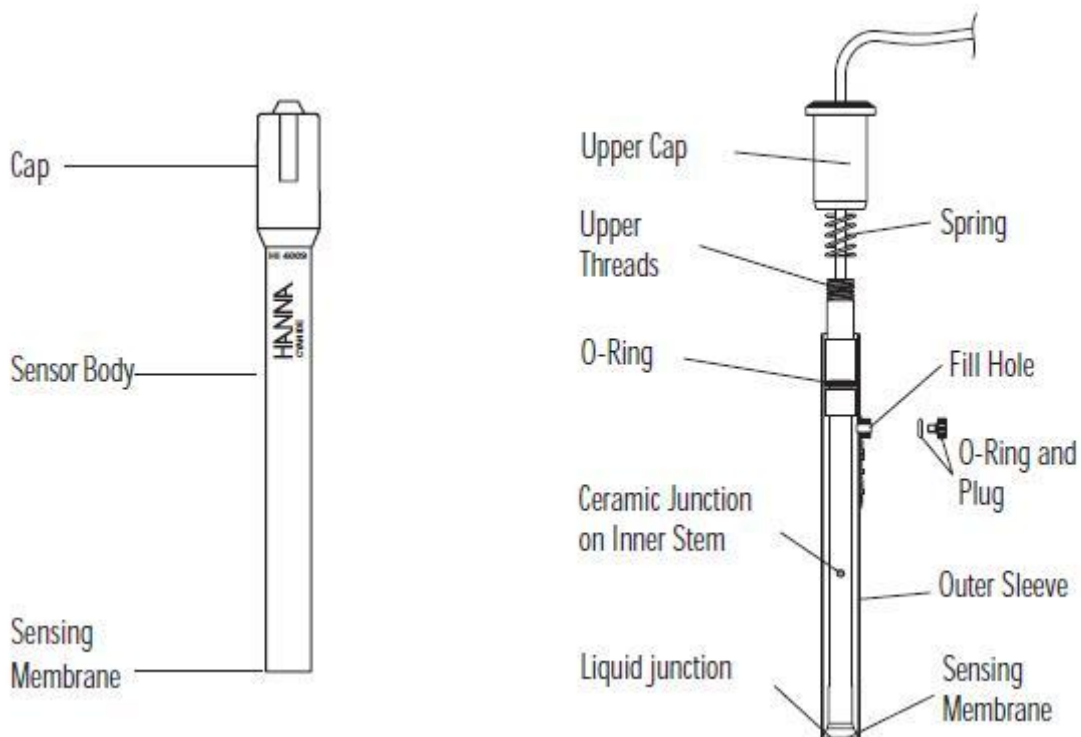


HI 4009 Cyanide Half-cell(시안화물 반전지)

HI 4109 Cyanide Combination Electrode (시안화물 복합 전극)

Hanna HI 4009와 HI 4109는 시안화물 이온을 측정하기 위한 이온 전극입니다.

HI 4009와 HI 4109 전극의 디자인



필요한 장비들:

- HI 4009를 위한 HI 5315 전극과 HI 7072 충전 용액
- HI 4222 pH/ISE/mV 측정기기 혹은 다른 이온/pH/mV 측정기기
- HI 180 마그네틱 교반기 혹은 TFE 코팅된 막대(HI 731320) 교반기와 비커 사이에 전열체를 두어 열이 전달되지 않도록 해야합니다.
- Hanna HI 76404 전극 홀더 혹은 그러한 장비
- 플라스틱 비커(HI 740036P) 혹은 알맞은 측정 용기

시안화물 측정에 필요한 용액들:

ISA, 500mL HI 4001-00

이러한 용액은 표준 희석을 위해 필요합니다. 농도가 높은 샘플에 담그면 센서 표면에 손상이 생길 수 있습니다.

Molar Stock 용액

0.01M stock 용액 (1리터): 대략 300mL 탈이온수에 HI 4001-00를 10mL 더해줍니다. 여기에 0.490g의 건조한 NaCN 소금을 넣습니다. 모두 녹을 때까지 저어줍니다. 다시 여기에 탈 이온수를 1리터가 될 때까지 넣어줍니다. 섞은 후 뚜껑이 있는 플라스틱 병에 넣어둡니다.

ppm stock 용액

1000 ppm stock 용액(1리터): 300mL 탈 이온수에 HI 4001-00를 10mL 더해줍니다. 1.88g의 건조한 NaCN 소금을 넣습니다. 모두 녹을 때까지 저어줍니다. 다시 여기에 탈 이온수를 1리터가 될 때까지 넣어줍니다. 섞은 후 뚜껑이 있는 플라스틱 병에 넣어둡니다. $<10^{-3}M$ 농도의 표준 용액을 매일 준비해야 합니다. Hanna ISA와 pH 조절용액(HI 4001-00) 1mL를 각각 100mL의 샘플, 표준 용액에 더해주어야 합니다.

사용설명:

- 11 이상의 pH에 적응하려면 ISA를 사용하십시오.
- 보정 표준과 샘플 용액은 같은 이온 강도를 갖고 있어야 합니다. ISA는 샘플과 표준 용액 모두에 같은 비율로 첨가되어야 합니다.
- 샘플 농도($>.005M$)는 측정 전 희석되어야 합니다. 마지막 결과 치에 상응하는 희석 계수를 곱해주십시오.
- 높은 이온 강도의 샘플은 표준 첨가물 혹은 적정 방법을 사용하십시오.
- 보정 표준과 샘플 용액은 같은 온도와 높은 pH에 있어야 합니다.
- 마그네틱 교반기는 열을 발생시킬 수 있습니다. 마그네틱 교반기에서 표준 용액 혹은 샘플이 담긴 비커와 교반기 판 사이에 절연 물질을 넣어 열이 전달되지 않도록 합니다.
- 보정 표준과 샘플 용액은 TFE가 코팅된 같은 사이즈의 막대와 같은 비율에서 섞어야 합니다.
- 전극 한 쌍을 샘플 사용 후 증류수 혹은 탈 이온수로 헹군 후 타월을 사용해 살짝 건조시켜줍니다. 절대로 전극을 문지르지 마십시오.
- 시안화물 센서를 희석된 용액에 담그는 것은 반응을 좋게 할 것입니다. 대략 $10^{-3}M$ 혹은 ISA를 더하여 이보다 낮은 농도를 사용하십시오.
- 스크래치가 나거나 표면이 손상되면 반응이 더디거나 신뢰도가 낮아집니다. HI 4000-70 용액을 사용해 표면에 손상을 제거해줌으로써 신뢰도를 높일 수 있습니다.
- 센서에 손상을 입힐 수 있는 큰 온도 변화를 주지 않도록 하십시오.
- 가스 공기방울은 온도 변화 영향을 주므로 용액에서 빼내십시오. 센서 바디를 부드럽게 두드려주면 빼낼 수 있습니다.

HI 4109

- 세라믹 전구를 감싸고 있는 보호 플라스틱 랩을 빼내십시오.
- HI 7072 표준 충전 용액은 전극 사용 전 매일 충전하여야 합니다.
- 측정하는 동안 전극에 있는 충전 구멍이 열려 있어야 합니다.
- 사용하는 동안 전극에 있는 충전 용액이 서서히 빠져나올 것입니다. 24시간 내에 $>4cm$ 정도의 용액이 빠져 나오는 것은 비정상입니다. 이러한 현상이 나타날 경우 캡이 알맞게 조여져 있는지 그리고 내부 콘과 외장 바디 사이에 이물질이 있는지 확인하십시오.

-충전 용액을 매일 채워주어 최적 상태를 유지하십시오. 신뢰성 있는 측정을 위해 항상 이 수준을 유지하고 2-3cm 이상 용액이 빠져나오지 않도록 합니다. 용액은 항상 내부 줄기에 있는 세라믹을 덮어야 합니다.

-잘못된 측정치의 경우 내부 콘에 이물질이 있는지 확인하십시오. 건조 후 새 충전 용액으로 다시 채워주십시오.

전극 준비단계

HI 4009

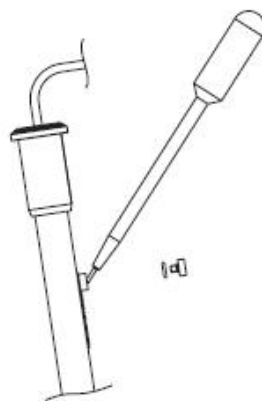
1. 센서 끝 쪽에 있는 보호 커버를 제거합니다.
2. HI 7072로 표준 전극을 채워줍니다.
3. 센서와 표준 전극을 전극 홀더에 넣고 연결 케이블로 기기에 연결합니다.

HI 4109

1. 세라믹 전구를 감싸고 있는 보호 플라스틱 랩을 빼내십시오. 이것은 장기간 보관이나 배송 시에만 사용합니다.



2. 내부 줄기를 탈이온수로 헹구고 내부 줄기에 있는 o-링이 젖었는지 확인하십시오.
3. 내부 부품을 외장 바디에 천천히 밀어 넣어 케이블을 아래쪽으로 밀고 캡을 끼웁니다.
4. 충전 구멍과 충전 구멍 분출구 o-링에 커버를 제거합니다.
5. 제공된 피펫을 사용해 HI 7072 충전 용액을 전극에 몇 방울 떨어뜨려 o-링을 적시고 충전용액으로 충전할 공간을 헹구어 줍니다.



6. 전극의 바디를 잡고 위쪽에 있는 캡을 엄지손가락으로 천천히 눌러줍니다. 이것은 충전용액을 바디에서 빼내는 작업입니다. 캡에서 손을 빼고 전극이 원래 위치로 돌아오도록 합

니다.



7. 전극 캡을 바디에 조이고 전극 바디를 충전 용액으로 충전 구멍 바로 아래까지 채워줍니다.
8. 전극을 HI 76404 전극 홀더에 끼우고 기기 플러그를 연결합니다.

전극 슬로프 체크하기

덮개나 보호 천의 사용을 권장합니다.

- 센서를 pH/mV/ISE 기기에 연결합니다.
- 기기를 mV 모드로 설정합니다.
- 젓는 막대와 HI 4001-00 ISA 1mL를 탈 이온수 100mL와 함께 비커에 넣습니다.
- 전극을 준비한 샘플에 넣습니다.
- 비커에 stock 용액(M 혹은 ppm) 1mL를 더해줍니다. mV 값이 안정되었을 때 기록합니다.
- stock 표준 용액 10mL를 용액에 더해줍니다. 측정치가 안정화되면 mV 값을 기록합니다. 이 값은 이전 기록된 값보다 낮아야 합니다.
- 두 가지 mV 값 사이의 차이를 확인합니다. 수용 가능한 값은 $-56 \pm 4\text{mV}$ 입니다.

수정하기

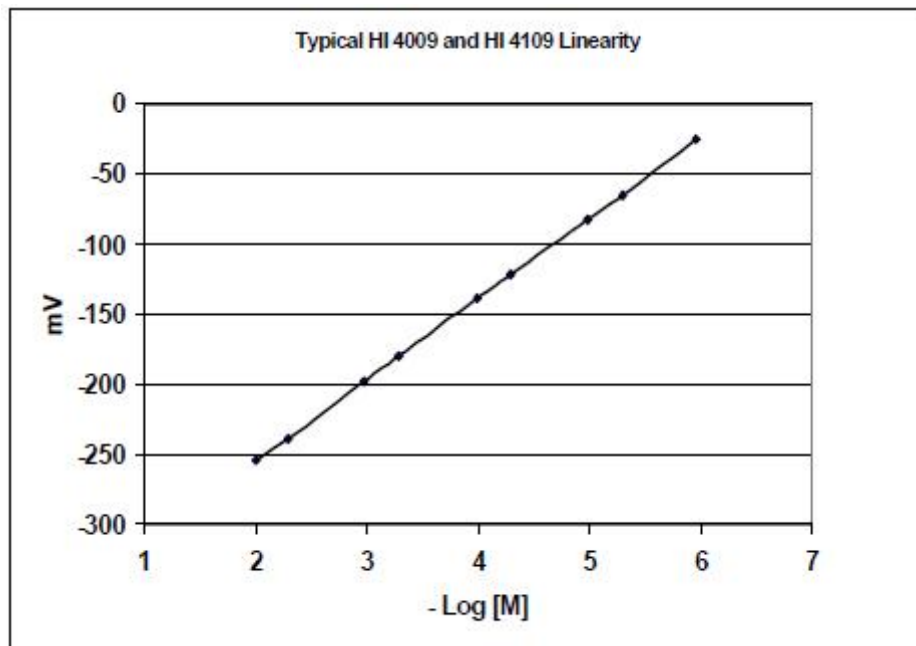
- 보호 캡이 제거되었는지 확인합니다. (HI 4009)
- 내부 줄기에서 플라스틱 필름이 제거되었는지 확인합니다. (HI 4109)
- 기기에 전극이 정확히 연결되어있는지, 기기 전원이 켜 있는지 확인합니다.
- 표준 용액이 잘 준비 되었는지 확인합니다.
- 센서 슬로프가 제안된 슬로프 윈도우에 맞지 않는다면 센서를 희석된 표준 용액에 담그면 문제가 해결될 것입니다. ($<10^{-3}\text{M}$)
- 센서 표면에 스크래치가 생기면 HI 4000-70을 사용하십시오. 손상된 부분을 탈 이온수로 적시고 전극의 손상된 멤브레인을 글러브를 낀 엄지손가락으로 빛나는 면 뒤쪽에 대고 부드럽게 압력을 주면서 천천히 문질러 줍니다. 표면 상태가 만족될 때까지 작업을 계속 합니다. 검은 불순물이 보이면 제거하고 작업하십시오.

-멤브레인이 손상된 경우 반응의 신뢰성을 잃게 되므로 센서를 교체하십시오.

보정과 측정하기

시안화물 샘플과 표준을 다룰 때 덮개나 보호 천을 사용할 것을 권장합니다. 기기는 2 이상 표준으로 보정하십시오. ISA 1mL(HI 4001-00)을 표준 혹은 샘플 각 100mL에 더해줍니다. 비선형 부분에서는 더 많은 보정 표준이 요구됩니다.

샘플이 높은 농도인 경우 전극 작동 범위 내로 희석되어야 합니다. 마지막 결과는 상응하는 희석 계수를 곱하여 원래의 농도를 구해주십시오. 세미-로그 그래프 페이퍼와 mV 모드에 있는 pH/mV가 사용될 수 있습니다. 이러한 값은 세미-로그 페이퍼에 나타나며 그 포인트는 직선 형식에 연결됩니다.



절차

1. 측정을 위해 센서를 준비하십시오.
2. 표준 용액을 준비하십시오.
3. 테스트를 위한 준비를 합니다.
4. 보정하는 동안 낮은 농도의 샘플로 먼저 시작하는 것이 가장 좋습니다. 기록하기 전 측정이 안정화되어야 합니다.
5. 샘플 교차 오염을 막기 위해 다음 샘플 측정 전 탈이온수로 헹구고 건조시켜줍니다.

pH

HI 4109와 HI 4009 전극은 pH 11과 13 범위 사이 용액에서 사용될 수 있습니다. 샘플이 이 범위 안에 있도록 조절하십시오.

센서 관리와 보관

HI 4009센서는 희석된 용액에서 단기간 보관할 수 있습니다. 사용하지 않을 때는 보호 캡과 함께 건조하게 보관해야 합니다.

HI 4109 전극은 희석된 용액에서 단기간 보관할 수 있습니다. 장기간 보관시 전극은 탈 이온수나 증류수로 헹구어 주어야 합니다. 위쪽 캡의 나사를 풀고 외장 슬리브를 올려줍니다. 세라믹 전구는 Parafilm® 혹은 랩으로 감싸주어야 합니다. 센서 멤브레인과 함께 제공된 보호 캡을 끼웁니다. 전극과 함께 제공된 보관 박스에 건조하게 보관하십시오.

시안화물 폐기

시안화물은 조심히 다룬 후 폐기해야 합니다. 폐기 전 테스트한 용액과 표준을 중성화하십시오. 중성화 과정은 덮개 안에서 수행되어야 합니다.

1. pH를 높이면 시안화물 시안산염으로 산화됩니다. pH와 ORP 측정은 이 반응의 과정을 도울 수 있습니다.



2. 시안산염은 N_2 와 CO_2 로 산화됩니다. pH와 ORP 측정은 이 단계를 돕습니다.

