

## 〈Lab pH meter F-50 series Operation〉

The HORIBA logo consists of a solid blue square with the word "HORIBA" written in white, uppercase, sans-serif font in the center.

### ● Basic operation flow

1. electrode 준비
2. 표준용액준비
3. 본체의 전원ON(화면은 pH측정 mode)
4. Cal key를 이용하여 자동교정(2점 or 3점)
5. Meas key를 이용하여 자동 측정

## 1. pH 전극 연결

연결할 때 손에 물이 없는 상태에서 주의해서 연결한다.

### ① 전극 연결 (G-R electrode)

- ㉠ 미터에 있는 핀 홈과 전극의 connector와 일직선으로 놓는다.
- ㉡ 전극 connector를 홈에 따라 시계방향으로 돌리면서 넣는다.
- ㉢ connector 덮개를 시계방향으로 돌리면서 미터와 접촉할 때까지 넣는다.

### ② 온도 연결 (T electrode)

온도 connector를 O-ring이 보이지 않을 때까지 미터의 jack에 연결한다.

## 2. 교정 방법

### \* hold 모드

hold 측정모드는 측정값이 안정이 되면 자동으로 측정값을 나타낸다. 디스 플레이에서 'HOLD' 표시를 하기 위해서 순간 측정모드에서 MEAS키를 누르면 된다. 측정값이 안정이 되면 'HOLD'의 깜박거림이 멈추고 측정값이 나타난다. hold 상태를 없애려면 MEAS 키를 다시 누르면 된다.



측정값이 안정하다는 판단하는 기준은 10초 동안에 전위는 1mV(대략 0.02pH)이하, 온도는  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  이하의 변화를 나타낸다.

참 고

---

## 2.1 pH 교정 방법

### ① 전극 준비

㉠ pH 전극에서 보호 캡을 제거한다.



전극 안에 들어 있는 reference용액은 고농도의 potassium chloride(3.33M KCl)이다. 만약 용액이 손이나 피부에 묻는 경우에는 즉시물로 씻는다. 눈에 들어갈 경우에는 다량의 물로 씻는 후 의사에게 문의한다.

㉡ 전극 안에 reference 용액을 rubber stopper까지 채운 후 rubber stopper를 열고 닫는 것을 반복하여 reference 용액이 liquid junction부분에 스며 나오도록 한다.

㉢ 증류수로 전극벽면을 씻어주고 필터나 티슈로 닦는다.

### ② 전원을 켜기

POWER 키를 누르면, 순간 측정모드가 나타난다.

### ③ Standard 용액 보정

먼저 pH 미터는 표준용액으로 보정이 되어져야 한다.

#### < 1점 보정 >

㉠ 전극을 버퍼 7용액에 넣는다.

㉡ CAL 키를 누른다

㉢ 값이 안정되면 "HOLD"의 깜박거림이 멈춘 후 보정값이 표시된다.

7 표시가 되면 버퍼 7 용액의 보정이 수행된 것이다.

## < 2점 보정 >

- ㉠ 전극을 버퍼 4용액에 넣는다.
- ㉡ 보정을 하기 위해서 CAL키를 누른다.  
값이 안정되면 'HOLD'의 깜박거림이 멈춘 후 보정값이 표시된다.  
4 표시가 되면 버퍼 4 용액의 보정이 수행된 것이다.  
그리고 7과 4가 LCD화면에 나타난다.
- ㉢ MEAS키를 눌러서 pH 측정모드로 가서 측정한다.

## 3 pH 측정 방법

- ㉠ 증류수로 전극을 씻고 필터나 티슈로 닦는다.
- ㉡ Liquid junction이 완전히 잠길 때까지 샘플에 전극을 넣는다.
- ㉢ 순간 측정 모드에서 MEAS키를 누른다.  
값이 안정되면 "HOLD"의 깜박임이 멈춘 후 측정값이 표시된다.

## 4. 보관

### 4.1 장기간 보관

전극을 장기간 보관할 경우 3~6달에 1번씩 reference 용액을 교체한다.

- ① pH 미터에서 전극을 떼어낸다.
- ② 전극에서 보호캡을 연다.
- ③ plunger를 이용하여 reference용액을 제거한다.
- ④ 새로운 reference용액(#300)을 고무마개까지 채운다.
- ⑤ 증류수로 전극 벽면을 씻고 필터나 티슈로 닦는다.

만약 전극 안에 용액이 마르면 증류수로 씻은 후 충분히 증류수를 스폰지에 적신후 Cap에 보관한다



전극 안의 용액이 마르면 전극의 수명이 짧아지고 반응속도도 늦어지며, 감도도 떨어진다.

주의

## 4.2 전극 세척

만약 전극이 매우 더러워지면 반응속도도 늦어지며, 측정할 때 에러가 발생한다. 이 때 증류수로 잘 닦이지 않을 경우에는 다음과 같은 방법을 사용한다.

### ① 먼지나 기름

중성세제가 포함되어 있는 cotton gauze를 사용해서 닦는다.

### ② 무기물

1M의 HCl를 사용하여 세척을 하고 난 후에는 장시간 담가두어서는 안 된다.

## 5. ORP(mv)의 측정

① Mode key를 누르면 mV의 측정화면으로 전환된다

② MEAS key를 누르면 Auto hold의 표시가 되면서 측정이 개시된다

## 5. troubleshooting

여기에서는 에러 번호로 나타나지 않은 문제점에 대해 설명한다.

증 상	원 인	해 결 방 안
전원을 켜고 디스플레이에 아무것도 나타나지 않을 경우	▷건전지가 장착되지 않는 경우	▷건전지를 끼운다.
	▷건전지가 양극이 변경될 경우	▷정확히 맞추어 다시 끼운다.
	▷건전지의 전압이 낮은 경우	▷오래된 건전지를 제거하고, 6F22 dry-cell 건전지를 끼운다. 만약 extended unit를 사용한다면 AC adapter를 연결한다.
	▷건전지 snap connector가 문제 가 있을 경우	▷nipper를 이용해 건전지 snap 끝 부분을 조인다.
값이 변동이 심할 때 (전극문제인 경우)	▷Junction 부위가 더러운 경우	▷Junction 부위를 씻는다.
	▷Junction 부위가 손상되거나 닳아 질 경우	▷전극을 교체
	▷전극에 공기방울이 있을 경우	▷공기방울을 제거하기 위해서 전 극을 흔든다.
	▷남아 있는 reference용액이 없 는 경우	▷새 reference용액을 다시 채운다.
	▷reference 용액을 잘못 사용할 경우	▷적절한 reference용액을 사용한다.
값 변동이 심할 때 (미터문제인 경우)	▷전기적인 방해물 일으키는 다 른 장비가 있는 경우	▷미터를 전기적인 영향을 받지 않 는 곳으로 옮긴다.
	▷전극을 정확히 연결하지 않을 경우	▷전극을 올바르게 연결한다.
값 변동이 심할 때 (standard용 액이 문제일 경 우)	▷액체 junction 부위가 샘플에 충분히 담가져 있지 않는 경우	▷액체 junction 부위를 샘플에 충 분히 담근다.
	▷샘플의 영향을 받는 경우	▷안정적인 standard 용액을 측정 함으로써 판단

증상	원인	해결방안
반응이 늦는 경우	▷샘플의 영향을 받는 경우	▷반응시간이 늦는 경우는 샘플의 성분에 의존한다.
	▷전극이 건조하거나 더러운 경우	▷Junction 부위를 씻는다.
	▷전극이 깨진 경우	▷전극을 교체한다.
	▷reference용액에 문제가 있는 경우	▷새 reference용액으로 교체한다.
값이 변화하지 않거나, 반응하지 않을 경우	▷키 잠금 기능이 켜져 있을 때	▷전원을 껐다가 다시 켜는다.
	▷시스템이 잠겨있을 때	▷전원을 껐다가 다시 켜는다.
	▷전극 connector가 적절히 연결되지 않을 때	▷전극 connector를 올바르게 연결한다.
	▷전극이 고장 난 경우	▷전극을 교체한다.
측정값이 반짝거릴 경우 (pH 범위:-2~16, 절대mV:±1,600, 상대mV: ±1,900의 범위를 초과할 경우)	▷샘플용액이 부적절한 경우	▷샘플을 측정범위 안으로 되도록 조절한다.
	▷액체 junction 부위가 샘플에 담겨있지 않는 경우	▷액체 junction 부위를 샘플에 충분히 담근다.
	▷전극케이블이 고장 난 경우	▷전극을 교체
	▷pH 미터가 고장 난 경우	▷핀으로 전극 connector의 금속부분에 접촉했을 경우 에러번호가 나타나지 않을 경우에는 정상이다.
측정값이 재현성이 없는 경우	▷샘플에 대한 영향	▷pH와 샘플의 농도가 시간에 따라 변화하여 재현성이 떨어진다.
	▷Junction 부위가 건조하거나 더러운 경우	▷Junction 부위를 씻는다.
	▷reference용액이 충분하지 않거나 더러운 경우	▷새 reference용액으로 바꾼다.
	▷Junction 부위가 깨지거나 닳아진 경우	▷전극을 교체

증 상	원 인	해 결 방 안
온도표시가 반 짝거리고 25℃ 에서 변화지 않 을 경우 (온도 : -10~10 0℃를 초과한 경우)	▷샘플의 온도가 측정범위를 초과 한 경우	▷샘플온도를 측정하고 측정범위에 맞도록 샘플온도를 변경시킨다.
	▷전극에 연결된 서미스터가 고장 나거나 짧은 경우	▷온도 센서 connector의 저항을 측 정하여 실내온도에서 50kΩ이상일 경우에는 전극을 교체한다.
	▷전극 connector가 적절히 연결 되지 않는 경우	▷전극에 연결되어 있는 O-ring이 보이지 않을 때까지 전극을 끼운다.
	▷pH 미터가 고장난 경우	▷온도표시 보정모드에서 'minus'이 나타나는지 여부와 온도의 connector가 있는지 여부를 확인
	▷온도표시 보정모드가 문제가 있 는 경우	▷설정을 초기화한다.

