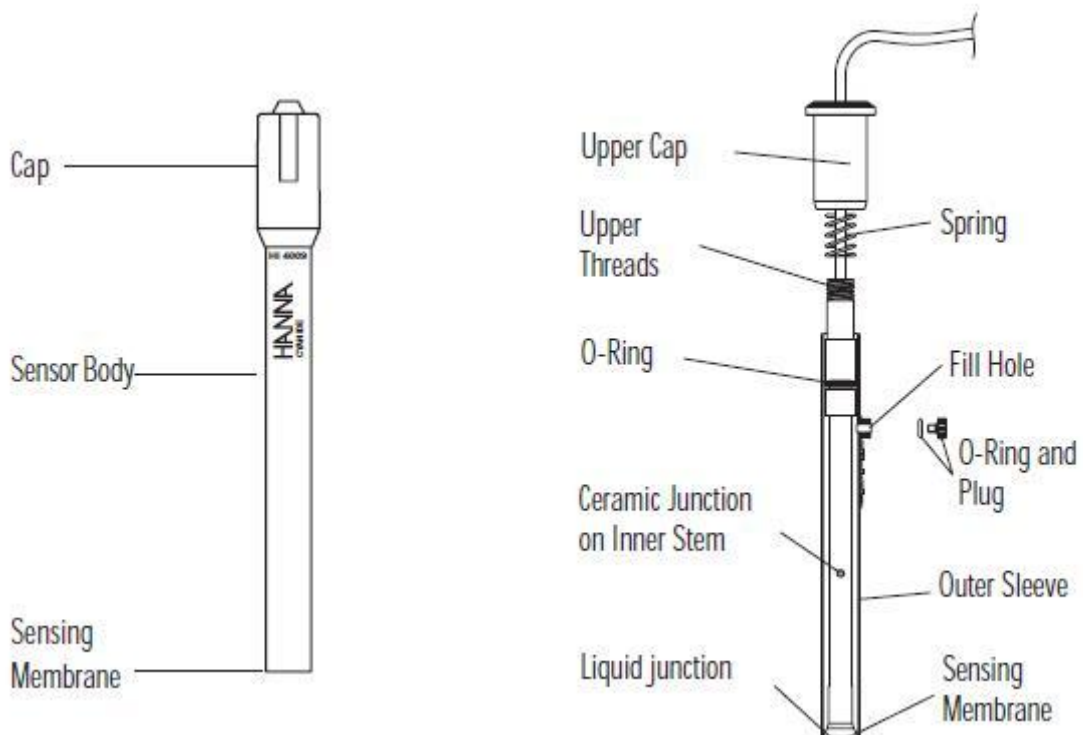


# HI 4009 Cyanide Half-cell(시안화물 반전지)

## 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 곱하십시오.
- 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

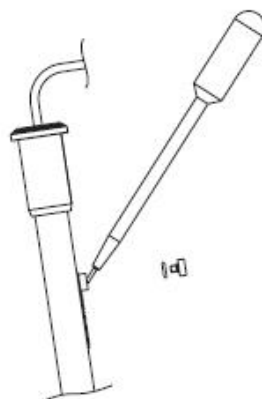
1. 센서 끝 쪽에 있는 보호 커버를 제거합니다.
2. HI 7072로 표준 전극을 채워줍니다.
3. 센서와 표준 전극을 전극 홀더에 넣고 연결 케이블로 기기에 연결합니다.

#### 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. ( $<10^{-3}\text{M}$ )

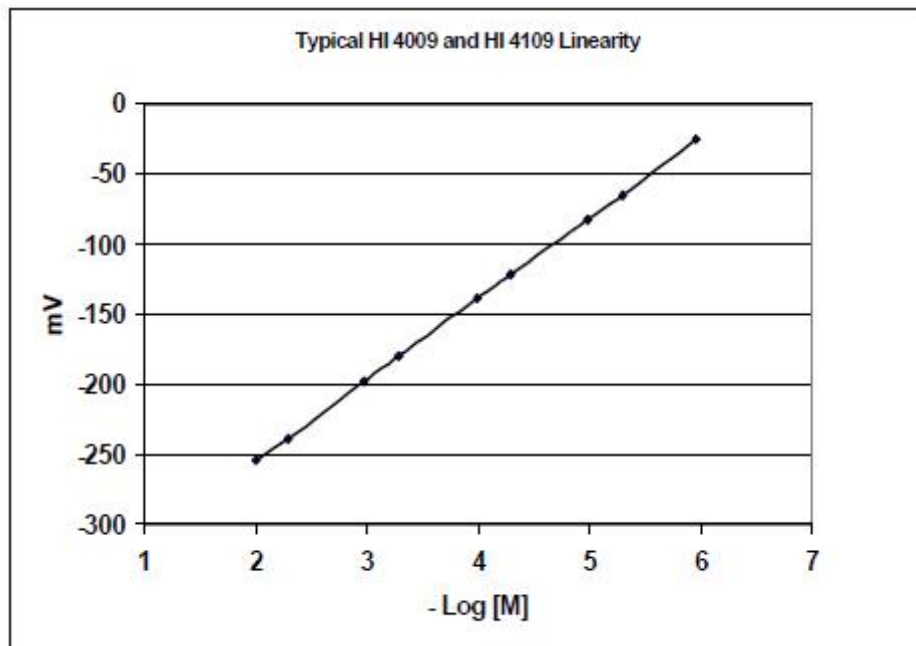
-센서 표면에 스크래치가 생기면 HI 4000-70을 사용하십시오. 손상된 부분을 탈 이온수로 적시고 전극의 손상된 멤브레인을 글러브를 낀 엄지손가락으로 빛나는 면 뒤쪽에 대고 부드럽게 압력을 주면서 천천히 문질러 줍니다. 표면 상태가 만족될 때까지 작업을 계속 합니다. 검은 불순물이 보이면 제거하고 작업하십시오.

-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  $\text{N}_2$  와  $\text{CO}_2$  로 산화됩니다. pH와 ORP 측정은 이 단계를 돕습니다.

