

결합형 dF ISE



6.00500.300

전극 정보

8.0109.8010KO / v4 / 2023-07-06



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

결합형 dF ISE

전극 정보

본 문서는 저작권법의 보호를 받습니다. 모든 권리는 당사에 있습니다.

본 문서는 신중을 기하여 작성하였습니다. 하지만 오류를 완전히 배제할 수는 없습니다. 만약 본 문서에서 오류를 발견하신다면 위에 명시한 주소로 연락주시기 바랍니다.

면책조항

부적절한 보관, 부적절한 사용 등과 같이 Metrohm의 귀책사유가 아닌 다른 이유로 발생한 결함에 대해서는 품질보증에 제공되지 않음을 분명하게 밝히는 바입니다. 제품에서의 자체 변경(예를 들어 개조 또는 부착)에 대해 제조사는 그로 인해 발생하는 손해 및 후속 손해에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. Metrohm 제품 문서에 명시된 지침 및 매뉴얼의 내용은 반드시 준수해야 합니다. 그렇지 않을 경우 Metrohm에서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다.

목차

1	개요	1
1.1	결합형 dF ISE - 제품 설명	1
1.2	결합형 dF ISE - 개요	1
2	기능 설명	2
2.1	이온 선택성 전극 - 기능 설명	2
3	공급 및 포장	3
3.1	공급	3
3.2	포장	3
3.3	센서 포장 풀기 및 점검	3
3.4	결합형 dF ISE 보관	4
4	설치	5
4.1	결합형 dF ISE 전처리	5
4.2	전극 조립	6
5	조작 및 작동	8
5.1	결합형 dF ISE - 측정 절차	8
6	유지보수	9
6.1	결합형 dF ISE - 전해질 교환/주입	9
6.2	이온 선택성 전극 청소	9
6.3	결합형 dF ISE 점검	9
7	결합형 dF ISE - 문제 처리	10
8	전극 - 폐기	11
9	기술 데이터	12
9.1	설치환경	12
9.2	결합형 dF ISE - 크기	12
9.3	결합형 dF ISE - 하우징	12
9.4	이온 선택성 전극 - 포트 사양	12
9.5	dTrodes - 디스플레이 사양	13
9.6	결합형 dF ISE - 측정 사양	13
9.7	dTrode - 아날로그 측정 셋업	13

10 추가 정보

15

1 개요

1.1 결합형 dF ISE – 제품 설명

결합형 dF ISE은 적정, 다이렉트 측정 및 표준액 첨가에 사용되는 불소 선택적 결합형 크리스탈 멤브레인 전극입니다.

결합형 dF ISE은 디지털 측정 모듈을 통해 OMNIS 장비에 연결할 수 있는 dTrobe(디지털 전극)입니다.

1.2 결합형 dF ISE – 개요

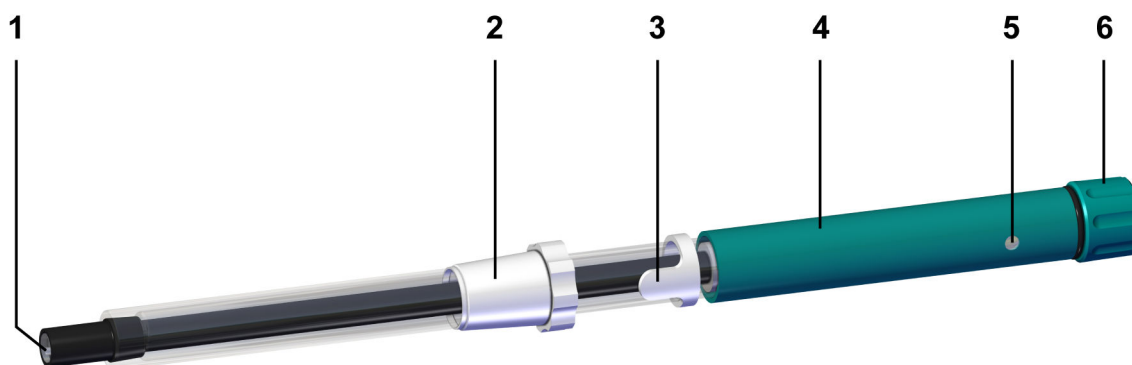


그림 1 결합형 dF ISE

1	센서면	2	조인트 슬리브 SGJ 14/15, 이동식
3	주입구 (플러그 포함)	4	전극 헤드
5	상태 표시창	6	보호캡

2 기능 설명

2.1 이온 선택성 전극 - 기능 설명

이온 선택성 전극은 용액의 특정 이온에만 반응하며 이상적인 경우 다른 이온이 있을 때 전위 변화가 나타나지 않습니다.

시료 용액의 측정 이온은 이온 선택성 전극의 멤브레인 표면에 도달하며 일정 시간 후에 균형이 형성됩니다. 전기 화학적 전위가 측정 용액과 멤브레인 사이에서 형성됩니다.

3 공급 및 포장

3.1 공급

접수한 후 즉시 공급 품목을 점검하십시오:

- 인도증을 근거로 공급 품목의 완전성을 점검하십시오.
- 제품의 손상 여부를 점검하십시오.
- 공급 품목이 완전하지 않거나 또는 손상된 경우에는 지역 Metrohm 담당자에게 연락하십시오.

3.2 포장

제품 및 부속품은 보호 기능이 있는 특수포장에 포장된 상태로 공급됩니다. 이 포장은 제품의 안전한 운반을 보장하기 위해 반드시 보관하십시오. 운반용 고정나사가 존재하는 경우 이것도 보관하고 재사용하십시오.

3.3 센서 포장 풀기 및 점검

주의사항

공구에 과도한 압력을 가하지 마십시오. 그렇지 않을 경우 센서가 너무 갑자기 분리될 수 있습니다.

i 결함이 있는 센서는 2개월 이내에(배송일 기준) 보증 처리를 위해 송부해야 합니다.

필요한 부속품:

- 고착된 센서를 위한 공구 (함께 공급됨)

1 센서 포장풀기

센서를 저장 용기와 함께 포장재에서 꺼내십시오.

2 저장 용기 제거

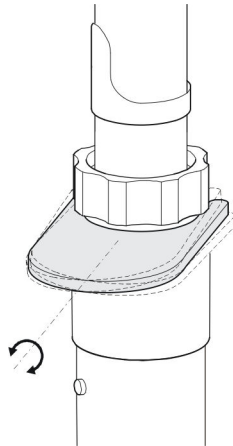


그림 2 저장 용기에서 센서 분리

- 센서가 미끄러지지 않도록 센서와 저장 용기를 한 손으로 잡으십시오.
- 공구를 저장 용기와 조인트 슬리브 사이에 배치하십시오.
- 센서가 분리될 때까지 공구를 **조심스럽게** 옆으로 흔드십시오.
공구를 앞쪽으로 기울이지 마십시오!

3 센서 기능 점검

- **센서 전처리:**
결합형 dF ISE 전처리 (참조: 5 페이지, 4.1 장)
- **진극 점검:**
결합형 dF ISE 점검 (참조: 9 페이지, 6.3 장)

3.4 결합형 dF ISE 보관


1 단시간 보관

- 보호캡(1-6)을 전극 헤드(1-4)에 끼우십시오.
- 전극을 저장 용기에 보관하십시오. 이때 센서면(1-1)이 보관 용액에 담겨 있는지 확인하십시오.

 보관 용액으로 불화나트륨 0.1mol/L를 사용하십시오.

2 장시간 보관

보호캡(1-6)을 전극 헤드(1-4)에 조이고 기준전해액에 전극을 보관하십시오.

 기준 전해액으로 염화칼륨 3mol/L를 사용하십시오.

4 설치

4.1 결합형 dF ISE 전처리

최초 사용 전, 장시간 사용하지 않은 경우 또는 침전 걱정 사이에 이온 선택성 전극을 전처리해야 합니다.

⚠ 주의

잘못된 취급

전극은 올바르게 취급하는 경우에만 정상적으로 작동합니다. 다음 주의사항에 따르십시오.

- 센서면을 손으로 만지지 마십시오.
- 전극을 증류수에 장시간 방치하지 마십시오.
- 전극을 세정 후 닦아서 말리지 마십시오.

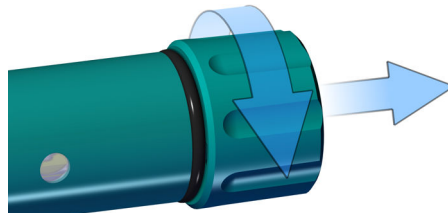
1 센서면 청소

센서면(1-1)을 강알칼리성 세척제(예를 들어 Deconex universal 또는 치약)를 이용해 청소하십시오.

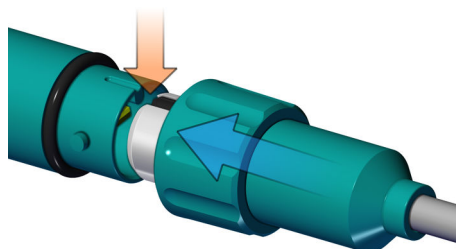
i 전극은 연마 세트 6.2802.000으로 연마하지 마십시오!

2 전극 연결

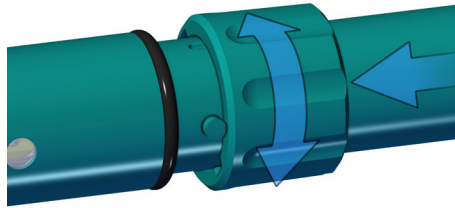
- 보호캡(1-6)을 돌려 빼십시오.



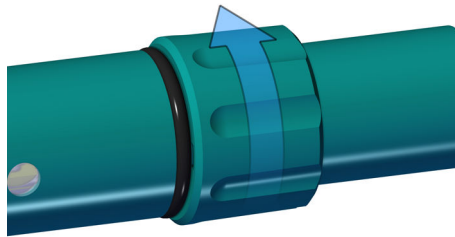
- 케이블 커넥터의 슬롯이 전극 헤드의 러그에 위치하도록 케이블 커넥터를 전극 헤드 위에 배치하십시오.



- 전극 케이블을 전극 헤드에 밀어 넣으십시오. 이때 슬리브 홈이 전극 헤드의 가이드 돌기에 끼워질 때까지 전극 케이블의 슬리브를 회전시키십시오.



- 전극 케이블을 스토퍼에까지 밀어 넣으십시오.
- 슬리브를 끼워질 때까지 시계방향으로 회전시키십시오.



케이블의 제거

1. 슬리브를 분리합니다.
2. 전극 케이블을 슬리브에서 견고하게 잡고 조심스럽게 전극 헤드에서 당겨 분리하십시오.

케이블을 잡고 당기지 마십시오.

4.2 전극 조립



전극이 적정 헤드에 고정되어 있어야 합니다.

i 자동 절차 진행 시 케이블에 충분한 유격이 있도록 유의하십시오.

적정 중에는 용액이 균일하게 혼합되는 것이 중요합니다. 교반 속도는 작은 "교반 원뿔"이 형성되도록 조절해야 합니다. 교반 속도가 너무 고속일 경우 기포가 흡인될 수 있습니다. 기포는 측정값을 왜곡시킬 수 있습니다. 교반 속도가 너무 낮은 경우 용액이 천천히 혼합되며 이에 따라 반응 시간 또는 적정 시간이 증가합니다.

적정 시약 첨가 후에 균일하게 혼합된 용액에서 측정이 이루어지도록 하기 위해서는, 와류가 큰 위치에 적정 노즐을 위치시켜야 합니다. 또한 적정 시약 첨가에서부터 전극까지의 거리가 가능한 한 길어야 합니다. 따라서 전극 및 적정 노즐의 위치를 결정할 때 교반 방향(시계 반대 방향 또는 시계 방향)을 고려해야 합니다.

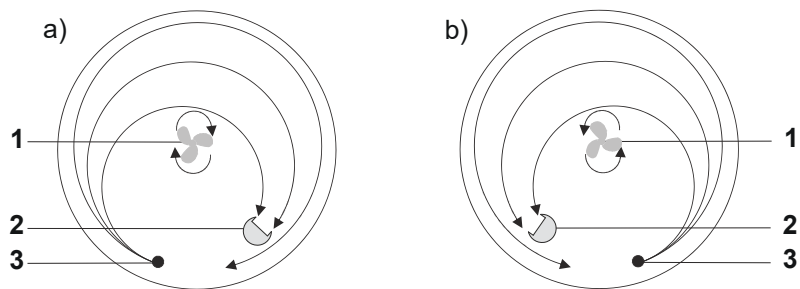


그림 3 적정 중 프로펠러 교반기, 전극, 적정 노즐의 배열 도식. a) 시계 방향의 교반 방향, b) 시계 반대 방향의 교반 방향.

1 프로펠러 교반기

2 전극

3 적정 노즐

5 조작 및 작동

5.1 결합형 dF ISE - 측정 절차

적정

이온 선택성 전극은 전위차 적정에 적합합니다. 결과로 나타나는 적정 곡선은 일반적으로 S자 모양이며 자동 적정기로 쉽게 평가할 수 있습니다.


www.metrohm.com에서 이온 선택성 전극을 이용한 작업에 대한 응용
팁을 얻을 수 있습니다.

보정을 통한 직접 측
정

보정 곡선에 따라 시료의 이온 활동도가 보간됩니다. 보정 곡선은 표준용액을 통해 생성됩니다. 시료의 예상 이온 활동도는 표준용액의 중간 농도 범위에 있어야 합니다.

일반적으로 이온의 농도가 결정되어야 하므로(이온 활동도 아님) 고정된 이온 강도로 작업합니다. 이온 강도는 ISA 용액(Ionic Strength Adjuster) 또는 TISAB 용액(Total Ionic Strength Adjustment Buffer)에서 측정됩니다. ISA/TISAB 용액은 이온 강도에 대한 다양한 측정 이온 기여도를 무시할 수 있는 높은 이온 강도를 가지고 있습니다.

불소의 경우에는 염화나트륨, 빙초산 및 착이온 IV(CDTA)의 혼합물인 TISAB IV를 주로 사용합니다.

 동일한 측정 조건으로 시료 및 보정 표준을 측정하십시오. 측정 중 표준용액 및 시료 용액의 온도는 가능한 한 같아야 합니다. 또한 측정하는 동안 온도가 가능한 한 변하지 않아야 합니다.

신뢰할 수 있는 결과를 얻으려면 정기적으로(예: 매일) 보정 표준을 이용한 점검 측정을 실시해야 합니다. 허용되지 않은 편차가 확인되면 새 보정 곡선을 생성해야 합니다.

표준액 첨가/표준액 빼기

표준액 첨가 시 측정할 이온의 정의된 양이 시료의 결정된 용량에 첨가됩니다(여러 단계). 일반적으로 이 작업은 ISA/TISAB 용액에서 실시됩니다. 표준용액이 추가된 시료와 일반 시료 사이에서 나타나는 전압 차이로부터 미지 농도를 계산할 수 있습니다. 계산은 최신 이온 미터에 의해 자동으로 수행됩니다.

첨가된 표준용액 용량은 시료 용량의 25%를 초과하지 않아야 하며 농도는 가능한 한 높아야 합니다(이로써 희석 효과를 무시할 수 있음). 증분 간의 전압 차이는 대략 일정해야 하고 최소 10mV이어야 합니다. 표준용액과 시료 용액의 온도 차이는 없어야 합니다. 또한 최소 세 번 첨가해야 합니다.

표준액 빼기 시 측정할 이온을 제거하는 용액이 추가됩니다(복합 형성 또는 침전). 그렇지 않은 경우 표준액 첨가와 동일한 조건이 적용됩니다. 그러나 이 method는 거의 사용되지 않습니다.

6 유지보수

6.1 결합형 dF ISE – 전해질 교환/주입

필요한 부속품:

- 전해질 용액
- 플라스틱 피펫, 고정 트레이

- 1 주입구(1-3)를 여십시오.
- 2 전극을 플라스틱 피펫을 이용해 비우십시오.
- 3 전극 내부를 새 전해질로 세정하십시오.
- 4 전극을 주입구까지 전해질로 채우십시오.
- 5 주입구(1-3)를 막으십시오.

6.2 이온 선택성 전극 청소

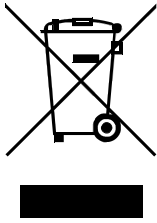
- 1 측정 또는 적정 후에 항상 전극을 증류수로 행구십시오.
- i** 전극은 절대로 초음파 세척조에서 청소하지 마십시오. 전극이 손상될 수 있습니다.

측정하기 전에 항상 표면이 깨끗해야 합니다.

6.3 결합형 dF ISE 점검

- 1 $c(F) = 10^{-4} \text{mol/L}$ 표준용액을 측정하고 전위를 기록하십시오.
 - 2 $c(F) = 10^{-3} \text{mol/L}$ 표준용액을 측정하고 전위를 기록하십시오.
 - 3 측정한 두 전위에서 전위 변화를 계산하십시오.
값은 최소 **47.3mV**(25°C 기준)여야 합니다(이론상 기울기의 80%).
- i** 이 최소값에 도달하지 않는 경우 전극을 교체해야 합니다.

8 전극 - 폐기



본 제품은 유럽 지침, WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment(폐 전기전자제품 처리지침))을 준수합니다.

폐장비의 올바른 폐기는 환경 오염 및 인체 유해성을 방지하기 위해 반드시 필요한 조치입니다.

전극 폐기 시 다음과 같이 진행하십시오.

1 전해질 비우기

전해질을 플라스틱 피펫을 이용해 전극에서 제거하십시오.

2 전해질 폐기

전해질을 현지 규정에 따라 폐기하십시오.

3 전극 폐기

전극을 폐전자제품 재활용 시설로 보내십시오.

폐제품의 올바른 폐기 방법은 지역 해당 관청, 폐기물 처리 서비스 또는 해당 딜러에 문의하시기 바랍니다.

9.5 dTrodes – 디스플레이 사양

상태 표시창 LED 초록색-빨간색

9.6 결합형 dF ISE – 측정 사양

pH 범위 5~7

온도 범위 0~40°C

측정 범위
이온 농도 $1 \times 10^{-6} \text{mol/L} \sim \text{포화}$

최대 삽입 깊이 20mm

9.7 dTrode - 아날로그 측정 셋업

전위차

측정 범위 -1,900~+1,900mV

분해능 1.28μV

측정 정확도 ±0.5mV 측정 범위 -1,900~+1,900mV

입력 저항 $\geq 1 \times 10^{12} \Omega$

오프셋 전류 $\leq \pm 1 \times 10^{-12} \text{A}$

온도

Pt1000

측정 범위 -150~+250°C

분해능 약 0.002°C

측정 정확도 ±0.4°C 측정 범위 -20.0~+150.0°C

기준 조건

상대 습도 $\leq 60 \%$

주변 온도


+25°C (±3°C)

장치 상태

최소 30분 운전

측정 정확도

모든 측정 범위에 있
어 유효, 센서 결합 없
음, 기준 조건, 측정 주
기 100ms에서

 센서에 구성된 아날로그 측정 회로의 측정 접점에서 유효합니다. 그 연결부는 기본 제공 상태에서는 액세스할 수 없습니다.

10 추가 정보

ISA/TISAB 용액

표 1 ISA/TISAB 용액

측정 이온	ISA/TISAB	100mL 용액의 경우	비고
F ⁻	NaCl	5.84g	C(NaOH) = 8 mol/L를 사용하여 pH 5.5(AB-082)로 설정합니다.
	빙초산	5.75mL	
	트랜스-1, 2-디아미노시클로 헥산-N, N, N', N'-테트라아세 트산 모노하이드레이트 (CDTA, 착이온 IV)	0.45g	

방해 이온

다음 표는 방해 이온의 농도(mol/L)를 보여주며 분석 오차는 약 10%입니다.

표 2 방해 이온

측정 이온	방해 영향
F ⁻	$c(\text{OH}^-) < 10^{-4}$