。
 -  测量前表面必须始终保持干净。

6.3 检查 组合式 dCa ISE

1 $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-4} \text{ mol/L}$ 测量标准溶液并记录电势。

2 $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-3} \text{ mol/L}$ 测量标准溶液并记录电势。

3 计算 2 个预先测定的电势的变化：
数值应至少为 23.7 Mv (在 25°C 时) (理论斜率的 80%)。

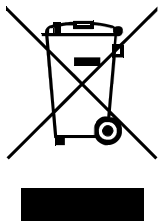
 如果未达到该值，则更换电极。

7 组合式 dCa ISE – 故障排除

如果还出现故障或其他故障，请确保以下几点：

- 电极电缆正确旋紧和插接了吗？
- 电极电缆功能正常吗？
- 传感器表面干净且完好吗？
- 电极是新的吗？使用寿命信息： *(参见章节 10.2, 第 16 页)*

8 电极 – 废弃物处理



按照规定处置化学品和产品，以减少对环境和人类健康的负面影响。
废弃物处理电极的步骤如下：

- 1. 用塑料吸管从电极中清除电解质。
- 2. 按照当地的规定对电解质进行废弃物处理。
- 3. 将废料电极进行再利用。

当地政府机关、废弃物处理服务单位或经销商提供有关处置的更详细信息。在欧盟范围内正确电气设备废弃物处理，请遵守-WEEE 欧器指令 (WEEE =Waste Electrical-and-Electronic Equipment) 。

9 技术数据

9.1 环境条件

标称作用范围	+5 至 +45 °C	相对空气湿度 最大为 80%，非冷凝
储存	+5 至 +45 °C	

9.2 组合式 dCa ISE – 规格

尺寸

杆径	12 mm
最大安装长度	113 mm

9.3 组合式 dCa ISE – 外壳

材料

电极杆材料	PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯
	PP	聚丙烯
内管	PMMA	聚甲基丙烯酸甲酯

9.4 离子选择性电极 – 接口规格说明

接口	Metrohm 电极插头 Q
----	----------------

9.5 dTrode – 显示规格说明

状态显示 LED 绿色 - 红色

9.6 组合式 dCa ISE – 测量规格说明

pH 范围 0–12

温度范围 0–40°C

测量范围
离子浓度 5×10^{-7} 至 1 mol/L

最小浸没深度 10 mm

9.7 dTrode - 模拟测量电路

电位分析

测量范围 -1900 至 +1900 mV

分辨率 1.28 μ V

测量精度 ± 0.5 mV 在测量范围内
-1900 至 +1900 mV

输入电阻 $\geq 1 \times 10^{12} \Omega$

补偿电流 $\leq \pm 1 \times 10^{-12}$ A

温度

Pt1000

测量范围 -150 至 +250 °C

分辨率 大约 0.002 °C

测量精度 ± 0.4 °C 在测量范围
-20.0 至 +150.0 °C 内

参照情况

相对空气湿度 ≤ 60 %



环境温度


+25 °C (±3 °C)

设备状态

最少运行 30 分钟

测量精度

在参照情况下适用于
无传感器错误的所有
测量范围，测量间隔
100 ms

 在传感器内安装的模拟测量电路的测量触点上有有效。安装设备时无法连接这些接口。

10 附录

10.1 附加信息

ISA/TISAB 溶液

表格 1 ISA/TISAB 溶液

测量离子	ISA/TISAB	用于 100 mL 溶液	备注
Ca ²⁺	KCl 1 mol/L	7.46 g	

干扰离子

下表中指出了干扰离子的浓度（单位：mol/L），干扰离子会产生约 10% 的分析误差。

表格 2 干扰离子

测量离子	干扰作用
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 带聚合物膜的 dCa ISE 的使用寿命

电极的使用寿命有限。实验室正常使用的平均寿命约为半年。该数值在很大程度上取决于所使用的应用和电极的保养。

如果电极不使用，只是存放起来，使用寿命也会缩短。

降低使用寿命缩短的措施：

- 请勿购买库存电极。
- 请勿长期存放未使用的电极。
- 储存规格：第 13 页
- 存放说明：（参见“保存组合式 dCa ISE”，第 4 页）

 Metrohm 推荐建议定期检查储存的电极：（参见“检查组合式 dCa ISE”，第 10 页）