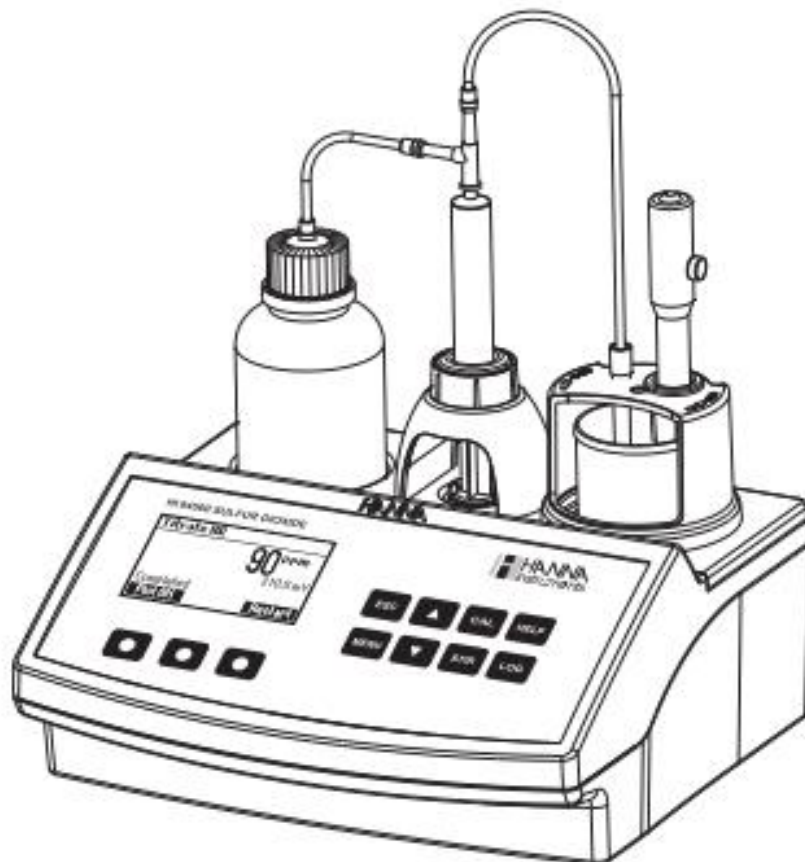


Instruction Manual

HI 84500 FREE & TOTAL SULFUR DIOXIDE MINITRATOR for wine analysis

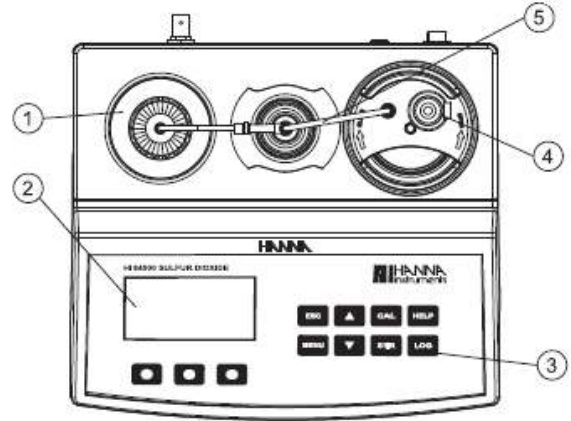


HI 84500 Free & Total Sulfur Dioxide Mintitrator

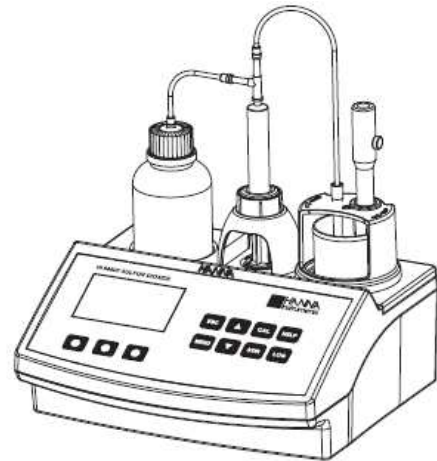
기능 설명 (FUNCTIONAL DESCRIPTION)

윗쪽 (Overhaed View)

- 1) 적정기 병
- 2) LCD 모니터
- 3) 키패드
- 4) 전극 홀더
- 5) 분산 튜브

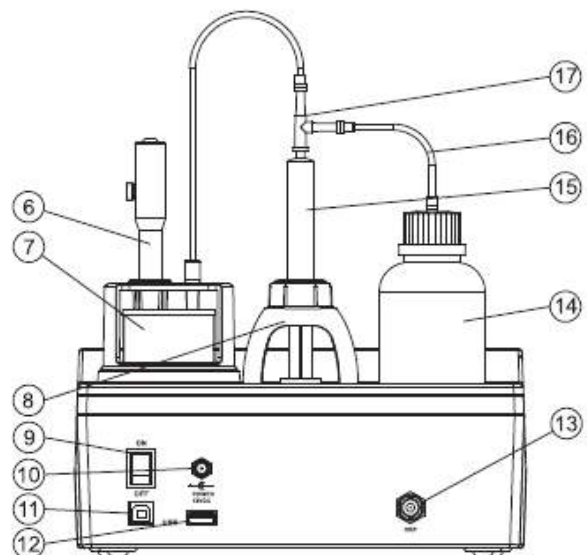


앞면 (Front View)

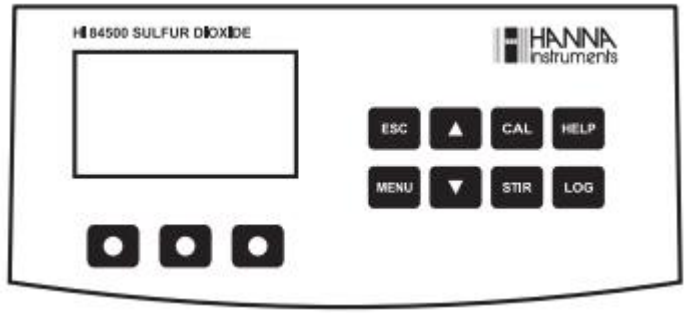


뒷면 (Rear View)

- 6) ORP 전극
- 7) 비커
- 8) 도징 펌프
- 9) 파워 스위치
- 10) 전원 어답터
- 11) USB 커넥터 (PC 용)
- 12) USB 커넥터 (저장용)
- 13) BNC 전극 커넥터
- 14) 시약병
- 15) 시린지
- 16) 연결 튜브
- 17) 도징 펌프 밸브



키패드 설명 (Keypad Function)



ESC - 화면을 벗어나거나, 이전 화면 혹은 메인 화면으로 돌아갈 때/ 설정 메뉴에서 측정 요소 값의 변경 사항이 없을 때.

▼/▲ - 측정 수치를 수정하거나, 설정 메뉴에 대한 옵션항목을 선택할 때

CAL - Pump 칼리브레이션 (Calibration) 을 사용할 때

HELP - 기기에 대한 도움 항목을 찾을 때

LOG - mV-ORP 수치와 적정 수치를 측정 모드에서 저장 할 때




MENU- Setup, Recall, GLP 선택 메뉴를 선택 할 때 (기기가 ORP 혹은 Titration 모드 일 때)



STIR- 교반기를 사용하고자 할때

Note: 교반기는 펌프 칼리브레이션이나 적정기가 작동 되어질 때 자동으로 시작되어진다.

STIR 키 를 눌러 교반기 작동을 멈출 수 있다.

화면 표시 (Guide To Indicators)

 교반기가 켜짐
  펌프가 가동 됨
  수치가 안정적이지 않은

 교반기의 작동이 원활히 이루어지지 않음
  측정 요소가 수정되어질 수 있음

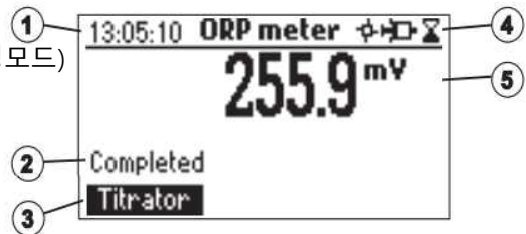
1) 현재 시간과 기기모드를 나타낸다 (ORP 혹은 적정모드)

2) 기기의 상태를 보여준다

3) 옵션 키

4) 교반기와 수치의 상태를 나타낸다

5) 수치 정보를 나타낸다.



도징 펌프 (Dosing Pump)

도징 펌프는 적정 용기와 시린지 사이에서 자동으로 움직이는 밸브를 기반으로 운영된다. 시린지가 채워지고, 시린지와 다른 시린지 사이로 용액이 분산되어질 때 도징 펌프가 작동된다. 5mL 플라스틱 시린지는 교체가능하며, 테스트에서 사용되어지는 적정제의 양을 제한해주는 역할을 한다. 이는 높은 정확도를 가지는데 매우 중요한 요소이다. 적정기를 설치하기 전, 도징 펌프를 확인하는 것이 매우 중요하다.

Note: 적정기기가 설치되면, 도징 시스템은 탈 이온수로 세척이 필요하다

설정 메뉴 (Setup Menu)

설정 메뉴는 메인 화면에서 접속이 가능하다 (기기 혹은 적정 모드), MENU 키를 누른 후, Setup 키를 누른다. 설정 변경 요소와 관련된 목록은 설정 메뉴에서 확인이 가능하다.

설정 메뉴에서 기기의 작동 변경 사항을 수정 가능하다. ARROW (방향키)를 눌러, 항목을 선택하도록 한다. HELP 버튼은 도움말 항목이며, ESC 키를 누르면 화면에서 벗어나게 된다.

범위 설정 (Range Setup)

LR : 1.0 - 40.0ppm 에 대한 Low Range

HR : 30-400ppm 에 대한 High Range

각 범위에 맞는 적절한 적정제를 사용한다.

높은 정확도를 위해 밸브, 적정제, 전극이 교체되어질 때 다시 칼리브레이션을 하는 것을 권장한다.



시간 (Time)

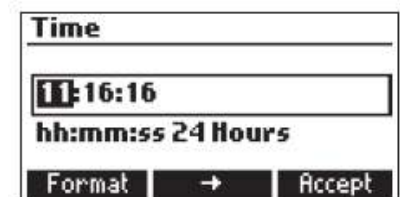
Modify 키를 눌러 시간을 변경하도록 한다.



Format 키를 누르면, 12시(am/pm)이 24시간 모드로 바뀐다.

→ 키를 눌러, 표시되는 부분을 수정하도록 한다. 방향키로 각 시간, 분, 초를 변경한 후, Accept 를 눌러 확인한다.

ESC 키를 눌러 설정 메뉴를 벗어난다.



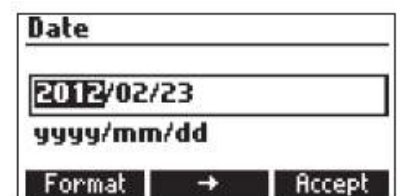
날짜(Date)

Modify 키를 눌러 날짜를 변경시킨다.



Format 키를 누르면 사용 가능한 날짜가 포맷 되어진다.

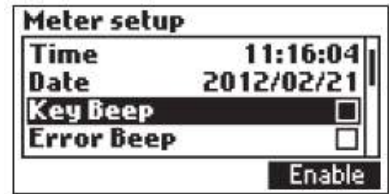
→ 를 눌러 표시되는 부분을 수정 하도록 한다.



Accept 를 눌러 확인한다.
ESC 키를 눌러 설정 메뉴를 벗어난다.

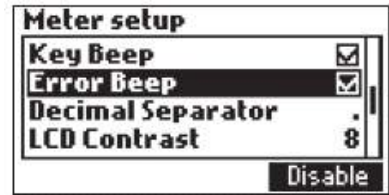
키 비프소리 설정 (Key Beep)

Enable 를 선택하여 키거나, **Disable** 를 눌러 끈다.
 켜진 상태에서는, 키를 누를 때 마다 짧게 키 소리가 울린다.



에러 소리 설정 (Error Beep)

Enable 를 선택하여 키거나, **Disable** 를 눌러 끈다.
 켜진 상태에서는, 오류가 발생할 때 마다 짧게 키 소리가 울린다.



십진법 표기 (Decimal Separator)

십진법 관련 표기 설정이 가능하다.



화면 밝기 조절 (LCD Contrast)

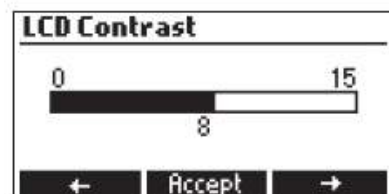
Modify 버튼을 눌러 화면 밝기를 조절한다.
 (디폴트 수치는 8)



방향키를 눌러, 밝기를 올리거나 내린다.

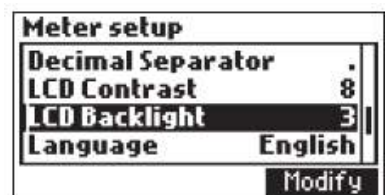
Accept 를 눌러 확인한다.

ESC 키를 눌러 설정 메뉴를 벗어난다.



LDC 후방 라이트 (LCD Backlight)

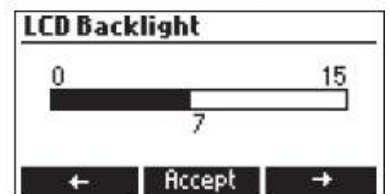
Modify 버튼을 눌러 화면 밝기를 조절한다.
 (디폴트 수치는 3)



방향키를 눌러, 밝기를 올리거나 내린다.

Accept 를 눌러 확인한다.

ESC 키를 눌러 설정 메뉴를 벗어난다.



언어 (Language)

상.하 키를 눌러 사용하고자 하는 언어를 설정한다.



선택되어진 언어가 설정이 되어지지 않으면, 기존에 사용했던 언어설정이 이루어진다. 시작단계에서 어떤 언어도 설정되어지지 않으면, "Safe Mode (안전모드)"에서 기기를 작동시키며, 안전모드에서는 모든 언어는 영어로 설정된다.

사용 지침 프로그램 (Tutorial)

사용 지침 프로그램을 사용하거나, 미사용이 가능하다. 도움 항목은 칼리브레이션과 적정작업 동안 추가적인 정보를 제공한다.

기기 정보 (Meter Information)

Select 키를 눌러 펌웨어 버전, 언어 버전, mV 칼리브레이션 데이터 및 시간 측정 방법을 확인한다.

ECS 키를 눌러 화면에서 벗어난다.

설정 복구하기 (Restore Factory Settings)

Select 를 눌러 **Restore Factory Setting** 를 누른다.

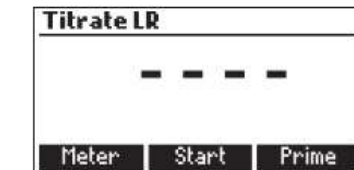
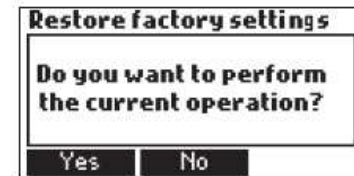
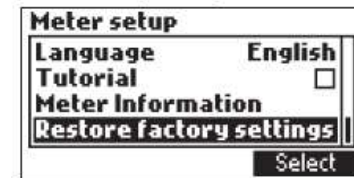
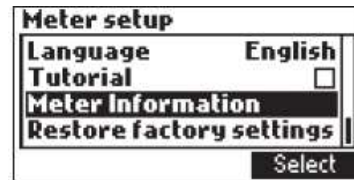
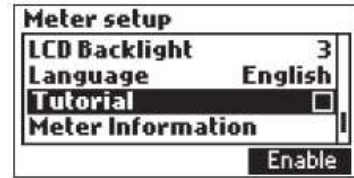
Yes 를 누르면, 설정이 복구 되어지며, **No** 를 누르면 복구 없이 돌아간다. **ECS** 키를 눌러 설정 화면을 벗어난다.

화면 표시 설명 (Guide to display codes)

초기화 과정이 진행되는 동안 기기가 켜질 때, 우측과 같은 그림이 나타난다.

적정 장치 화면 (오른쪽 그림)

적정 작업이 이루어지면, 오른쪽 그림과 같이 화면에 나타난다.



프라임 뷰렛 화면

도징 시스템이 작동 할 때에는, 프라임 뷰렛 화면이 오른쪽 그림과 같이 나타난다.

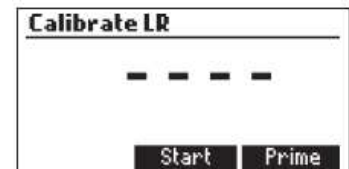


펌프 작동에 문제가 발생 할 때에는, 오른쪽 그림과 같은 오류 메시지가 나타난다. 튜빙, 밸브, 시린지를 확인한다. **Restart** 버튼을 눌러 다시 테스트를 시도 한다.

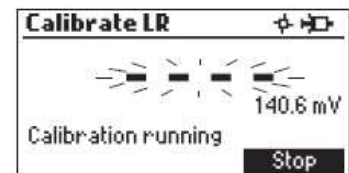


펌프 캘리브레이션 메시지 (Pump Calibration Messages)

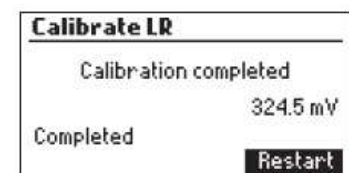
Start 키를 눌러 펌프 캘리브레이션을 초기화 시킨다.



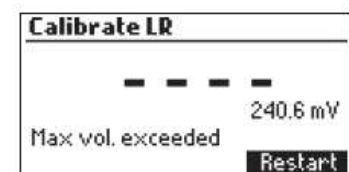
펌프 캘리브레이션이 작동 될 때, 오른쪽 그림과 같은 그림이 화면에 나타난다. **ESC** 혹은 **STOP** 버튼을 눌러 돌아간다.



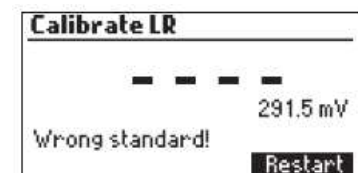
펌프 캘리브레이션 작업이 끝났을 때, 오른쪽 그림과 같이 화면에 나타난다.



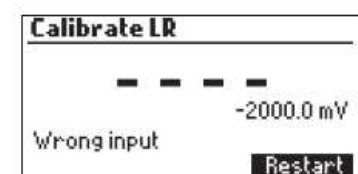
당량점 (**end point**) 에 도달하지 못하거나, 적정제의 최대량이 초과되어 질 때, 오른쪽과 같이 오류 메시지가 나타난다. 용액, 전극, 도징 시스템을 확인한 후, 다시 측정한다.



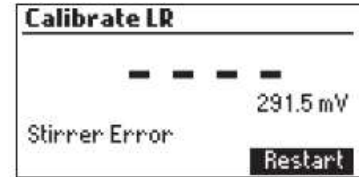
캘리브레이션이 범위 밖으로 나가게 될 때, 오른쪽은 그림이 나타난다. 새로운 용액을 준비하고, 다시 시도한다.



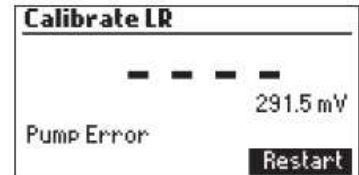
입력 수치 (mV) 가 입력 제한 수치 (± 2000.0 mV) 을 넘어가게 되면 오른쪽 그림과 같은 오류 메시지가 나타난다.



교반기의 작동이 원활하지 않을 때에 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. 교반기와 비커 안의 내용물을 확인한 후, **Restart** 버튼을 눌러 새로 측정을 시작한다.

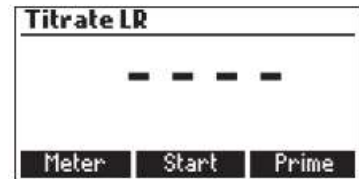


펌프의 작동이 원활하지 않을 때에 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. 튜빙과, 밸브, 시린지를 확인 후, **Restart** 버튼을 눌러 새로 측정을 시작한다.



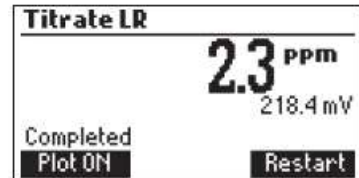
적정 메세지 (Titration Messages)

기기가 적정 모드에 있을 때, 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. **Start** 버튼을 눌러 적정을 시작한다.



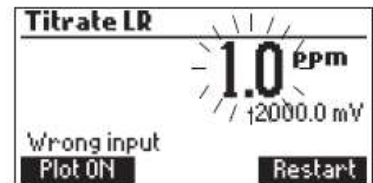
Meter 를 누르면 ORP 측정 모드, **Prime** 를 누르면 프라임 기능으로 들어가게 된다.

측정 후, 나타나는 수치는 이산화황 (Sulfur dioxide)를 ppm (mg/L) 로 화면에 자동 표시가 되어진다.



Restart 를 눌러 다른 적정측정을 하거나, **ESC** 를 눌러 메인 화면으로 돌아온다.

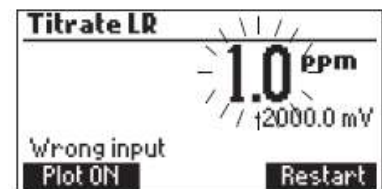
입력 수치 (mV) 가 입력 제한 수치 (± 2000.0 mV) 을 넘어가게 되면 오른쪽 그림과 같은 오류 메세지가 나타난다.



샘플의 농도가 범위를 초과 할 때, 오른쪽 그림과 같이 표시되어진다.



교반기의 작동이 원활하지 않을 때에 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. 교반기와 비커 안의 내용물을 확인한 후, **Restart** 버튼을 눌러 새로 측정을 시작한다.



펌프의 작동이 원활하지 않을 때에 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. 튜빙과, 밸브, 시린지를 확인 후, **Restart** 버튼을 눌러 새로 측정을 시작한다



전극 준비 (Electrode Preparation)

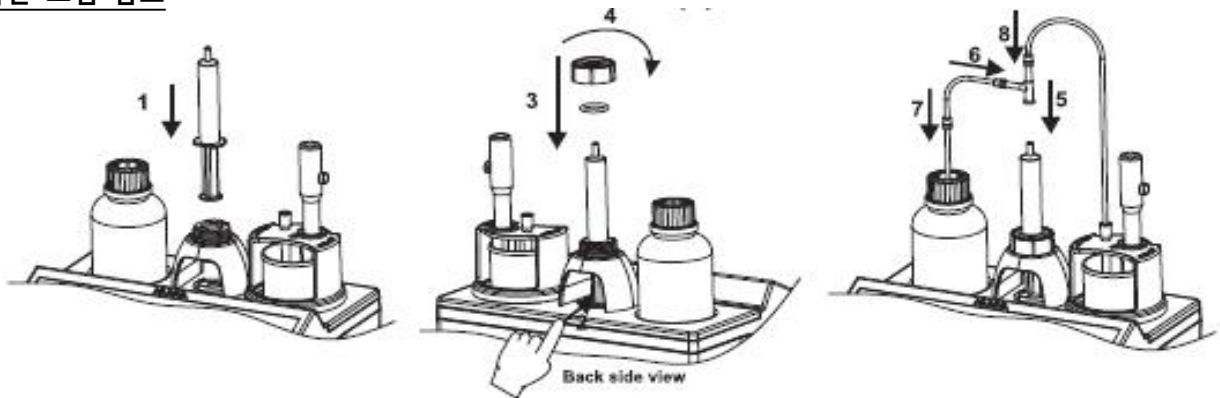
전극의 캡을 벗긴다.

전극에 소금 침전물이 발생하는 것은, 매우 정상적인 반응이며, 증류수 혹은 탈 이온수로 세척 시 사라지게 된다. 전극을 수송 할 때, 작은 공기 방울이 유리 안에 발생할 수 있다. 공기 방울이 생길 시, 전극의 기능이 적절히 이루어지지 않을 수 있다. 공기방울은 가볍게 흔들어 제거하도록 한다. 만일 전극이 너무 마른 상태가 되면, HI 70300 Storage Solution 에 적어도 한 시간 동안 담가 놓는다.

도징 펌프 설치하기 (Doing Pump Installation)

- 5mL 주사기에 있는 플런저를 최대로 늘린다.
- 주사기를 기기의 위 쪽에 그림과 같이 놓는다. (1)
- 주사기 바닥이 펌프의 홀더에 들어갔는지 확인한다 (2). 주사기가 올바르게 끼워지지 않은 경우에, 홀더에서 주사기가 빠져 나오게 된다.
- O 링과 주사기 고장 나사를 주사기 위해 넣는다. (3) 시계 방향으로 돌려 끼워 넣는다. (4)
- 주사기 위 쪽 부분에 밸브를 꽂는다 (5). 확실히 들어갔는지 확인한다.
- 밸브의 왼쪽으로 연결 튜브를 넣는다. (6). 적정용기에 부착되어진 뚜껑을 덮는다. (7)
- 밸브 위 쪽에 분산용 튜브를 연결한다. (8)

하단 그림 참조



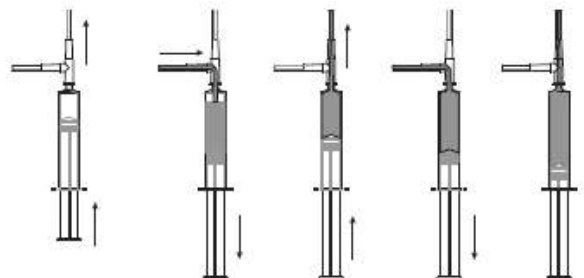
도징 펌프 조립 과정(Dosing Pump Prime Procedure)

다음 사항 시, 조립 과정 확인이 필요하다.

- 팁 부분에 적정용액이 없는 것을 확인 할 때
- 도징 시스템 튜브를 교체 할 때 마다.
- 새로운 적정 용기를 사용할 때
- 펌프 칼리브레이션 시작 전
- 적정 테스트 시작 전

도징 펌프 조립 은 적정테스트가 시작되기 전에 주사기를 채우는 데 사용 되어진다.

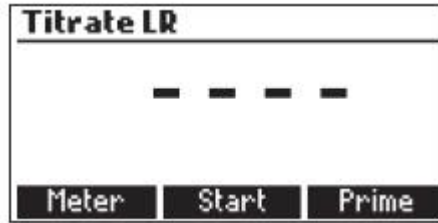
그림을 참고하여, 왼쪽 부분에 연결 튜브과 밸브의 연결을



확인한다.

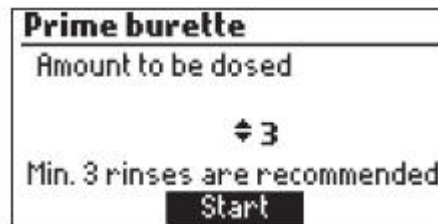
주의) 연결 튜브는 적정 용기 안으로 삽입 되어야 한다. 도징 팁은 세척 비커에 놓는다.

프라임 과정을 시작 하기 전, 선택된 범위에 맞는 적절한 적정제를 사용 하도록 한다.

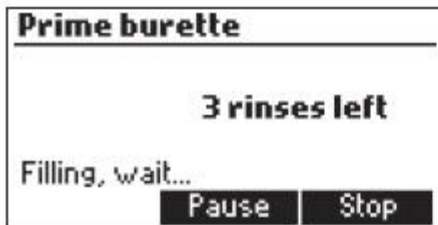


뷰렛을 프라임 시키기 위해서는, **Titration** 모드에서 **Prime** 옵션을 선택한다.

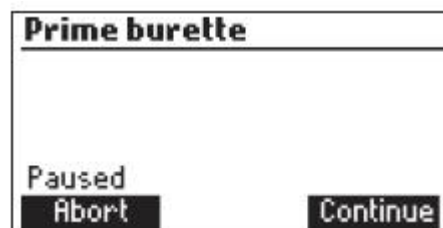
상.하 방향키를 눌러, 세척 횟수를 선택한 후, **Start** 버튼을 누른다.



- 세척 횟수는 1에서 5까지 설정이 가능하다. (적어도 3번은 세척이 권장되어지며, 이는 공기방울을 제거함으로써 높은 정확도를 가지게 된다.)



세척 작동을 멈추기 위해서는, **Pause** 키를 누른다. **Continue** 키를 누르면 다시 시작하게 된다.



주의) 펌프의 작동이 원활하지 않을 때에 오른쪽 그림과 같은 표시가 화면에 나타난다. 튜빙과, 밸브, 시린지를 확인 후, **Restart** 버튼을 눌러 새로 측정을 시작한다



전극 확인 과정 (Electrode Check Procedure)

HI 84500 기기를 작동 하기 전, ORP 전극 HI 3148B 전극의 상태를 확인 하도록 한다.

- Meter 를 눌러 mV 작동모드로 들어간다
- 20mL 비커에 HI 7021 15mL 를 넣는다
- 전극을 용액에 담근 후 부드럽게 저어 준 후 mV 수치를 확인한다
만일 mV 수치가 240 ± 20 mV 일 때에는 전극이 올바르게 작동 할 수 있다는 것을 나타낸다
만일 mV 수치가 240 ± 30 mV 일 때에는 전극의 드리프트가 시작되었다는 것을 나타낸다
만일 mV 수치가 240 ± 40 mV 일 때에는 전극을 교체해야 한다 것을 나타낸다
- 용액에서 전극을 뺀 후 깨끗하게 세척하도록 한다.

적정 시작하기 (Titrator Startup)

다음은 적정 장치를 하는 단계를 나타낸다.

- 평평한 곳에 기기를 놓는다. 기기를 직사광선에 노출 시키지 않는다.
- 전원을 기기에 연결한다.
- 기기를 On 으로 켜다. (기기 뒷면에 위치함)
- 기기를 설정한다. "Setup Menu" 항목 확인
- ORP 센서를 기기에 연결하도록 한다
- 튜브와 밸브를 연결한다.
- 적정용기의 캡을 제거한 후, 튜브를 연결한다. 튜브를 연결한 적정 용기를 정적기에 장착한다.

Note: 농도에 따른 다른 정적제가 권장되어진다

- 시린지를 확인한다. 높은 정확도를 위해, 시린지 안에 공기방울을 제거하도록한다.
- 펌프를 칼리브레이션 한다.

Note: 농도에 따라 용액의 양이 달라질 수 있다.

- 샘플을 준비한다.
- 적정기를 가동시키고, 샘플 결과를 얻는다.

펌프 칼리브레이션 절차

펌프 칼리브레이션은 시린지, 펌프 튜브, 적정용기, ORP 전극을 교체 할 때 마다 이루어져야 한다. 펌프 칼리브레이션은 각각의 정적 실험이 이루어지기 전, 후에 이루어져야 한다.

- Menu 를 누르고 Setup 를 눌러, 다음에 상응하는 범위를 설정하도록 한다.

Low Range	High Range
1.0 to 40.0 ppm	30 to 400 ppm



- 펌프관이 적정기에 잘 장착되었는지 확인 한 후,
범위 (HI 84500-50 LR 혹은 HI 84500-51HR) 를 확인하도록 한다.

샘플 준비 : 100mL 비커에 아래 범위에 맞는 양을 피펫으로 **HI 84500-55 Calibration Standard** 용액을 조금씩 투여한다. (아래 표 참고)

Low Range (Free & Total SO₂) - 1 mL
 High Range (Free & Total SO₂) - 10 mL

Note: 피펫으로 투여하는 용액이 정확하지 않을 경우, 에러 값이 나오게 된다.

- 50mL 까지 비커에 증류수 혹은 탈 이온수를 넣는다.

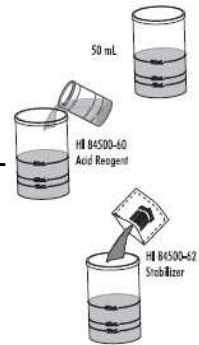
ex) **Low Range** 경우, **HI 84500-55 Calibration 용액 1mL**과 증류수 **49mL**

High Range 경우, **HI 84500-55 Calibration 용액 10mL**과 증류수 **40mL**

- **HI 84500-60 Acid Reagent 5mL** 를 넣는다.

- **HI 84500-62 Stabilizer Packet** 한 봉지를 비커에 넣는다.

- **Cal** 버튼을 누른다.



Note: 칼리브레이션용 비커에 먼지가 들어가지 않게 주의 하도록한다. 펌프가 재설정되어질 때, 소량의 적정제가 기기안으로 분산되어질 수 있다.

- **Start** 버튼을 누르고, 시린지가 채워질 때까지 기다린다.

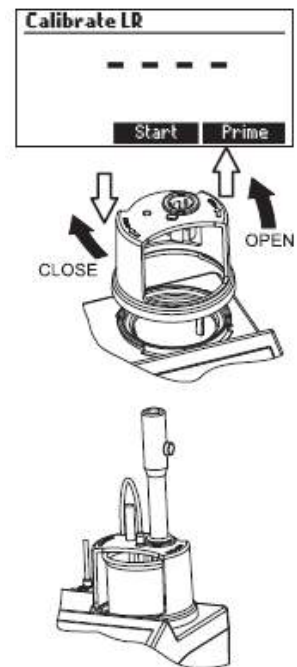
- 준비한 비커를 교반위에 놓는다.

- 비커 윗 쪽에 전극 홀더를 놓고, 시계방향으로 돌아간 것을 확인하도록 한다.

- ORP 전극을 탈이온 수로 세척하며, PTEE 레퍼런스 접합부가 샘플에 완전히 담가질 때까지 샘플에 넣어 둔다. 필요 시, 증류수 혹은 탈이온화수를 추가한다.

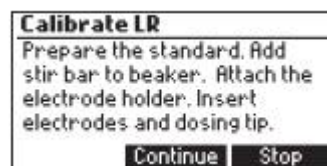
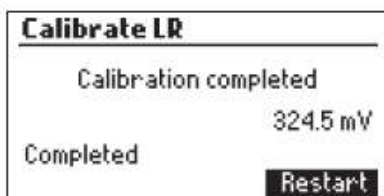
- 도징 팁을 적정 튜브에 삽입시킨다.

(팁이 대략 0.25cm 까지 적정되어지는 용액에 담겨야한다)**



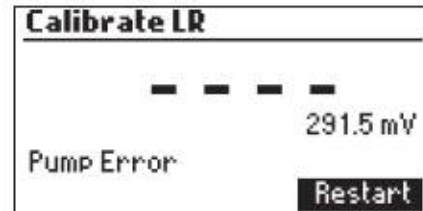
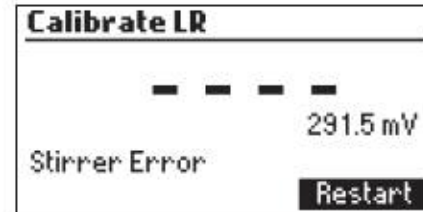
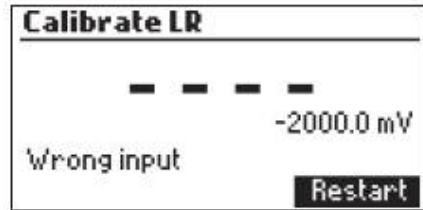
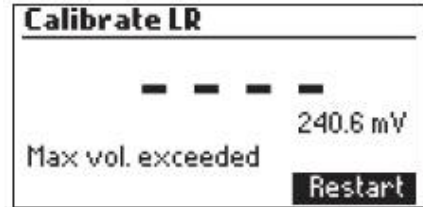
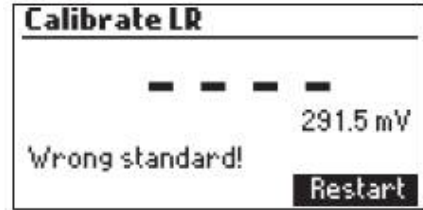
- **Continue** 버튼을 눌러 시작하고, 다시 확인 시, **Stop** 를 눌러 중지 시킨다.

- 칼리브레이션이 끝 날 때에는, " Calibration Completed" 라는 화면 표시가 화면에 나타나며, Restart를 눌러 칼리브레이션을 다시 시작하거나 ESC 를 눌러 메인 화면에서 벗어난다.



Note

- 칼리브레이션 작동 동안 오류가 발생되어질 수 있는 상황이 있으며, 오류가 발생되어 졌을 때에는 오류 메시지가 나타나며, 칼리브레이션 작업은 **Restart** 버튼을 눌러 다시 시작할 수 있다. 새로운 용액을 사용하고, 전극과 도징 팁 부분을 세척한 후 다시 측정하도록 한다.
- 만일 칼리브레이션이 완료되어지지 않거나, 적정제의 양이 최대치일 때에는 오류 메시지가 화면에 나타난다. 칼리브레이션 작업은 **Restart** 버튼을 눌러 다시 시작되어질 수 있으며, 새로운 용액을 사용하고, 전극과 도징 팁 부분을 세척한 후 다시 측정하도록 한다.
- 입력 수치(mV) 가 입력 제한 수치 (± 2000.0 mV)를 초과하게 될 때에도 오류 메시지가 화면에 나타난다.
- 교반기의 작동에 문제가 생길 때에는, 오른쪽 그림과 같이 화면에 나타난다. 교반기와 비커 내용물을 확인하고, **Restart** 를 눌러 다시 측정한다.
- 펌프 작동에 문제가 생길 때에는, 오른쪽 그림과 같이 화면에 나타난다. 튜빙, 밸브, 시린지를 확인하고, **Restart** 를 눌러 다시 측정한다



잔료 SO2 측정 과정 FREE SO2 MEASUREMENT PROCEDURE

- **Menu** 를 누르고 **Setup** 를 눌러, 다음에 상응하는 범위를 설정하도록 한다.

Low Range	High Range
1.0 to 40.0 ppm	30 to 400 ppm



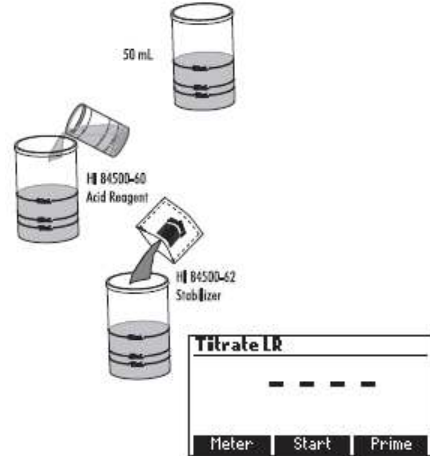
- 펌프관이 적정기에 잘 장착되어졌는지 확인 한 후, 범위 (**HI 84500-50 LR** 혹은 **HI 84500-51 HR**)를 확인하도록 한다.

샘플 준비 : 100mL 비커에 아래 범위에 맞는 양을 피펫으로 와인샘플용액 (50mL)을 조금씩 투여 한다. (아래 표 참고)

Low Range (Free & Total SO₂) - 50 mL
 High Range (Free & Total SO₂) - 50 mL

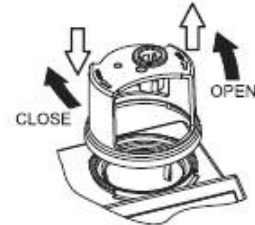
Note: 추가된 왕인의 양은 측정의 정확도에 매우 중요하므로, 피펫 사용을 권장한다.
 - 피펫으로 사용되어지는 용액의 양이 달라질 경우에는 오류가 발생할 수 있다.

- 준비된 와인샘플 용액 (50mL * 위의 샘플 준비 참고)에 HI 84500-60 Acid Reagent 5mL를 넣는다.
- HI 84500-62 Stabilizer 1 packet를 넣는다.
- Titrator 를 누른다.

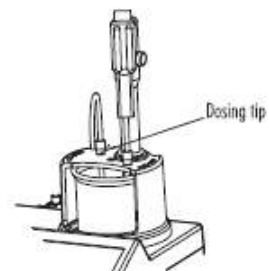


- Start 를 눌러 적정을 시작한다.
- 시린지가 채워질 때까지 기다리도록한다.

- 준비한 비커를 교반기에 놓고, 비커를 비커 홀더에 놓는다.



- 전극 홀더가 비커 윗 쪽에 위치하도록 하게 하며, 시계방향으로 돌아가는 것을 확인한다.
- ORP 전극을 탈이온수 혹은 증류수가 세척하며, PTEE 레퍼런스 접합부 부분이 완전히 샘플에 담가질 때 까지 넣는다. 전극의 끝 부분이 교반기에 닿지 않도록 한다.



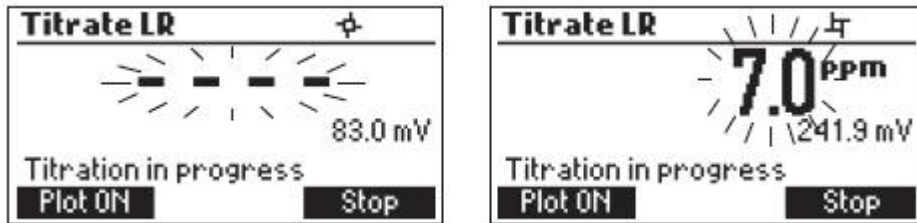
- 도징 팁부분을 적정 튜브에 삽입한다.
(** 팁이 대략 0.25cm 까지 적정되어지는 용액에 담겨야한다)

- Continue 버튼을 눌러 시작하고, Stop 를 눌러 중지 시킨다.

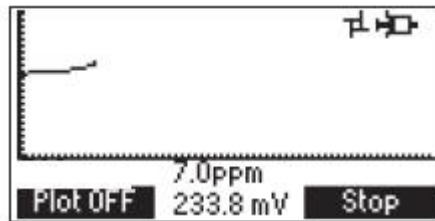
Titrator LR
 Prepare the sample. Add stir bar to beaker. Attach the electrode holder. Insert electrodes and dosing tip.
 Continue Stop

- 기기는 화면에 나타나는 농도를 계속적으로 업데이트 시킨다. 수치는 화면에 깜빡 거리며

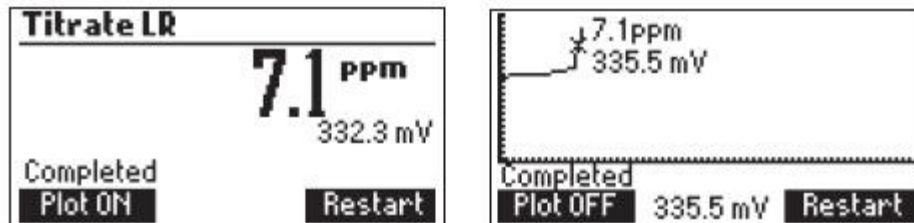
나타나게 된다. 측정 수치가 범위 아래 일 때에는 "---" 표시가 화면에 나타나게 된다.



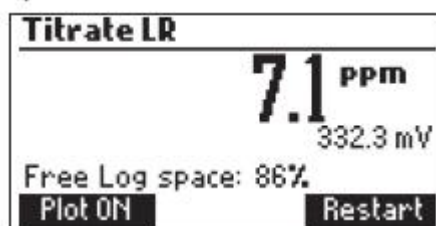
- 적정 그래프는 **Plot ON**. 를 눌러 화면에 그래프로 표시된다. **Plot Off**를 눌러 끈다.



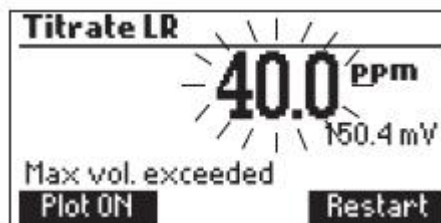
- 적정반응이 끝날 무렵에는 SO₂ 의 수치가 ppm 의 단위로 화면에 나타나게 된다. 적정 그래프는 Plot On 를 눌러 확인 할 수 있다.



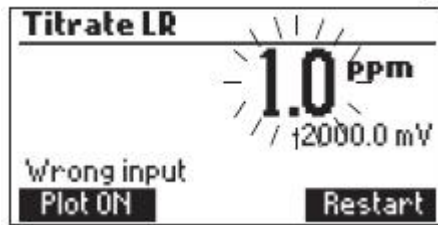
- **LOG** 버튼을 눌러 측정 농도와 측정 그래프를 저장한다. 저장 가능한 공간을 나타내는 표시가 화면에 몇 초간 나타나게 된다. 200개 까지 기기 안에 저장이 가능하다.



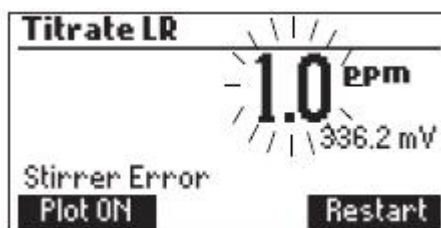
- **Restart** 버튼을 눌러 새로운 측정을 시작하고, ESC 버튼을 눌러 측정 메뉴로 돌아간다.
- 만일 측정 농도 값이 측정 제한 수치 (>40.0 ppm - Low Range, 400 ppm -High Range)를 벗어나게 될 때에는, 깜빡이는 표시가 화면에 나타나며, 적정 측정을 다시 하도록 한다.



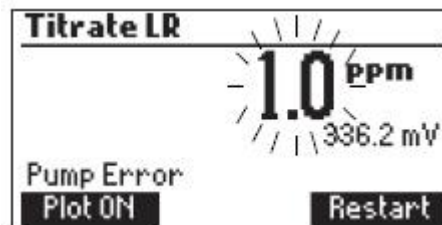
- "Wrong input" 오류 메시지는 입력 수치가 제한 범위를 넘을 때 발생하게 된다. mV 수치와 농도는 화면에 깜빡이며, 오류메세지가 나타난다.



- 교반기의 작동이 원활히 이루어지지 않을 때에는, 화면에 깜빡이는 표시가 나타남으로, 교반기와 비커의 상태를 확인 한 후, **Restart** 버튼을 다시 누른다.



- 펌프가 원활히 가동되어지지 않을 때에도 오류 메시지가 나타나게 된다. 이 때, 튜브, 밸브, 시린지를 확인 한 후, Restart 를 눌러 다시 작동하도록 한다.



총 이산화황 측정 (TOTAL SO₂ MEASUREMENT PROCEDURE)

- 펌프 칼리브레이션작업을 정확한 측정을 위해 실행하도록 한다.
- Menu 를 누르고 Setup 를 눌러, 다음에 상응하는 범위를 설정하도록 한다.

Low Range	High Range
1.0 to 40.0 ppm	30 to 400 ppm

Menu
Setup GLP Recall

- 펌프관이 적정기에 잘 장착되어졌는지 확인 한 후, 범위 (HI 84500-50 LR 혹은 HI 84500-51 HR) 를 확인하도록 한다.

샘플 준비 : 100mL 비커에 아래 범위에 맞는 양을 피펫으로 와인샘플용액 (50mL)을 조금씩 투여 한다. (아래 표 참고)

Low Range (Free & Total SO ₂) - 50 mL
High Range (Free & Total SO ₂) - 50 mL

Note: 추가된 왕인의 양은 측정의 정확도에 매우 중요하므로, 피펫 사용을 권장한다.

- 피펫으로 사용되어지는 용액의 양이 달라질 경우에는 오류가 발생할 수 있다.

- 준비된 와인샘플 용액 (50mL * 위의 샘플 준비 참고)에

***HI 84500-61 Alkaline Reagent 5mL** 넣는다.

- 비커를 덮은 후, 섞은 후 10분 정도 기다린다.

- **HI 84500-60 Acid Reagent 5 mL** 넣는다.

- **HI 84500-62 Stabilizer Packet** 한 개를 넣는다.

- 비커를 비커 홀더에 넣는다.

- **Titrator** 를 누른다.

- **Start** 를 눌러 적정을 시작한다.

- 시린지가 채워질 때까지 기다리도록 한다.

- 비커를 교반기에 놓고, 비커를 비커 홀더에 놓는다.

- 전극 홀더가 비커 윗 쪽에 위치하도록 하게 하며, 시계방향으로 돌아가는 것을 확인한다.

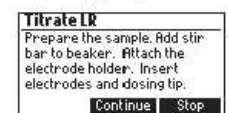
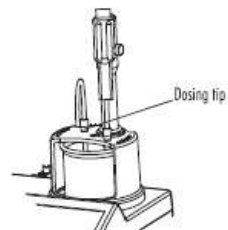
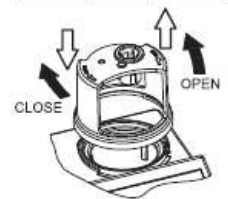
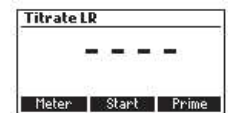
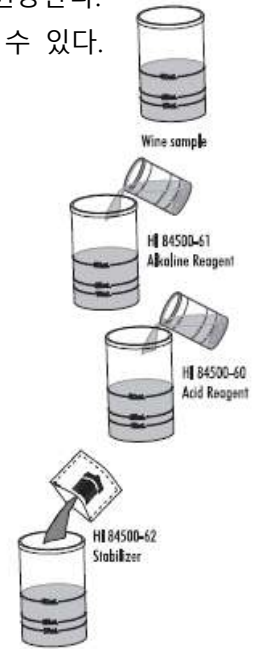
- ORP 전극을 탈이온수 혹은 증류수가 세척하며, PTEE 레퍼런스 접합부 부분이 완전히 샘플에 담가질 때 까지 넣는다. 전극의 끝 부분이 교반기에 닿지 않도록 한다.

- 도징 팁부분을 적정 튜브에 삽입한다.

(팁이 대략 0.25cm 까지 적정되어지는 용액에 담겨야한다)**

- **Continue** 버튼을 눌러 시작하고, 다시 확인 시, **Stop** 를 눌러 중지 시킨다.

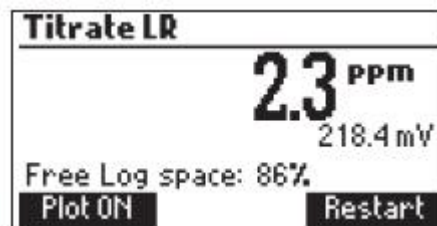
- 적정 작업이 끝나게 되면 SO₂ 의 농도가 ppm 단위로 화면에 나타난다.



적정 그래프는 **Plot ON**. 를 눌러 화면에 그래프로 표시된다는 눌러 끈다.



- **LOG** 버튼을 눌러 저장된 칼리브레이션 수치와 적정 반응 그래프를 저장한다.
저장 가능한 공간에 대한 수치가 화면에서 반짝거리게 된다. 최대 200개의 데이터가 기기에 저장이 가능하다.



- **Restart** 버튼을 눌러 새로운 적정을 시작하거나, **ESC** 버튼을 눌러 메뉴로 돌아간다.

정확한 측정을 위한 팁 (Tips for an accurate measurement)

- 측정 되어지는 용액 안에 팁이 약 0.25cm 가 들어가는 것을 확인한다.
- 와인 샘플을 추가하거나, 주입할 때에는 깨끗한 피펫을 사용하도록한다.
- 각 적정작업이 이루어지는 과정 전, 펌프를 칼리브레이션 하도록한다.
- 몇 시간 동안 기기가 작동되어지지 않았을 경우 펌프를 칼리브레이션 한다.
- 샘플의 측정 결과가 나온 즉시 샘플을 분석한다.
- HI 700635 혹은 HI 700636 Cleaning Solution 를 사용하여 전극을 세척하도록 한다.

적정 데이터 보기 및 삭제하기 (View/Delete Titrator Recorded Data)

- **Menu** 를 누른 후, **Recall** 를 눌러 저장된 **Titrator** 로그를 확인한다.



USB 가 기기와 연결이 되어질 때에는, 외부 USB 관련 키가 화면에 나타난다. 저장 장치에 기기와 적정 로그 두 가지 포맷 파일로 저장되어진다.

Meter 혹은 **Titrator** 를 눌러 각각의 저장 로그를 확인한다.

기기에서는 저장되어진 로그의 모든 기록 목록이 나타난다.

방향키를 사용하며 기록들을 확인한다.

만일 저장된 농도가 범위를 초과 할 때에는, 수치 앞에 "<" or ">" 표시와 함께 나타난다.

	ppm	Date
1	15.2	2012-05-23
2	35.3	2012-05-23
3	40.0	2012-05-23
4	> 40.0	2012-05-23

Delete Del.All Info

Delete 키를 눌러 선택된 로그를 삭제한다.

Del.ALL 를 눌러 모든 로그 기록을 삭제한다.

Info 를 눌러, 표시된 기록의 세부사항을 확인한다.

Record number: 1	
2012/05/21	08:28:14
28.5 ppm	
0521449.txt file	
Plot	Export

선택된 데이터와 적정 그래프의 이름이 화면에 표시된다.

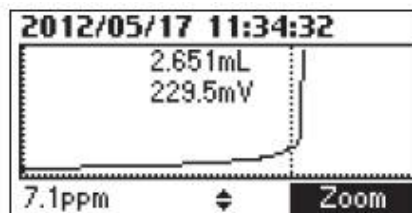
USB 저장 장치가 기기와 연결되어질 때에는, **Export** 키 화면에 나타나며, 표시된 파일의 이름을 사용하여 적정 그래프와 데이터가 저장되어진다.

방향키를 사용하여 기록을 확인한다.

ESC 키를 눌러 이전 화면으로 돌아간다.

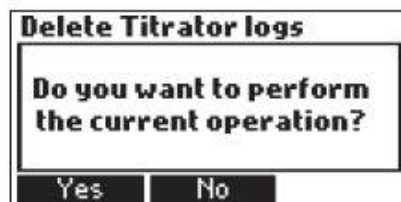
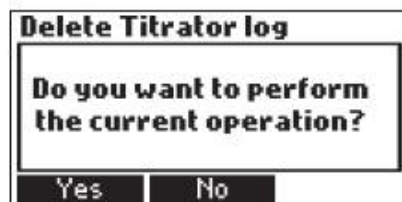
Record number: 1	
2012/05/21	08:28:14
28.5 ppm	
0521449.txt file	
Plot	

Plot 를 누르면 적정 그래프가 화면에 나타나며, **ESC** 키를 누를 때에는 이전 화면으로 돌아가게 된다. 적정 그래프에서, 당량점 (end point) 와 mV 수치가 화면에 나타난다. 적정 데이터 (X축과 Y 축의 Total Titrant Volume) 는 방향키를 사용하여 확인 할 수 있다.

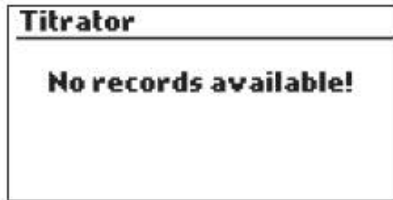


적정 그래프를 확대 하고자 할 때에는, **Zoom** 를 누른다.

만일 **Delete** 혹은 **Del. All** 버튼을 누를 시, 확인 메시지가 아래 그림과 같이 나타난다.

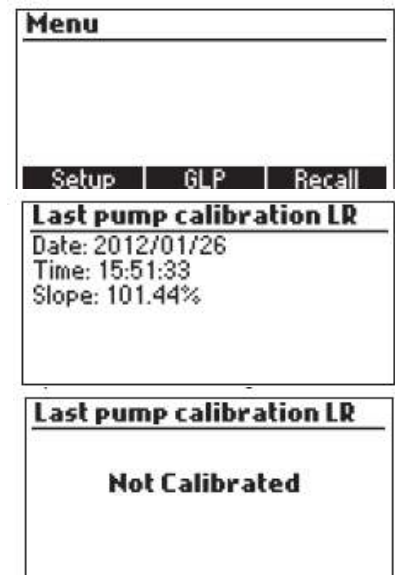


Yes 를 누르면 관련 기록들이 사라지게 되고, **No** 를 누르면 이전 화면으로 돌아가게 된다.
 각각의 기록을 지우게 되면, 기록 목록이 다시 정리 되어 진다.
 만일 적정 로그 기록이 비어있을 때에는, "**No records available**" 이라는 표시가 화면에 나타난다.



적정 GLP 정보 (Titrator GLP Information)


Menu 를 누르고, **GLP** 를 누른다.



펌프의 마지막 칼리브레이션 정보, 날짜, 슬로프 정보가 확인된다.

만일 칼리브레이션 작업이 이루어지지 않았을 경우,
 라는 메시지가 화면에 나타난다.

ORP 측정 하기 (ORP Measurement)

HI 84500 기기는 ORP 측정기 가능하다. 기기를 ORP METER 로 설정한다. Meter를 눌러, 적정 모드에서 mV 표시가 나타날 때 까지 누른다. ORP 전극 팁을 증류수 혹은 탈 이온수로 세척한다. ORP 전극을 전극 홀더에 끼운다. 전극의 빠른 반응과 샘플의 오염을 막기 위해서, 측정 전 테스트하는 용액을 전극의 팁 부분에 떨어트린다. ORP 전극을 샘플에 PTFE 레퍼런스 접합부가 완전히 담길 때 까지 넣고, 부드럽게 저어준다. 수치가 안정적이게 될 때,  (불안정한 측정 시 표시 된다) 표시가 사라지게 된다. -2000.0 mV 보다 낮거나, 2000mV 보다 높은 수치가 나오게 되면, 아래 화면과 같이 깜빡이게 된다.



LOG 버튼을 눌러 현재 수치를 저장한다.

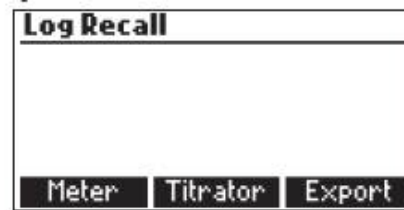
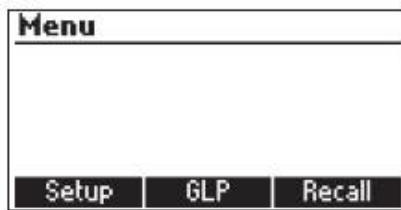
ORP 측정이 교반기와 함께 이루어 지게 되는 동안, 교반기 관련 아이콘이 화면에 나타난다. 이

때, 교반기에 문제가 발생 할 때에는, 교반기는 멈추게 되고, 화면에 표시된 교반기 아이콘은 깜빡이게 된다. (아래 그림 참고)



ORP 데이터 확인 및 삭제하기 (View/Delete Recorded ORP Data)

- **Menu** 를 누른 후, **Recall** 를 눌러 저장된 **Titrator** 로그를 확인한다.



USB 가 기기와 연결이 되어질 때에는, 외부 USB 관련 키가 화면에 나타난다. 저장 장치에 기기와 적정 로그 두 가지 포맷 파일로 저장되어진다.

Meter 혹은 **Titrator** 를 눌러 각각의 저장 로그를 확인한다.

기기에서는 저장되어진 로그의 모든 기록 목록이 나타난다.

방향키를 사용하여 기록들을 확인한다.

만일 저장된 농도가 범위를 초과 할 때에는, 수치 앞에 "<" or ">" 표시와 함께 나타난다.

	mV	Date
1	>2000.0	2012/05/22
2	122.4	2012/07/11
3	<-2000.0	2012/05/22
4	-100.0	2012/05/22

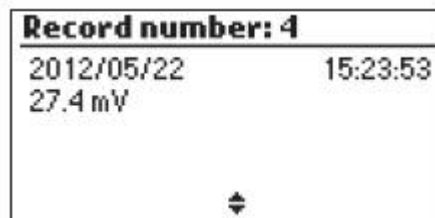
At the bottom of the table are three buttons: 'Delete', 'Del.All', and 'Info'.

Delete 키를 눌러 선택된 로그를 삭제한다.

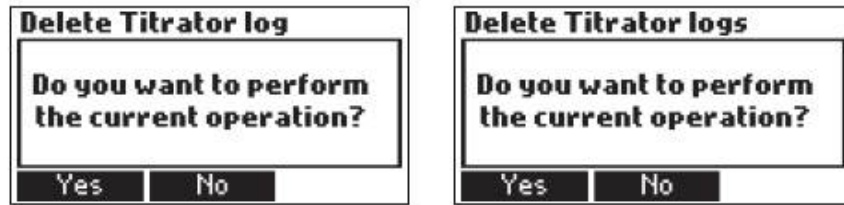
Del.ALL 를 눌러 모든 로그 기록을 삭제한다.

Info 를 눌러, 표시된 기록의 세부사항을 확인한다.

상.하 방향키를 사용하여, 일련의 기록들을 확인하도록 한다.

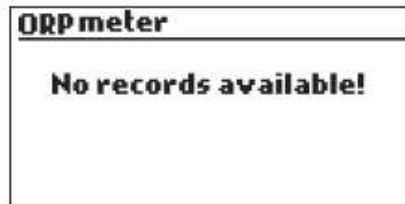


만일 **Delete** 혹은 **Del. All** 버튼을 누를 시, 확인 메시지가 아래 그림과 같이 나타난다.



Yes 를 누르면 관련 기록들이 사라지게 되고, **No** 를 누르면 이전 화면으로 돌아가게 된다. 각각의 기록을 지우게 되면, 기록 목록이 다시 정리 되어 진다.

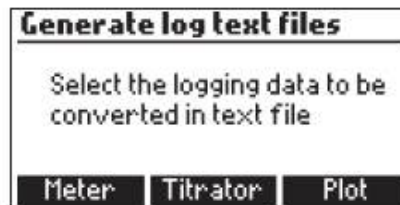
만일 ORP 로그 기록이 비어있을 때에는, "**No records available**" 이라는 표시가 화면에 나타난다



PC 연결 하기 (PC Interface and Data Transfer)

mV 측정이나 적정 측정 동안 기기에 저장된 데이터는 USB 저장 장치로 전송이 가능하다. Export 기능으로 기록을 불러올 수 있게 된다. 두 개의 텍스트 파일로 USB 에 전송되어진다. 저장된 데이터는 또한 기기에서 PC 로 USB 를 사용하여 전송이 가능하다. USB 연결은 다음 사항을 참고한다.

- **Meter**를 눌러 기기에 저장되어져 있는 데이터를 불러온다.
- **Titrator** 를 눌러 적정 데이터 파일을 불러온다.
- **Plot** 를 눌러 적정 그래프 파일을 불러 온다.



만일 기기에 저장된 정보가 없을 때에는, **PC connected** 표시가 화면에 나타난다.



고장 문제 및 해결 가이드 (Troubleshooting Guide)

증상	문제	해결
슬로프 반응 및 초과 드리프트	ORP 전극에 이물질	HI 7061 Cleaning Solution에 전극의 팁을 30분 동안 담가 놓는다. 새로운 충전 용액을 넣는다.
수치의 불안정	케이블 연결	HI 7061 Cleaning Solution에 전극의 팁을 30분 동안 담가 놓는다. 새로운 충전 용액을 넣는다. 기기와 케이블의 연결을 확인한다. 보호캡을 벗겨냈는지 확인한다.
ORP 모드일 때, -2000 혹은 +2000mV 가 화면에서 깜빡 거릴 때.	수치가 범위를 초과함	기기와 연결된 케이블을 확인한 후, 보호 캡을 벗겨냈는지 확인한다. 샘플의 질을 확인한다. 전극을 세척하고, 새로운 충전 용액을 넣는다.
펌프 칼리브레이션이 작동되지 않음	밸브, 튜빙 혹은 시린지 문제. 펌프 칼리브레이션 용액의 오염 ORP 전극 손상	튜빙, 밸브, 시린지에 손상이 없는지 확인하고, 펌프에 용액을 투과시킨다. 공기 방울이 발생되는지 확인한다. 펌프 칼리브레이션 용액을 확인하고, 다른 용액을 준비하여 펌프를 세척하고 칼리브레이션을 다시 시작한다.
적정작업 후, 기기 화면에 40.0 mg/L - LR, 400 mg/L - HR 가 깜빡임	전극 손상 범위를 벗어남 잘못된 범위를 선택함	전극의 상태를 확인하거나, 전극을 세척한다. 펌프를 세척한다. 올바른 범위를 선택한다.
측정 시작 시, 기기에 HANNA 로고가 사라지지 않음	키가 기기에서 빠지지 않음	키보드를 확인하고, 판매자에게 연락한다.
"Error xx" 표시가 화면에 나타남	기기 내부 오류	기기를 껐다 다시 켜다. 만일 이러한 메시지가 계속 나타날 경우에는 판매자에게 연락하도록한다.

"Stirrer error" 메시지가 펌프 세척 후 나타남	교반기를 확인, 비커의 내용물 확인이 필요함	이 메시지가 계속 나타날 경우에는 판매자 에게 연락
ORP 모드에서 교반기 아이콘이 깜빡일 때	교반기를 확인, 비커의 내용물 확인이 필요함	이 메시지가 계속 나타날 경우에는 판매자 에게 연락
"Pump Error" 메시지가 화면에 나타남	튜브, 밸브, 시린지를 확인한다.	이 메시지가 계속 나타날 경우에는 판매자 에게 연락
기기가 켜지고, "Methods Corrupted" 메시지가 화면에 나타남	측정 파일이 부딪힘	판매자 에게 연락

전극 관리 (Electrode Conditioning and Maintenance)

ORP 전극(HI3148B) 보호 캡을 제거한다.

소금 침전물이 발생 했을 시, 매우 정상적인 상태를 나타냄으로, 간단히 세척 하도록 한다.

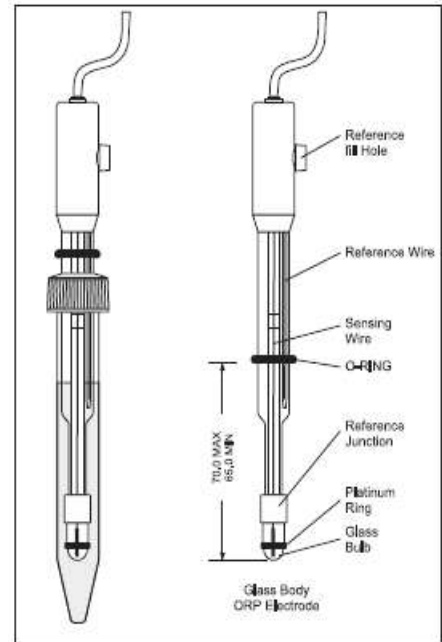
이동 중, 작은 공기 방울이 전극 안쪽에 발생 할 수 있으니 주의하며, 공기 방울이 생길 때에는 전극의 기능이 저하 될 수 있다. 공기 방울은 살짝 흔들어주어 없애준다.

전극의 접합부 부분이 건조 할 경우, HI 70300 Storage Solution 에 약 1 시간 가량 담가 놓는다.

전극 관리 하기

Electrolyte (HI 7082) 충전 용액으로 새로운 용액을 넣는다.

전극을 한 시간 가량 수직상태로 놓는다.



세척 과정

- 와인 침전물 HI 70635 Cleaning Solution 에 15분 가량 담가 놓는다.

- 와인 오염 물질 HI 70636 Cleaning Solution 에 15분 가량 담가 놓는다.

중요) 세척 절차 후, 증류수로 전극 전체를 세척하고, 새로운 충전 용액을 넣고, 측정 전 약 1 시간 정도 HI 70300 Storage Solution 에 담가 놓는다.