

HI83300

**Multiparameter
Photometer**



HI 83300

제품 포장을 벗긴 후, 운송 중 손상이 발생했는지 점검하고, 손상 부분이 발견되었을 시 판매자에게 즉시 연락한다.

- 샘플 큐벳과 뚜껑 (4pc)
- 큐벳 청소용 천
- 가위
- USB 케이블
- 5Vdc 전원 어댑터
- 사용설명서
- DO 유리병(유리병마개)
- 성적증명서

참고

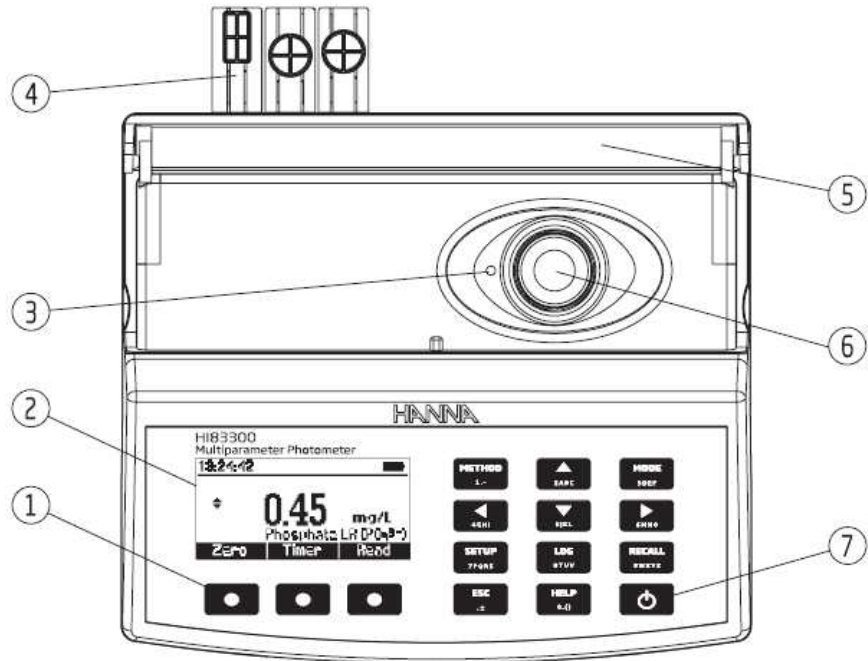
패키지 안의 모든 제품은 기기가 제대로 작동하는지 확인하기 전까지 보관해야합니다. 손상된 제품은 패키지 전체 구성으로 반환되어야합니다.

제품 설명

HI 83300는 두 개의 모드(Absorbance와 pH/mV)를 가진 가볍고 다양하게 사용될 수 있는 광도계입니다. 흡광도 모드에서는 Cal-Check과 65가지의 다양한 측정방법을 제공합니다.

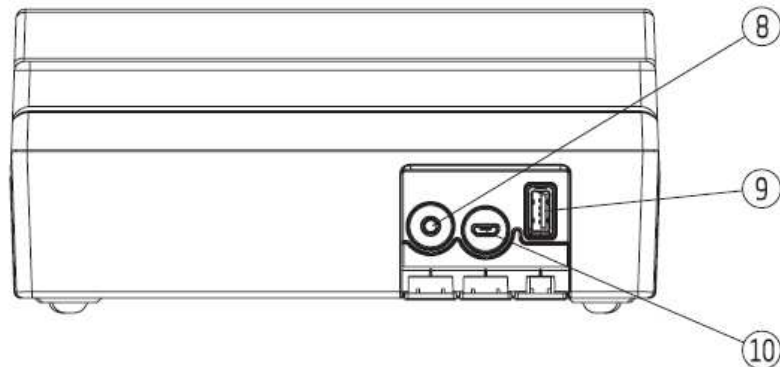
- pH측정을 위해 연결 가능한 디지털 전극
- 기기의 기능성 확인을 위한 검증된 CAL Check 큐벳들
- 마이크로 USB 플래시 드라이브
- 재충전이 가능한 리튬 배터리
- 자동 꺼짐 기능
- Absorbance(흡광도) 모드
- 사용자와 샘플의 이름 설정 가능
- GLP 기능

제품외관



전면

- 1) 방수 키패드
- 2) LCD
- 3) 색인 표시
- 4) 포트 보호 커버
- 5) 차광 커버 판넬
- 6) 큐벳 홀더
- 7) On/Off 파워 버튼



후면

- 8) 디지털 전극 연결을 위한 3.5mm TRRS(잭)
- 9) USB Flash Drive로 데이터전송을 위한 USB 호스트 커넥터
- 10) 전원이나 PC 연결을 위한 마이크로 USB 기기 커넥터

키패드 설명

키패드는 12개의 다이렉트 키와 3개의 기능키로 다음과 같은 기능을 가집니다.



화면에 표시된 기능을 사용하기 위해서 누른다.



기능 목록에 접속할 때 누른다.



메뉴나 도움말면을 위로 올릴 때, 설정 값을 올릴 때, 두 번째 레벨 기능으로 접속할 때 누른다.



Photometer 모드와 Probe(pH 측정) 모드를 전환할 때 누른다.



메뉴를 왼쪽으로 움직이거나 설정 값을 낮출 때 사용한다.



메뉴나 도움말면을 아래로 움직이거나, 설정 값을 낮출 때, 두 번째 레벨 기능으로 접속할 때 누른다.



메뉴를 오른쪽으로 움직이거나 설정 값을 올릴 때 사용한다.



SETUP 화면에 접속할 때 누른다.



현재 측정을 저장할 때 누른다.



저장된 로그들을 볼 때 누른다.



현재 화면에서 나갈 때 누른다.



도움화면을 띄울 때 누른다.

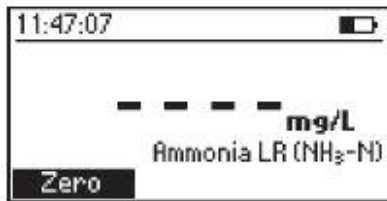


ON/OFF 전원 버튼

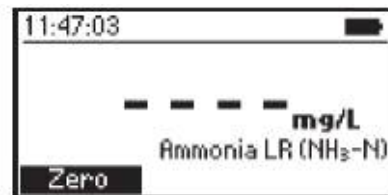
전원 연결과 배터리 관리

이 기기는 포함된 AC/DC 어댑터나 내장된 충전 가능한 배터리를 통해서 전원을 공급받는다. 처음으로 전원을 켜올 때, 자동적으로 진단 검사가 시작된다. 이 검사 동안 HANNA 로고가 화면에 나타난다. 약 5초 후, 만약 검사가 성공적으로 끝났다면 가장 마지막에 사용된 방법이 화면에 나타날 것이다.

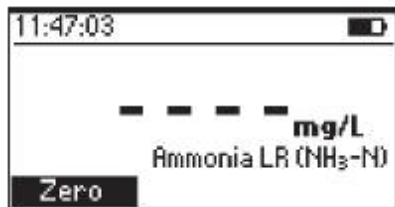
화면에 나타나는 배터리 아이콘은 배터리 상태를 나타낸다.



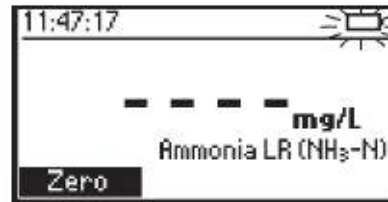
- 충전기로 배터리가 충전 중



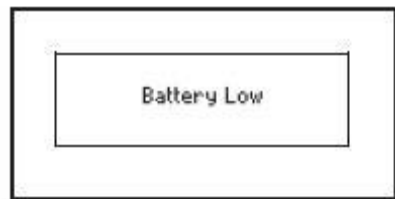
- 배터리가 완전히 충전됨



- 배터리 잔량(충전기와 연결되지 않음)



- 배터리 잔량이 0%에 근접함
(충전기와 연결되지 않음)



- 배터리 잔량 0%
(충전기와 연결되지 않음)

배터리를 아끼기 위해, 기기는 15분간 사용되지 않는다면 자동적으로 종료된다.(측정 기능을 사용하기 전에는 30분) 만약 Photometer 측정이 화면에 있다면 기기 종료 전에 자동 로그가 생성될 것이다.

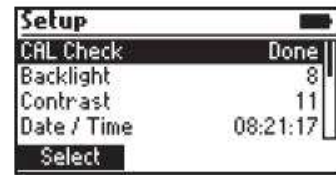
기기 설정

SETUP키를 눌러서 설정 메뉴에 들어간 뒤, ▲▼ 키를 이용해 움직여, **Select**키를 이용해 원하는 기능을 선택한다.

CAL Check (Photometer에서만 가능)

Select 키를 눌러 CAL Check화면에 들어간다. 가장 최근에 했던 CAL Check의 날짜, 시간, 값이 화면에 표시된다.

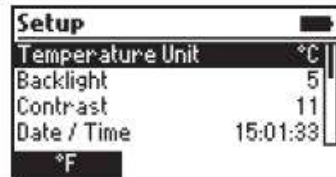
새로운 CAL Check를 시작하기 위해 **Check**키를 누르고 화면에 나온 조언을 따른다.



온도 표시(pH 기능에서만)

옵션 : °C 또는 °F

기능키를 이용해서 원하는 온도 표시를 선택한다.



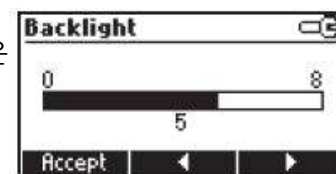
화면 불빛(Backlight)

설정 범위 : 0 ~ 8

Modify 키를 눌러서 화면 불빛 설정에 접속한다.

기능키를 이용하거나 ◀▶키를 눌러서 설정을 조절한다.

Accept키를 눌러서 설정을 고정하거나, **ESC**키를 눌러서 새로운 설정을 저장하지 않고 메뉴로 돌아간다.



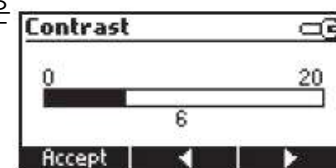
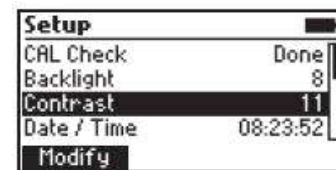
대조(Contrast)

설정 범위: 0 ~ 20

화면 대조를 바꾸기 위해 **Modify** 키를 누른다.

기능키를 이용하거나 ◀▶키를 눌러서 설정을 조절한다.

Accept키를 눌러서 설정을 고정하거나, **ESC**키를 눌러서 새로운 설정을 저장하지 않고 메뉴로 돌아간다.



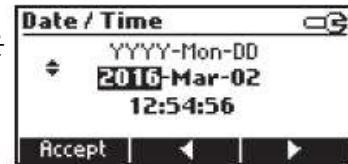
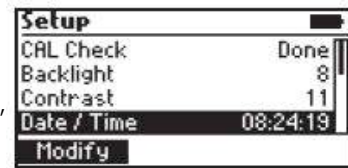
날짜/시간(Date/Time)

날짜와 시간을 변경하기 위해 **Modify** 키를 누른다.

기능키를 이용하거나 ◀▶키를 눌러 바꿀 값을 선택한다.(년, 월, 일, 시, 분, 초)

▲▼키를 눌러서 설정값을 바꾼다.

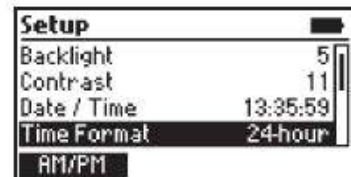
Accept키를 눌러서 설정을 고정하거나, **ESC**키를 눌러서 새로운 설정을 저장하지 않고 메뉴로 돌아간다.



시간 표시

옵션 : AM/PM 또는 24시

기능키를 이용해서 원하는 시간 표시를 선택한다.

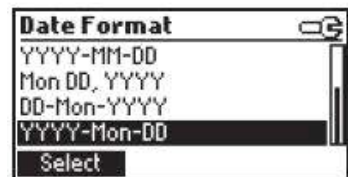
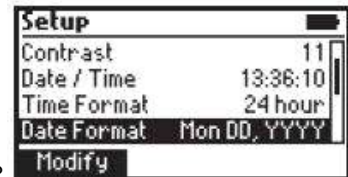


날짜 표시

원하는 날짜표시 방법으로 변경하기 위해 **Modify** 키를 누른다.

▲▼키를 눌러서 표시방법을 바꾼다.

Select키를 눌러서 설정을 고정하거나, **ESC**키를 눌러서 새로운 설정을 저장하지 않고 **Setup**으로 돌아간다.

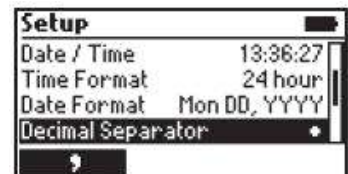


소수 구분 기호

옵션 : 콤마(,) 또는 점(.)

기능키는 눌러서 원하는 소수 구분 기호를 선택한다.

소수 구분 기호는 측정 화면과 CSV 파일에서 사용된다.

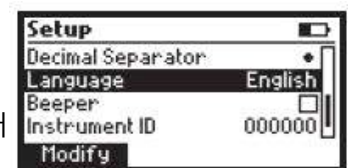


언어

언어를 바꾸기 위해 **Modify** 키를 누른다.

▲▼키를 눌러 원하는 언어를 선택한다. **Select**키를 눌러 언어를 변경한다.

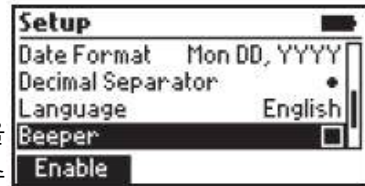
기능키를 눌러 설치된 7개의 언어 중 하나를 고른다.



알림음(Beeper)

옵션 : 사용(enabled) 또는 사용하지 않음(disabled)

알림음 사용 중일 때 짧은 소리가 키를 누를 때마다 나온다.
긴 알림음은 활성화되지 않은 키를 누르거나 오류가 발생했을 때 나온다. 기능키를 눌러서 사용/사용하지 않음을 선택할 수 있다.



기기 ID

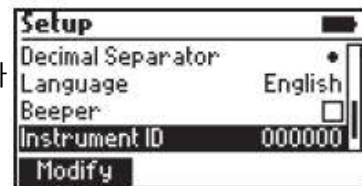
옵션 : 0 ~999999

이 옵션은 기기의 ID를 설정하는데 사용된다.

Modify키를 이용해서 기기 ID 화면에 접속한다. 기능키를 사용하거나 ◀▶키를 이용해서 설정할 자릿수를 선택한다.

▲▼키를 눌러 원하는 값으로 맞춘다.

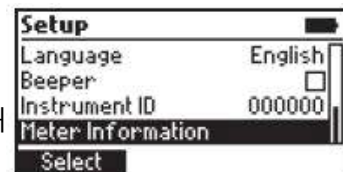
Select키를 눌러서 설정을 고정하거나, **ESC**키를 눌러서 새로운 설정을 저장하지 않고 **Setup**으로 돌아간다.



기기 정보

모델명, 시리얼 번호, 펌웨어 버전, 선택된 언어를 보기 위해 **Select**키를 누른다.

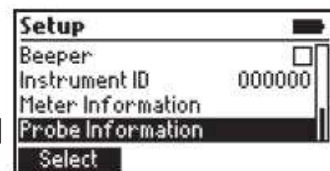
Setup 메뉴로 돌아가려면 **ESC**키를 누른다.



프로브 정보(pH 모드에서만)

연결된 프로브의 모델명, 시리얼 번호, 펌웨어 버전을 보기 해서 **Select**키를 누른다.

Setup 메뉴로 돌아가려면 **ESC**키를 누른다.



디지털 전극 사용법(pH)

이 기기는 디지털 전극을 이용해 직접적으로 pH측정을 할 수 있다. 프로브 측정을 시작하기 위해서, 기기의 뒤에 "EXT PROBE"라고 적힌 3.5mm 포트에 전극을 연결한다.
만약 기기가 Photometer 모드라면 **MODE**키를 눌러서 Probe Mode로 전환한다.

모드 선택

이 기기는 “**photometer Mode**”와 “**Probe Mode**” 2개의 모드로 나누어져있다.

“**Photometer Mode**”는 통합적 광학 시스템을 이용해, 큐벳을 통한 측정이 가능하다. 측정 방법 선택, 제로화(Zero), 읽기, 타이머와 같이 Photometer와 연관된 방법이 이 모드에서 사용가능하다.

“**Probe Mode**”는 연결된 디지털 전극을 이용해 지속적인 측정이 가능하다. 이 모드에서는 보정, GLP와 같은 프로브와 관련된 기능이 사용가능하다.

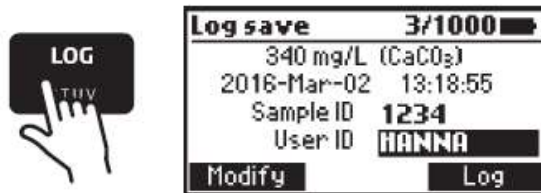
MODE 버튼을 눌러서 “Photometer Mode”와 “Probe Mode”의 전환이 가능하다.

참고 : Setup, Recall, Method와 같이 메뉴에 있는 동안에는 모드가 바뀌지 않는다.

데이터 저장(Logging Data)

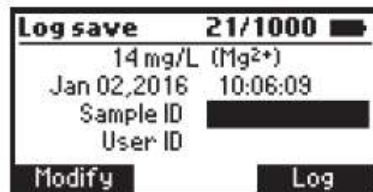
이 기기는 분석한 모든 기록을 저장하는 데이터 로그 기능을 제공한다. 데이터는 1000개의 측정 기록을 저장한다. **LOG**키와 **RECALL**키를 이용해서 데이터 저장, 확인, 삭제 할 수 있다.

데이터 저장 : 오직 유효한 측정만이 저장가능하다. **LOG**키를 누르면 가장 최근의 유효한 측정이 날짜와 시간 기록과 함께 저장될 것이다.



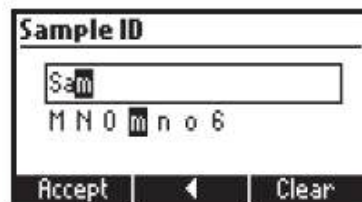
저장된 데이터에 샘플 이름, 유저 이름 넣기

저장된 데이터에 샘플 ID와 유저 ID를 넣을 수 있다. ▲▼키를 이용해 샘플을 선택하고 **Modify** 키를 누른다.



문자 입력

샘플 ID와 유저 ID는 영·숫자 혼합 멀티탭 키패드를 이용해서 입력한다. 원하는 글자가 선택될 때까지 할당된 키를 눌러 원하는 글자를 선택한다. 참고로, 현재 키에서 사용 가능한 글자가 텍스트 상자 아래에 보일 것이다. 글자는 2초간 기다리거나, 다른 키를 누르고 난 후 입력될 것이다.



모든 글자들이 입력되었다면, 화면에 나온 글자를 **Accept**키를 눌러 사용한다.

문자 입력 동안 다음 기능들을 사용할 수 있다.

- **Accept** : 현재 화면에 나온 문자를 사용
- **Arrow** : 가장 마지막 글자를 삭제
- **Clear** : 모든 글자를 삭제

ESC키를 눌러 모든 변경사항을 포기하고 전의 화면으로 돌아간다.

데이터 관리

데이터 확인 & 삭제

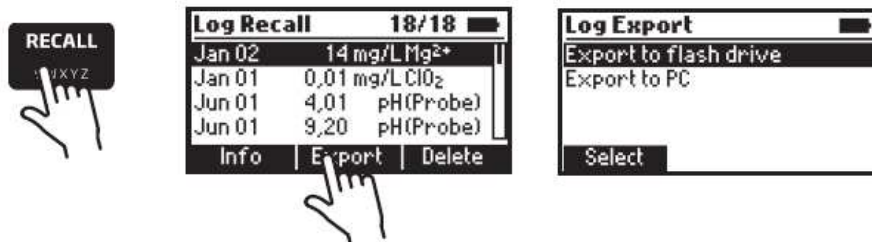
RECALL키를 눌러서 데이터를 보고 전송하고, 지울 수 있다. **▲▼**키를 눌러서 저장된 로그 위아래로 넘긴다. 선택된 로그의 추가적인 정보를 보기 위해 **Info**를 누른다.



데이터 전송

저장된 데이터는 USB flash Drive나 PC로 전송될 수 있다. 데이터 전송 기능에 접속하기 위해 **Recall**키를 누르고 **Export**를 누른다.

▲▼키를 사용해 원하는 전송 장소를 선택한다.



USB Flash Drive

기기의 후면에 HOST USB라고 표시된 연결부분에 USB Flash Drive를 삽입하고 그 뒤에 화면에 뜬 설명을 따른다.

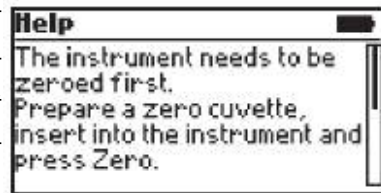
PC

기기를 PC와 연결하기 위해서 동봉된 micro-USB 케이블을 사용한다. 기기의 후면에 PC PWR이라고 표기된 부분에 케이블을 삽입한다. 화면에 나온 설명을 따른다. 만약 기기에 PC에 연결되었다(PC Connected)는 표시가 뜨면 파일 매니저(ex. 윈도우 익스플로러, 맥 파인더)로 파일을 기기에서 PC로 옮긴다. 기기는 제거 가능한 디스크로 나타날 것이다.

저장된 데이터는 모든 측정 기록이 담긴 하나의 파일로 전송된다. 파일 이름은 "HI 83300.csv"이고, 이 파일은 텍스트 에디터나 스프레드시트 프로그램(ex. 엑셀)으로 열린다.

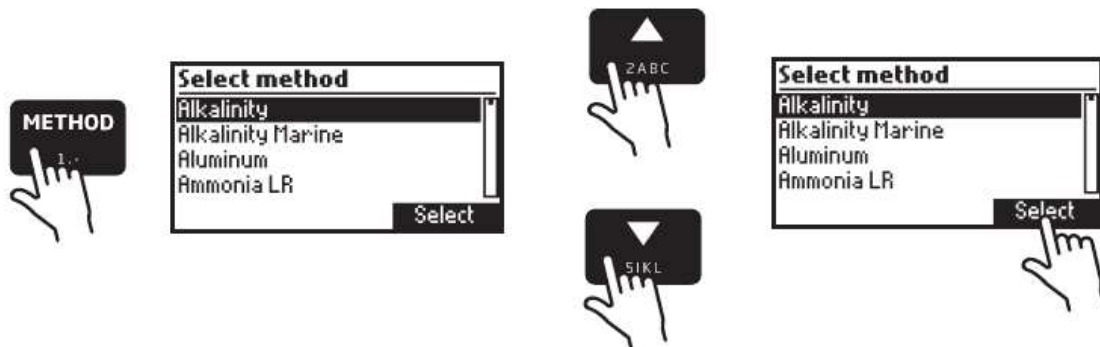
도움말

이 기기는 항상 유저를 돕기 위해 상호작용하는 도움말 모드를 제공한다. 도움말 화면에 접속하기 위해서 **HELP**키를 누른다. 기기는 현재 화면에 관련된 추가된 정보를 보여줄 것이다. 가능한 정보를 읽기 위해 ▲▼키를 이용해 화면을 이동한다. 도움말 모드에서 나와 전 화면으로 돌아가려면 **ESC**키를 누른다.



Photometer Mode

측정방법 선택



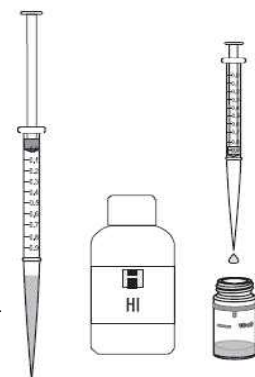
METHOD키를 눌러 나타난 화면에서 원하는 측정방법을 선택한다.

▲▼키를 눌러 원하는 방법을 선택하고 **SELECT**키를 누른다.

원하는 방법을 선택한 뒤, 이와 관련된 사전 설명이 나온다. 측정하기 전 설명을 주의 깊게 읽는다.

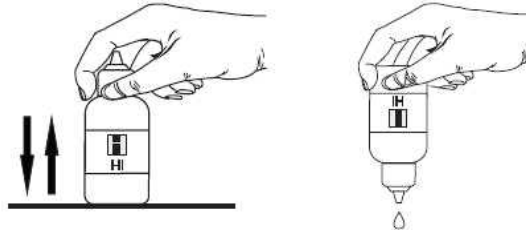
실린지 사용 방법

- 플런저를 실린지 끝까지 밀어 넣고, 끝을 용액에 넣는다.
- 원하는 양이 표시될 때까지 플런저를 당긴다.
- 실린지를 빼내고, 실린지 끝의 주변을 깨끗하게 한다. 실린지 끝에 용액의 방울이 생기지 않게 한다. 그리고 수직의 상태를 유지하면서 큐벳 위로 실린지를 옮긴다. 플런저를 밀어 원하는 양만큼의 용액을 큐벳에 옮긴다.



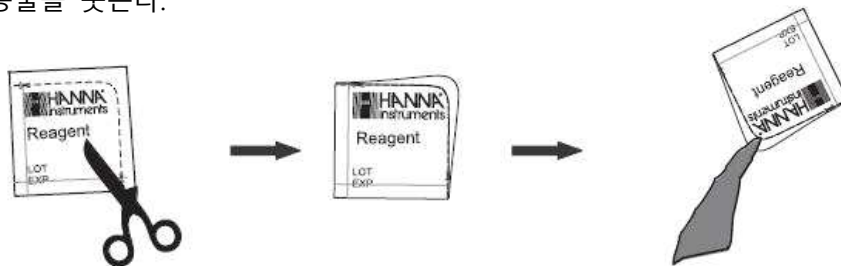
드로퍼 사용 방법

- a) 만족할만한 결과를 위해 드로퍼를 탁상에 몇 번 두드린 후, 끝 부분을 천으로 닦아낸다.
- b) 시약을 투여할 때 항상 드로퍼를 수직으로 한다.



가루시약 사용방법

가위를 사용해 시약 봉투를 연다. 봉투 끝을 눌러 입구를 크게 만든다.
봉투 내용물을 붓는다.



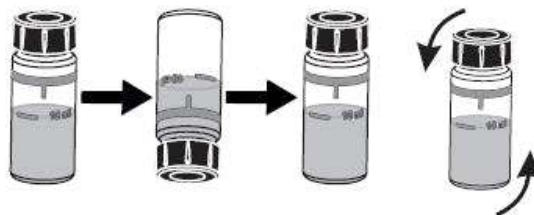
큐벳 준비

측정에 만족할 만한 결과를 얻기 위해서는 적절하게 섞는 것이 중요하다.

- a) 큐벳을 거꾸로 몇 번 돌리거나 지정된 횟수만큼 돌린다.

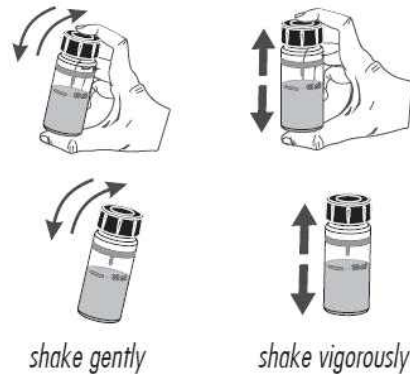
: 큐벳은 수직으로 잡는다.

큐벳을 거꾸로 돌리고 모든 용액이 바닥에서 뚜껑부분으로 흐르도록 기다린다.
그리고 다시 큐벳을 수직으로 잡아 위로 돌리고 모든 용액이 뚜껑에서 바닥부분으로 흐르도록 기다린다. 이 과정이 하나의 전도(inversion)이다. 섞는데 올바른 시간은 10~15번의 inversion을 하는데 30초가량 걸린다.



b) 큐벳을 위아래로 흔든다.

이 움직임은 부드럽게(gently) 또는 격렬히(vigorously) 두 개로 나누어진다.



시약의 새는 것을 방지하고 보다 정확한 측정을 위해서 큐벳을 HDPE 플라스틱 스토퍼로 일차적으로 막고, 검은색 뚜껑을 닫는다.

큐벳을 기기 홀더에 넣을 때, 항상 깨끗하고 마른 상태이고 지문이 없어야 한다. HI731318 또는 보풀이 없는 천으로 넣기 전에 전체적으로 닦는다.

큐벳을 흔들 때 샘플에 발생하는 거품들이 높은 수치의 결과를 낼 수 있다. 정확한 측정 결과를 위해서 큐벳을 흔들거나 가볍게 두드려서 거품을 제거한다.



시약을 섞어 반응 시킨 샘플들을 너무 오래 두지 않도록 한다. 높은 정확도를 위해서 각 방법마다 정해진 시간을 따른다.

연속해서 측정하는 것은 가능하지만, 각 샘플마다 새로운 제로(Zero)화 측정을 하고, 가능하면 제로(Zero)화시킨 시약과 샘플 시약을 항상 같이 사용한다.

측정이 끝난 샘플은 즉시 버린다. 그렇지 않으면 유리에 영구적으로 얼룩이 생긴다. 설명서에 나온 모든 반응 시간은 25°C(77°F)를 기준으로 한다. 일반적으로 20°C 이하에서는 측정 시간을 늘리고, 25°C 이상에서는 측정 시간을 줄인다.



측정 방해 요소(Interference)

측정 방법 부분(method measurement section)에 보고된 특정 샘플에 관한 흔한 방해 요소가 기재되어있다. 특정 요청(Application)이 다른 화합물을 방해 요소로 소개할 수 있다.

타이머와 측정 기능

각 방법은 각기 다른 준비 과정, 반응 시간, 샘플 준비 등을 필요로 한다. 만약 타이머 또는 타이머가 요구되는 샘플 준비에서는 **Timer**키가 사용가능하다.

반응 시간 타이머를 이용하기 위해서 **Timer**키를 누른다.

기본 설정 타이머가 바로 시작된다. 타이머를 멈추거나 리셋하기 위해서 **Stop**키를 누른다.

만약 선택된 방법이 하나 이상의 타이머를 필요로 한다면, 기기가 자동적으로 각 타이머를 선택할 것이다. 기본 명령을 우회하기 위해, 원하는 키를 눌러 다른 타이머를 활성화해야한다. (현재 타이머가 멈춰져있는 동안만) **Continue**키를 눌러서 활성화시킨 타이머를 시작한다.

몇 가지 측정 방법에서는, 타이머가 **Zero**측정을 하고난 후에 필요하다. 이러한 경우에는 타이머 키가 **Zero**측정을 한 뒤에 사용가능하다.

몇 가지 측정 방법에서는 타이머가 끝난 후에 **Zero** 또는 **Read**측정을 요구하는데, 이때 기기는 자동적으로 알맞은 행동을 취한다. 측정 방법 과정의 설명을 따른다.

Zero 또는 **Read**측정을 하기 위해서 준비된 알맞은 큐벳을 넣은 후 **Zero**키나 **Read**키를 누른다. **Zero**측정은 반드시 **Read**측정 전에 이루어져야한다.

화학식/ 단위 변환

화학식/단위변환 요소들은 기기에 사전 프로그래밍 되어있고, 각 측정 방법에 따른다.

화면에 나온 결과를 원하는 화학식으로 보기 원한다면 ▲▼키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한 뒤, **Chem Frm**키를 눌러 선택된 방법에서 가능한 화학식으로 전환한다.



기기 확인/CAL Check

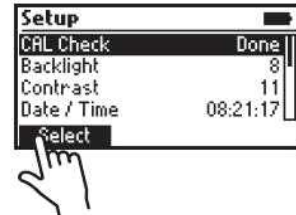
주의사항 : HANNA CAL Check 용액을 제외한 다른 용액으로 보정하지 않습니다. 정확한 결과를 확인하기 위해서 실온(18-25°C, 64.5-77.0°F)에서 측정합니다.

HI83300의 검증에는 인증된 HANNA CAL Check 용액을 통한 흡광도(absorbance)측정이 포함됩니다. "CAL Check" 화면은 사용자에게 각 "CAL Check" 용액의 측정 결과를 안내하고, 각 측정에 공장 교정 보정을 적용합니다. 이 기기는 가장 최근에 실행한 CAL Check 측정 결과를 보존해 "CAL Check" 화면에 나타낼 것입니다. 이 결과들을 각 HANNA CAL Check 용액 키트와 같이 나가는 증명서에 나온 값과 비교합니다.

1. **Setup** 키를 누른다.



2. **CAL Check**을 선택하고 **Select** 키를 누른다.



3. 화면에 나온 설명을 따른다.



4. Setup 메뉴로 다시 돌아가려면 **ESC**키를 누른다.



Absorbance(흡광도) 측정

1. "Photometer Mode"가 필요하다면 **MODE**키를 누른다.



2. **METHOD**키를 누른다.



3. 원하는 흡광도 방법(사용하기 원하는 파장 길이에 따라서)을 선택하고 **Select** 키를 누른다. 흡광도 방법은 method list 끝에 있다.

4. 방법에 따라서 샘플 큐벳을 준비한다.

5. 증류수를 넣은 큐벳을 넣고 **Zero**키를 누른다.

6. 준비된 샘플 큐벳을 넣고 **Read** 키를 누른다.

※주의사항 : 흡광도(Absorbance) 방법으로 절대 **CAL Check** 용액 큐벳을 측정하지 말 것, 공장에서 교정되어 나온 **CAL Check**용액 큐벳은 **CAL Check** 모드에서만 적용된다.

Probe Mode

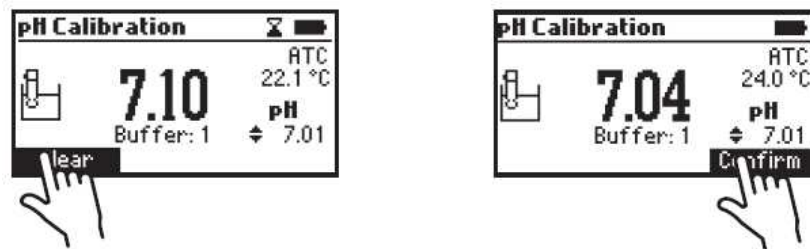
MODE 키를 눌러서 pH/mV 측정 모드로 들어간다.

Calibrate 키를 눌러서 전극 보정 기능에 접속한다.



Calibration Mode(전극 보정 모드)

pH 보정 모드에 있는 동안에 화면은 현재의 측정 pH , 현재 측정 온도, 최근 선택된 버퍼 그리고 버퍼 번호("Buffer:1" 첫 번째 버퍼, "Buffer:2" 두 번째 버퍼)를 표시할 것이다.



다음과 같은 기능들이 pH 보정 모드에서 사용가능하다.

Clear : 프로브에서 현재 보정을 삭제

confirm : 현재 보정 포인트를 수용,

▲▼ 키 : 가능한 버퍼 리스트를 돌아가게 함 4.01 6.86 7.01 9.18 10.01 pH

ESC : 보정 모드에서 나가고 pH 측정 모드로 돌아감

준비(Preparation)

적은 양의 버퍼 용액을 깨끗한 비커에 붓는다. 만약 가능하다면, EMC 방해요소를 최소화 하기 위해 플라스틱 비커를 사용한다. 정확한 보정과 교차 오염을 최소화하기 위해서 각 버퍼 용액 당 2개의 비커를 사용한다.(1개의 비커는 전극을 행구하고, 1개의 비커는 보정에 사용) 만약 산성 범위를 측정한다면, pH 7.01 또는 pH 6.86 을 첫 번째 버퍼 용액으로 사용하고 두 번째로 4.01 버퍼 용액을 사용한다. 만약 알칼리성 범위를 측정한다면, pH 7.01 또는 pH 6.86 을 첫 번째 버퍼 용액으로 사용하고 pH 10.01 이나 pH 9.18을 두 번째로 사용한다.

준비 과정(Procedure)

보정은 한 개 또는 두 개의 보정 버퍼로 사용될 수 있다. 더 정확한 측정을 위해서 2-point 보정이 추천된다.

pH 전극을 3cm정도 버퍼 용액에 담그고 천천히 젖는다. 프로브 측정 화면에서 Calibrate 키를 눌러서 보정 과정을 시작한다.

측정이 안정되고 선택된 버퍼와 가까울 때, Confirm 키를 사용할 수 있다. Confirm 키를 눌러서 현재 설정하고 보정 포인트를 저장한다.

기기는 이제 두 번째 버퍼를 나타낼 것이다. 한 개의 포인트 보정을 사용하려면, 여기서 ESC 키를 눌러서 보정 모드에서 나간다. 기기는 프로브 보정 정보를 저장하고 측정 모드로 돌아갈 것이다. 두 번째 버퍼로 보정을 진행하기 위해서, 두 번째 버퍼 용액으로 행구고, pH 전극을 용액에 3cm정도 담그고 천천히 젖는다. 만약 필요하다면 위아래 키를 이용해 다른 버퍼값을 선택한다.

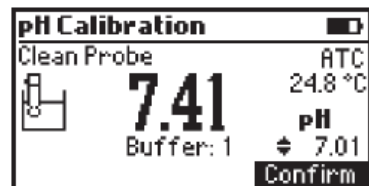
측정이 안정되고 선택된 버퍼에 가까워지면 Confirm 키를 사용할 수 있다. Confirm 키를 눌러 두 번째 보정 포인트를 저장한다.

기기는 두 개의 프로브 보정 정보를 저장하고 측정 모드로 돌아갈 것이다. 화면 아래쪽에 보정된 버퍼 목록이 나타날 것이다.

pH 보정 메시지

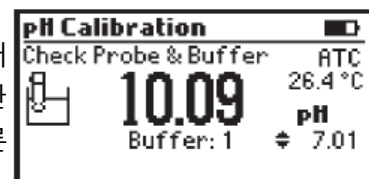
Clean Probe

"Clean Probe" 메시지는 pH 전극이 제대로 기능하지 못할 때 나타난다. (허용된 오프셋을 벗어난 화면, 또는 최저점보다 낮게 나온 슬롭). 대부분 프로브를 세척하면 전극 반응을 향상시킬 수 있다. pH전극 상태를 보고 자세한 사항을 점검합니다. 세척 후에 보정을 반복한다.



Check Probe & Buffer

"Check Probe & Buffer" 메시지는 pH 측정과 선택된 버퍼 사이에 큰 차이가 존재할 때, 또는 전극 슬롭이 수용가능한 슬롭 한계를 넘었을 때 나타난다. 프로브를 점검하고 올바른 버퍼를 선택합니다. 세척 또한 반응 속도를 향상시킬 수 있다.



Wrong Temperature

버퍼 온도가 선택된 버퍼 값에 극단적이다.
(온도가 너무 높거나 너무 낮음)



pH 측정

이 기기는 HANNA® digital pH electrode with a 3.5 mm TRRS connector를 연결해 직접적으로 pH 측정을 할 수 있다. 프로브 측정을 시작하기 위해서, 기기 뒷면에 EXT PROBE 라고 표시된 3.5mm 포트에 전극을 연결한다. 만약 기기가 Photometer Mode라면 MODE키를 눌러서 Probe Mode로 전환한다.

pH 프로브 측정동안 다음과 같은 기능을 사용할 수 있다.

Calibrate : 전극 보정 기능에 접속한다.

GLP : 날짜, 시간, 사용된 버퍼, 슬롭, 오프셋을 포함한 최근의 보정 정보를 볼 수 있다.

Range : pH와 mV를 전환한다.

MODE : Photometer 모드로 전환한다.

SETUP : 기기의 SETUP 메뉴로 접속한다.

LOG : 현재 측정 기록을 저장한다.

RECALL : 기기의 로그 기록을 본다.

HELP : 도움말을 본다.

보다 높은 정확도를 위해서 전극을 자주 보정하는 것을 추천한다. pH 전극은 최소 일주일에 한번 재보정이 필요하지만 매일 보정 하는 것을 추천한다. 전극을 세척한 이후에는 항상 재보정을 해야 한다.

pH 측정 과정

- 전극 보호캡을 벗기고 전극을 물로 헹군다.
- 측정 샘플을 깨끗하고 마른 비커에 담는다.
- 만약 가능하다면, 전극은 적은 양의 샘플로 헹군다. 헹군 샘플은 버린다.
- 전극의 끝을 약 3cm정도 측정할 샘플에 담그고 천천히 젖는다.
전극 정션이 반드시 샘플에 잠겨있어야 한다.
- 샘플 안에서 전극이 안정될 때까지 기다린다.
모래시계 아이콘이 사라지면 측정이 안정된 것이다.

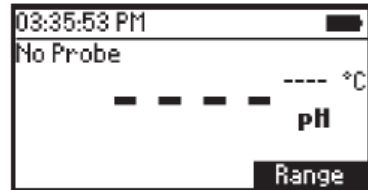
만약 측정을 끝내고 다른 샘플을 측정하려면, 전극의 교차 오염을 막기 위해서 전극을 증류수로 한번 헹구고 다음 측정할 샘플 일부로 전극을 헹군다.

pH 측정은 온도에 영향을 받는다. HANNA® Digital pH electrodes는 내장 온도 센서를 포함하고 있고 자동적으로 pH 측정값을 계산한다. 측정된 온도는 pH 측정과 함께 화면에 표시된다.

pH 측정 메시지/ 경고(pH Measurement Messages/Warning)

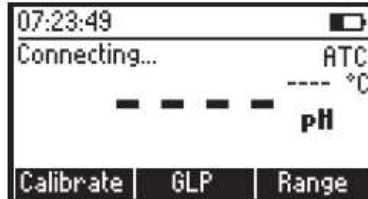
No Probe

프로브가 연결되어 있지 않거나 프로브가 고장남



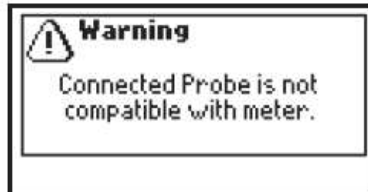
Connecting

기기가 프로브를 감지하고 프로브의 구성과 보정정보를 읽는 중



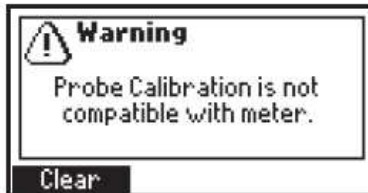
Incompatible Probe

현재 연결되어있는 프로브가 이 기기와 호환이 되지않음



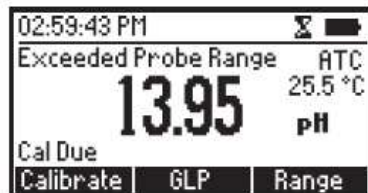
Incompatible Calibration

프로브의 현재 보정이 이 기기와 호환이 되지않음.
이 프로브를 사용하기 위해서는 보정을 지워야함



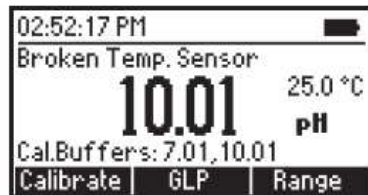
Exceeded Probe Range

pH 또는 온도(혹은 둘다) 측정이 프로브의 사양을 초과함
영향을 받은 측정값이 나타남



Broken Temperature Sensor

프로브 안의 온도 센서가 망가짐
온도 보상이 25°C로 수정된 수치로 되돌아감



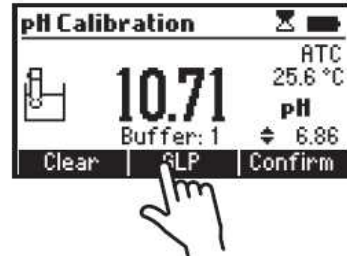
Cal Due

현재 프로브가 보정을 하지 않았음. (프로브 보정 부분 참고)



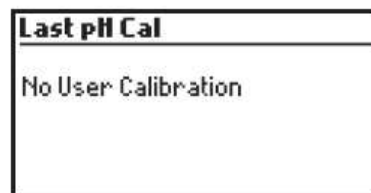
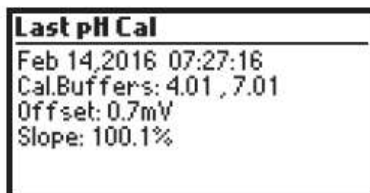
pH GLP

Good Laboratory Practice (GLP)는 전극의 보정과 측정에 있어 일관성을 유지하기 위해 사용하는 품질 관리 기능이다. GLP 정보를 보기 위해 Probe 측정 화면에서 GLP 키를 누른다.



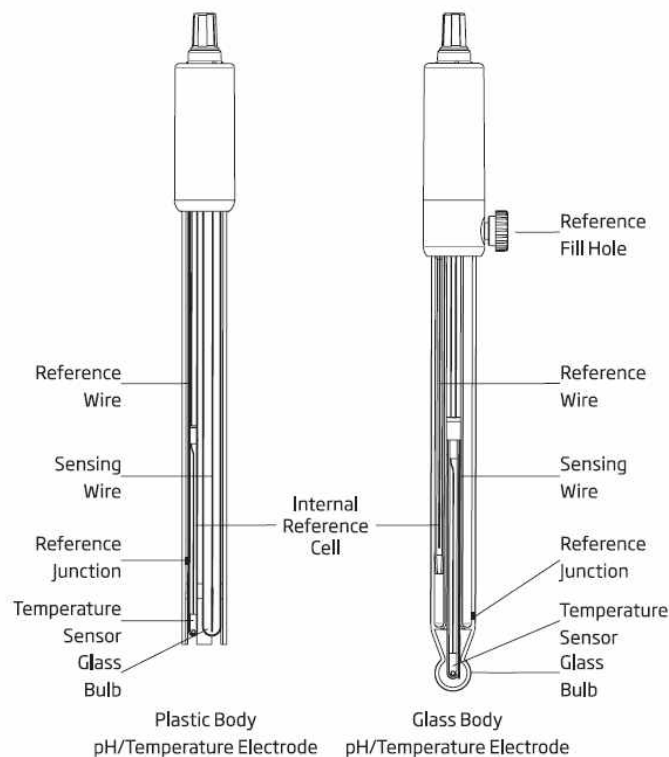
pH GLP 화면은 가장 최근에 한 pH 보정에 관련한 다음과 같은 정보를 나타낸다.

- 최근 보정의 날짜와 시간
- 최근 보정에 사용된 버퍼 목록
- 계산된 슬롭과 오프셋



- ESC 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

pH 전극 상태 점검



전극 보호캡을 전극에서 제거한다.

소금 잔여물들이 보이더라도 정상적인 현상이니 놀라지 마시오. 물로 헹구면 사라진다.

운송 중에 유리구 안에 생긴 작은 공기방울들은 전극의 기능에 영향을 줄 수 있다. 이 공기방울들은 유리 온도계를 사용하는 것처럼 가라앉히면 제거할 수 있다. 만약 유리구나 정선이 건조하다면 **HI 70300**이나 **HI 80300 용액** 안에 최소한 **1시간** 이상 담가준다.

리필 가능한 전극

만약 전극 내 채움 용액 (filling Solution) 채움 구멍보다 2.5cm 이하로 내려갔다면 **HI 7082**나 **HI 8082 3.5M KCL** 더블 정선 전극 용액을 넣는다. 측정하는 동안 채움 구멍 커버 나사를 풀어서 레퍼런스 정선 액체가 전극 바깥으로 흐르도록 한다.

측정

전극 끝 부분을 증류수로 헹군다. 약 3cm 정도를 샘플에 담근 후 몇 초간 천천히 젓는다. 빠른 반응과 샘플의 교차 오염을 방지하기 위해서 측정 전, 전극의 끝을 측정할 용액 몇 방울로 헹군다.

보관 과정

막힘을 최소화하고 빠른 반응 속도를 위해, 유리구와 정선은 마르지 않고 축축한 상태를 유지해야한다. 보호 캡에 있는 용액은 보관용 용액 **HI 70300**이나 **HI 80300**으로 교체하고 없을 시에는 채움 용액(더블 정선 전극용 HI 7082 또는 HI 8082)을 사용한다.

주의사항 : 절대로 전극을 증류수에 보관하지 않는다.

정기적 점검

전극과 케이블은 검사한다. 기기와 연결된 케이블은 케이블에 절연된 부분이 없어야하고 전극에 깨진 부분이 없어야한다.

연결 부분은 깨끗하고 건조해야한다. 만약 어떠한 스크래치나 깨진 균열이 보인다면 전극을 교체해야 한다. 전극의 소금 잔여물은 물로 헹군다.

리필이 가능한 전극 :

레퍼런스 챔버 부분을 새로운 전해질 용액으로 채운다. (더블 정선 전극용 HI 7082 또는 HI 8082 용액) 전극을 똑바로 세워서 1시간 정도 둔다.

전극 세척 과정

pH 전극 문제가 발생했을 때 진단 메시지를 이용한다.

몇 가지 세척 용액이 사용 가능하다.

- 일반적 : HI 7061 또는 HI 8061 HANNA 세척 용액에 약 30분 정도 담가둔다.
- 단백질 : HI 7073 또는 HI 8073 HANNA 단백질 세척 용액에 15분간 담가둔다.
- 무기물 : HI 7074 무기물 세척 용액에 약 15분간 담가둔다.
- 기름/지방 : HI 7077 또는 HI 8077 오일&지방 세척 용액으로 행귀준다.

위와 같은 세척 과정을 끝낸 뒤에는 반드시 전극을 증류수로 헹궈주고, 레퍼런스 챔버를 새로운 전해질 용액으로 채워준다.(겔이 채워진 전극에서는 필요하지 않음) 그리고 측정 전에 전극을 HI 70300 또는 HI 80300 전극 보관용 용액에 최소한 1시간 이상 담가준다.

pH 민감성 유리와 온도 상관관계

전극 캡에 있는 온도 상한 범위를 확실히 확인한다. pH 전극의 수명은 사용하는 온도에 달려있다. 만약 지속적으로 두 개의 온도에서 번갈아가며 측정을 한다면, 전극의 수명은 급격하게 감소한다.

측정 종류에 따른 측정 방법

1. Alkalinity

사양

범위(Range)	0 to 500 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±5 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Colorimetric Method

필요시약

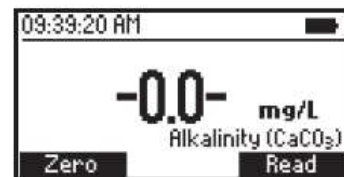
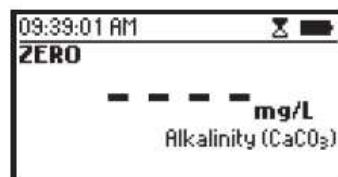
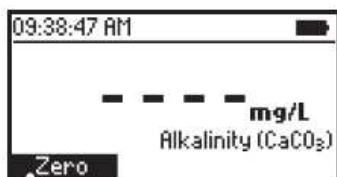
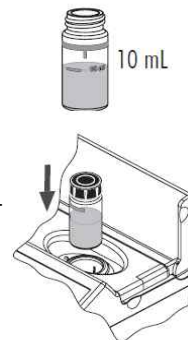
Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 775S	Alkalinity Reagent	1 mL
HI 93755-53	Chlorine Removal Reagent	1 drop

시약세트

HI 775-26 : 25회분 세트

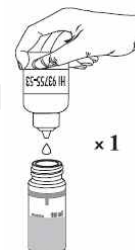
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Alkalinity** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)
- 큐벳에 **10ml**의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

주의사항 : 샘플에 들어간 어떠한 Chlorine이라도 측정방해요소가 된다. 반응시키지 않은 샘플에 **HI 93755-53 Chlorine Removal Reagent**을 **1 방울**을 넣어서 Chlorine을 제거한 후 사용한다.



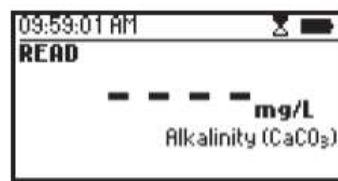
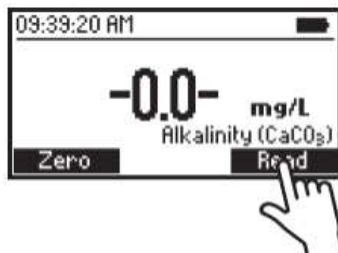
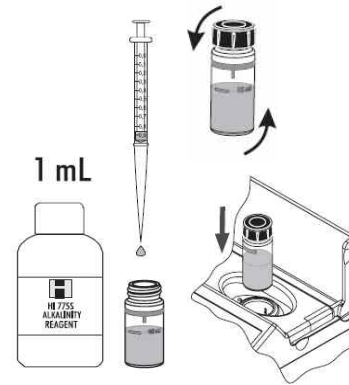
- 1mL 실린지를 사용해서 **HI 775S Alkalinity Reagent 1mL**를 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 **5번** 돌린다.

- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**를 눌러서 측정을 시작한다.

기기는 결과를 **mg/L calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



2. Alkalinity, Marine

사양

범위(Range)	0 to 300 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±5 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Colorimetric Method

필요 시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 755S	Alkalinity Reagent	1 mL

시약세트

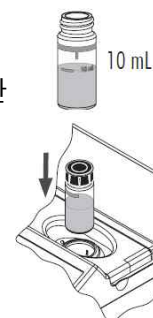
HI 755-26 : 25회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Alkalinity Marine** 측정방법을 선택한다.

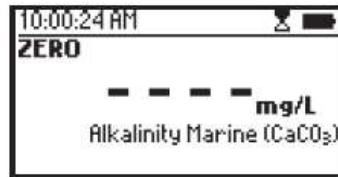
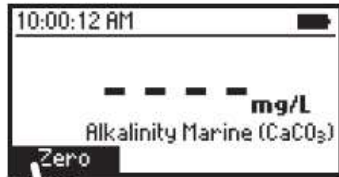
(측정방법 선택 부분 참고)

- 큐벳에 **10ml의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

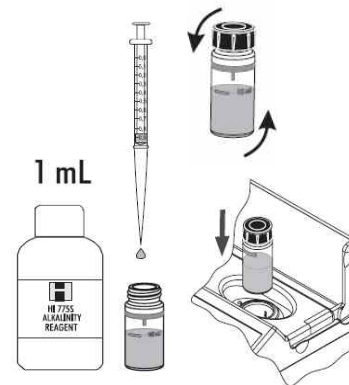


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 1mL 실린지를 사용해서 **HI 755S Alkalinity Reagent 1mL**를 넣는다.

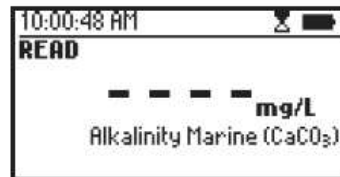
- 뚜껑을 닫고 위아래로 **5번** 돌린다.

- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.



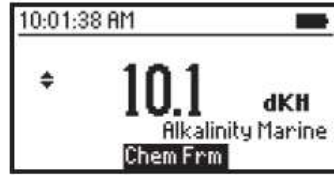
- **Read**를 눌러서 측정을 시작한다.

기기는 결과를 **mg/L calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **KH (dKH)**로 변환할 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

3. Aluminum

사양

범위(Range)	0.00 to 1.00 mg/L (as Al ³⁺)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.04 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the aluminon method

필요시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 93712A-0	Aluminum Reagent A	1 packet
HI 93712B-0	Aluminum Reagent B	1 packet
HI 93712C-0	Aluminum Reagent C	1 packet

시약세트

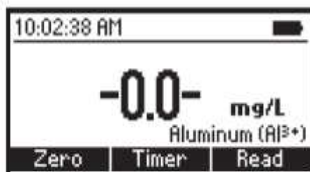
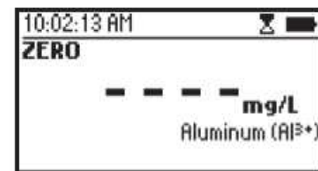
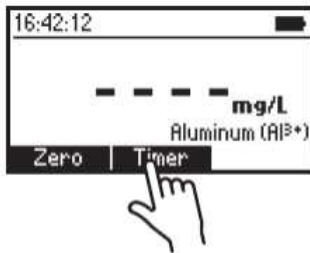
HI 93712-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

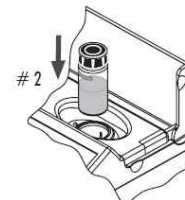
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Aluminum** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)
- 눈금 비커에 **50mL의 샘플(측정할 물)**을 넣는다.
- **HI 93712A-0 Aluminum Reagent A 1 봉지**를 넣고 완전히 녹을 때까지 섞는다.
- **HI 93712B-0 Aluminum Reagent B 1 봉지**를 넣고 완전히 녹을 때까지 섞는다.
- 두 개의 큐벳에 표시된 선까지 위의 시약을 넣은 샘플을 각 **10mL** 넣는다.
- **HI 93712C-0 Aluminum Reagent C 1 봉지**를 첫 번째 큐벳에 넣는다. 뚜껑을 닫고 완전히 녹을 때까지 섞는다.
이것이 **제로 Blank** 시약이다.
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 기기 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



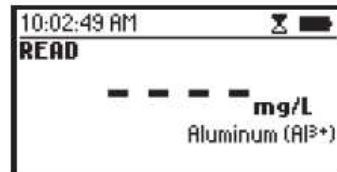
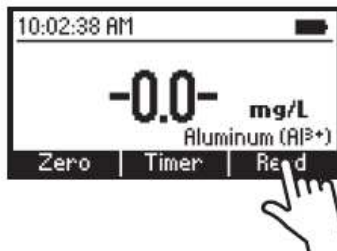
- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 15분간 기다린 후 **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



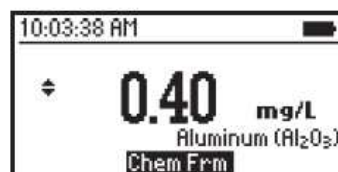
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼내고
두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**를 누르고 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of aluminum (Al³⁺)**으로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **mg/L of aluminum oxide (Al₂O₃)**로 변환할 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interference)

Iron ≥ 20 mg/L

Alkalinity ≥ 1000 mg/L

Phosphate ≥ 50 mg/L

Fluoride 반드시 없어야함

4. Ammonia Low Range

사양

범위(Range)	0.00 to 3.00 mg/L(as NH ₃ -N)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.04 mg/L $\pm 4\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정 방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426 Nessler method.

필요시약

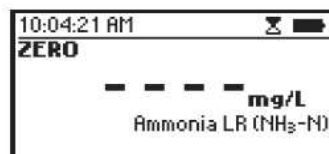
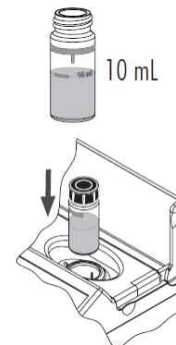
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93700A-0	Ammonia Low Range Reagent A	4 drops
HI 93700B-0	Ammonia Low Range Reagent B	4 drops

시약 세트

HI 93700-01 : 100회분 시약

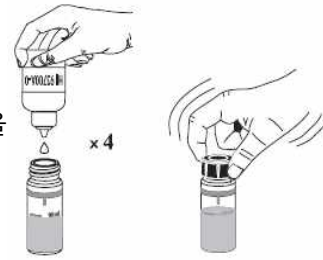
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Ammonia LR** 측정방법을 선택한다. (측정방법 선택 부분 참고)
- 큐벳에 **10ml**의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 채우고 캡을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **ZERO** 키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

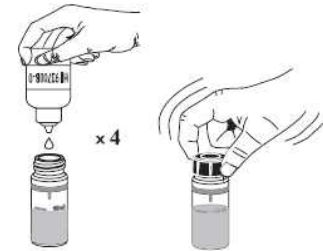


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 네 방울의 **HI 93700A-0 Ammonia Low Range Reagent A**을 넣고 뚜껑을 닫아 용액을 섞는다.



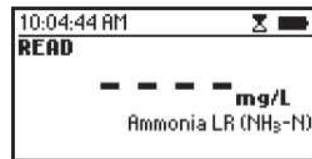
- 네 방울의 **HI 93700B-0 Ammonia Low Range Reagent B**을 넣고 뚜껑을 닫아 용액을 섞는다.



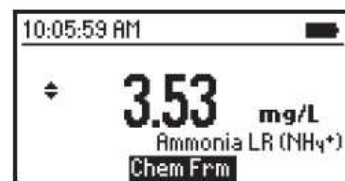
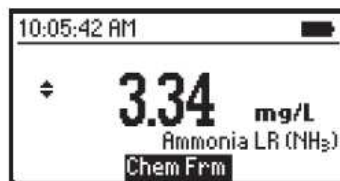
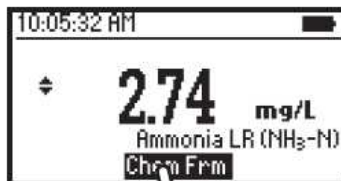
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Timer**를 누르면 화면이 측정까지의 카운트다운이 나타난다. 또는 **3분 30초**간 기다린 후 **Read**를 누른다. 타이머가 끝나면 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L(Ammonia Nitrogen, NH₃-N)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능에 접속한다.
- **Chem Frm** 키를 눌러서 결과를 **mg/L ammonia (NH₃)** 또는 **ammonium(NH₄⁺)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정 화면으로 돌아간다.

측정 방해 요소(Interferences)

Acetone

Alcohols

Aldehydes

Glycine

Hardness ≥ 1 g/L

Iron

Organic chloramines

Sulfide

Various aliphatic and aromatic amines

5. Ammonia Medium Range

사양

범위(Range)	0.00 to 10.00 mg/L (as NH ₃ -N)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.05 mg/L $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
Method	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method.

필요 시약

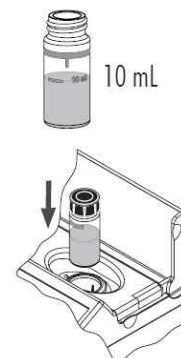
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93715A-0	Ammonia Medium Range Reagent A	4 drops
HI 93715B-0	Ammonia Medium Range Reagent B	4 drops

시약세트

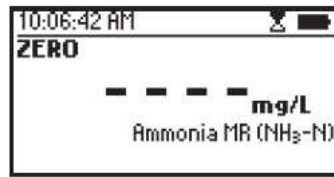
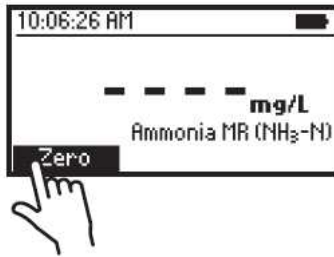
HI 93715-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Ammonia MR** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)
- 큐벳에 **10ml**의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 채우고 캡을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

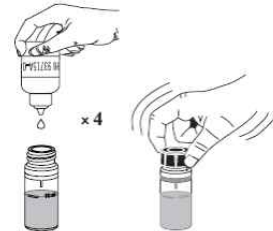


- **ZERO** 키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

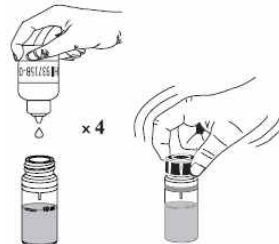


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

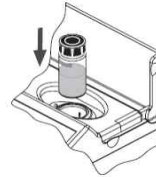
- **4 방울의 HI93715A-0 Ammonia Medium Range Reagent A**를 넣는다. 뚜껑을 닫고 용액을 섞는다.



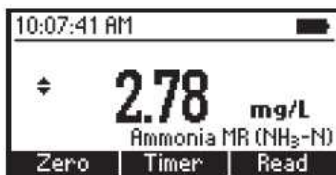
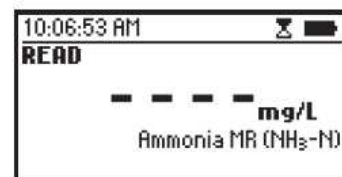
- **4 방울의 HI93715B-0 Ammonia Medium Range Reagent B**를 넣는다. 뚜껑을 닫고 용액을 섞는다.



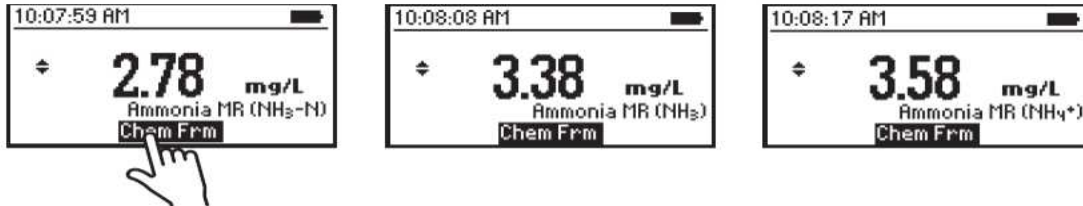
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 덮는다.



- **Timer** 키를 누르면 화면이 측정까지의 카운트다운을 나타낸다. 또는 약 **3분 30초**가량 기다린 뒤 **Read** 키를 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L (ammonia nitrogen, NH₃-N)**으로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능에 접속한다.
- Chem Frm 키를 눌러서 결과를 mg/L ammonia (NH₃) 또는 ammonium(NH₄⁺)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정 화면으로 돌아간다.

측정 방해 요소(Interferences)

Acetone
Alcohols
Aldehydes
Glycine
Hardness ≥ 1 g/L
Iron
Organic chloramines
Sulfide
Various aliphatic and aromatic amines

6. Ammonia High Range

사양

범위(Range)	0.0 to 100.0 mg/L (as NH ₃ -N)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.5 mg/L $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93733A-0	Ammonia High Range Reagent A	4 drops
HI 93733B-0	Ammonia High Range Reagent B	9 mL

시약 세트

HI 93733-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Ammonia HR** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

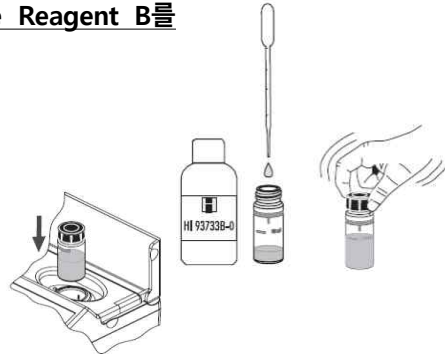
- 1mL의 반응시키지 않은 샘플을 1mL 실린지를 이용해 큐벳에 넣는다.



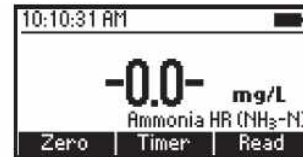
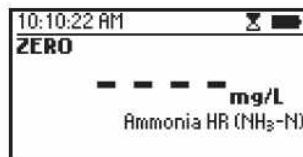
- 피펫을 이용해 **HI 93733B-0 Ammonia High Range Reagent B**를 큐벳에 10mL 표시가 있는 부분까지 채워 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 용액을 섞는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

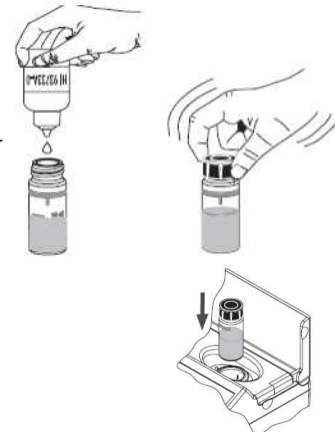


- **ZERO** 키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



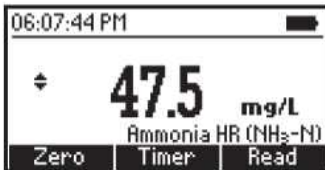
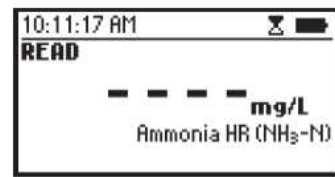
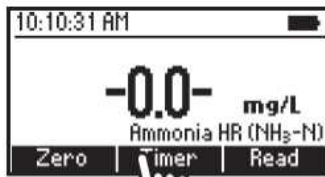
- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- **4 방울의 HI 93733A-0 Ammonia High Range Reagent A**를 넣는다. 뚜껑을 닫고 천천히 돌린다.



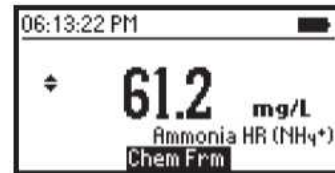
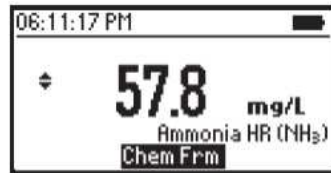
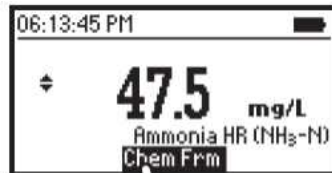
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Timer** 키를 누르면 화면이 측정까지의 카운트다운을 나타낸다. 또는 약 **3분 30초**가량 기다린 뒤 **Read** 키를 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L (ammonia nitrogen, NH₃-N)**으로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능에 접속한다.

- Chem Frm 키를 눌러서 결과를 mg/L의 ammonia (NH₃) 또는 ammonium(NH₄⁺)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정 화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Acetone
 Alcohols
 Aldehydes
 Glycine
 Hardness ≥ 1 g/L
 Iron
 Organic chloramines
 Sulfide
 Various aliphatic and aromatic amines

7. Bromine

사양

범위(Range)	0.00 to 8.00 mg/L (as Br ₂)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.08 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, DPD method.

필요시약

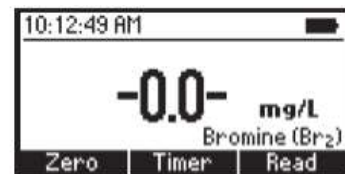
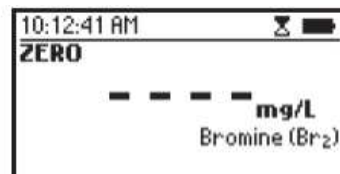
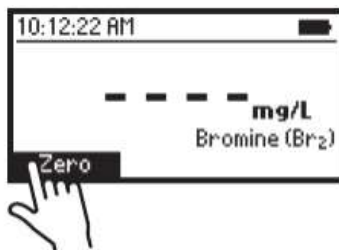
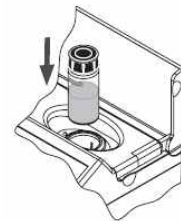
Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 93716-0	Bromine Reagent	1 packet

시약세트

HI 93716-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

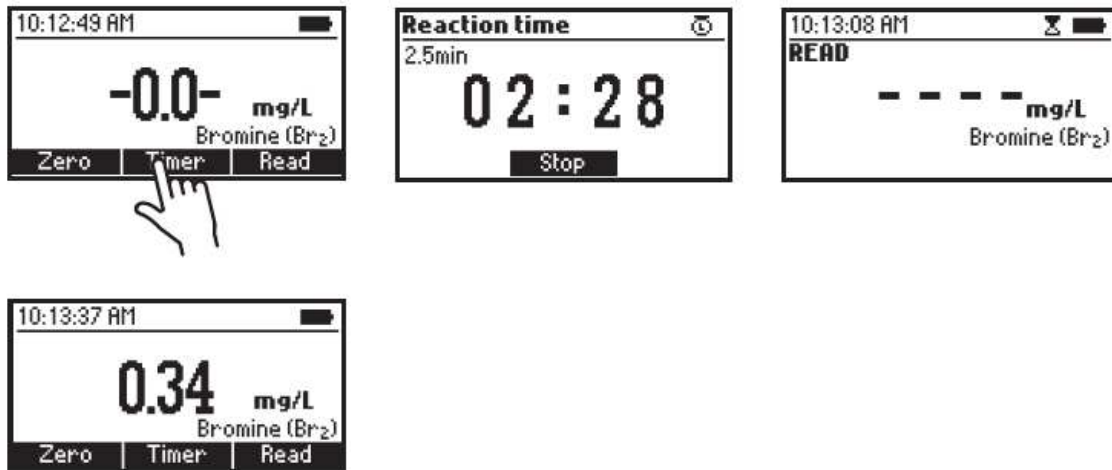
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Bromine** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)
- 큐벳에 **10ml**의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- HI 93716-0 Bromine Reagent 1 봉지의 내용물을 넣는다.
뚜껑을 닫고 약 **20초**간 천천히 흔들어 대부분의 시약을 녹인다.
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 2분 30초를 기다린 후 **Read**키를 누른다. 카운트다운이 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of bromine (Br₂)**으로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Chlorine, Iodine, Ozone, Oxidized forms of Chromium and Manganese

hardness > 500 mg/L CaCO₃

- 샘플에 시약을 넣은 뒤 약 1분간 흔든다.

alkalinity > 250 mg/L CaCO₃

acidity > 150 mg/L CaCO₃

- 샘플의 색이 부분적으로 나타나거나 빠르게 사라질 수 있다.

희석한 염화수소(HCl) 또는 수산화나트륨(NaOH)으로 샘플을 중성화시킨다.

8. Calcium

사양

범위(Range)	0 to 400 mg/L (as Ca ²⁺)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±10 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Oxalate method.

필요시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
-	Buffer Reagent	4 drops
HI 93752A-Ca	Calcium Reagent A	7 mL
HI 93752B-Ca	Calcium Reagent B	1 mL

시약세트

HI 937521-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Calcium** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

- **3mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 5mL 실린지를 이용해
큐벳에 넣는다.

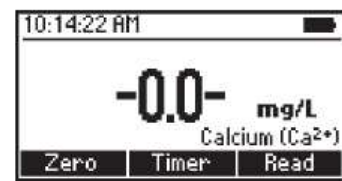
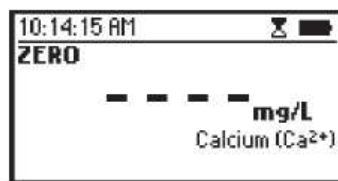
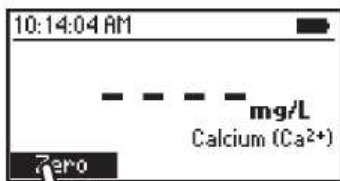
- 피펫을 이용해 **HI 93752A-Ca Calcium Reagent A**를
큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 넣는다.

- **Buffer Reagent 4** 방울을 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할
준비가 됨을 나타낸다.

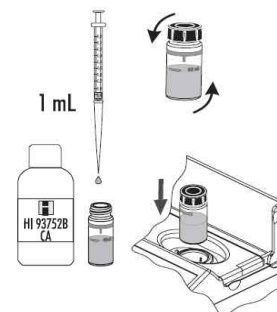
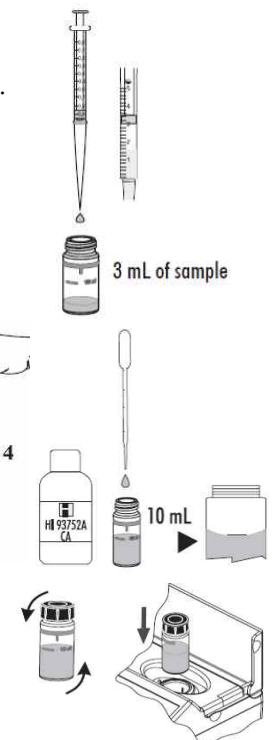
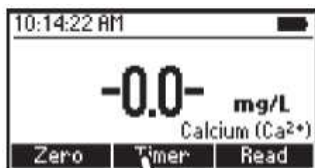


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 1mL 실린지를 이용해서 **HI 93752B-Ca Calcium Reagent B 1mL**를
샘플에 넣는다. 큐벳을 위아래로 **10번** 돌려가며 섞는다.
(약 15초간)

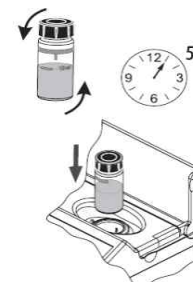
- 큐벳을 기기에 다시 넣는다.

- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 5분간 기다린다.

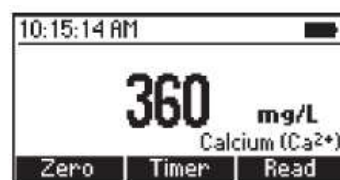
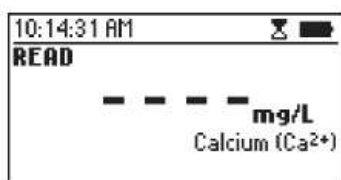
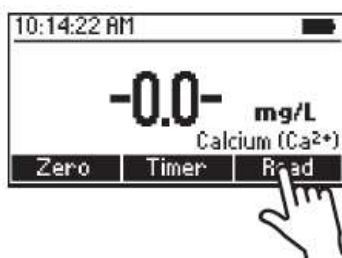


- 큐벳을 다시 위아래로 10번 돌려가며 섞는다.(약 15초간)

- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium (Ca²⁺)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Acidity (as CaCO₃) ≥ 1000 mg/L

Alkalinity (as CaCO₃) ≥ 1000 mg/L

Magnesium (Mg²⁺) ≥ 400 mg/L

9. Calcium, Marine

사양

범위(Range)	200 to 600 mg/L (as Ca ²⁺)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±6% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Zincon method.

필요시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 7581	Calcium Reagent A	1 mL
HI 7582	Calcium Reagent B	1 packet

시약세트

HI 758-26 : 25회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

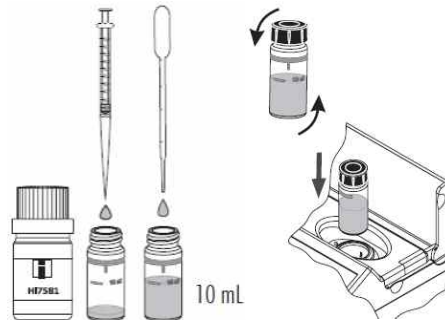
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Calcium Marine** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

- 1mL 실린지를 이용해 **HI 7581 Calcium Reagent A** 1mL를 큐벳에 넣는다.

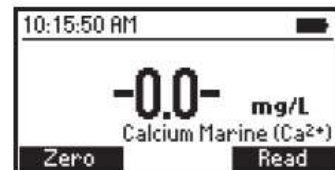
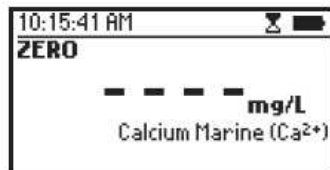
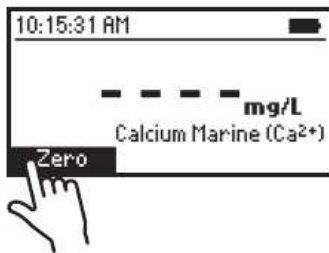
- 증류수를 플라스틱 피펫을 이용해 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 위아래로 3-5회 뒤집어가며 섞는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

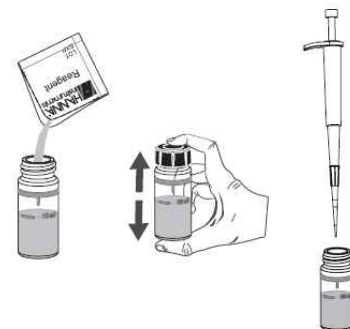


- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 미니 피펫을 이용해서 **0.1mL의 샘플(측정할 물)**을 큐벳에 넣는다.

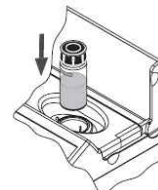


- **HI 7582 Calcium Reagent B** 1 봉지를 큐벳에 넣는다.

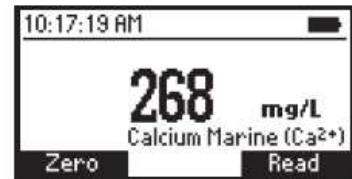
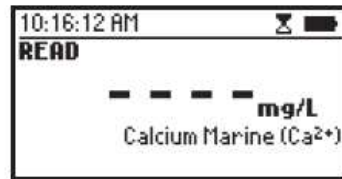
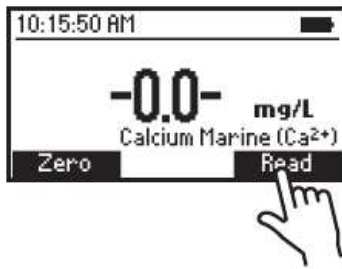
- 뚜껑을 닫고 가루 시약이 녹을 때까지 15초간 강하게 흔들어 섞는다.

- 측정 전 공기방울이 사라질 때까지 약 15초간 기다린다.

- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**를 눌러서 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium (Ca²⁺)**로 나타낼 것이다.



10. Chloride

사양

범위(Range)	0.0 to 20.0 mg/L (as Cl⁻)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.5 mg/L ±6% of reading at 25 °C
Light Source	Light Emitting Diode with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the mercury(II) thiocyanate method

필요 시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 93753A-0	Chloride Reagent A	1 mL
HI 93753B-0	Chloride Reagent B	1 mL

시약 세트

HI 93753-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chloride** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)
- 큐벳을 두 개 준비해서 첫 번째 큐벳(제로 blank 시약)에 10mL의 증류수를 표시된 선까지 넣는다.
- 두 번째 큐벳에 10mL의 샘플(샘플 시약)을 표시된 선까지 넣는다.



주의사항

- 낮은 Chloride 이온 농도를 가진 샘플은 샘플을 채우기 전 샘플로 큐벳을 몇 번 행군다.
- 보다 정확한 결과를 위해, 증류수와 샘플을 큐벳에 넣을 때 각각의 눈금 피펫을 사용한다.

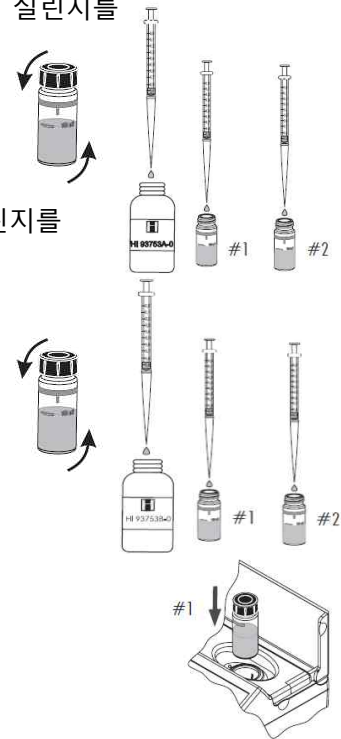
- 각 큐벳에 **HI 93753A-0 Chloride Reagent A 0.5mL**를 1mL 실린지를 이용해 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 약 30초간 섞는다.

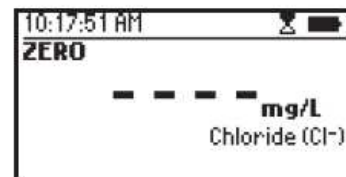
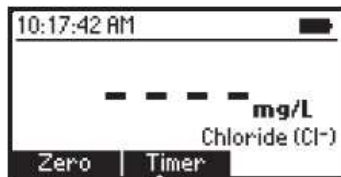
- 각 큐벳에 **HI 93753B-0 Chloride Reagent B 0.5mL**를 1mL 실린지를 이용해 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 약 30초간 섞는다.

- 첫 번째 큐벳(제로 blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



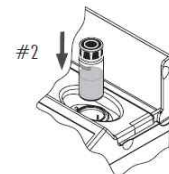
- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

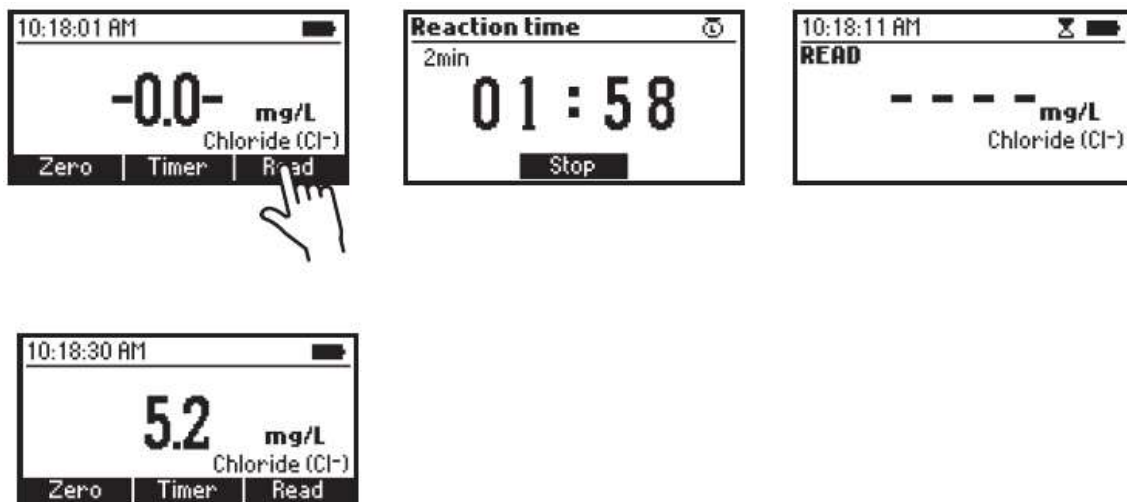


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 기기에서 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of chloride (Cl-)**로 나타낼 것이다.





측정방해요소(Interferences)

알칼리성 샘플은 시약을 넣기 전에 중성화되어야한다. 시약을 넣은 후 샘플의 pH는 약 2가 되어야한다. 진한 색이 나타나는 샘플들은 방해요소를 유발할 수 있다. 측정을 하기 전에 적절히 관리되어야한다. 많은 양의 부유물은 측정 전 여과를 통해서 제거되어야한다.

11. Chlorine Dioxide

사양

범위(Range)	0.00 to 2.00 mg/L (as ClO ₂)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.10 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Chlorophenol Red method

필요시약

Code	설명(Description)	수량(Quantity)
HI 93738A-0	Chlorine Dioxide Reagent A	1 mL
HI 93738B-0	Chlorine Dioxide Reagent B	1 packet
HI 93738C-0	Chlorine Dioxide Reagent C	1 mL
HI 93738D-0	Chlorine Dioxide Reagent D	1 mL

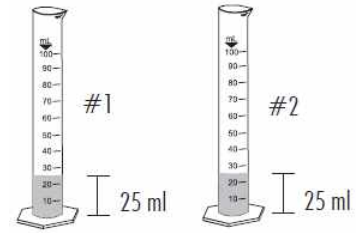
시약세트

HI 93738-01 : 100회분 시약

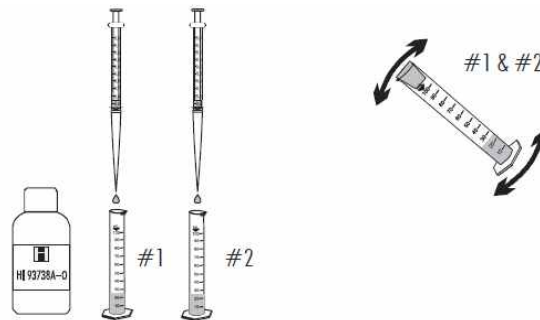
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chloride Dioxide** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

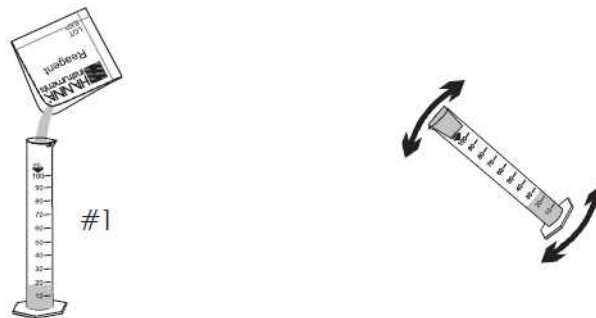
- 각 두 개의 눈금 실린더에 **샘플(측정할 물)** 25mL를 넣는다.



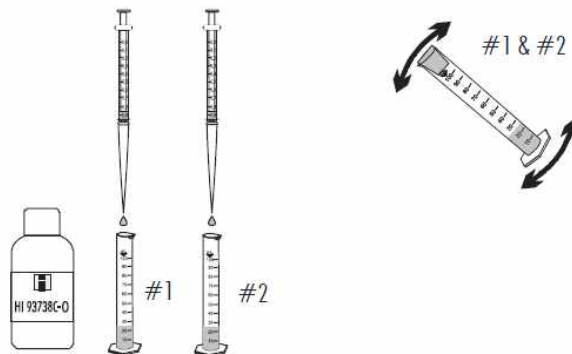
- 각 눈금 실린더에 **HI 93738A-0 Chlorine Dioxide Reagent A 0.5mL**을 1mL실린지를 사용해 넣고 뚜껑을 닫고 위아래로 뒤집어가며 섞는다.



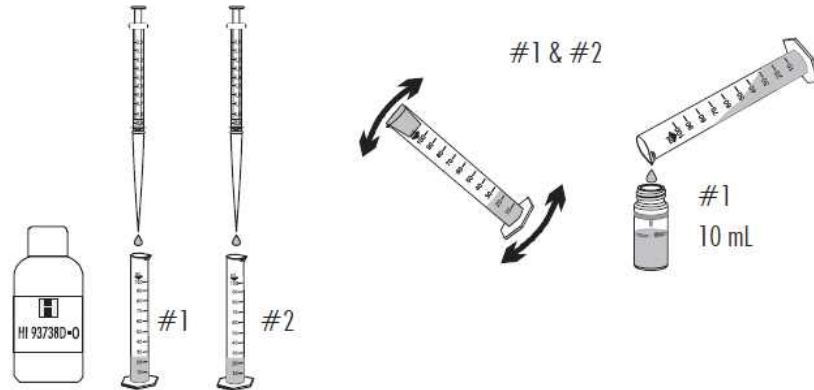
- **HI 93738B-0 Chlorine Dioxide Reagent B 1 봉지**를 첫 번째 눈금 실린더(제로 Blank 시약)에 넣고 위아래로 돌려가며 완전히 녹을 때까지 섞는다.



- **HI 93738C-0 Chlorine Dioxide Reagent C 0.5mL**를 1mL실린지를 이용해 각 눈금 실린더에 넣고 위아래로 돌려가며 섞는다.

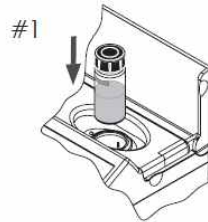


- HI 93738D-0 Chlorine Dioxide Reagent 0.5mL를 1mL실린지를 이용해 각 눈금 실린더에 넣고 위아래로 돌려가며 섞는다.



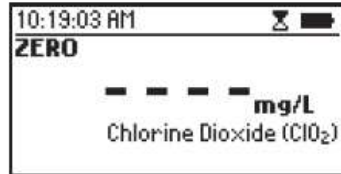
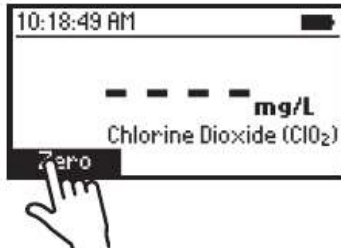
- 첫 번째 눈금 실린더가 **제로 Blank 시약**이 되고 두 번째 실린더가 **샘플 시약**이 된다.

- 큐벳을 두 개 준비한다. 첫 번째 큐벳에 첫 번째 눈금 실린더(제로 Blank 시약) 내용물을 **10mL 표시된 선**까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



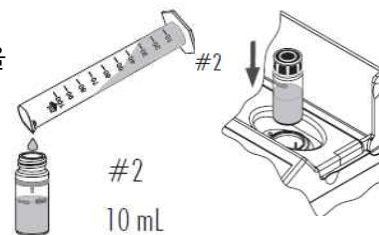
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 큐벳)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 두 번째 큐벳에 두 번째 눈금 실린더(샘플 시약)의 내용물을 **10mL 표시된 선**까지 넣고 뚜껑을 닫는다.

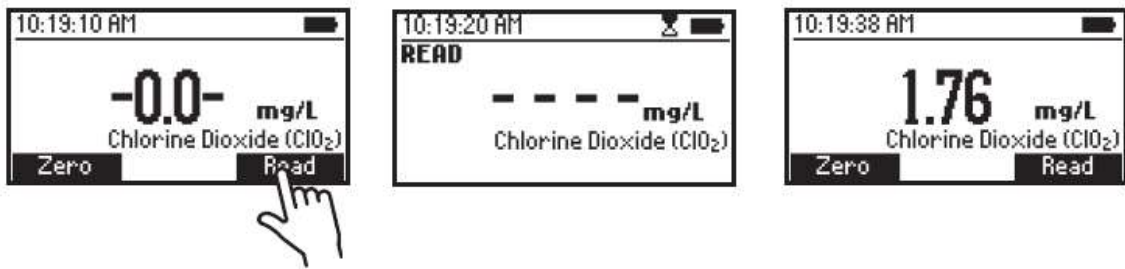
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of chlorine dioxide (ClO₂)**로 나타낼 것이다.

샘플 준비 과정

분석하려는 chlorine Dioxide 샘플은 수집 후 바로 사용하는 것을 권장한다. 샘플을 밀봉된 어두운 유리병에 담겨야 하며 병에 남는 공간이 거의 없어야 한다. 과도한 열(25도 이상), 흔들림, 빛 노출은 반드시 삼가야 한다.



측정방해요소(Interferences)

강한 산화제

12. Chlorine Free

사양

범위(Range)	0.00 to 5.00 mg/L (as Cl ₂)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA DPD method 330.5.

필요 시약

• 가루시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93701-0	Free Chlorine Reagent	1 packet

• 액체시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93701A-F	Free Chlorine Reagent A	3 drops
HI 93701B-F	Free Chlorine Reagent B	3 drops

시약 세트

HI 93701-F : 300회분 시약(액체)

HI 93701-01 : 100회분 시약(가루)

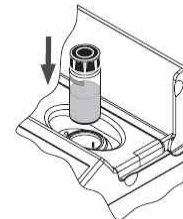
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

1) 공통 측정 과정(액체&가루 시약)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chlorine (Free)** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

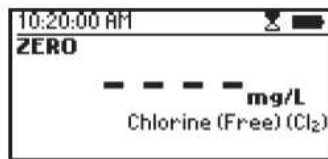
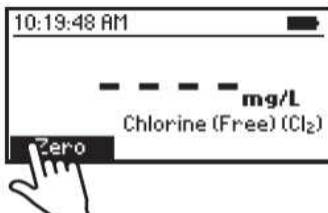


- 큐벳에 10ml 반응시키지 않은 샘플을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더 안에 넣고 뚜껑을 닫는다.

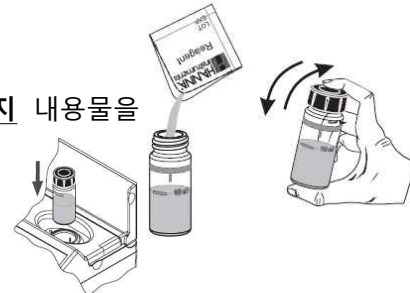
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

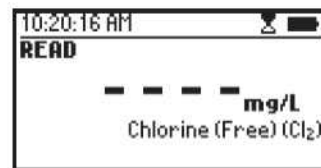
2-1) 가루 시약 과정

- 큐벳에 **HI 93701-0 Free Chlorine Reagent 시약 1 봉지** 내용물을 넣는다. 뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔든다.



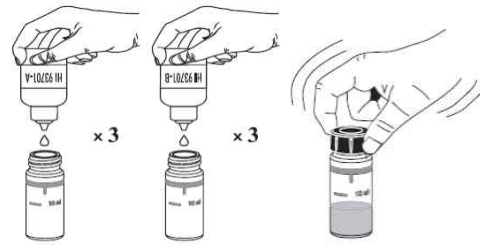
- 기기에 큐벳을 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 1분을 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



2-2) 액체 시약 과정

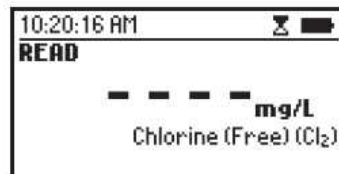
- 빈 큐벳에 **HI93701A-F Free Chlorine Reagent A**와 **HI93701B-F Free Chlorine Reagent B** 시약을 각각 **3방울씩** 넣는다.



- 천천히 돌려서 섞는다.
- 10mL의 반응시키지 않은 샘플**을 표시 선까지 넣는다.
뚜껑을 닫고 천천히 흔든다.



- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- Read**키를 눌러서 측정을 시작한다. 결과는 **mg/L of chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



참고 : 잔류 염소와 총 염소 값을 원한다면 각각 새로운 샘플로 관련 측정 과정을 진행해야한다.

측정 방해 요소(Interferences)

Bromine, Iodine, Ozone, Oxidized forms of Chromium and Manganese.

hardness(경도) > 500 mg/L CaCO₃

- 샘플에 가루 시약을 넣은 뒤 약 2분간 흔든다.

alkalinity value > 250 mg/L CaCO₃

acidity value > 150 mg/L CaCO₃

- 샘플의 색이 부분적으로 나타나거나 빠르게 사라질 수 있다.

희석한 염화수소(HCl) 또는 수산화나트륨(NaOH)으로 샘플을 중성화시킨다.

13. Chlorine, Free Ultra Low Range

사양

범위(Range)	0.000 to 0.500 mg/L (as Cl ₂)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.020 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Method 4500-Cl G.

필요 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 95762-0	Free Chlorine Ultra Low Range Reagent	1 packet

시약세트

HI 95762-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chlorine Free ULR** 측정방법을 선택한다.
(측정방법 선택 부분 참고)

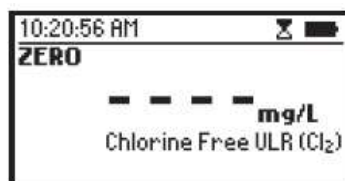
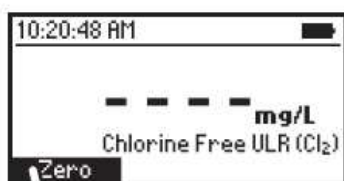


- 큐벳에 반응시키지 않은 샘플 10mL를 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

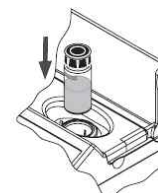


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

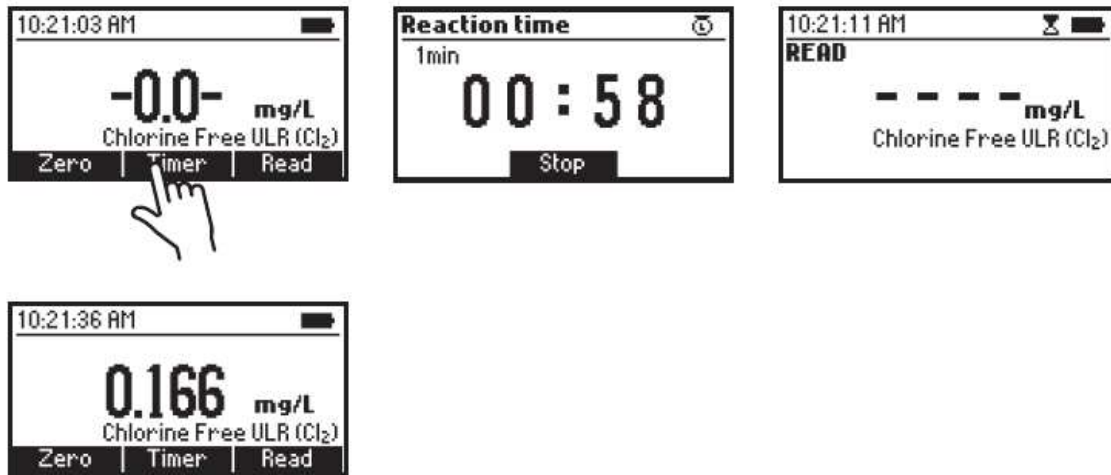
- **HI 95762-0 Free Chlorine Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 약 20초간 천천히 흔든다.



- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 1분을 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



측정방해요소(Interferences)

Bromine (Br₂), Chloride dioxide (ClO₂), Iodine (I₂), Oxidized Manganese and Chromium, Ozone(O₃): 양성 오류

Alkalinity:

- 중탄산염으로 나타날 경우 (샘플 pH < 8.3) $\geq 1,000 \text{ mg/L CaCO}_3$
- 탄산염으로 나타날 경우 (샘플 pH > 9.0) $\geq 25 \text{ mg/L CaCO}_3$

위의 두 가지 경우에서 신뢰 가능할 만큼 색이 나타나지 않거나 색이 빠르게 사라질 수 있다. (음성 오류). 이를 해결하기 위해서 희석한 염산으로 샘플을 중성화한다.

Acidity:

- Acidity $\geq 150 \text{ mg/L CaCO}_3$.

신뢰 가능할 만큼 색이 나타나지 않거나 색이 빠르게 사라질 수 있다. (음성 오류). 이를 해결하기 위해서 희석한 수산화나트륨으로 중성화한다.

Hardness:

- hardness $\geq 500 \text{ mg/L CaCO}_3$

샘플에 가루시약을 넣고 약 2분간 흔든다.

14. Chlorine. Total

사양

범위(Range)	0.00 to 5.00 mg/L (as Cl ₂)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA DPD method 330.5.

필요 시약

• 가루 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93711-0	Total Chlorine Reagent	1 packet

• 액체 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93701A-T	Total Chlorine Reagent A	3 drops
HI 93701B-T	Total Chlorine Reagent B	3 drops
HI 93701C-T	Total Chlorine Reagent C	1 drop

시약세트

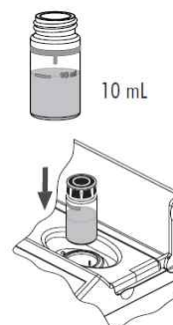
HI 93701-T : 300회분 시약(액체)

HI 93711-01 : 100회분 시약(가루)

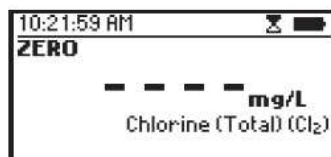
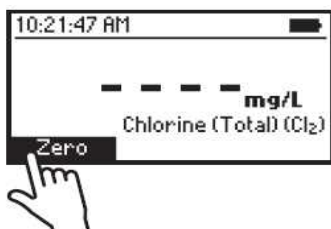
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

1) 공통 측정 과정(액체&가루 시약)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chlorine(Total)** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL의 반응시키지 않은 샘플**을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



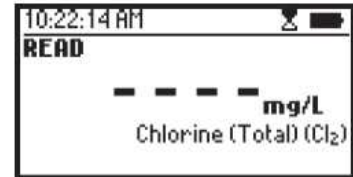
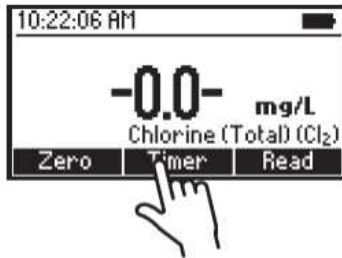
2-1) 가루 시약 과정

- 큐벳에 **HI 93711-0 Total Chlorine** 가루시약을 **1 봉지** 넣는다.
뚜껑을 닫고 약 **20초**간 천천히 흔들어준다.



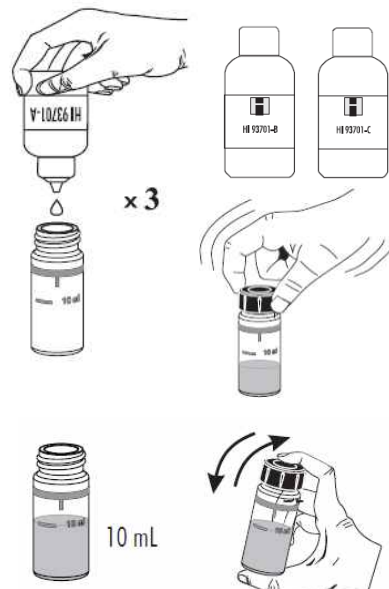
- 기기에 홀더에 큐벳을 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는, 큐벳을 넣고 2분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L of chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



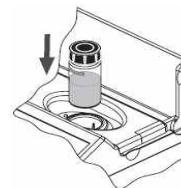
2-2) 액체 시약 과정

- 빈 큐벳에 각 **3 방울**의 **HI 93701A-T Total Chlorine Reagent A**, **HI 93701B-T Total Chlorine Reagent B**를 넣고, **1 방울**의 **HI 93701C-T Total Chlorine Reagent C**를 넣은 뒤 천천히 돌리며 섞는다.

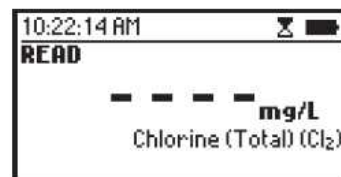


- **10mL의 반응시키지 않은 샘플**을 표시된 선까지 채운다.
뚜껑을 닫고 천천히 흔든다.

- 큐벳을 기기에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 2분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L of chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



참고 : 잔류 염소와 총 염소 값이 모두 필요하다면, 관련 측정 과정에 따라 새로운 샘플로 각자 측정되어야한다.

측정방해요소 (Interferences)

Bromine, Iodine, Ozone, Oxidized forms of Chromium and Manganese.

hardness(경도) > 500 mg/L CaCO₃

- 샘플에 가루 시약을 넣은 뒤 약 2분간 흔든다.

alkalinity value > 250 mg/L CaCO₃

acidity value > 150 mg/L CaCO₃

- 샘플의 색이 부분적으로 나타나거나 빠르게 사라질 수 있다.

희석한 염화수소(HCl) 또는 수산화나트륨(NaOH)으로 샘플을 중성화시킨다.

15. Chlorine, Total Ultra Low Range

사양

범위(Range)	0.000 to 0.500 mg/L (as Cl ₂)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.020 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA recommended Method 330.5.

필요시약

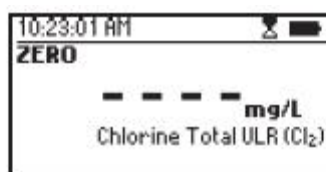
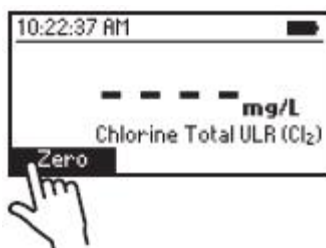
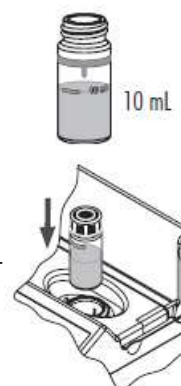
Code	설명	수량(Quantity)
HI 95761-0	Total Chlorine Ultra Low Range Reagent	1 packet

시약세트

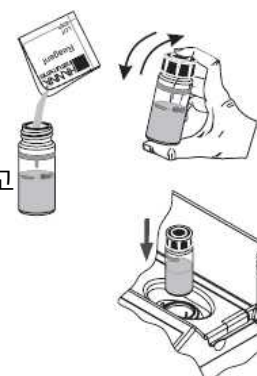
HI 95761-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

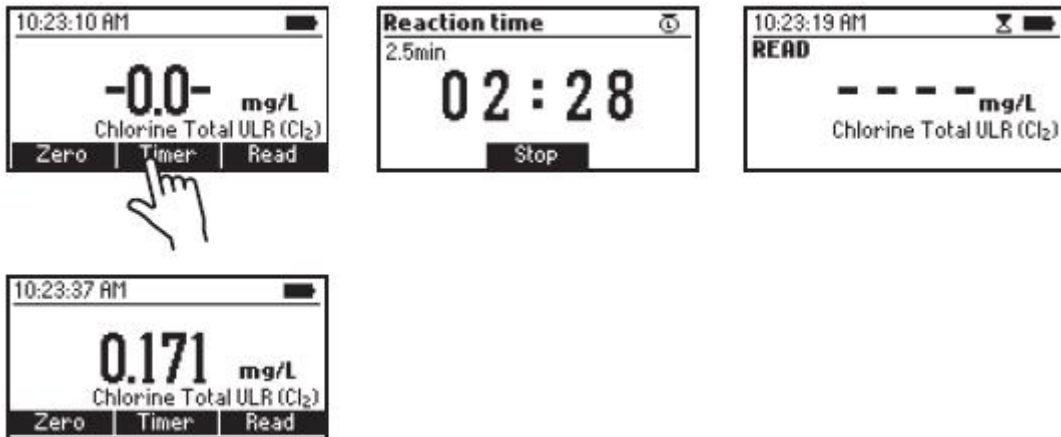
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chlorine(Total) ULR** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI 95761-0 Total Chlorine Reagent 1** 봉지의 내용물을 큐벳에 넣고 뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔든다.
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 2분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L of chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



측정방해요소(Interferences)

Bromine (Br₂), Chloride dioxide (ClO₂), Ozone(O₃): 양성 오류

Alkalinity:

- 중탄산염으로 나타날 경우 (샘플 pH < 8.3) ≥ 1,000 mg/L CaCO₃
- 탄산염으로 나타날 경우 (샘플 pH > 9.0) ≥ 25 mg/L CaCO₃

위의 두 가지 경우에서 신뢰 가능할 만큼 색이 나타나지 않거나 색이 빠르게 사라질 수 있다. (음성 오류). 이를 해결하기 위해서 희석한 염산으로 샘플을 중성화한다.

Acidity:

- Acidity ≥ 150 mg/L CaCO₃.

신뢰 가능할 만큼 색이 나타나지 않거나 색이 빠르게 사라질 수 있다. (음성 오류). 이를 해결하기 위해서 희석한 수산화나트륨으로 중성화한다.

Hardness:

- hardness ≥ 500 mg/L CaCO₃

샘플에 가루시약을 넣고 약 2분간 흔든다.

16. Chlorine, Total Ultra High Range

사양

범위(Range)	0 to 500 mg/L (as Cl ₂)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±3 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-Cl.

필요 시약

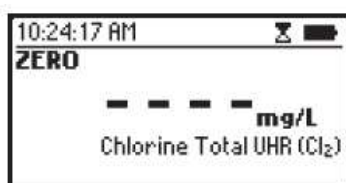
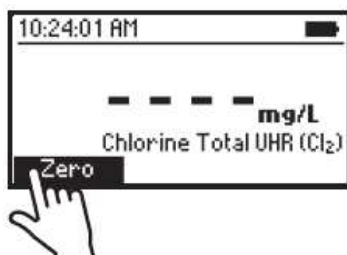
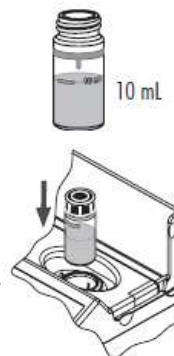
Code	설명	수량(Quantity)
HI 95771A-0	Total Chlorine Ultra High Range Reagent A	1 packet
HI 95771B-0	Total Chlorine Ultra High Range Reagent B	1 packet

시약세트

HI 95771-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

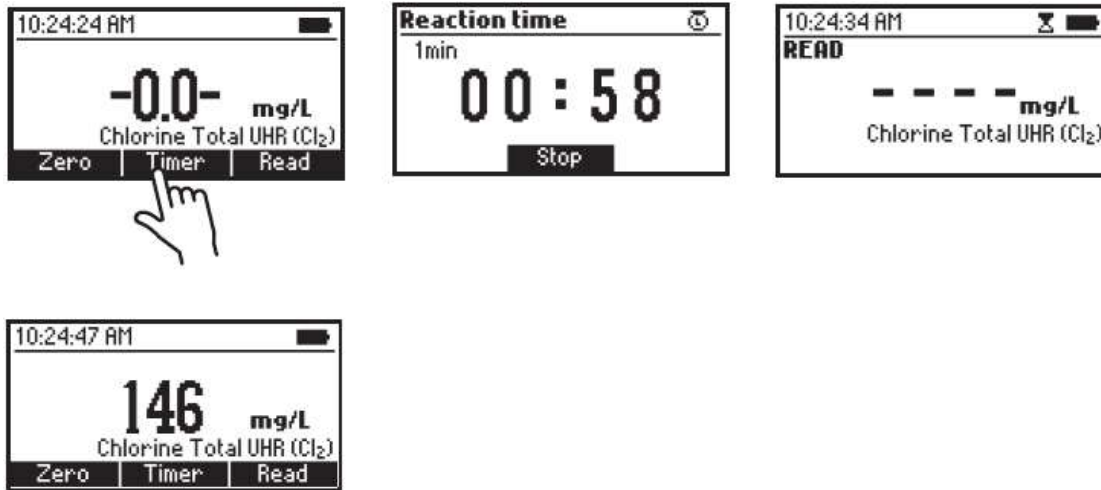
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chlorine(Total) UHR** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI 95771A-0 Total Chlorine Ultra High Range Reagent A**와 **HI 95771B-0 Total Chlorine Ultra High Range Reagent B** 각 1 봉지를 넣는다.
- 뚜껑을 닫고 약 20초간 천천히 흔들어준다.
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 1분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L of chlorine (Cl₂)**로 나타난다.



측정방해요소(Interferences)

Bromine (Br₂)
 Oxidized Manganese
 Chromium
 Chlorine Dioxide (ClO₂)
 Ozone (O₃)
 Iodine (I₂).

17. Chromium(VI) Low Range

사양

범위(Range)	0 to 300 µg/L (as Cr (VI))
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±10 µg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687 Diphenylcarbohydrazide method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93749-0	Chromium (VI) Low Range Reagent	1 packet

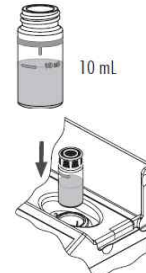
시약세트

HI 93749-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

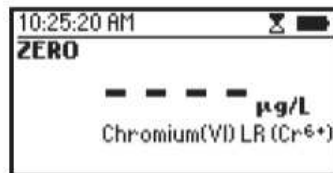
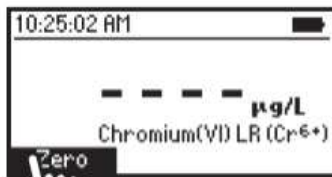
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Chromium (VI) LR** 측정방법을 선택한다.

- 큐벳에 10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



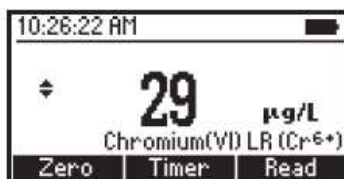
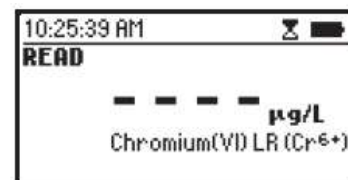
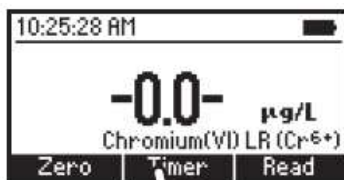
- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- **HI 93749-0 Chromium(VI) Low Range Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 10초간 강하게 흔든다.



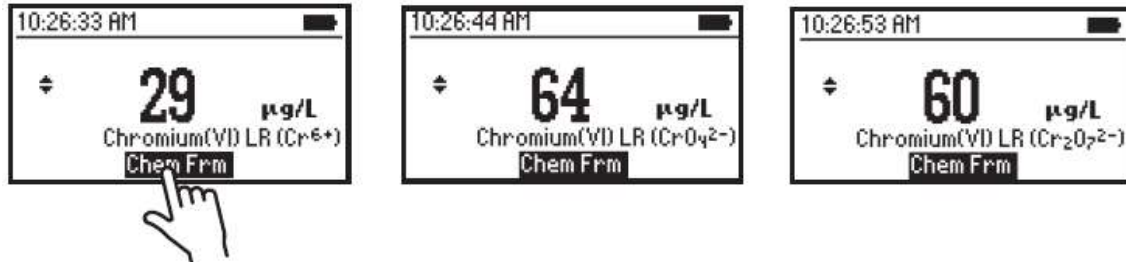
- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 6분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **μg/L of chromium (Cr6+)**로 나타난다.



- **▲** 또는 **▼** 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- Chem Frm 키를 눌러 결과를 $\mu\text{g/L}$ of chromate (CrO_4^{2-})와 dichromate($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)로 변경할 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Vanadium(바나듐) ≥ 1 ppm.

측정 전 10분간 기다려서 측정방해요소를 제거한다.

Iron ≥ 1 ppm.

Mercurous(수은)와 mercuric ions(수은 이온)은 반응을 약간 제한시킬 수 있다.

18. Chromium (VI) High Range

사양

범위(Range)	0 to 1000 $\mu\text{g/L}$ (as Cr(VI))
결과(Resolution)	1 $\mu\text{g/L}$
정확도(Accuracy)	$\pm 5 \mu\text{g/L} \pm 4\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687, Diphenylcarbohydrazide method.

필요시약

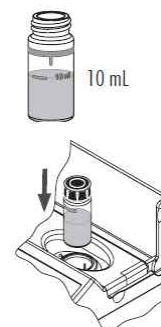
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93723-0	Chromium(VI) High Range Reagent	1 packet

시약세트

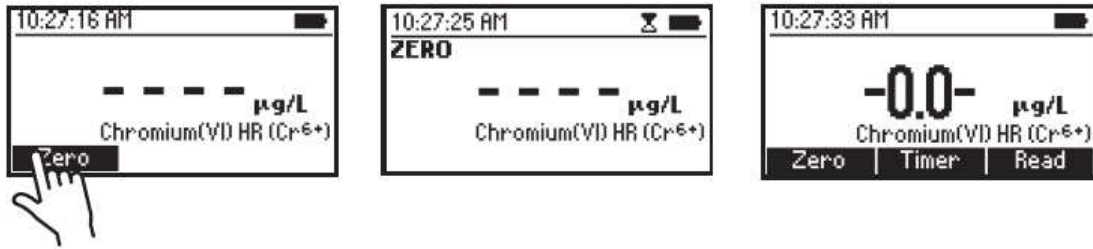
HI 93723-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- METHOD키를 눌러 나타난 화면에서 **Chromium (VI) HR** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



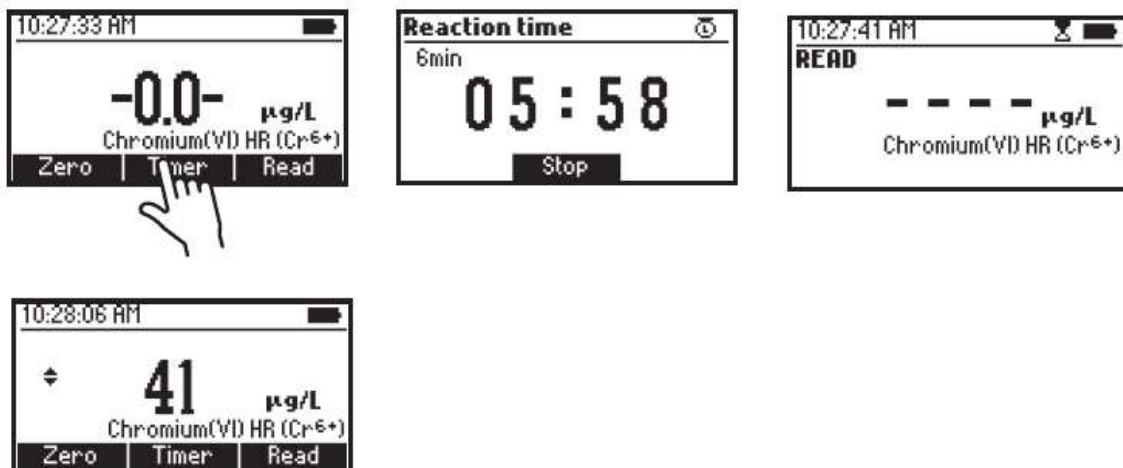
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



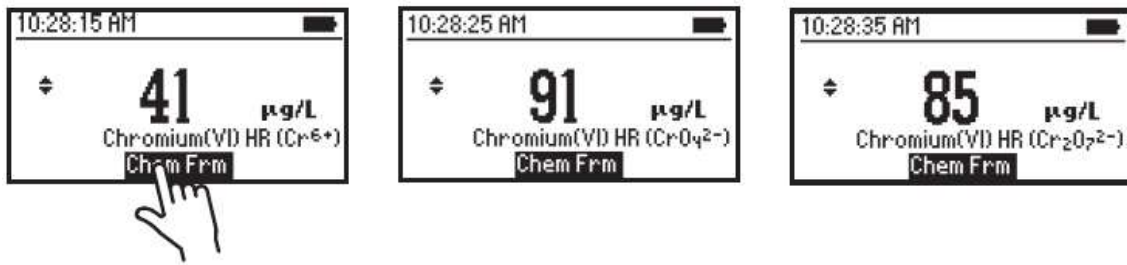
- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI 93723-0 Chromium(VI) High Range Reagent 1** 봉지를 큐벳에 넣는다. 뚜껑을 닫고 10초간 강하게 흔든다.



- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 6분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **µg/L of chromium (Cr6+)**로 나타난다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- **Chem Frm** 키를 눌러 결과를 **µg/L of chromate (CrO4²⁻)**와 **dichromate(Cr2O7²⁻)**로 변경할 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Vanadium(바나듐) ≥ 1 ppm.

측정 전 10분간 기다려서 측정방해요소를 제거한다.

Iron ≥ 1 ppm.

Mercurous(수은)와 mercuric ions(수은 이온)은 반응을 약간 제한시킬 수 있다.

19. Color of Water

사양

범위(Range)	0 to 500 PCU (Platinum Cobalt Units)
결과(Resolution)	1 PCU
정확도(Accuracy)	± 10 PCU $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Colorimetric Platinum Cobalt method.

필요 약제사리

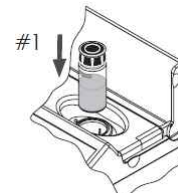
- 0.45µm membrane for true color measurement.

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Color of Water** 측정방법을 선택한다.

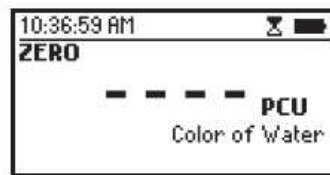
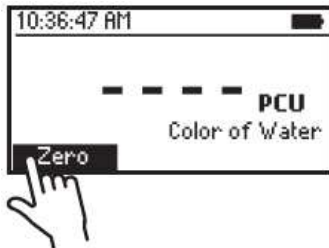


- 첫 번째 큐벳에 표시된 선만큼 **10mL의 증류수**를 넣고 뚜껑을 닫는다.



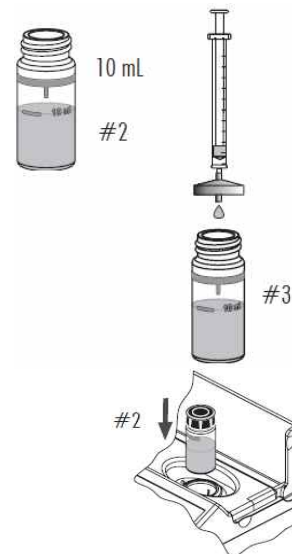
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

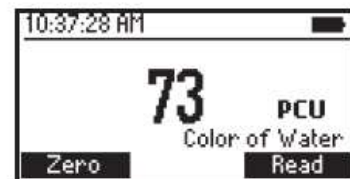
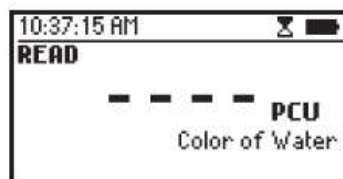
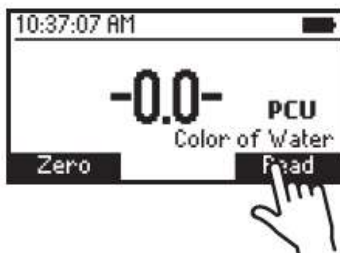
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 표시된 선만큼 **10mL의 여과되지 않은 샘플**을 넣고 뚜껑을 닫는다. 이 샘플은 보이는 색상을 가진다.



- **0.45μm membrane**을 통해 **10mL의 샘플**을 여과한 후, 세 번째 큐벳(걸러진 샘플 시약)에 넣고 뚜껑을 닫는다. 이 여과된 샘플이 본래 색상이다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

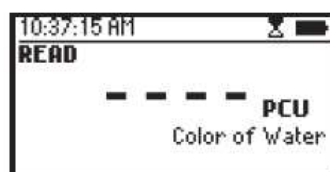
- **Read**를 눌러서 측정을 시작한다. 이 기기는 보이는 색상 값을 **Platinum Cobalt Units (PCU)**로 나타낼 것이다.



- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에서 꺼내고,
세 번째 큐벳(걸러진 샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**를 눌러서 측정을 시작한다. 이 기기는 본래 색상 값을 **Platinum Cobalt Units (PCU)**로 나타낼 것이다.



20. Copper Low Range

사양

범위(Range)	0.000 to 1.500 mg/L (as Cu)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.010 mg/L $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 95747-0	Copper Low Range Reagent	1 packet

시약세트

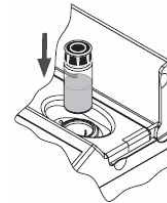
HI 98747-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Copper LR** 측정방법을 선택한다.

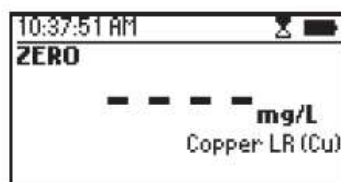
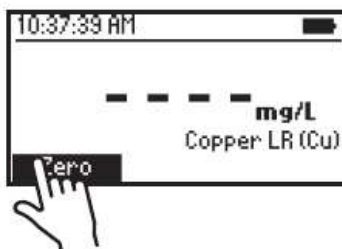


- 큐벳에 10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

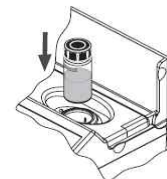


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

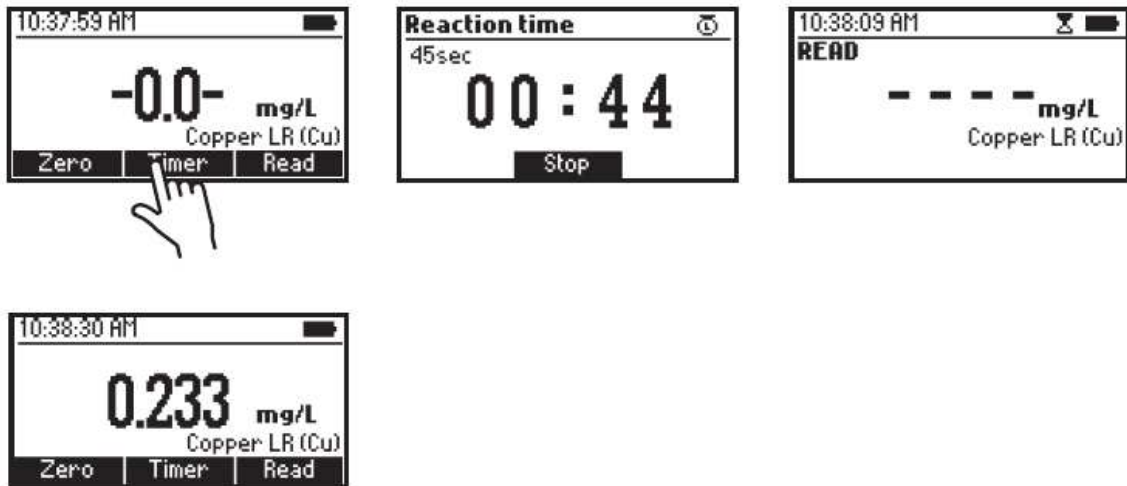


- **HI 95747-0 Copper Low Range Reagent 1** 봉지를 넣는다.
큐벳의 뚜껑을 닫고 15초간 천천히 흔든다.

- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 45초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of copper (Cu)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Silver

Cyanide

샘플들이 시약의 보정 용량(약 pH 6.8)을 극복하기 위해서 pH는 6-8 사이에 맞춰져야한다.

21. Copper High Range

사양

범위(Range)	0.00 to 5.00 mg/L (as Cu)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.02 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93702-0	Copper High Range Reagent	1 packet

시약세트

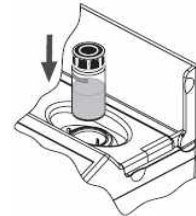
HI 93702-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Copper HR** 측정방법을 선택한다.

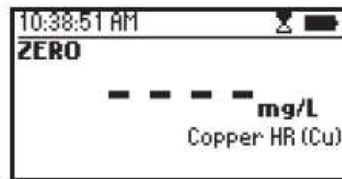
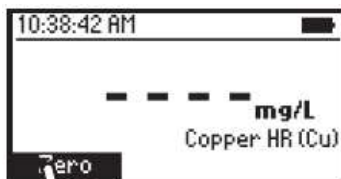


- 큐벳에 10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

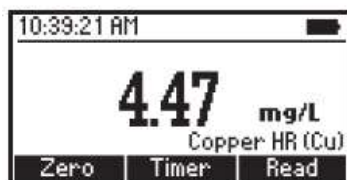
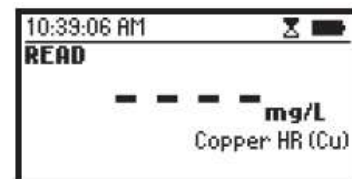
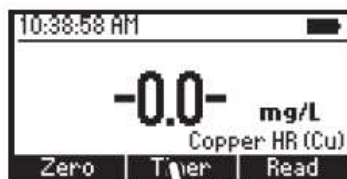
- **HI 93702-0 Copper High Range Reagent 1** 봉지를 큐벳에 넣는다.
뚜껑을 닫고 약 15초간 천천히 흔든다.



- 큐벳을 다시 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다.
또는 큐벳을 넣고, 45초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of copper (Cu)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Silver

Cyanide

샘플들이 시약의 보정 용량(약 pH 6.8)을 극복하기 위해서 pH는 6-8 사이에 맞춰져야한다.

22. Cyanuric Acid

사양

범위(Range)	0 to 80 mg/L (as CYA)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±1 mg/L ±15% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the turbidimetric method

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93722-0	Cyanuric Acid Reagent	1 packet

시약세트

HI 93722-01 : 100회분 시약

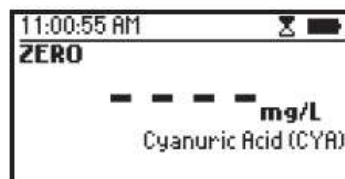
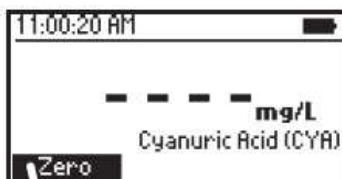
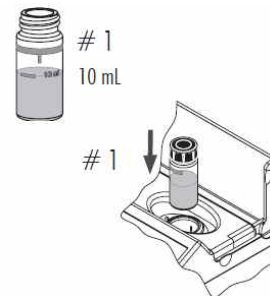
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Cyanuric Acid** 측정방법을 선택한다.

- 큐벳에 **10mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

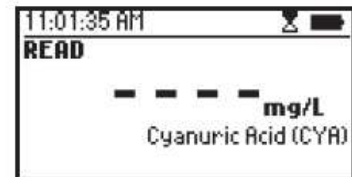
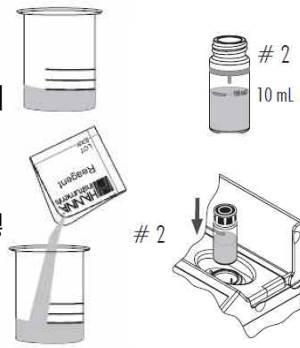
• 25mL의 샘플을 비커에 표시된 선까지 넣는다.

• HI 93722-0 Cyanuric Acid Reagent 1 봉지를 넣고 녹을 때까지 섞는다.

• 두 번째 큐벳을 준비해 10mL 표시된 선까지 반응시킨 샘플을 넣고 뚜껑을 닫는다.

• 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

• **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 45초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of cyanuric acid** 로 나타낼 것이다.



23. Fluoride Low Range

사양

범위(Range)	0.00 to 2.00 mg/L (as F-)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, SPADNS method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93729-0	Fluoride Low Range Reagent	4 mL

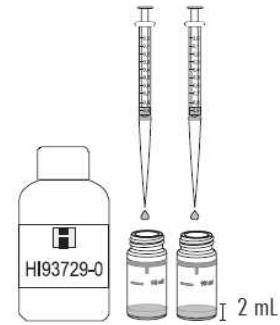
시약세트

HI 93729-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Fluoride LR** 측정방법을 선택한다.

- 두 개의 큐벳에 각 **2mL**의 **HI 93729-0 Fluoride Low Range Reagent**를 넣는다.



- 플라스틱 피펫을 이용해서 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.



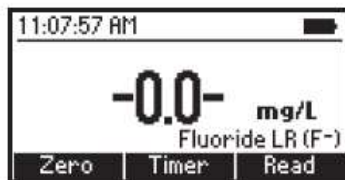
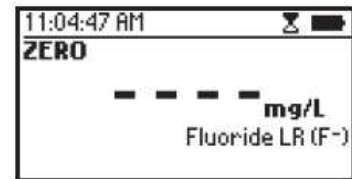
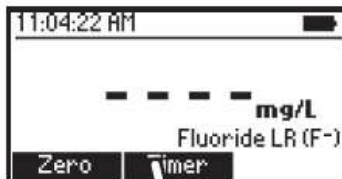
- 플라스틱 피펫을 이용해서 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.



- 첫 번째 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 2분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

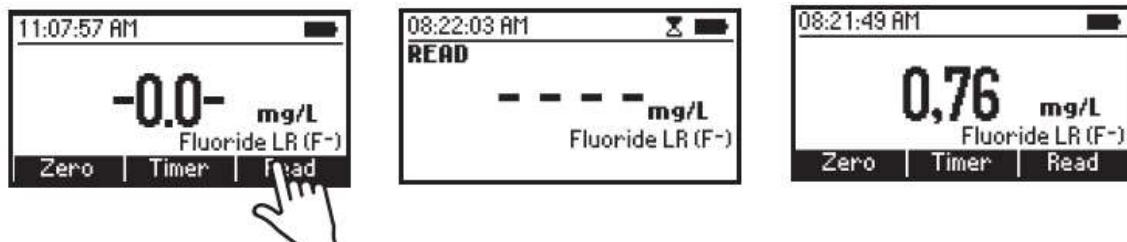


- 첫 번째 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(반응시킨 샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- Read를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of fluoride (F-)**로 나타낼 것이다.



주의사항

해수나 폐수 샘플의 경우 측정 전 증류 과정이 필요하다. 정확한 결과를 위해서 두 개의 눈금 피펫을 이용해 정확히 8mL의 증류수와 8 mL의 샘플을 옮긴다.

측정방해요소(Interferences)

Alkalinity (as CaCO₃) ≥ 5000 mg/L

Aluminum ≥ 0.1 mg/L

Iron, ferric ≥ 10 mg/L

Chloride ≥ 700 mg/L

ortho-Phosphate ≥ 16 mg/L

Sodium hexametaphosphate ≥ 1.0 mg/L

Sulfate ≥ 200 mg/L

색이 짙고 탁한 샘플은 증류과정이 필요할 수 있다.

높은 알칼리성 샘플은 nitric acid로 중성화할 수 있다.

24. Fluoride High Range

사양

범위(Range)	0.0 to 20.0 mg/L (as F-)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.5 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, SPADNS method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93739A-0	Fluoride High Range Reagent A	2 mL
HI 93739B-0	Fluoride High Range Reagent B	8 mL

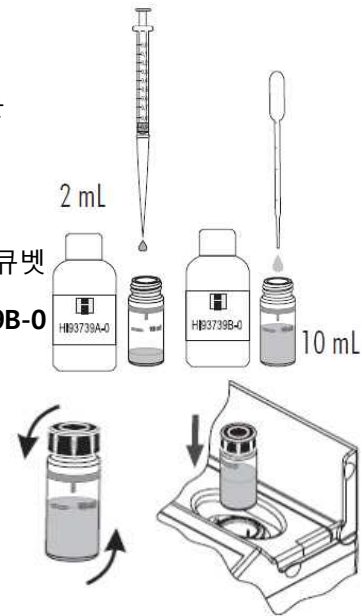
시약세트

HI 93739-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

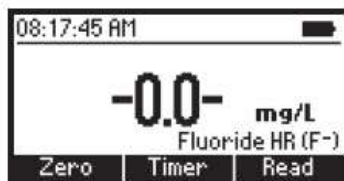
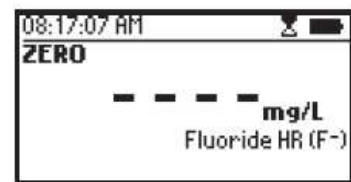
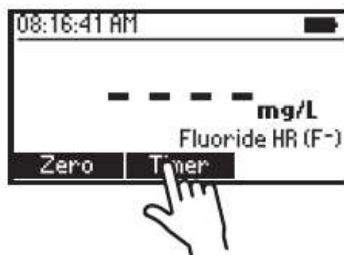
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Fluoride HR** 측정방법을 선택한다.

- **2.00mL**의 **HI93739A-0 Fluoride High Range Reagent A**를 큐벳에 넣고, 피펫을 이용해 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 **HI 93739B-0 Fluoride High Range Reagent B**를 넣는다.

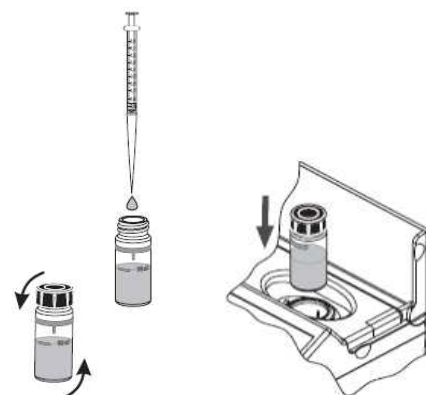


- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

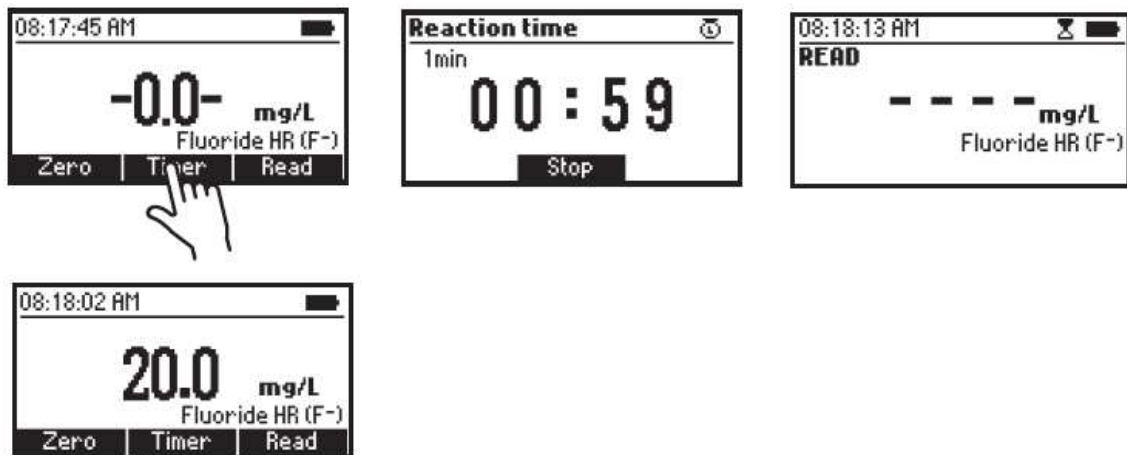
- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 1분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- 1mL 실린지를 이용해서 1mL 샘플을 큐벳에 넣는다.
- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.
- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 1분간 기다린 후 **Read**를 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of fluoride (F⁻)**로 나타낼 것이다.



주의사항 : 해수나 폐수 샘플의 경우 측정 전 증류 과정이 필요하다.

측정방해요소(Interferences)

Alkalinity (as CaCO₃) ≥ 5000 mg/L

Aluminum ≥ 0.1 mg/L

Iron, ferric ≥ 10 mg/L

Chloride ≥ 700 mg/L

ortho-Phosphate ≥ 16 mg/L

Sodium hexametaphosphate ≥ 1.0 mg/L

Sulfate ≥ 200 mg/L

색이 짙고 탁한 샘플은 증류과정이 필요할 수 있다.

높은 알칼리성 샘플은 nitric acid로 중성화할 수 있다.

25. Hardness, Calcium

사양

범위(Range)	0.00 to 2.70 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.11 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Calmagite method.

필요시약

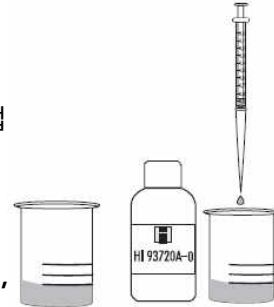
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93720A-0	Calcium Hardness Reagent A	0.5 mL
HI 93720B-0	Calcium Hardness Reagent B	0.5 mL
HI 93720C-0	Calcium Hardness Reagent C	1 drop

시약세트

HI 93720-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hardness (Calcium)** 측정방법을 선택한다.



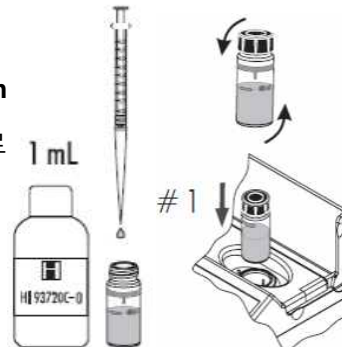
- 눈금 비커를 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)로 몇 번 행군 뒤, 50mL 표시된 선까지 샘플을 넣는다.

- HI 93720A-0 Calcium Hardness Reagent A 0.5 mL를 넣고 돌려가며 섞는다.

- HI 93720B-0 Calcium Hardness Reagent B 0.5 mL를 넣고 돌려가며 섞는다. 이 시약을 사용해 두 개의 큐벳을 행구하고, 샘플을 10mL 표시된 선까지 두 개의 각 큐벳에 넣는다.

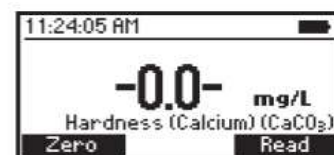
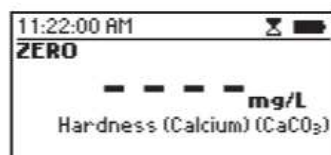
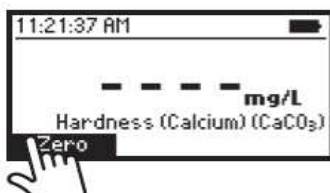


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 HI 93720C-0 Calcium Hardness Reagent C 1 방울을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

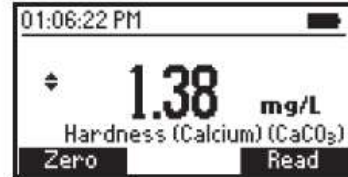
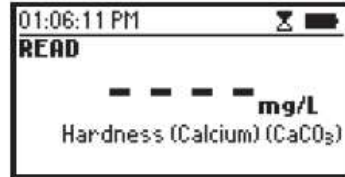
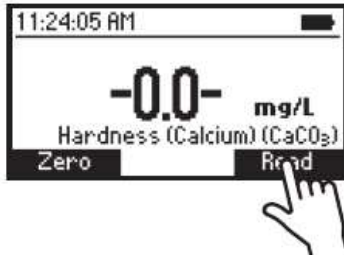
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



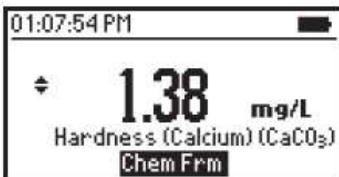
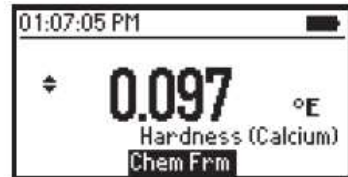
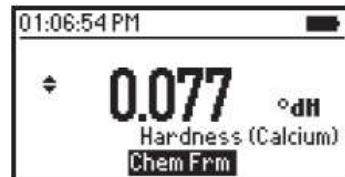
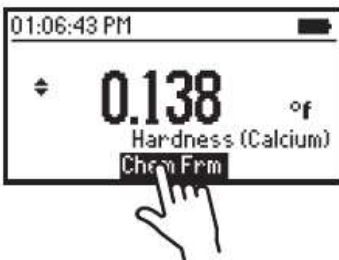
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼내고 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣는다.



- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능에 접속한다.
- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **French degrees (°f)**, **German degrees (°dH)**, **English degrees (°E)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

주의사항

이 테스트는 비커, 측정 실린지, 큐벳에 남아있는 칼슘 오염을 감지할 것이다. 일정한 결과를 얻을 때까지, 청결한 상태를 여러 번 점검한다.

샘플 희석 과정 (SAMPLE DILUTION)

이 기기는 특히 정수 시스템에서 발견되는 낮은 수치의 경도를 측정하도록 디자인되어있다. 다른 물을 측정할 때, 이 기기의 경도 측정 범위를 넘는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 문제는 희석을 통해서 해결할 수 있다. 희석은 경도가 없는 물을 통해서 이루어져야하며, 그렇지 않을 시 측정이 잘못될 수 있다.

백배의 비율로 경도 수치를 낮추기 위한 희석은 다음과 같이 진행한다.

- 1mL 실린지를 샘플로 채운다.
- 실린지를 50mL 깨끗하고 비어있는 비커에 두고 0.5mL를 비커에 넣는다.
- 비커의 50mL 표시된 선까지 Hardness-free water(경도가 없는 물)를 넣는다.

측정방해요소(Interferences)

과도한 양의 중금속들

26. Hardness, Magnesium

사양

범위(Range)	0.00 to 2.00 mg/L (CaCO ₃)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.11 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, EDTA Colorimetric method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93719A-0	Magnesium Hardness Reagent A	0.5 mL
HI 93719B-0	Magnesium Hardness Reagent B	0.5 mL
HI 93719C-0	Magnesium Hardness Reagent C	1 drop
HI 93719D-0	Magnesium Hardness Reagent D	1 drop

시약세트

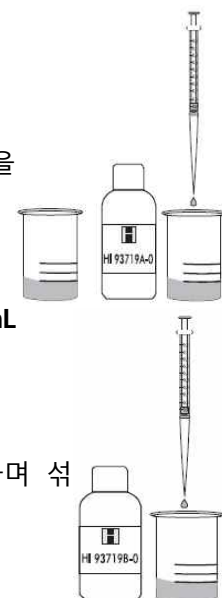
HI 93719-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

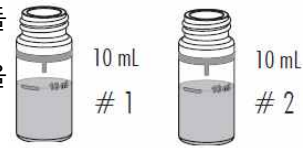
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hardness (Magnesium)** 측정방법을 선택한다.

- 눈금 비커를 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)로 몇 번 헹군 뒤, **50mL** 표시된 선까지 샘플을 넣는다.

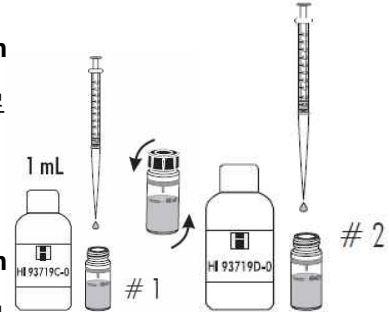
- **HI 93719A-0 Magnesium Hardness Reagent A** **0.5 mL**를 넣고 돌려가며 섞는다.



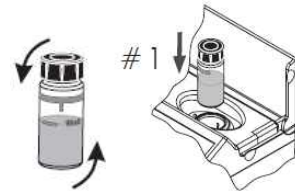
- HI 93719B-0 Magnesium Hardness Reagent B 0.5 mL를 넣고 돌려가며 섞는다. 이 시약을 사용해 두 개의 큐벳을 행구고, 샘플을 10mL 표시된 선까지 두 개의 각 큐벳에 넣는다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 HI 93719C-0 Magnesium Hardness Reagent C 1 방울을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.

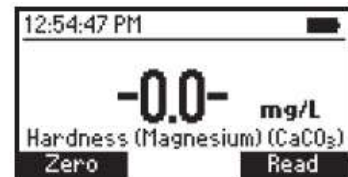
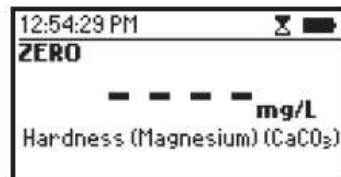
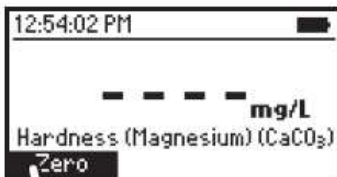


- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 HI93719D-0 Magnesium Hardness Reagent D 1 방울을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

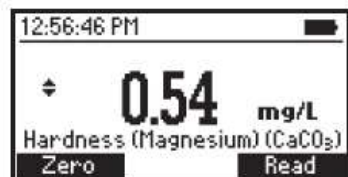
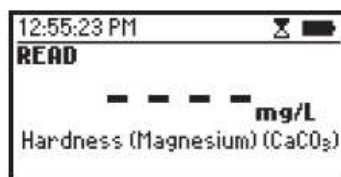
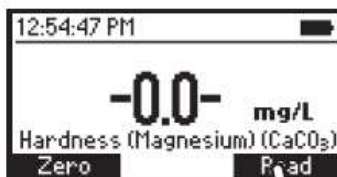
- Zero를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼내고 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기 #2에 넣는다.

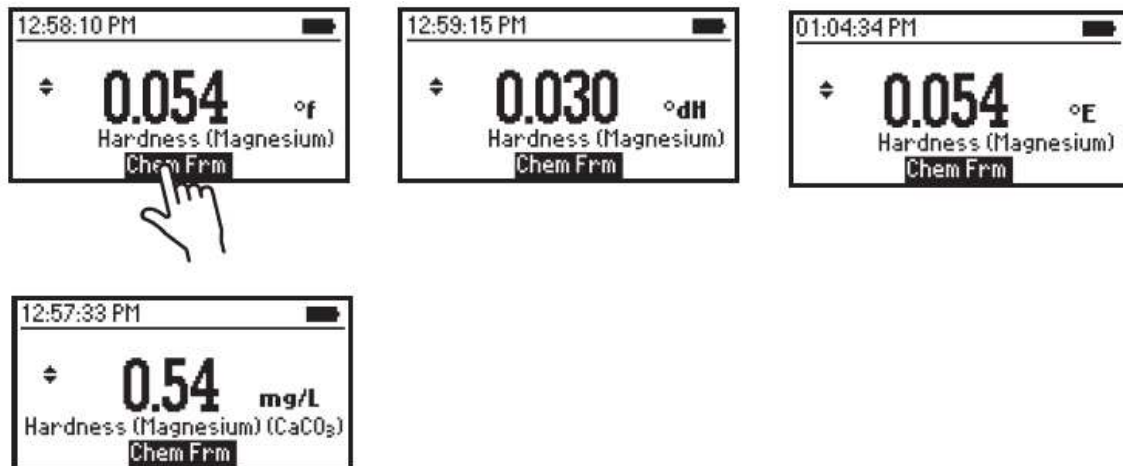


- Read를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 mg/L of calcium carbonate (CaCO₃)로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능에 접속한다.

- Chem Frm 키를 눌러 결과를 French degrees (°f), German degrees (°dH), English degrees (°E)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

주의사항

이 테스트는 비커, 측정 실린지, 큐벳에 남아있는 마그네슘 오염을 감지할 것이다. 일정한 결과를 얻을 때까지, 청결한 상태를 여러 번 점검한다.

샘플 희석 과정 (SAMPLE DILUTION)

이 기기는 특히 정수 시스템에서 발견되는 낮은 수치의 경도를 측정하도록 디자인되어있다. 다른 물을 측정할 때, 이 기기의 경도 측정 범위를 넘는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 문제는 희석을 통해서 해결할 수 있다. 희석은 경도가 없는 물을 통해서 이루어져야하며, 그렇지 않을 시 측정이 잘못될 수 있다.

백배의 비율로 경도 수치를 낮추기 위한 희석은 다음과 같이 진행한다.

- 1mL 실린지를 샘플로 채운다.
- 실린지를 50mL 깨끗하고 비어있는 비커에 두고 0.5mL를 비커에 넣는다.
- 비커의 50mL 표시된 선까지 Hardness-free water(경도가 없는 물)를 넣는다.

측정방해요소(Interferences)

과도한 양의 중금속들

27. Hardness, Total Low Range

사양

범위(Range)	0 to 250 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±5 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA recommended method 130.1.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93735IND-0	Hardness Indicator Reagent	0.5 mL
HI 93735A-LR	Hardness Low Range Reagent A	9 mL
HI 93735B-0	Hardness Buffer Reagent B	2 drops
HI 93735C-0	Fixing Reagent	1 packet

시약세트

HI 93735-00 : 100회분 시약(LR, 0 to 250 mg/L)

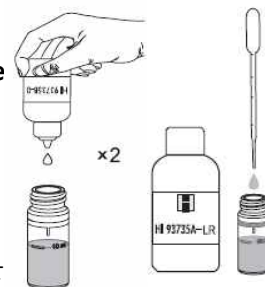
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hardness Total LR** 측정방법을 선택한다.

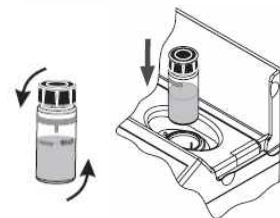
- **0.5mL**의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 넣는다.
HI 93735IND-0 Hardness Indicator Reagent 0.5 mL를 넣는다.



- 플라스틱 드로퍼를 이용해 **HI 93735A-LR Hardness Low Range Reagent A**를 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 넣는다.

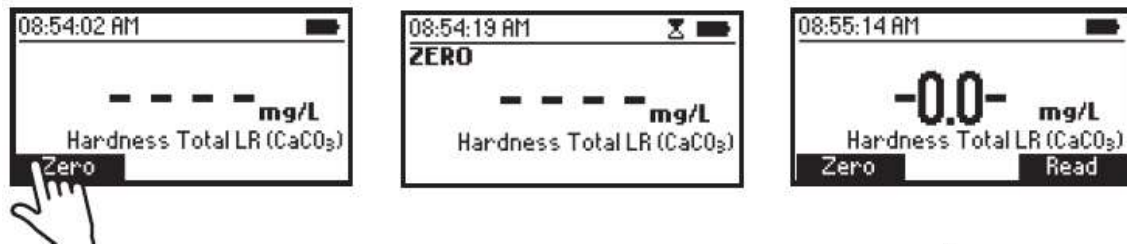


- **HI 93735B-0 Hardness Buffer Reagent B**를 **2 방울** 넣는다. 뚜껑을 닫고 5회 위아래로 돌려가며 섞는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

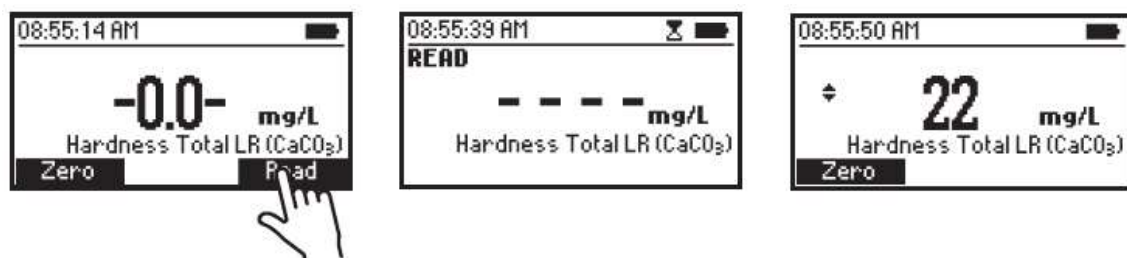


- 큐벳을 기기에서 꺼내고 **HI 93735C-0 Fixing Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔들어준다.



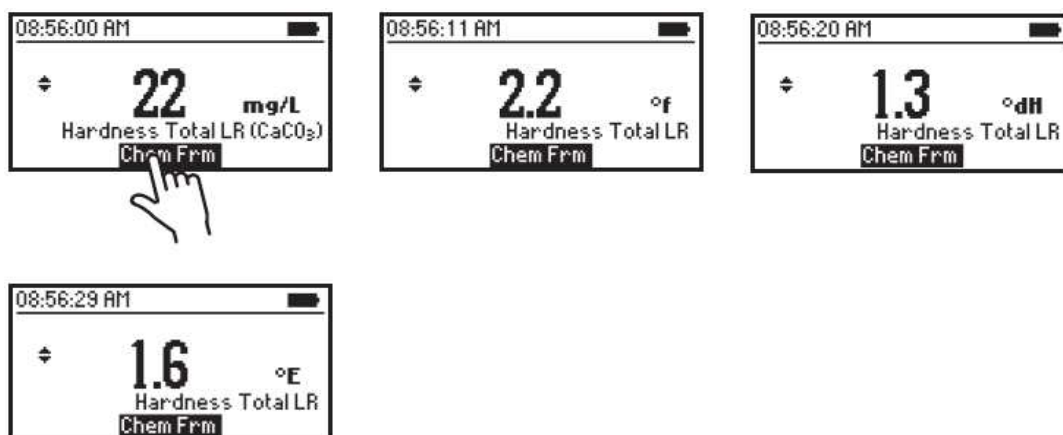
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**키를 눌러서 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm** 키를 눌러서 결과를 **French degrees (°f)**, **English degrees (°E)**, **German degrees (°dH)**으로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

과도한 양의 중금속들

28. Hardness, Total Medium Range

사양

범위(Range)	200 to 500 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±7 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA recommended method 130.1.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93735IND-0	Hardness Indicator Reagent	0.5 mL
HI 93735A-MR	Hardness Medium Reagent A	9 mL
HI 93735B-0	Hardness Buffer Reagent B	2 drops
HI 93735C-0	Fixing Reagent	1 packet

시약세트

HI 93735-01 : 100회분 시약(MR, 200 to 500 mg/L)

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

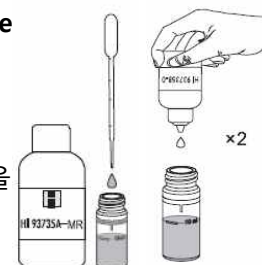
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hardness Total MR** 측정방법을 선택한다.

- 0.5mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 넣는다.

HI 93735IND-0 Hardness Indicator Reagent 0.5 mL를 넣는다.

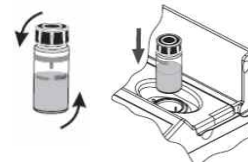


- 플라스틱 드로퍼를 이용해 HI 93735A-MR Hardness Medium Range Reagent A를 큐벳에 10mL 표시된 선까지 넣는다.

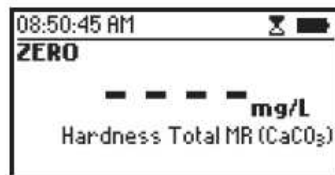


- HI 93735B-0 Hardness Buffer Reagent B를 2 방울 넣는다. 뚜껑을 닫고 5회 위아래로 돌려가며 섞는다.

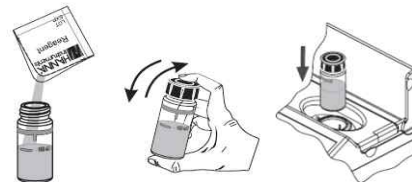
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

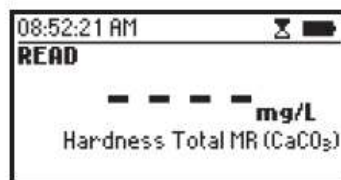
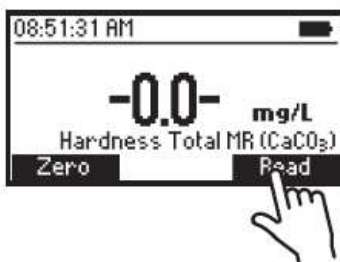


- 큐벳을 기기에서 꺼내고 **HI 93735C-0 Fixing Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔들어준다.



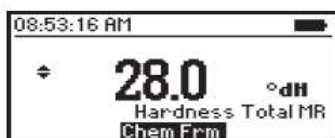
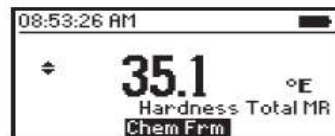
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**키를 눌러서 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm** 키를 눌러서 결과를 **French degrees (°f)**, **English degrees (°E)**, **German degrees (°dH)**으로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

과도한 양의 중금속들

29. Hardness, Total High Range

사양

범위(Range)	400 to 750 mg/L (as CaCO ₃)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±10 mg/L ±2% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA recommended method 130.1.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93735IND-0	Hardness Indicator Reagent	0.5 mL
HI 93735A-HR	Hardness High Range Reagent A	9 mL
HI 93735B-0	Hardness Buffer Reagent B	2 drops
HI 93735B-0	Fixing Reagent	1 packet

시약세트

HI 93735-02 : 100회분 시약(HR, 400 to 750 mg/L)

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hardness Total HR** 측정방법을 선택한다.

- 0.5mL의 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 넣는다.

HI 93735IND-0 Hardness Indicator Reagent 0.5 mL를 넣는다.

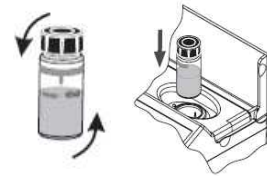
- 플라스틱 드로퍼를 이용해 HI 93735A-HR Hardness High Range Reagent A를 큐벳에 10mL 표시된 선까지 넣는다.

- HI 93735B-0 Hardness Buffer Reagent B를 2 방울 넣는다.

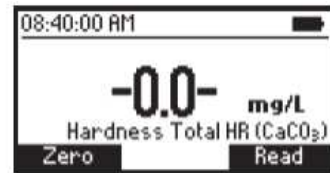
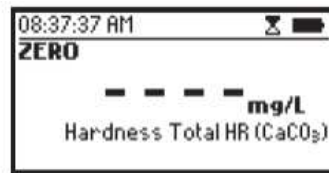
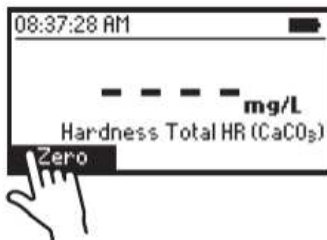
뚜껑을 닫고 5회 위아래로 돌려가며 섞는다.



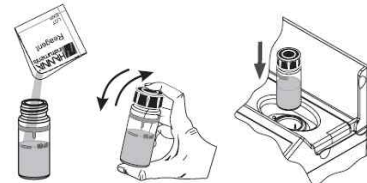
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

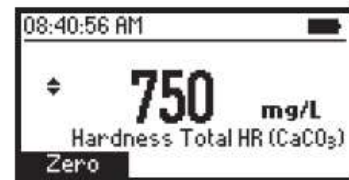
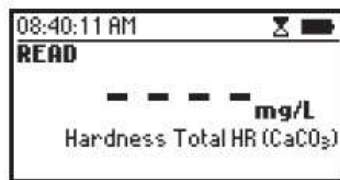
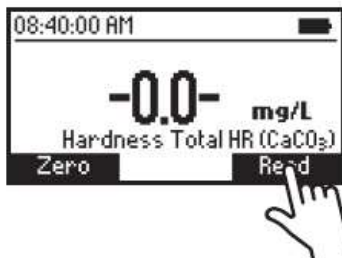


- 큐벳을 기기에서 꺼내고 **HI 93735C-0 Fixing Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔들어준다.



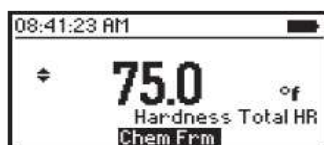
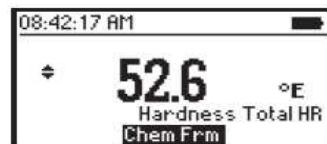
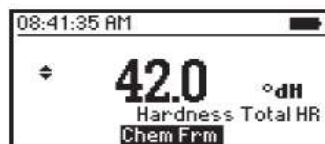
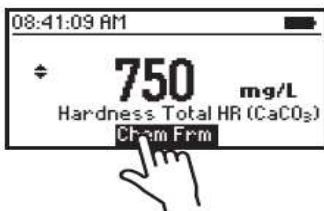
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**키를 눌러서 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of calcium carbonate (CaCO₃)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm** 키를 눌러서 결과를 **French degrees (°f)**, **English degrees (°E)**, **German degrees (°dH)**으로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

과도한 양의 중금속들

30. Hydrazine

사양

범위(Range)	0 to 400 µg/L (as N ₂ H ₄)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±4% of full scale reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, method D1385, p-Dimethylaminobenzaldehyde method.

필요시약

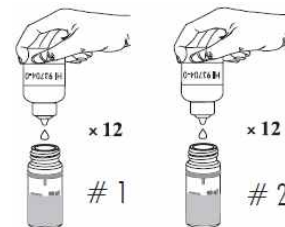
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93704-0	Hydrazine Reagent	24 drops

시약세트

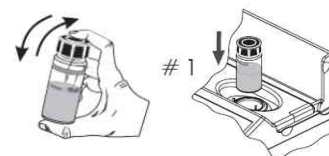
HI 93704-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

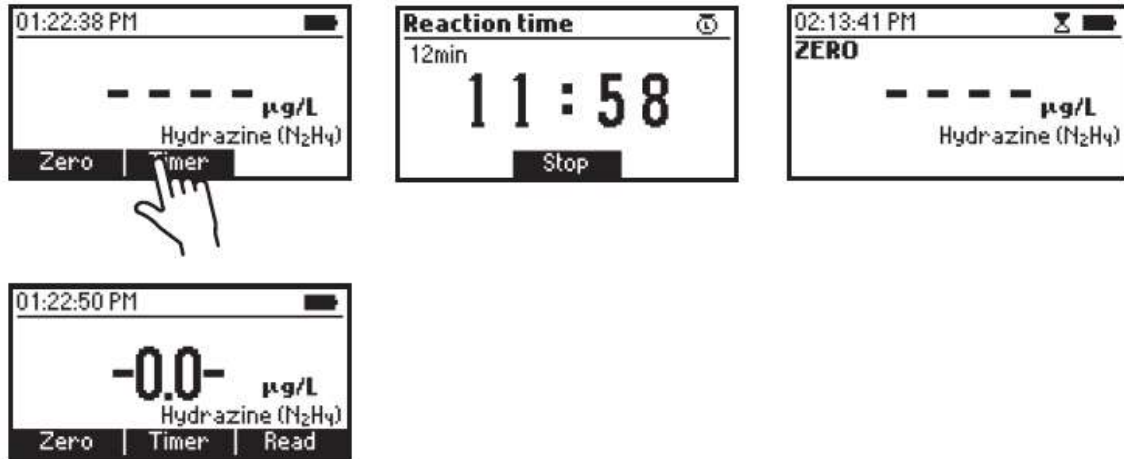
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Hydrazine** 측정방법을 선택한다.
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다.
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플 (측정할 물)을 넣는다.
- 각 큐벳에 **HI 93704-0 reagent 12 방울**을 넣는다. 뚜껑을 닫고 약 30초간 천천히 흔든다.



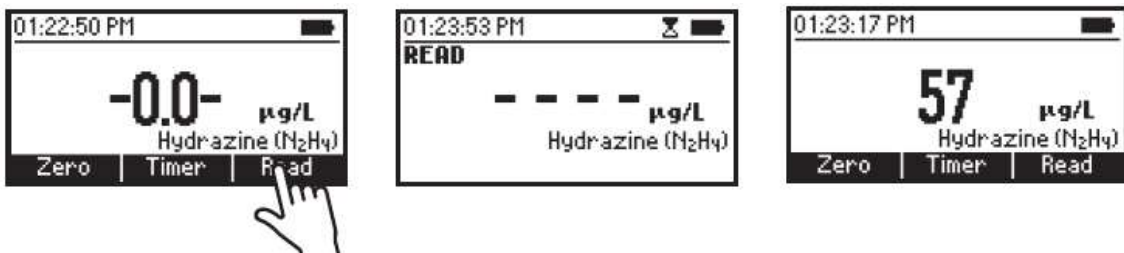
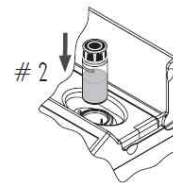
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 12분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 기기에서 꺼낸다.
- 두 번째 큐벳을(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **μg/L of hydrazine (N₂H₄)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

색이 진한 샘플, 탁도가 높은 샘플, aromatic amines.

31. Iodine

사양

범위(Range)	0.0 to 12.5 mg/L (as I ₂)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.1 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, DPD method.

필요시약

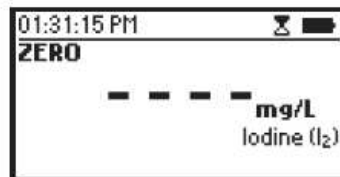
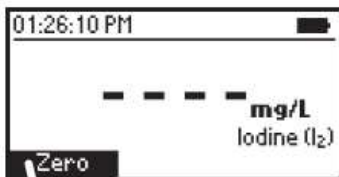
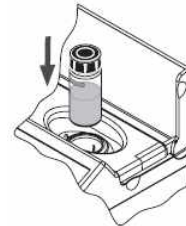
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93718-0	Iodine Reagent	1 packet

시약세트

HI 93718-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Iodine** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳에 **HI93718-0 Iodine Reagent 1** 봉지를 넣고 뚜껑을 닫는다. 시약이 녹을 때까지 20초간 천천히 흔든다.

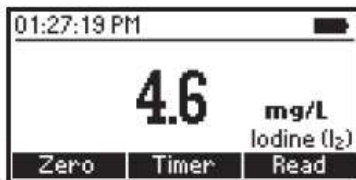
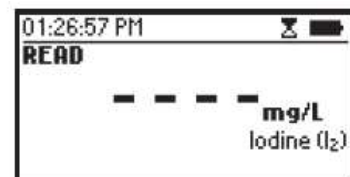


- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다.

또는 큐벳을 넣고, 2분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of iodine (I₂)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Chlorine, Iodine, Ozone, Oxidized forms of Chromium and Manganese
hardness(경도) > 500 mg/L CaCO₃

- 샘플에 시약을 넣은 뒤 약 2분간 흔든다.

alkalinity value > 250 mg/L CaCO₃

acidity value > 150 mg/L CaCO₃

- 샘플의 색이 부분적으로 나타나거나 빠르게 사라질 수 있다.

희석한 염화수소(HCl) 또는 수산화나트륨(NaOH)으로 샘플을 중성화시킨다.

32. Iron Low Range

사양

범위(Range)	0.000 to 1.600 mg/L (as Fe)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.010 mg/L ±8% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the TPTZ Method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI93746-0	Iron Low Range Reagent	2 packet

시약세트

HI 93746-01 : 50회분 시약

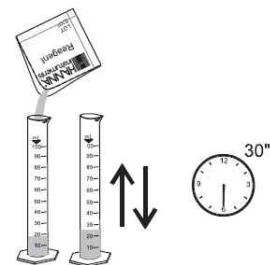
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Iron LR** 측정방법을 선택한다.

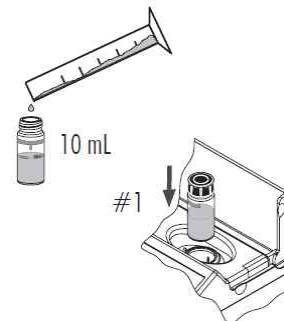


- 눈금 실린더에 **25mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다.

- **HI 93746-0 Iron Low Range Reagent 1** 봉지를 넣고 실린더를 닫아 30초간 강하게 흔든다. 이것이 **Blank** 시약이다.

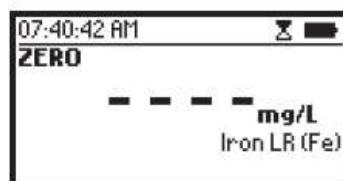
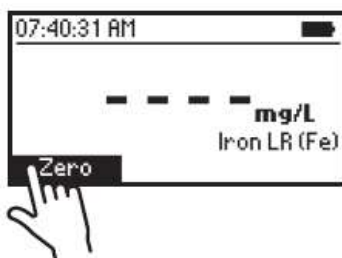


- 첫 번째 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 **Blank** 시약을 넣고 뚜껑을 닫는다.



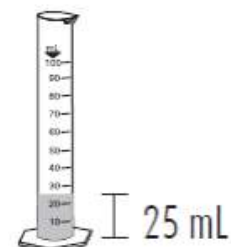
- 첫 번째 큐벳(제로 **Blank** 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 첫 번째 큐벳(제로 **Blank** 시약)을 기기에서 꺼낸다.

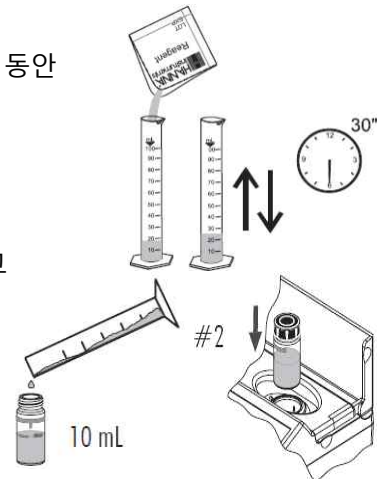
- 눈금실린더에 측정할 **샘플 25mL**를 넣는다.



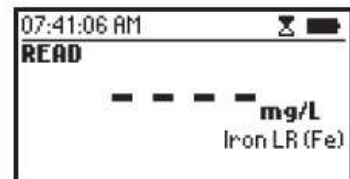
- HI 93746-0 Iron Low Range Reagent 1 봉지를 넣고 30초 동안 강하게 흔든다. 이것이 반응시킨 샘플이다.

- 두 번째 큐벳에 10mL 표시된 선까지 반응시킨 샘플을 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 두 번째 큐벳(반응시킨 샘플)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of iron (Fe)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

- Cadmium ≥ 4.0 mg/L
 - Chromium3+ ≥ 0.25 mg/L
 - Chromium6+ ≥ 1.2 mg/L
 - Cobalt ≥ 0.05 mg/L
 - Copper ≥ 0.6 mg/L
 - Cyanide ≥ 2.8 mg/L
 - Manganese ≥ 50.0 mg/L
 - Mercury ≥ 0.4 mg/L
 - Molybdenum ≥ 4.0 mg/L
 - Nickel ≥ 1.0 mg/L
 - Nitrite ion ≥ 0.8 mg/L
- 침전물의 생성 또는 샘플의 퇴색을 방지하기 위해서 샘플의 pH는 3-4 사이가 되어야한다.

33. Iron High Range

사양

범위(Range)	0.00 to 5.00 mg/L (as Fe)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.04 mg/L ±2% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA Phenanthroline method 315B, for natural and treated waters.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93721-0	Iron High Range Reagent	1 packet

시약세트

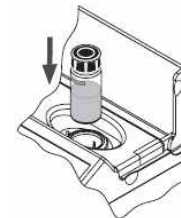
HI93721-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Iron HR** 측정방법을 선택한다.

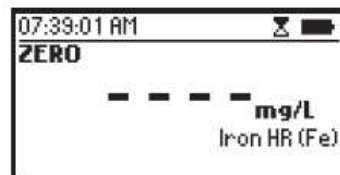
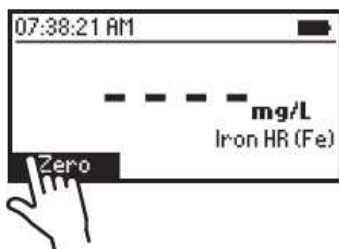


- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.

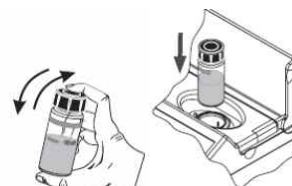


- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

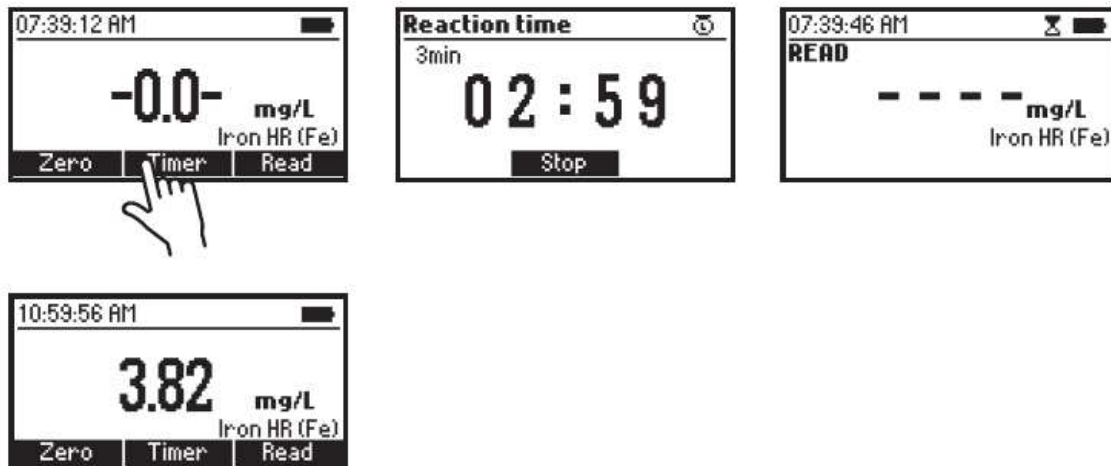


- 큐벳에 **HI 93721-0 Iron High Range Reagent1** 봉지를 넣고 뚜껑을 닫는다. 시약이 완전히 녹을 때까지 흔든다.



- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 3분 간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of iron (Fe)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Molybdate Molybdenum ≥ 50 ppm

Calcium ≥ 10000 ppm (as CaCO_3)

Magnesium ≥ 100000 ppm (as CaCO_3)

Chloride ≥ 185000 ppm.

34. Magnesium

사양

범위(Range)	0 to 150 mg/L (as Mg^{2+})
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	± 5 mg/L $\pm 3\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Calmagite method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93752A-Mg	Magnesium Reagent A	1 mL
HI 93752B-Mg	Magnesium Reagent B	9 mL

시약세트

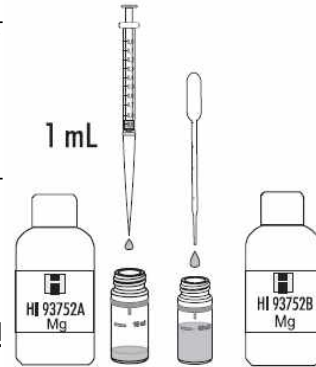
HI 937520-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Magnesium** 측정방법을 선택한다.

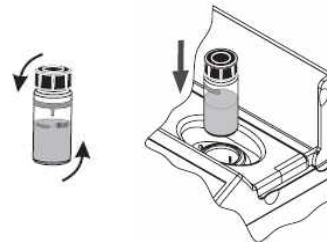
- **HI 93752A-Mg Magnesium Reagent A** 1mL를 1mL 실린지를 이용해서 큐벳에 넣는다.

- **HI 93752B-Mg Magnesium Reagent B**를 큐벳에 10mL 표시된 선까지 피펫을 사용해 넣는다.

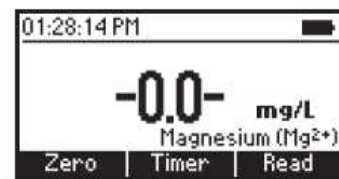
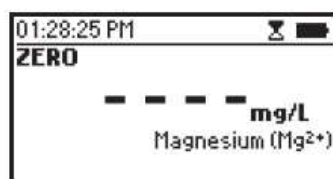
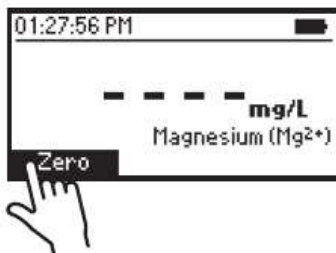


- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

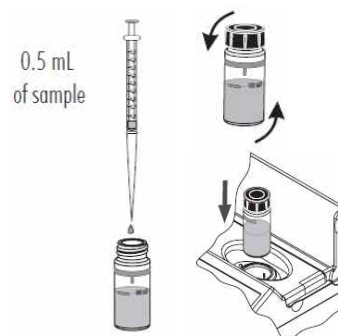


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

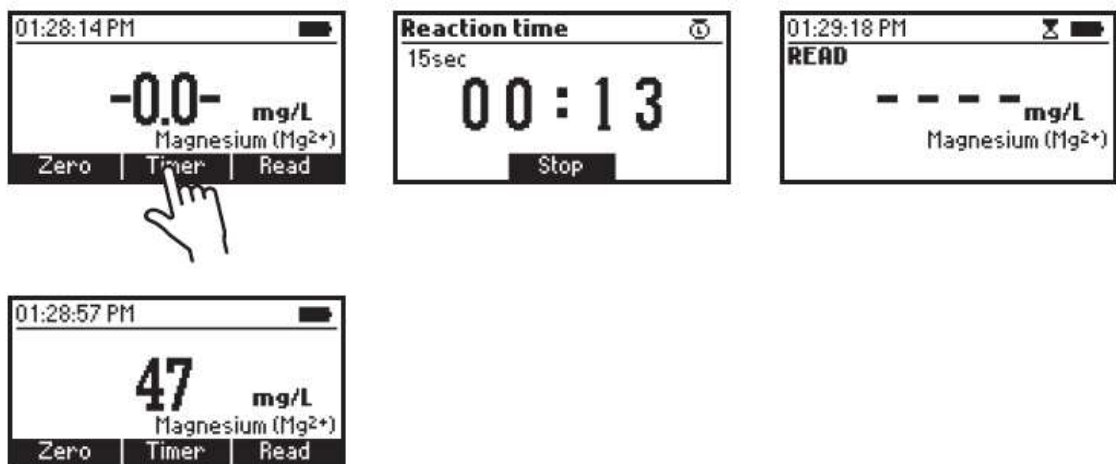
- 두 번째 1mL 실린지를 이용해 **0.5mL 샘플**을 큐벳에 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 15초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of magnesium (Mg2+)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

acidity (as CaCO₃) ≥ 1000 mg/L

alkalinity (as CaCO₃) ≥ 1000 mg/L

Calcium (Ca²⁺) ≥ 200 mg/L

Iron 반드시 없어야 함

Aluminum 반드시 없어야함

Copper 반드시 없어야함

35. Manganese Low Range

사양

범위(Range)	0 to 300 µg/L (as Mn)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±10 µg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the PAN Method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93748A-0	Manganese Low Range Reagent A	2 packets
HI 93748B-0	Manganese Low Range Reagent B	0.40 mL
HI 93748C-0	Manganese Low Range Reagent C	2 mL
HI 93703-51	Dispersing Agent	6 drops

시약세트

HI 93748-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Manganese LR** 측정방법을 선택한다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 10mL 표시된 선까지 증류수를 넣는다.

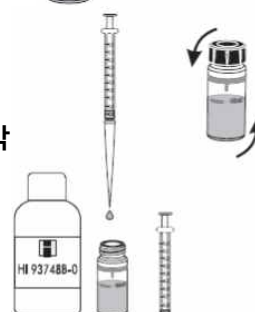


- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 10mL 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.

- **HI 93748A-0 Manganese Low Range Reagent A**를 각 큐벳에 1
봉지씩 넣고 뚜껑을 닫아 완전히 녹을 때까지 천천히 흔든다.



- **HI 93748B-0 Manganese Low Range Reagent B** 0.2mL를 각
큐벳에 넣고 뚜껑을 닫아 위아래로 돌아가며 30초간 섞는다.



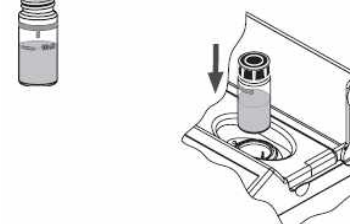
- **HI 93748C-0 Manganese Low Range Reagent C** 1mL를 각 큐
벳에 넣고 뚜껑을 닫아 천천히 흔들어 준다.



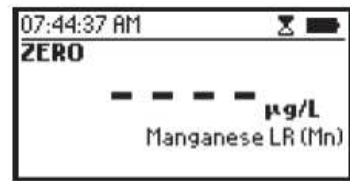
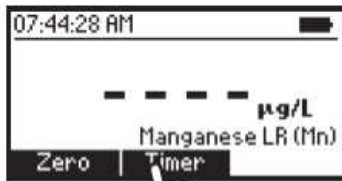
- **HI 93703-51 Dispersing Agent** 3 방울을 각 큐벳에 넣고
뚜껑을 닫아 30초간 섞어준다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는
다.

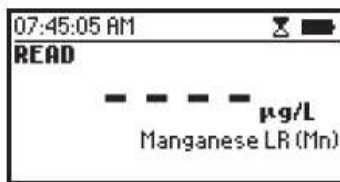


- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 2분간 기다린 후 **Zero**를
누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을
나타낸다.



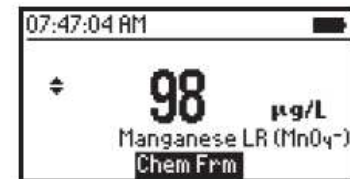
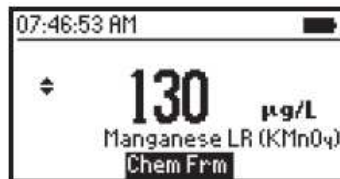
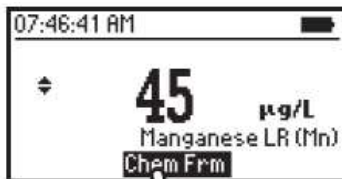
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **μg/L of manganese (Mn)**으로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **μg/L of potassium permanganate (KMnO₄)**과 **permanganate (MnO₄⁻)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Aluminum ≥ 20 mg/L
Cadmium ≥ 10 mg/L
Calcium ≥ 200 mg/L as CaCO₃
Cobalt ≥ 20 mg/L
Copper ≥ 50 mg/L
Iron ≥ 10 mg/L
Lead ≥ 0.5 mg/L
Magnesium ≥ 100 mg/L as CaCO₃
Nickel ≥ 40 mg/L
Zinc ≥ 15 mg/L

36. Manganese High Range

사양

범위(Range)	0.0 to 20.0 mg/L (as Mn)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.2 mg/L $\pm 3\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Periodate method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93709A-0	Manganese High Range Reagent A	1 packet
HI 93709B-0	Manganese High Range Reagent B	1 packet

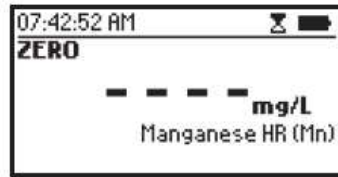
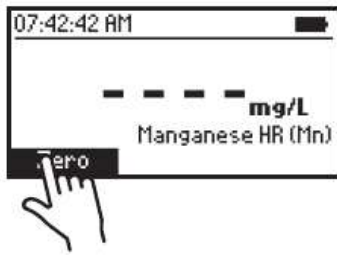
시약세트

HI 93709-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Manganese HR** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 반응시키지 않은 **샘플(측정할 물)**을 **10mL** 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



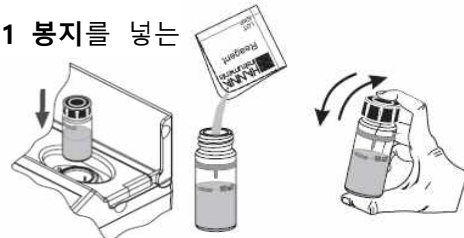


- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- HI 93709A-0 Manganese High Range Reagent A 1 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 2분간 천천히 흔든다.

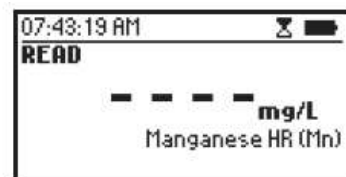


- HI 93709B-0 Manganese High Range Reagent B 1 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 2분간 천천히 흔든다.



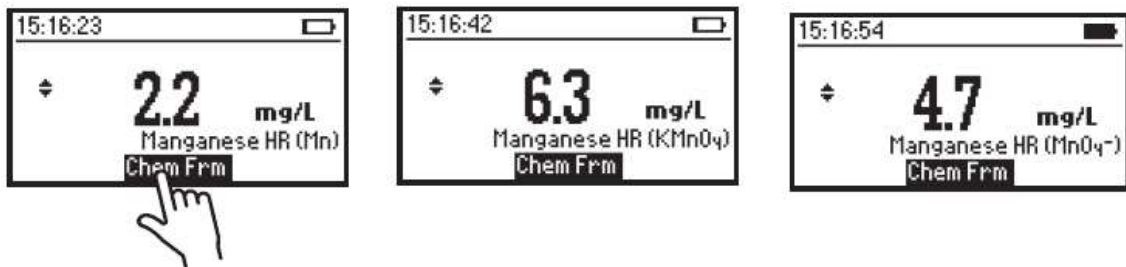
- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고, 1분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of manganese (Mn)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- Chem Frm키를 눌러 결과를 **µg/L of potassium permanganate (KMnO4)**과 **permanganate (MnO4-)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Calcium $\geq$ 700 mg/L

Chloride $\geq$ 70000 mg/L

Iron $\geq$ 5 mg/L

Magnesium $\geq$ 100000 mg/L

37. Molybdenum

사양

범위(Range)	0.0 to 40.0 mg/L (as Mo6+)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.3 mg/L $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the mercaptoacetic acid method.

필요시약

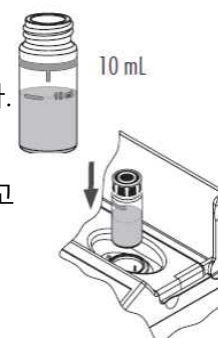
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93730A-0	Molybdenum Reagent A	1 packet
HI 93730B-0	Molybdenum Reagent B	1 packet
HI 93730C-0	Molybdenum Reagent C	1 packet

시약세트

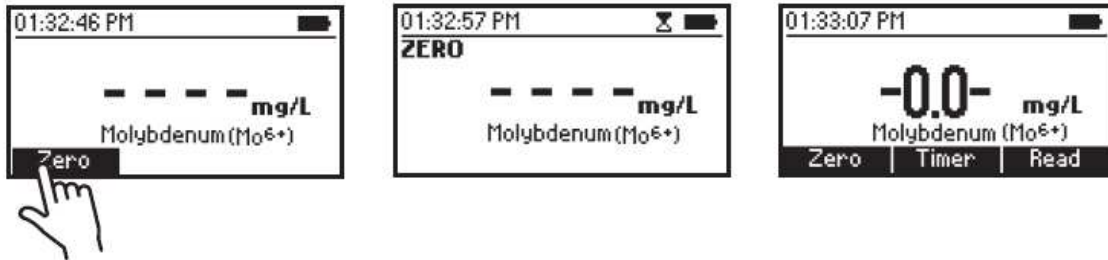
HI 93730-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

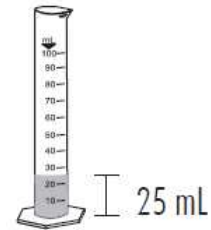
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Molybdenum** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 10mL 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



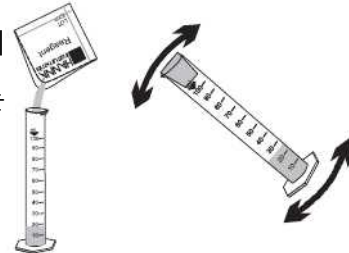
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



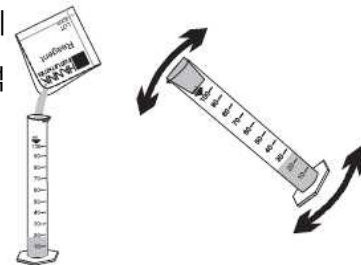
- 눈금 실린더에 **25mL** 표시된 선까지 **샘플**을 넣는다.



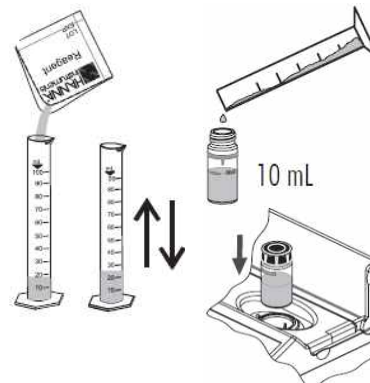
- **HI 93730A-0 Molybdenum Reagent A** 1 봉지를 실린더에 넣고 뚜껑을 닫아 위아래로 돌려가며 완전히 녹을 때까지 섞는다.



- **HI 93730B-0 Molybdenum Reagent B** 1 봉지를 실린더에 넣고 뚜껑을 닫아 위아래로 돌려가며 완전히 녹을 때까지 섞는다.



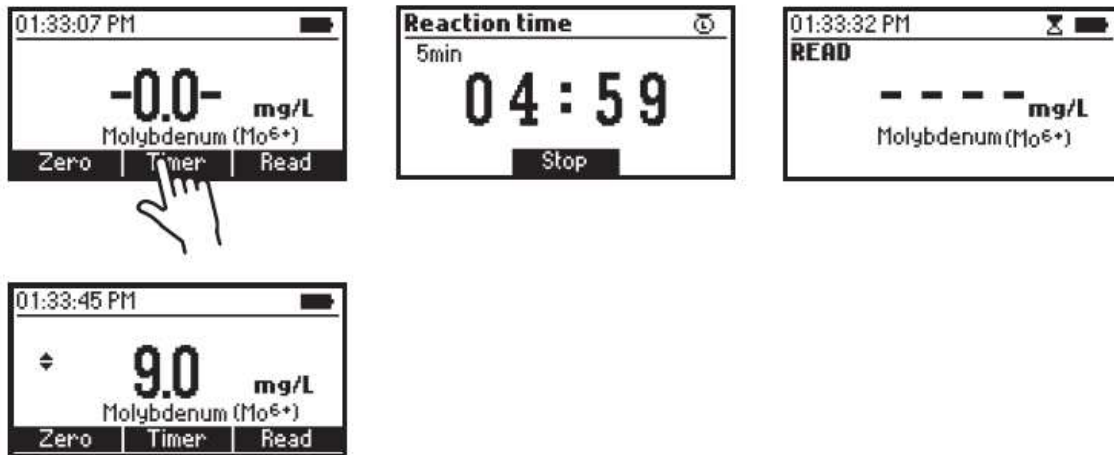
- **HI 93730C-0 Molybdenum Reagent C** 1 봉지를 실린더에 넣고 뚜껑을 닫아 강하게 흔들어준다.



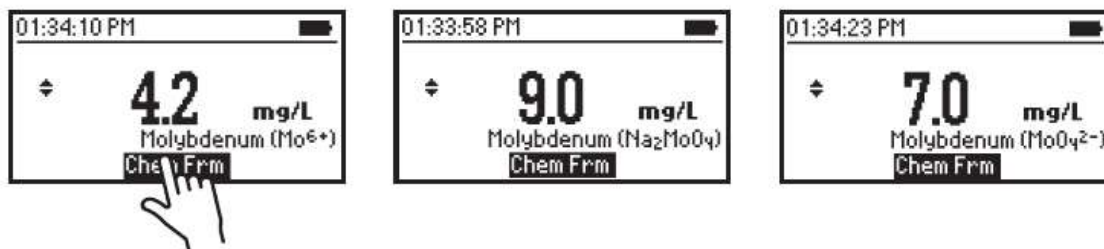
- 비어있는 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시킨 샘플을 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 5분 간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of molybdenum (Mo6+)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- Chem Frm 키를 눌러 결과를 $\mu\text{mg/L}$ of molybdate (MoO_4^{2-})와 sodium molybdate (Na_2MoO_4)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Aluminum ≥ 50 mg/L

Chromium ≥ 1000 mg/L

Copper ≥ 10 mg/L

Iron ≥ 50 mg/L

Nickel ≥ 50 mg/L

Nitrite, as NO_2^-

Sulfate ≥ 200 mg/L

많이 보정된 샘플 또는 강한 pH 수치를 가진 샘플은 시약의 버퍼 수용량을 초과할 수 있다.

38. Nickel Low Range

사양

범위(Range)	0.000 to 1.000 mg/L (as Ni)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.010 mg/L $\pm 7\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the PAN method

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93740A-0	Nickel Low Range Reagent A	2 packets
HI 93740B-0	Nickel Low Range Reagent B	2 mL
HI 93740C-0	Nickel Low Range Reagent C	2 packets
HI 93703-51	Dispersing Agent (optional reagent)	4-6 drops

시약세트

HI 93740-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nickel LR** 측정방법을 선택한다.

참고 : 최선의 결과를 얻기 위해 샘플은 **20도에서 24도**가 되어야 한다.

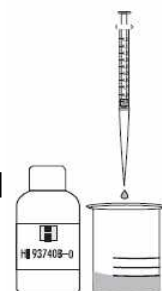
- 첫 번째 눈금 비커에 **25mL의 증류수**를 넣고 두 번째 비커에는 **25mL의 샘플(측정할 물)**을 넣는다.

- **HI 93740A-0 Nickel Low Range Reagent A** 1 봉지를 각 비커에 넣는다. 뚜껑을 닫고 시약이 녹을 때까지 돌린다.

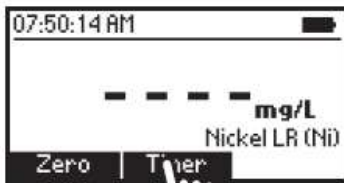


주의사항 : 만약 샘플이 **철(Fe³⁺)**을 포함하고 있다면 다음 과정을 진행하기 전 가루 시약이 녹는 것이 중요하다.

- **HI 93740B-0 Nickel Low Range Reagent B** 1mL를 각 비커에 넣고 돌려서 섞는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 15분간 기다린다.

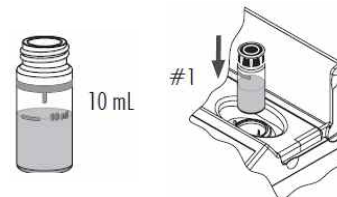


- HI 93740C-0 Nickel Low Range Reagent C 1 봉지를 각 비커에 넣고 뚜껑을 닫고 완전히 녹을 때까지 돌려가며 섞는다.

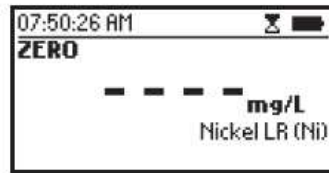
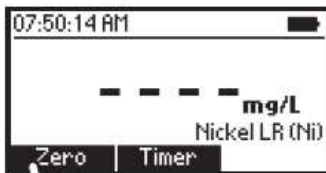


- 첫 번째 큐벳(제로 blank 시약)에 10mL 표시된 선까지 첫 번째 비커의 내용물(반응시킨 증류수)을 넣는다.

- 첫 번째 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

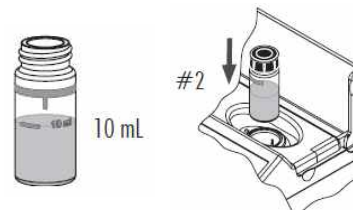


- Zero키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

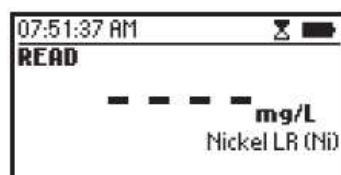


- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 10mL의 표시된 선까지 두 번째 비커의 내용물(반응시킨 샘플)을 넣는다.

- 두 번째 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- Read키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 mg/L of nickel (Ni)로 나타낼 것이다.



주의사항

온도가 **30도 이상**이면 탁해지는 현상이 나타날 수 있다. 이러한 경우에는 기기의 제로화, 샘플 측정 전에 **2-3방울의 HI 93703-51 Dispersing Agent**를 각 큐벳에 넣고 탁해짐이 사라질 때까지 돌려서 섞는다.

측정방해요소(Interferences)

Co ²⁺ 반드시 없어야함	F ⁻ ≥ 20 mg/L
Fe ²⁺ 반드시 없어야함	Fe ³⁺ ≥ 10 mg/L
Al ³⁺ ≥ 32 mg/L	K ⁺ ≥ 500 mg/L
Ca ²⁺ ≥ 1000 mg/L (as CaCO ₃)	Mg ²⁺ ≥ 400 mg/L
Cd ²⁺ ≥ 20 mg/L	Mn ²⁺ ≥ 25 mg/L
Cl ⁻ ≥ 8000 mg/L	Mo ⁶⁺ ≥ 60 mg/L
Cr ³⁺ ≥ 20 mg/L	Na ⁺ ≥ 5000 mg/L
Cr ⁶⁺ ≥ 40 mg/L	Pb ²⁺ ≥ 20 mg/L
Cu ²⁺ ≥ 15 mg/L	Zn ²⁺ ≥ 30 mg/L

39. Nickel High Range

사양

범위(Range)	0.00 to 7.00 g/L (as Ni)
결과(Resolution)	0.01 g/L
정확도(Accuracy)	±0.07g/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the photometric method

필요시약

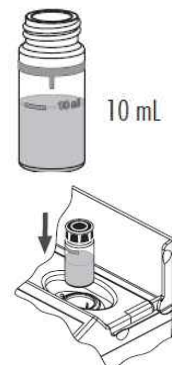
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93726-0	Nickel High Range Reagent	1 packet

시약세트

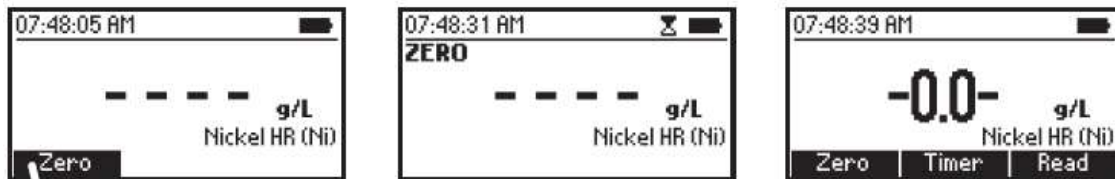
HI 93726-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

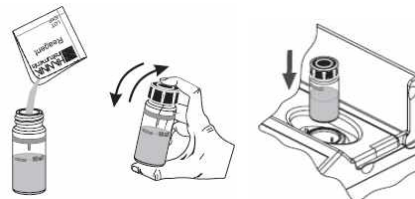
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nickel HR** 측정방법을 선택한다.
- 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 넣는다.
- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 꺼내 **HI 93726-0 Nickel High Range Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 시약이 완전히 녹을 때까지 천천히 흔든다.



- 기기에 큐벳을 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 1분 간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **g/L of nickel (Ni)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

copper

40. Nitrate

사양

범위(Range)	0.0 to 30.0 mg/L (as NO ₃ ⁻ -N)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.5 mg/L ±10% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the cadmium reduction method.

필요시약

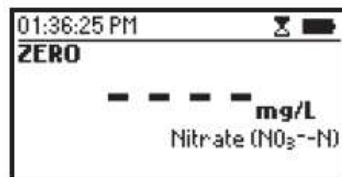
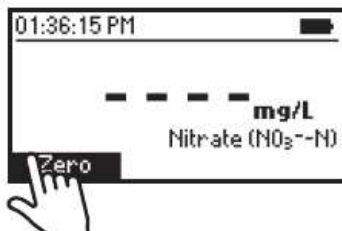
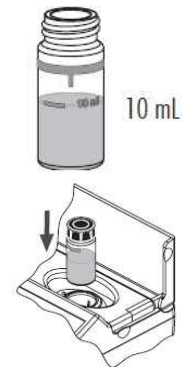
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93728-0	Nitrate Reagent	1 packet

시약세트

HI 93728-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

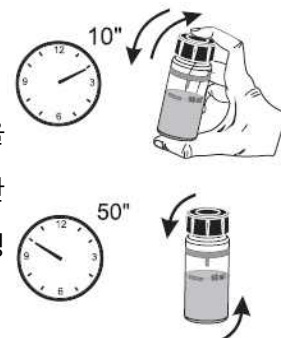
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nitrate** 측정방법을 선택한다.
- 샘플(측정할 물)을 큐벳에 **10mL 표시된 선**까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 꺼내 **HI 93728-0 Nitrate Reagent 1** 봉지를 넣는다.

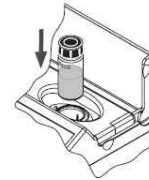


- 뚜껑을 닫고 정확히 **10초간 강하게 흔들어준다**. 그 후에 공기방울이 생기는 것에 신경 쓰지 않고 천천히 위아래로 돌려가며 50초동안 섞어준다. 시약이 완전히 녹지 않을 것이다. 시간과 섞는 방법은 측정에 민감한 영향을 줄 수 있다.

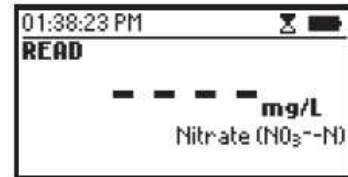


주의사항 : 이 측정방법은 세심한 기술이 요구된다. 올바른 큐벳 준비과정이 필요하다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

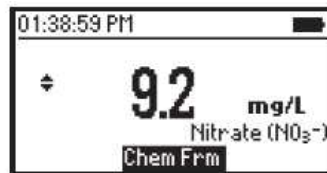
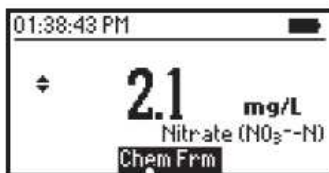


- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 4분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of nitrate-nitrogen (NO₃-N)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm**키를 눌러서 결과를 **mg/L of nitrate (NO₃⁻)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Ammonia and amines, as urea and primary aliphatic amines

Chloride ≥ 100 ppm

Chlorine ≥ 2 ppm

Copper

Iron(III)

강력한 산화 환원제

Sulfide 반드시 없어야함

41. Nitrite, Marine Ultra Low Range 사양

범위(Range)	0 to 200 µg/L (as NO ₂ --N)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±10 µg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA Diazotization method 354.1.

필요시약

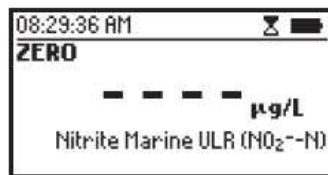
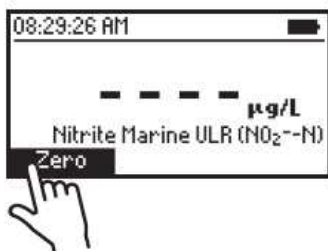
Code	설명	수량(Quantity)
HI 764-25	Nitrite Ultra Low Range Reagent	1 packet

시약세트

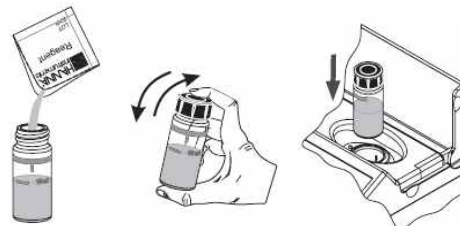
HI 764-25 : 25회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

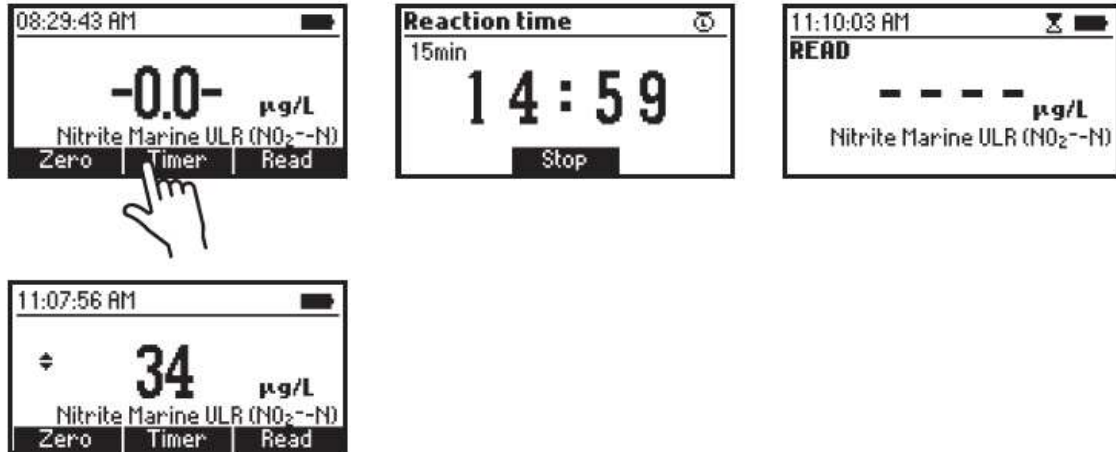
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nitrate, Marine ULR** 측정방법을 선택한다. 
- 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 10mL 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다. 
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



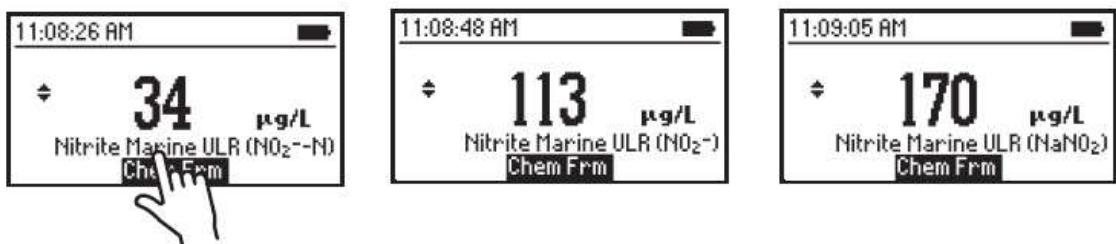
- 큐벳을 꺼내 **HI 764-25 Nitrite Ultra Low Range Reagent 1 봉지**를 넣는다.
- 뚜껑을 닫고 약 15초간 천천히 흔들어준다.
- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 15분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **µg/L of nitrite-nitrogen (NO₂--N)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **µg/L of nitrite (NO₂⁻)**와 **sodium nitrite (NaNO₂)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

다음과 같은 이온은 측정을 방해할 수 있다.

ferrous, ferric, cupric, mercurous, silver, antimonious, bismuth, auric, lead, metavanadate and chloroplatinate.

- 강력한 산화환원제
- 높은 수치의 nitrate(100mg/L 이상)은 이 수치에서 발생할 수 있는 미세한 양의 nitrite 환원이 원인이 되어 잘못된 높은 값을 나타낼 수 있다.

42. Nitrite Low Range

사양

범위(Range)	0 to 600 µg/L (as NO ₂ --N)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±20 µg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the EPA Diazotization method 354.1.

필요시약

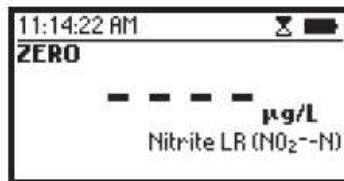
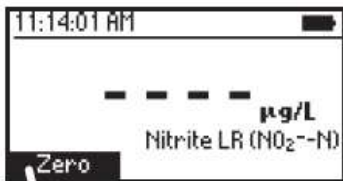
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93707-0	Nitrite Low Range Reagent	1 packet

시약세트

HI 93707-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nitrite LR** 측정방법을 선택한다.
- 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



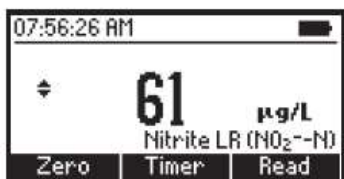
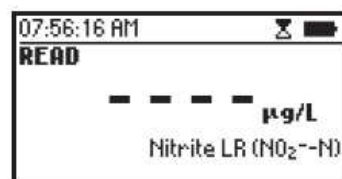
- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI93707-0 Nitrite Low Range Reagent 1** 봉지를 넣는다.
뚜껑을 닫고 15초간 천천히 흔든다.



- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

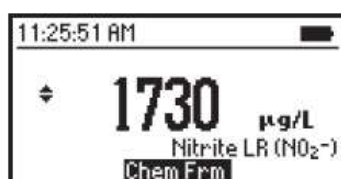
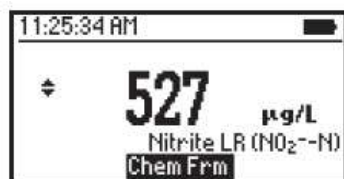


- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 15분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **µg/L of nitrite-nitrogen (NO₂--N)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **µg/L of nitrite (NO₂⁻)**와 **sodium nitrite (NaNO₂)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

다음과 같은 이온은 측정을 방해할 수 있다.

ferrous, ferric, cupric, mercurous, silver, antimonious, bismuth, auric, lead, metavanadate and chloroplatinate.

- 강력한 산화환원제

- 높은 수치의 nitrate(100mg/L 이상)은 이 수치에서 발생할 수 있는 미세한 양의 nitrite 환원이 원인이 되어 잘못된 높은 값을 나타낼 수 있다.

43. Nitrite High Range

사양

범위(Range)	0 to 150 mg/L (as NO ₂ ⁻)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±4 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Ferrous Sulfate method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93708-0	Nitrite High Range Reagent	1 packet

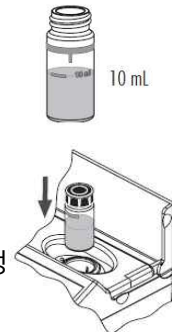
시약세트

HI 93708-01 : 100회분 시약

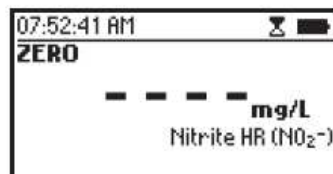
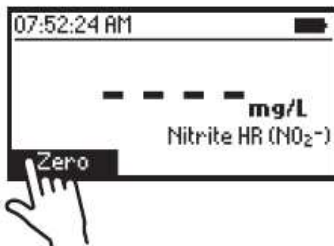
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Nitrate HR** 측정방법을 선택한다.

- 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 큐벳에 10mL 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다. 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



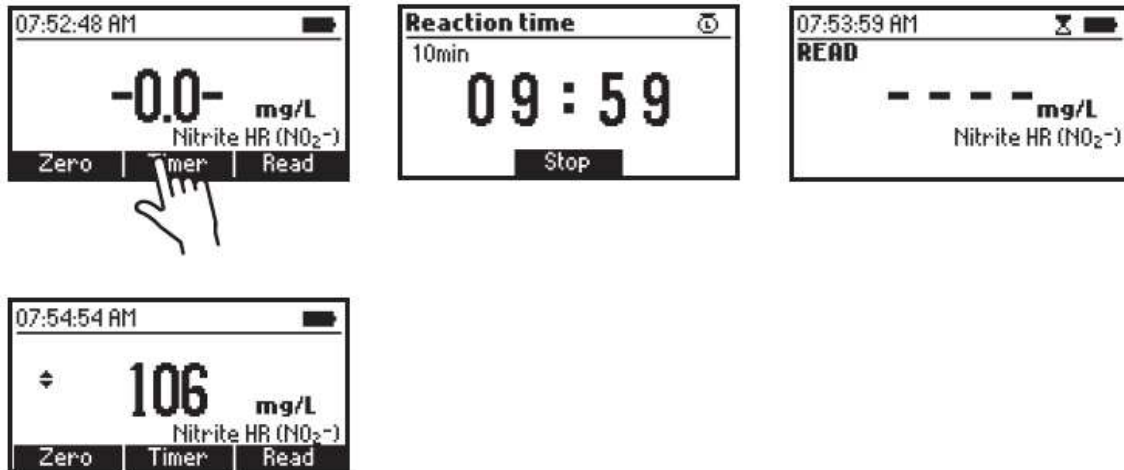
- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- 큐벳에 **HI93708-0 Nitrite High Range Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 완전히 녹을 때까지 천천히 흔들어준다.

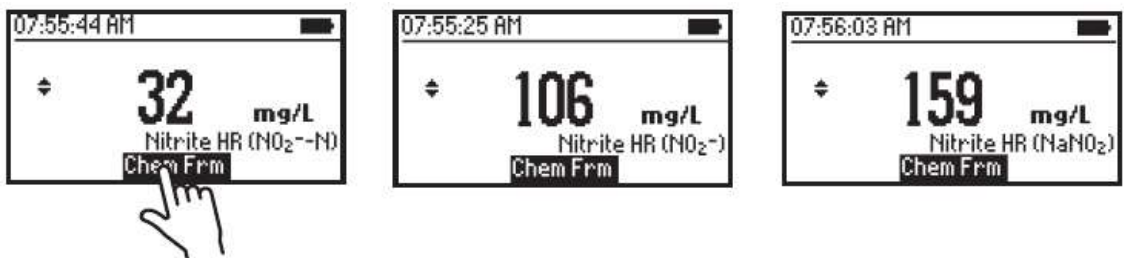


- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 10분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of nitrite (NO₂⁻)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **mg/L of nitrite-nitrogen (NO₂--N)**와 **sodium nitrite (NaNO₂)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러서 측정화면으로 돌아간다.

44. Oxygen, Dissolved

사양

범위(Range)	0.0 to 10.0 mg/L (as O ₂)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.4 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 420 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Azide modified Winkler method

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93732A-0	Dissolved Oxygen Reagent A	5 drops
HI 93732B-0	Dissolved Oxygen Reagent B	5 drops
HI 93732C-0	Dissolved Oxygen Reagent C	10 drops

시약세트

HI 93732-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

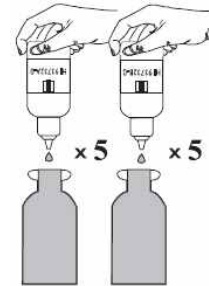
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Oxygen (dissolved)** 측정방법을 선택한다.



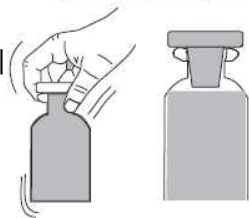
- **60mL** 유리병에 반응시키지 않은 샘플 **60mL**를 가득 채운다.

- 뚜껑을 닫고 적은 양의 샘플이 넘치도록 한다.

- 뚜껑을 제거하고 각 **5 방울**의 **HI93732A-0** 와 **HI93732B-0**를 넣는다.



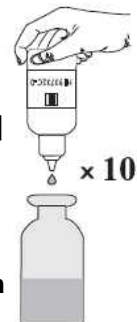
- 샘플을 더 넣어서 유리병을 완전히 채운다. 뚜껑을 닫고 적은 양의 샘플이 흘러넘치게 한다.



주의사항 : 유리병 안에 공기방울이 없어야한다.

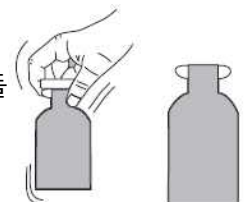
안에 있는 공기방울은 잘못된 측정결과를 가져온다.

- 샘플이 주황색에서 노란색이 되고 응집된 물질이 나타날 때까지 병을 위아래로 돌린다. 응집된 물질이 안정되도록 약 **2 분간** 샘플을 세워둔다.



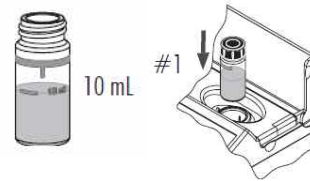
- 유리병 안 윗부분 절반이 깨끗해지면, **HI 93732C-0 Dissolved Oxygen Reagent C 10 방울**을 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 안에 응집된 물질들이 다 녹을 때까지 병을 위아래로 돌려가며 섞는다.



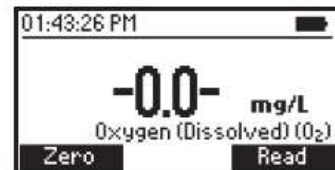
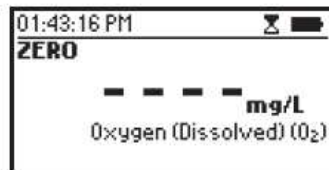
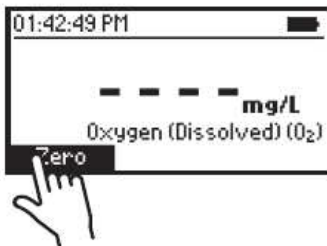
- 샘플이 노란색의 완전히 깨끗하게 되었을 때 측정을 할 준비가 된 것이다.

- 첫 번째 큐벳에 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 10mL 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.(제로 Blank 시약)

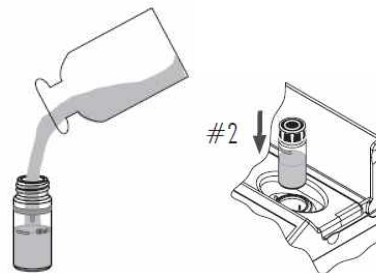


- 첫 번째 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

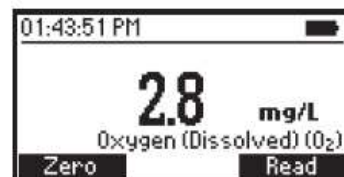
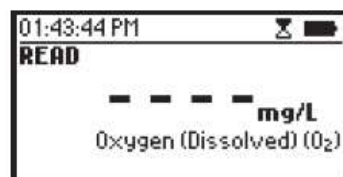
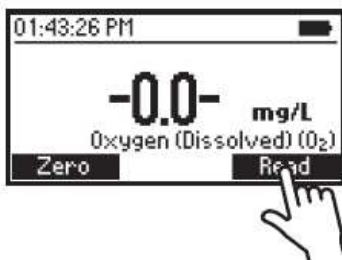


- 첫 번째 큐벳을 꺼낸다.
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 반응시킨 샘플 10mL 표시된 선까지 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 두 번째 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과는 **mg/L of oxygen (O2)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

산화 환원제

45. Oxygen Scavengers(Carbohydrazide)

사양

범위(Range)	0.00 to 1.50 mg/L (as Carbohydrazide)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.02 mg/L $\pm 3\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the iron reduction method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 96773A-0	Oxygen Scavengers Reagent A	2 packets
HI 96773B-0	Oxygen Scavengers Reagent B	1 mL

시약세트

HI 96773-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- METHOD키를 눌러 나타난 화면에서 **Oxy. Scavengers (Carbohy)** 측정방법을 선택한다.

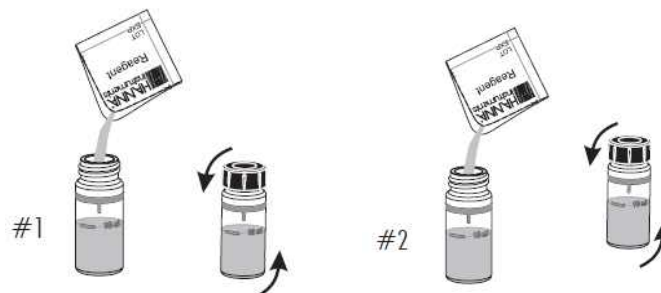


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL 표시된 선까지 증류수**를 넣는다.



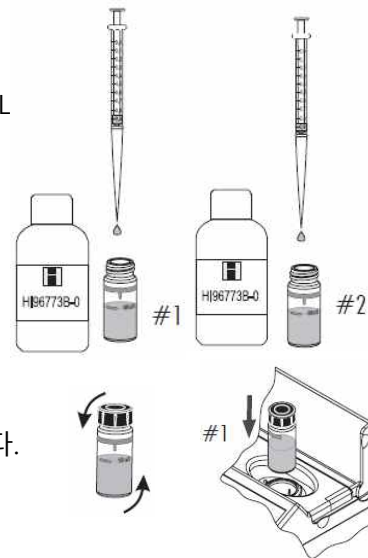
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL 표시된 선까지 샘플(측정할 물)**을 넣는다.

- 각 큐벳에 **HI 96773A-0 Oxygen Scavengers Reagent A 1 봉지씩**을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 30초간 섞는다.



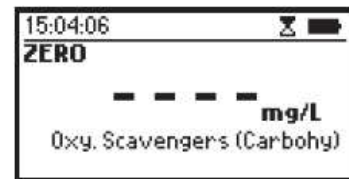
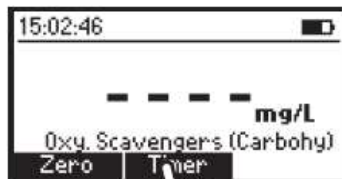
- HI 96773B-0 Oxygen Scavengers Reagent B 0.5mL를 1mL 실린지를 이용해 각 큐벳에 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 10초간 위아래로 돌려가며 섞는다.



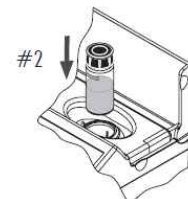
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 10분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

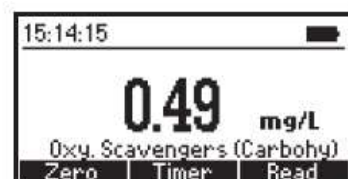
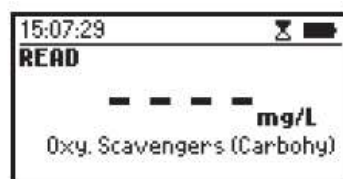
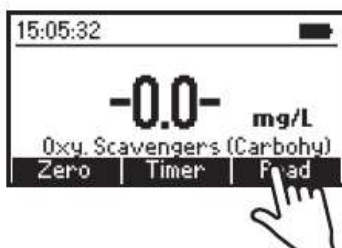


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of carbohydrazide**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Borate (as Na₂B₄O₇), Cobalt, Copper, Iron (Ferrous), Hardness (as CaCO₃), Light, Lignosulfonates, Manganese, Molybdenum, Nickel, Phosphate, Phosphonates, Sulfate, Temperature, and Zinc.

46. Oxygen Scavengers(DEHA)

사양

범위(Range)	0 to 1000 µg/L (as DEHA)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±5 µg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the iron reduction method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 96773A-0	Oxygen Scavengers Reagent A	2 packets
HI 96773B-0	Oxygen Scavengers Reagent B	1 mL

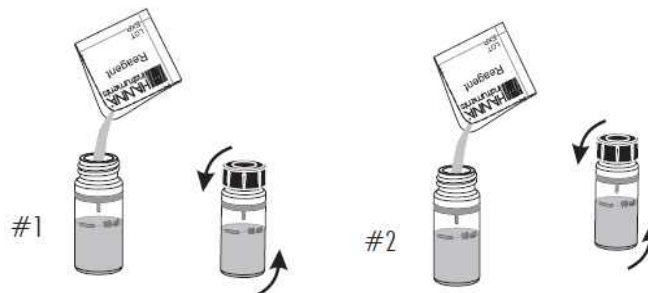
시약세트

HI 96773-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Oxy. Scavengers (DEHA)** 측정방법을 선택한다.

- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다.
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.
- 각 큐벳에 **HI 96773A-0 Oxygen Scavengers Reagent A** 1 봉지를 넣는다.
뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 30초간 섞는다.



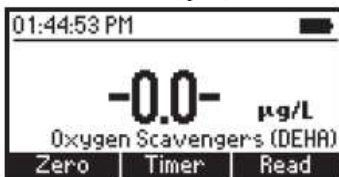
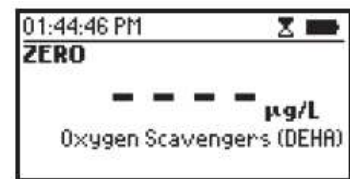
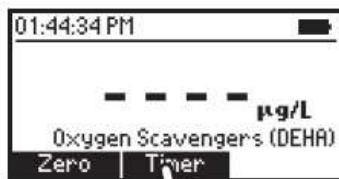
- HI 96773B-0 Oxygen Scavengers Reagent B 0.5mL를

1mL 실린지를 이용해 각 큐벳에 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 10초간 위아래로 돌려가며 섞는다.

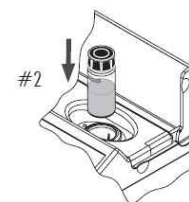
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 10분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

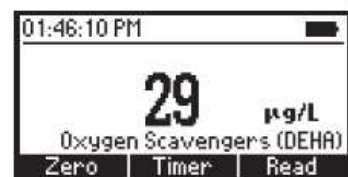
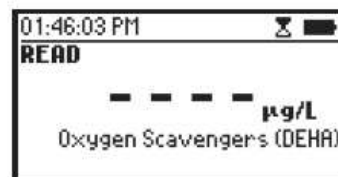
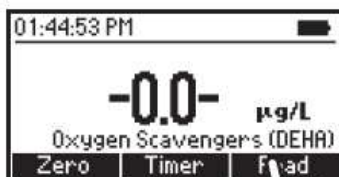


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 $\mu\text{g/L}$ of DEHA로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Borate (as Na₂B₄O₇), Cobalt, Copper, Iron (Ferrous), Hardness (as CaCO₃), Light, Lignosulfonates, Manganese, Molybdenum, Nickel, Phosphate, Phosphonates, Sulfate, Temperature, and Zinc.

47. Oxygen Scavengers(Hydroquinone)

사양

범위(Range)	0.00 to 2.50 mg/L (as Hydroquinone)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.04 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the iron reduction method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 96773A-0	Oxygen Scavengers Reagent A	2 packets
HI 96773B-0	Oxygen Scavengers Reagent B	1 mL

시약세트

HI 96773-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Oxy. Scavengers (Hydro)** 측정방법을 선택한다.

- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다.

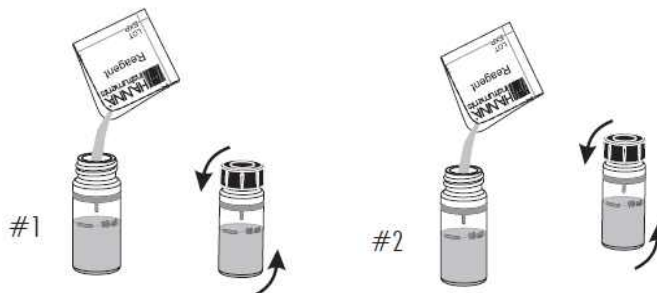


- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.



- 각 큐벳에 **HI 96773A-0 Oxygen Scavengers Reagent A** 1 봉지를 넣는다.

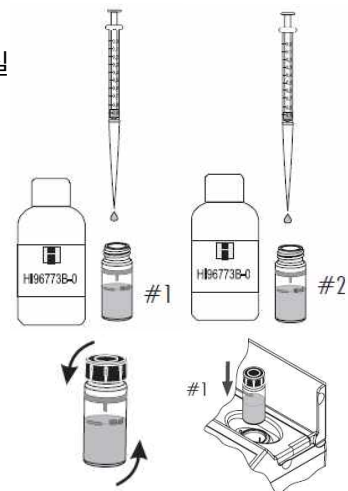
뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 30초간 섞는다.



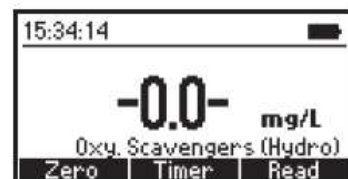
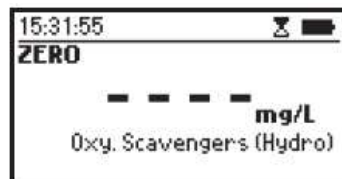
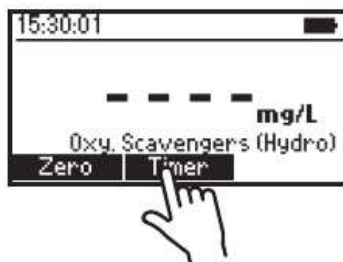
- HI 96773B-0 Oxygen Scavengers Reagent B 0.5mL를 1mL 실린지를 이용해 각 큐벳에 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 10초간 위아래로 돌려가며 섞는다.

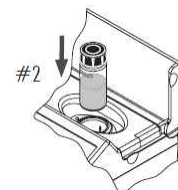
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



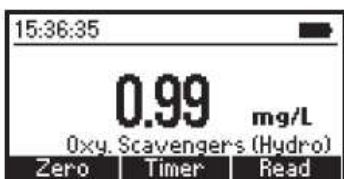
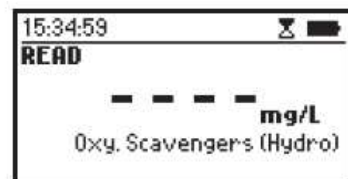
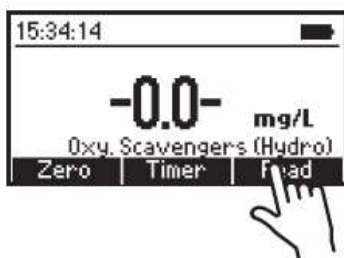
- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 10분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼낸다.
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of hydroquinone**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Borate (as Na₂B₄O₇), Cobalt, Copper, Iron (Ferrous), Hardness (as CaCO₃), Light, Lignosulfonates, Manganese, Molybdenum, Nickel, Phosphate, Phosphonates, Sulfate, Temperature, and Zinc.

48. Oxygen Scavengers(Iso-ascorbic Acid)

사양

범위(Range)	0.00 to 4.50 mg/L (as Iso-ascorbic acid)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3 % of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the iron reduction method

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 96773A-0	Oxygen Scavengers Reagent A	2 packets
HI 96773B-0	Oxygen Scavengers Reagent B	1 mL

시약세트

HI 96773-01 : 50회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Oxy. Scavengers (ISA)** 측정방법을 선택한다.

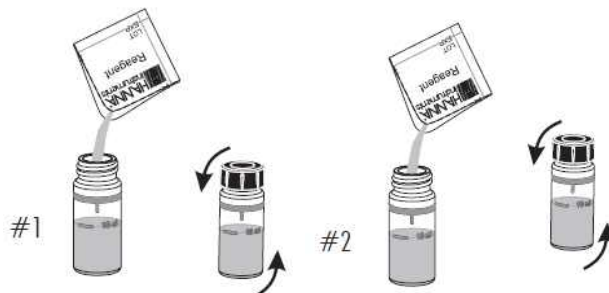
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 증류수를 넣는다.



- 두 번째 큐벳(샘플 시약)에 **10mL** 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.



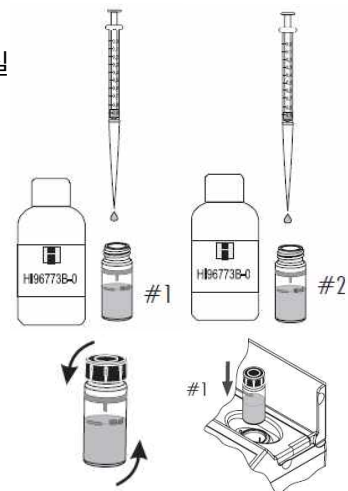
- 각 큐벳에 **HI 96773A-0 Oxygen Scavengers Reagent A** 1 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 위 아래로 돌려가며 30초간 섞는다.



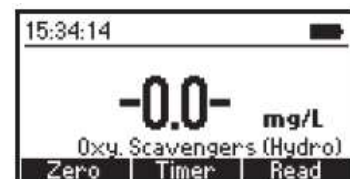
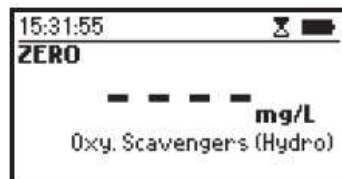
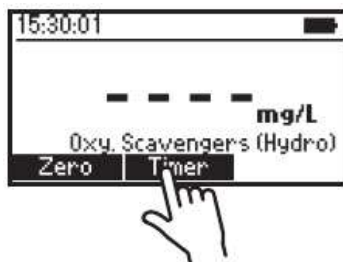
- HI 96773B-0 Oxygen Scavengers Reagent B 0.5mL를 1mL 실린지를 이용해 각 큐벳에 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 10초간 위아래로 돌려가며 섞는다.

- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

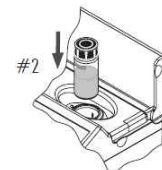


- **Timer**를 누르면 기기 화면에 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 10분간 기다린 후 **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

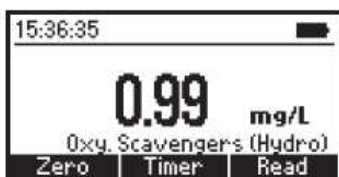
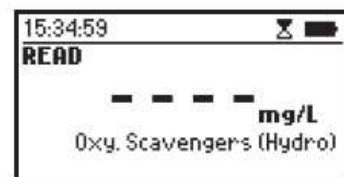
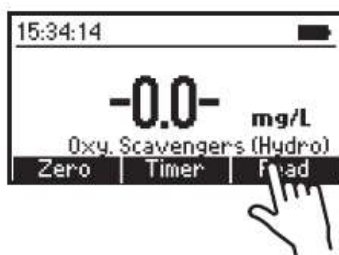


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L Iso-ascorbic acid**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Borate (as Na₂B₄O₇), Cobalt, Copper, Iron (Ferrous), Hardness (as CaCO₃), Light, Lignosulfonates, Manganese, Molybdenum, Nickel, Phosphate, Phosphonates, Sulfate, Temperature, and Zinc.

49. Ozone

사양

범위(Range)	0.00 to 2.00 mg/L (as O ₃)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.02 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Colorimetric DPD Method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93757-0	Ozone Reagent	1 packet
HI 93703-52-0	Glycine Powder (Optional Reagent)	1 packet

시약세트

HI-93757-01 : 100회분 시약
HI-93703-52 : 100회분 시약(옵션)

주의사항

만약 측정하려는 샘플이 염소 잔여물(잔류 또는 총 염소)를 가지고 있다 의심되면 다음과 같은 대체 측정 과정을 따른다. 염소는 강한 측정방해 원인이 된다.

- 기준 측정 과정을 실행한다. 이 과정의 결과를 A값으로 기록한다.
- 추가적인 측정 과정을 실행한다. 이 과정의 결과를 B값으로 기록한다.
- mg/L로 표시된 오존 수치는 A값에서 B값을 뺀 값이다.

$$\text{mg/L ozone (O}_3\text{)} = \text{Value A} - \text{Value B.}$$

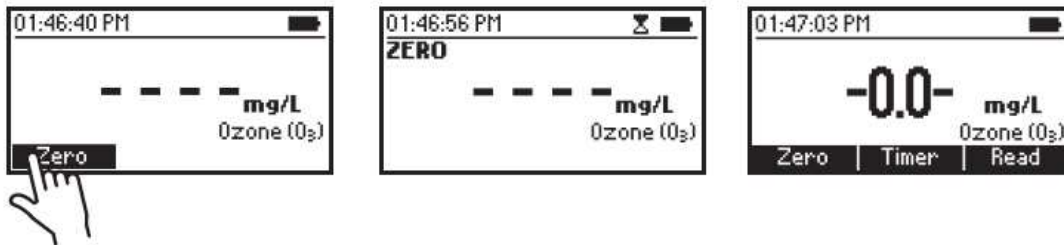
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

1) 기준 측정 과정(Standard Measurement Procedure)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Ozone** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



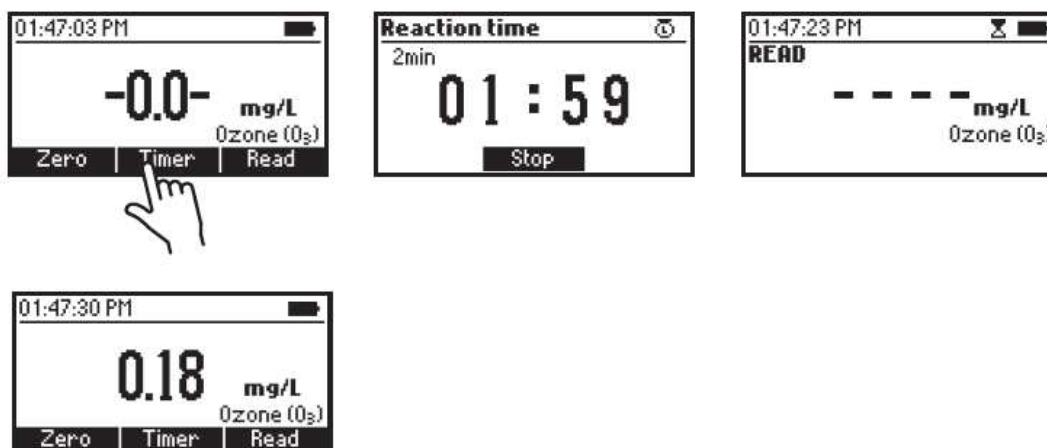
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI 93757-0 Ozone Reagent 1** 봉지를 넣는다.
뚜껑을 닫고 20초간 천천히 흔든다.



- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 2분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L ozone (O3) (염소가 없는 샘플만)**로 나타낼 것이다.



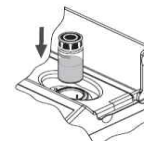
주의사항 : 만약 샘플이 염소를 포함하고 있다면 결과를 "A"로 기록해둔다.

2) 추가 측정 방법(샘플이 염소를 포함하는 경우)

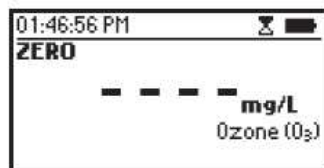
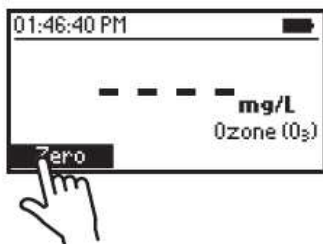


- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



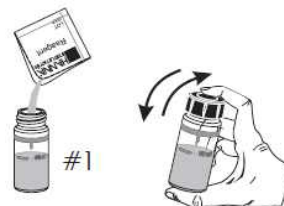
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

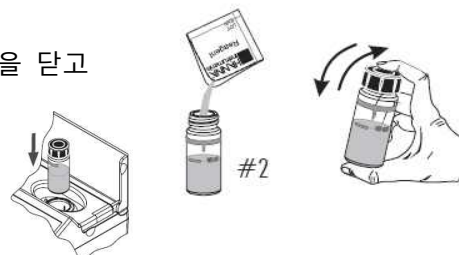
- **HI 93703-52-0 Glycine Powder 1** 봉지를 넣고 뚜껑을 닫는다.

전부 녹을 때까지 천천히 흔든다.



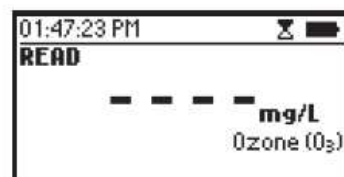
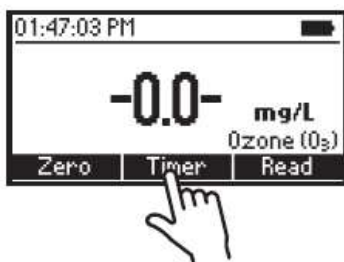
- **HI 93757-0 Ozone Reagent 1** 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고

20초간 천천히 흔든다.



- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 2분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **"B"**로 기록할 것이다.



- 샘플에 있는 **mg/L ozone (O3)**는 "B"값(추가 측정 방법)에서 "A"값(기본 측정 방법)을 뺀 수치가 된다.

측정방해요소(Interferences)

Bromine, Chlorine Dioxide, Iodine.

Alkalinity ≥ 250 mg/L CaCO_3

- 전체적인 색을 나타내지 않거나 색이 빨리 사라진다. 이를 해결하기 위해서 희석한 염산(HCl)로 샘플을 중성화한다.

hardness ≥ 500 mg/L CaCO_3

- 가루 시약을 넣고 2분간 흔들어준다.

50. pH

사양

범위(Range)	6.5 to 8.5 pH
결과(Resolution)	0.1 pH
정확도(Accuracy)	± 0.1 pH at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Phenol Red method

필요시약

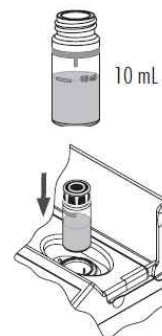
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93710-0	pH Reagent	5 drops

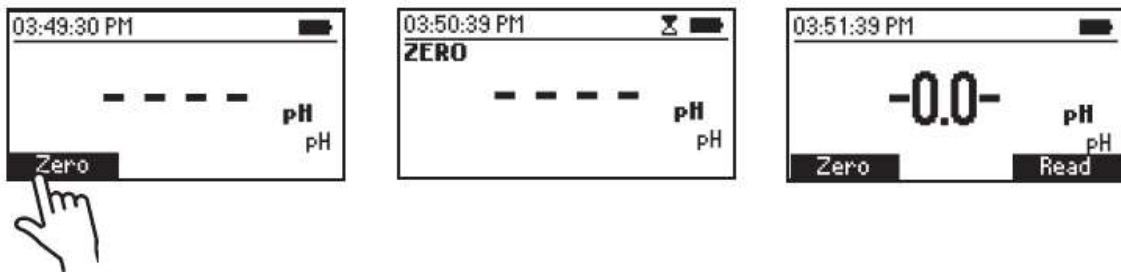
시약세트

HI-93710-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

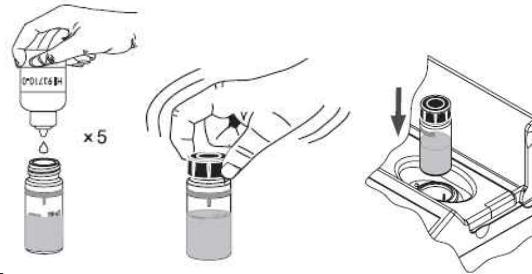
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **pH** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



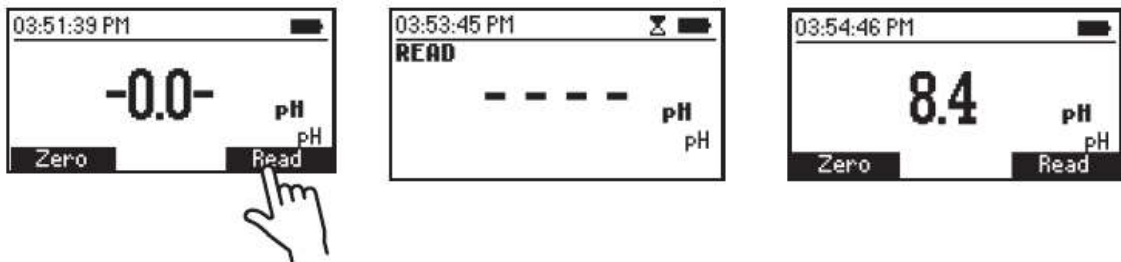


- 큐벳을 꺼내서 **HI 93710-0 pH Reagent Indicator 5 방울**을 넣는다.
뚜껑을 닫고 용액을 섞는다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **Read**키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **pH**로 나타낼 것이다.



51. Phosphate, Marine Ultra Low Range 사양

범위(Range)	0 to 200 µg/L (as P)
결과(Resolution)	1 µg/L
정확도(Accuracy)	±5 µg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, Ascorbic Acid method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 736-25	Phosphorus Ultra Low Range Reagent	1 packet

시약세트

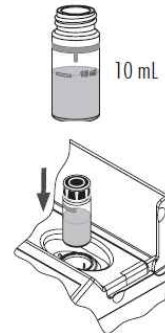
HI-736-25 : 25회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Phosphate Marine ULR** 측정방법을 선택한다.

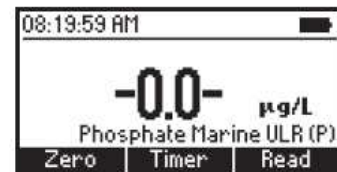
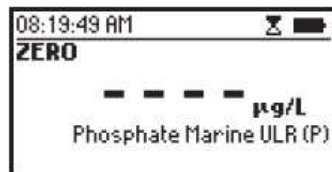
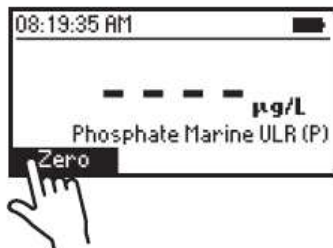
- 뚜껑과 큐벳을 반응시키지 않은 샘플로 몇 번 행군다.

- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



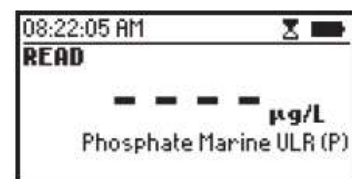
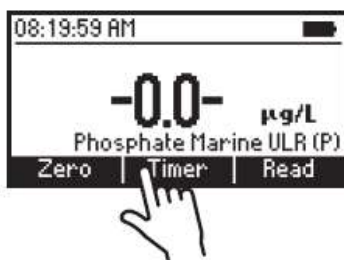
- **HI 736-25 Phosphorus Ultra Low Range Reagent 1** 봉지를 넣는다.

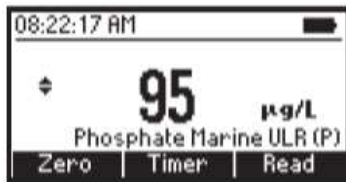
- 뚜껑을 닫고 시약이 완전히 녹을 때까지 약 2분간 천천히 흔든다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



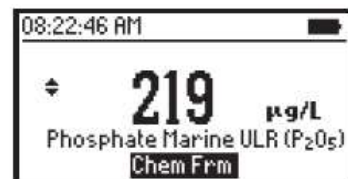
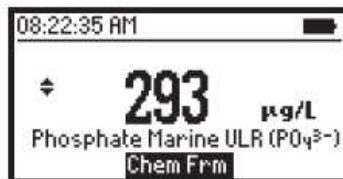
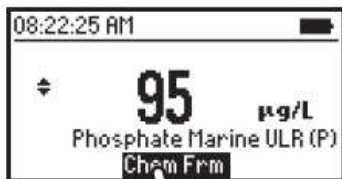
- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 3분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **µg/L of phosphorus (P)**로 나타낼 것이다.





- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- Chem Frm 키를 눌러 결과를 µg/L of phosphate (PO₄³⁻)와 phosphorus pentoxide (P₂O₅)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Iron ≥ 50 mg/L

Silica ≥ 50 mg/L

Silicate ≥ 10 mg/L

Copper ≥ 10 mg/L

Hydrogen sulfide

arsenate

탁하거나 높은 보정값을 가진 샘플

52. Phosphate Low Range

사양

범위(Range)	0.00 to 2.50 mg/L (as PO ₄ ³⁻)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.04 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Ascorbic Acid method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93713-0	Phosphate Low Range Reagent	1 packet

시약세트

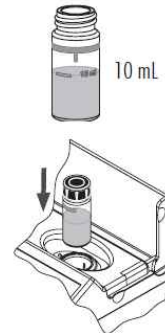
HI 93713-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Phosphate LR** 측정방법을 선택한다.

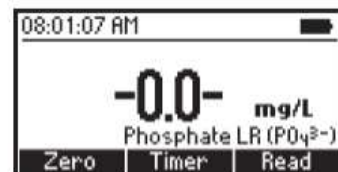
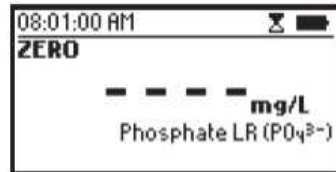
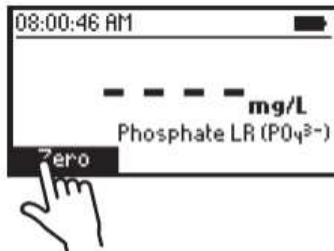
- 뚜껑과 큐벳을 반응시키지 않은 샘플로 몇 번 행군다.

- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.

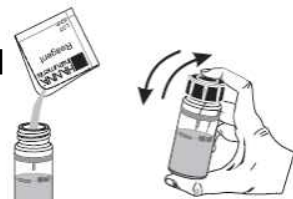


- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 꺼내 **HI 93713-0 Phosphate Low Range Reagent 1** 봉지를 넣는다.

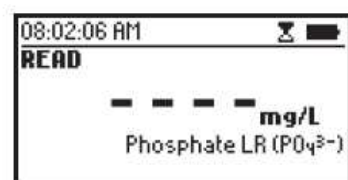
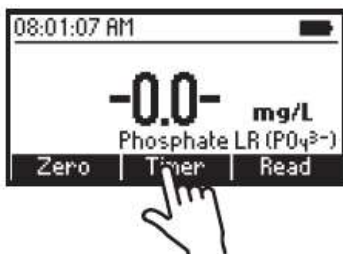


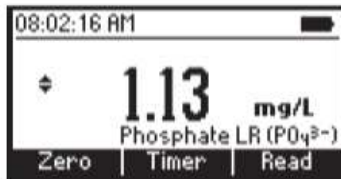
- 뚜껑을 닫고 시약이 완전히 녹을 때까지 약 2분간 천천히 흔든다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

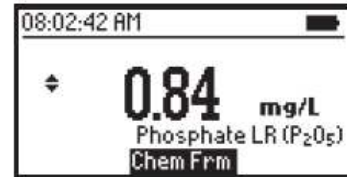
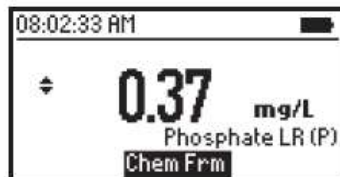
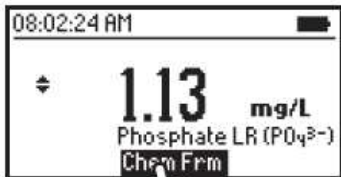


- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 3분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of phosphate (PO43-)**로 나타낼 것이다.





- ▲ 또는 ▼ 키 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- Chem Frm 키를 눌러 결과를 mg/L of phosphorus (P) and phosphorus pentoxide (P2O5)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Iron ≥ 50 mg/L

Silica ≥ 50 mg/L

Silicate ≥ 10 mg/L

Copper ≥ 10 mg/L

Hydrogen sulfide

arsenate

탁하거나 높은 보정값을 가진 샘플

53. Phosphate High Range

사양

범위(Range)	0.0 to 30.0 mg/L (as PO43-)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	±1.0 mg/L ±4% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 525 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Amino Acid method

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93717A-0	Phosphate High Range Reagent A	10 drops
HI 93717B-0	Phosphate High Range Reagent B	1 packet

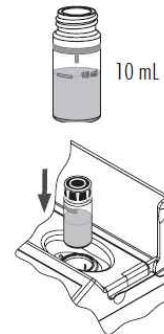
시약세트

HI 93717-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

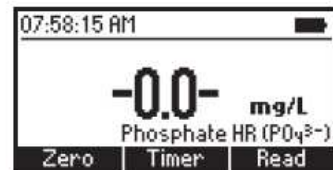
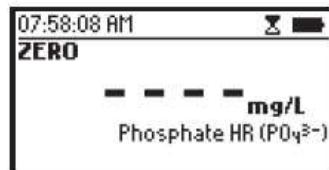
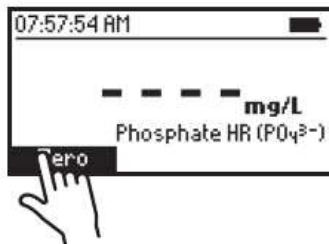
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Phosphate HR** 측정방법을 선택한다.

- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣고 뚜껑을 닫는다.



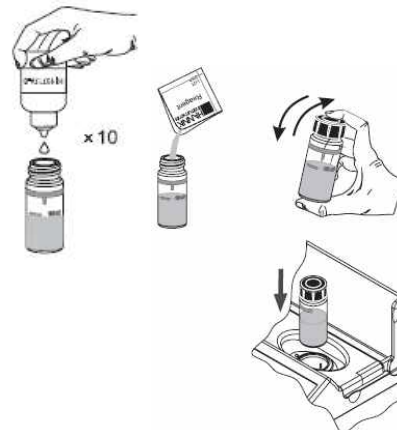
- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



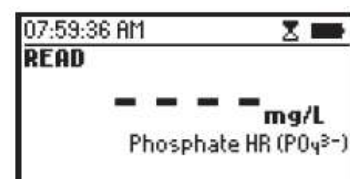
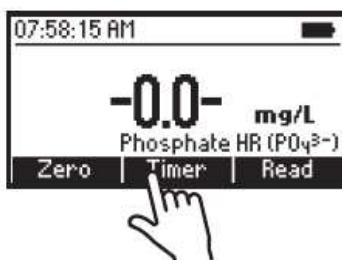
- **HI 93717A-0 Phosphate High Range Reagent A** 10 방울을 넣는다.

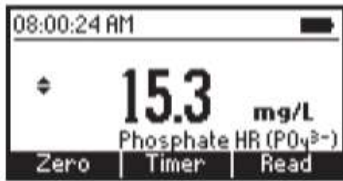
- **HI 93717B-0 Phosphate HR Reagent B** 1 봉지를 넣는다. 뚜껑을 닫고 완전히 녹을 때까지 천천히 흔든다.



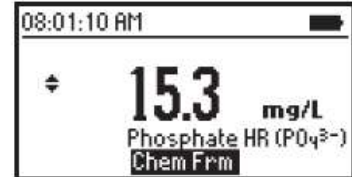
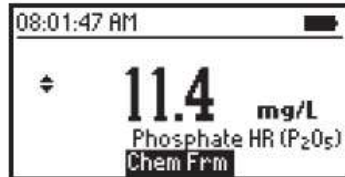
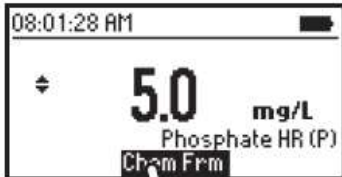
- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 5분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of phosphate (PO43-)**로 나타낼 것이다.





- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- Chem Frm 키를 눌러 결과를 mg/L of phosphorus (P) and phosphorus pentoxide (P2O5)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Sulfide

Chloride ≥ 150000 mg/L

Calcium ≥ 10000 mg/L as CaCO₃

Magnesium ≥ 40000 mg/L as CaCO₃

Ferrous iron ≥ 100 mg/L

54. Potassium

사양

범위(Range)	0.0 to 20.0 mg/L (as K)
결과(Resolution)	0.1 mg/L
정확도(Accuracy)	± 3.0 mg/L $\pm 7\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Turbidimetric Tetraphenylborate method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93750A-0	Potassium Reagent A	6 drops
HI 93750B-0	Potassium Reagent B	1 packet

시약세트

HI 93750-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

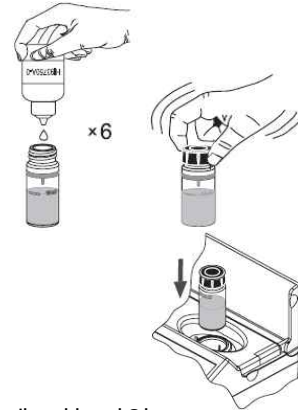
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Potassium** 측정방법을 선택한다.



- 큐벳에 10mL 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.

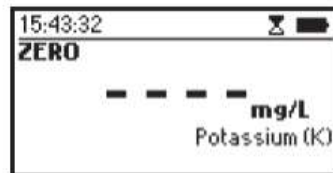
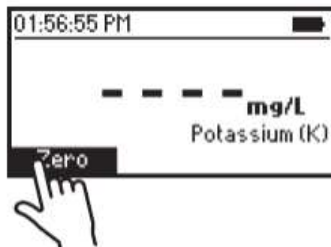
- **HI 93750A-0 Potassium Reagent A** 1 방울을 넣는다.

뚜껑을 닫고 돌려 흔든다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

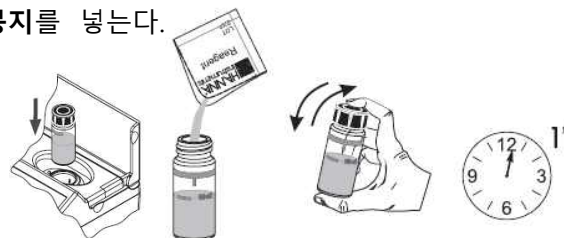
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었
고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



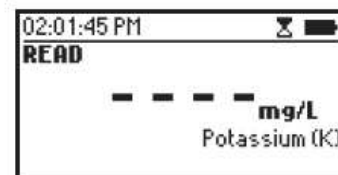
- **HI 93750B-0 Potassium Reagent B** 1 봉지를 넣는다.

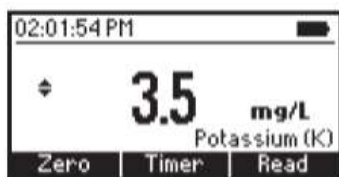
뚜껑을 닫고 1분간 천천히 흔든다.

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

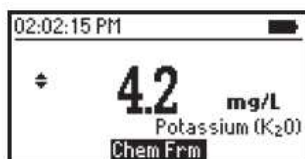
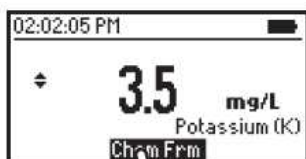


- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 2
분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기
는 결과를 **mg/L of potassium (K)**로 나타낼 것이다.





- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- Chem Frm 키를 눌러 결과를 mg/L of potassium oxide (K₂O)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Ammonium ≥ 10 ppm

Calcium ≥ 10000 ppm as CaCO₃

Chloride ≥ 12000 ppm

Magnesium ≥ 8000 ppm as CaCO₃

Sodium ≥ 8000 ppm

55. Silica Low Range

사양

범위(Range)	0.00 to 2.00 mg/L (as SiO ₂)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D859, Heteropoly Molybdenum Blue method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93705A-0	Silica Low Range Reagent A	6 drops
HI 93705B-0	Silica Low Range Reagent B	1 packet
HI 93705C-0	Silica Low Range Reagent C	1 packet

시약세트

HI 93705-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

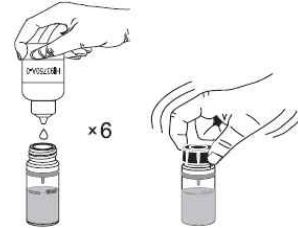
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Silica LR** 측정방법을 선택한다.



- 큐벳에 10mL 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣는다.

- **HI 93705A-0 Silica Low Range Reagent A** 6 방울을 넣는다.

뚜껑을 닫고 돌려 흔든다.



- **Timer**를 누른다. HI 93705B-0 Silica Low Range Reagent B를 넣기 전 카운트다운이 나타날 것이다. 또는 4분간 기다린다.



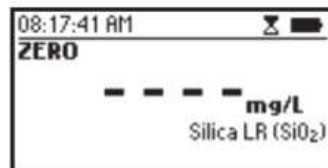
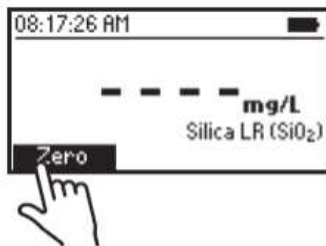
- **HI 93705B-0 Silica Low Range Reagent B** 1 봉지를 넣고 완전히 녹을 때까지 흔든다.

- **Continue**를 누른다. 기기는 카운트다운을 나타낼 것이다. 또는 1분간 기다린다.

- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.



- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.

- **HI 93705C-0 Silica Low Range Reagent C** 1 봉지를 넣고 완전히 녹을 때까지 흔든다.

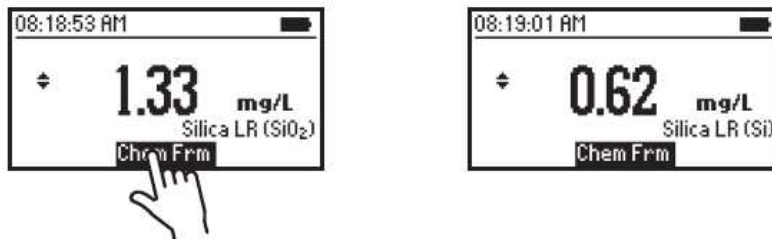
- 큐벳을 기기에 다시 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**을 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 3분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of silica (SiO₂)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.
- **Chem Frm**키를 눌러 결과를 **mg/L of silicon (Si)**로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Phosphate $\geq$ 60 mg/L

- 측정 시 2% 감축

Phosphate $\geq$ 75 mg/L (causes an 11% reduction in reading)

- 측정 시 11% 감축

Sulfide(황화물)

high concentration of iron

색상의 제거와 탁함은 원래 샘플을 가지고 기기를 제로화하는 데 있어 방해요소가 된다.

56. Silica High Range

사양

범위(Range)	0 to 200 mg/L (as SiO ₂)
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	±1 mg/L ±5% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the USEPA Method 370.1 for drinking, surface and saline waters, domestic and industrial wastes and Standard Method 4500-SiO ₂ .

필요시약

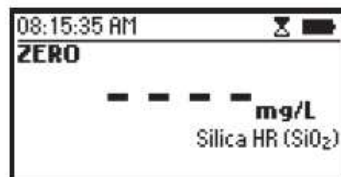
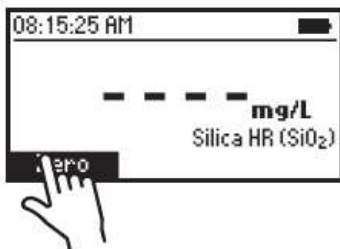
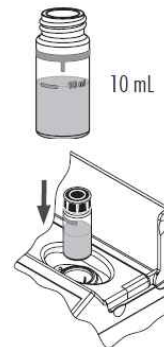
Code	설명	수량(Quantity)
HI 96770A-0	Silica High Range Reagent A	1 packet
HI 96770B-0	Silica High Range Reagent B	1 packet
HI 96770C-0	Silica High Range Reagent C	1 packet

시약세트

HI 96770-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

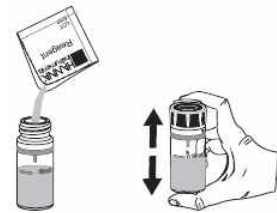
- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Silica HR** 측정방법을 선택한다.
- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣는다.
- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.
- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.
- **HI 96770A-0 Silica High Range Reagent A 1 봉지**를 넣고 완전히 녹을 때까지 강하게 흔든다.



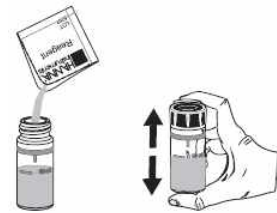
- HI 96770B-0 Silica High Range Reagent B 1 봉지를 넣고 완전히 녹을 때까지 강하게 흔든다.



- **Timer**를 누른다. 기기는 HI 96770C-0 Silica High Range Reagent C 시약을 넣기 전 카운트다운을 나타낼 것이다. 또는 **10분간** 기다린다.



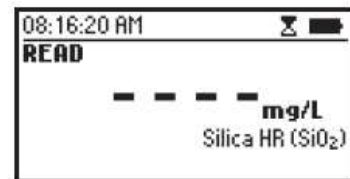
- HI 96770C-0 Silica High Range Reagent C 1 봉지를 넣고 완전히 녹을 때까지 강하게 흔든다.



- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

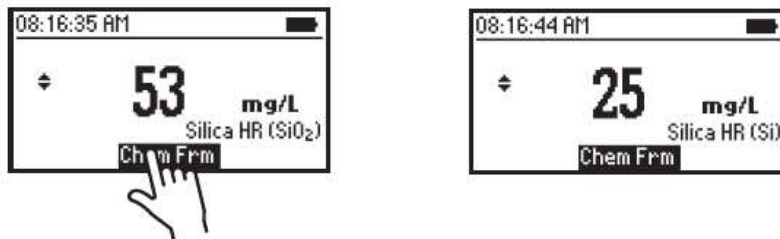


- **Continue**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 2분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of silica (SiO₂)**로 나타낼 것이다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 두 번째 레벨 기능으로 접속한다.

- Chem Frm키를 눌러 결과를 mg/L of silicon (Si)로 바꿀 수 있다.



- ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 측정화면으로 돌아간다.

측정방해요소(Interferences)

Phosphate $\geq$ 60 mg/L

- 측정 시 2% 감축

Phosphate $\geq$ 75 mg/L (causes an 11% reduction in reading)

- 측정 시 11% 감축

Sulfide(황화물)

high concentration of iron

색상의 제거와 탁함은 원래 샘플을 가지고 기기를 제로화하는 데 있어 방해요소가 된다.

57. Silver

사양

범위(Range)	0.000 to 1.000 mg/L (as Ag)
결과(Resolution)	0.001 mg/L
정확도(Accuracy)	± 0.020 mg/L $\pm 5\%$ of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm.
측정방법(Method)	Adaptation of the PAN method.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93737A-0	Silver Reagent A	1 mL
HI 93737B-0	Silver Reagent B	1 mL
HI 93737C-0	Silver Reagent C	2 mL
HI 93737D-0	Silver Reagent D	2 mL
HI 93703-51	Dispersing Agent	6 drops

시약세트

HI 93737-01 : 50회분 시약

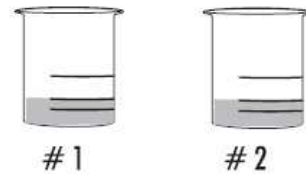
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Silver** 측정방법을 선택한다.

주의사항

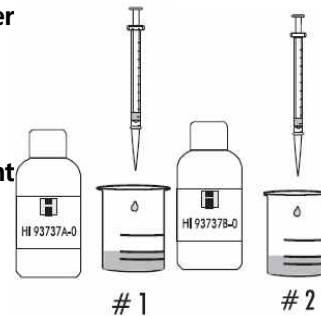
: 최선의 결과를 얻기 위해 **20-24도 사이**에서 시험을 진행한다.

- 두 개의 눈금 비커에 25mL의 샘플(측정할 물)을 넣는다.

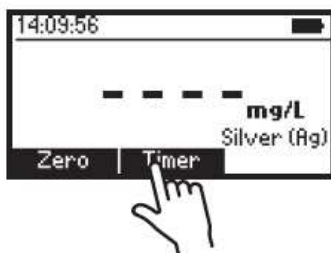


- 첫 번째 비커(제로 blank 시약)에 **1mL의 HI 93737A-0 Silver Reagent A**를 넣고 천천히 돌려 섞는다.

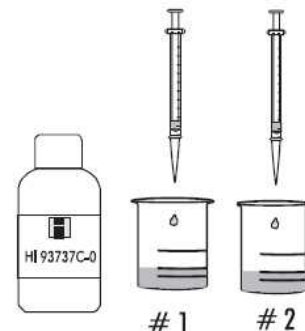
- 두 번째 비커(샘플 시약)에 **1mL의 HI 93737B-0 Silver Reagent B**를 넣고 천천히 돌려 섞는다.



- Timer를 누르면 기기는 HI 93737C-0 Silver Reagent C 넣기 전 카운트다운을 나타낼 것이다. 또는 2분간 기다린다.



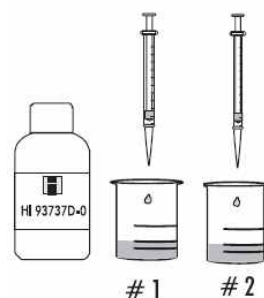
- **1mL의 HI 93737C-0 Silver Reagent C**를 각 비커에 넣고 돌려 섞는다.



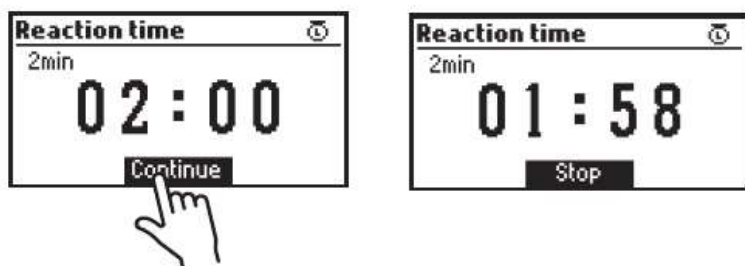
- **Continue**를 누르면 기기는 HI 93737D-0 Silver Reagent D넣기 전 카운트다운을 나타낼 것이다. 또는 2분간 기다린다.



- 1mL의 HI 93737D-0 Silver Reagent D를 각 비커에 넣고 돌려 섞는다.



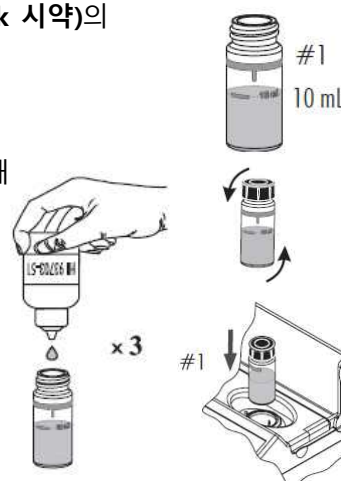
- Continue를 누르면 기기는 카운트다운을 나타낼 것이다. 또는 2분간 기다린다.



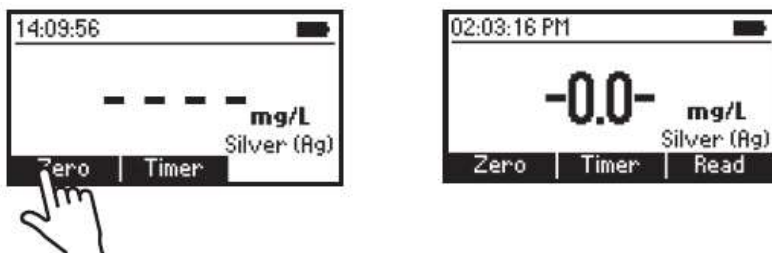
- 첫 번째 큐벳에 10mL 표시된 선까지 첫 번째 비커(제로 Blank 시약)의 내용물을 넣는다.

- HI 93703-51 Dispersing Agent 3 방울을 넣고 10초간 위아래로 돌려준다.

- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- Zero를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



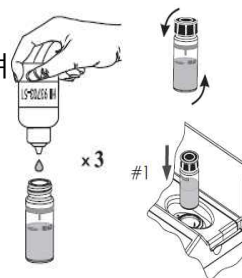
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 기기에서 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳에 10mL 표시된 선까지 두 번째 비커(샘플 시약)내용물을 넣는다.

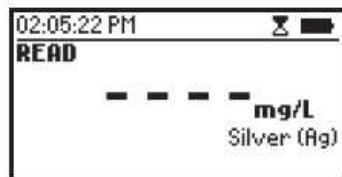


- HI 93703-51 Dispersing Agent 3 방울을 넣고 10초간 위아래로 돌려 준다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- Read키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 **mg/L of silver (Ag)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

$Al^{3+} \geq 30 \text{ mg/L}$	$Mn^{2+} \geq 25 \text{ mg/L}$
$Fe^{2+} \geq 1.5 \text{ mg/L}$	$Co^{2+} \geq 1.5 \text{ mg/L}$
$Ca^{2+} \geq 1000 \text{ mg/L (as } CaCO_3)$	$Mg^{2+} \geq 1000 \text{ mg/L (as } CaCO_3)$
$Fe^{3+} \geq 10 \text{ mg/L}$	$Cr^{3+} \geq 20 \text{ mg/L}$
$Cd^{2+} \geq 20 \text{ mg/L}$	$Na^{+} \geq 5000 \text{ mg/L}$
$K^{+} \geq 500 \text{ mg/L}$	$Cr^{6+} \geq 40 \text{ mg/L}$
$Cl^{-} \geq 8000 \text{ mg/L}$	$Ni^{2+} \geq 1.5 \text{ mg/L}$
$F^{-} \geq 20 \text{ mg/L}$	$Cu^{2+} \geq 15 \text{ mg/L}$
$Zn^{2+} \geq 30 \text{ mg/L}$	$Pb^{2+} \geq 20 \text{ mg/L}$

58. Sulfate

사양

범위(Range)	0 to 150 mg/L (as SO_4^{2-})
결과(Resolution)	1 mg/L
정확도(Accuracy)	$\pm 5 \text{ mg/L } \pm 3\% \text{ of reading at } 25^{\circ}C$
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 466 nm
측정방법(Method)	Sulfate is precipitated with barium chloride crystals.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93751-0	Sulfate Reagent	1 packet

시약세트

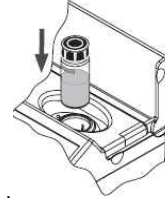
HI 93751-01 : 100회분 시약

측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Sulfate** 측정방법을 선택한다.

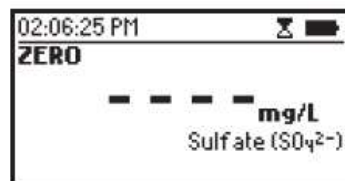
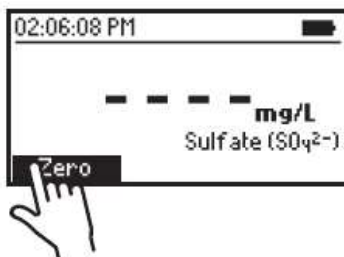


- 큐벳에 10mL 표시된 선까지 반응시키지 않은 샘플(측정할 물)을 넣는다.

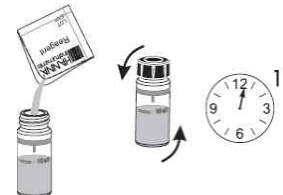


- 큐벳을 홀더에 넣고 뚜껑을 닫는다.

- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 큐벳을 기기에서 꺼낸다.



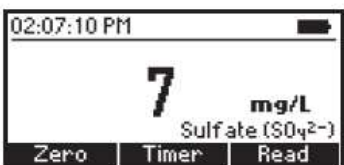
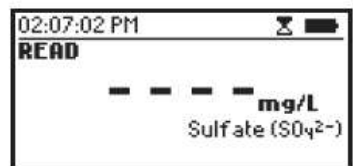
- **HI 93751-0 Sulfate Reagent 1** 봉지를 넣는다.

- 뚜껑을 닫고 위아래로 1분간 돌려가며 섞는다.(약 30회 위아래로 돌린다.)

- 큐벳을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 5분간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of sulfate (SO42-)**로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

Calcium (as CaCO₃) ≥ 20000 mg/L

Chloride (as Cl⁻) ≥ 40000 mg/L

Magnesium (as MgCO₃) ≥ 10000 mg/L

Silica (as SiO₂) ≥ 500 mg/L

색 또는 많은 양의 부유물은 측정방해요소가 될 수 있다. 부유물은 사전 여과작업으로 제거되어야한다.

많은 양의 유기물은 barium sulfate의 침전을 방해할 수 있다.

59. Surfactants, Anionic

사양

범위(Range)	0.00 to 3.50 mg/L (as SDBS)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.04 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 610 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the USEPA method 425.1 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 5540C, Anionic Surfactants as MBAS.

필요시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 95769A-0	Anionic Surfactants Reagent A	4 drops
HI 95769B-0	Anionic Surfactants Reagent B	2 drops
-	Chloroform Reagent	10 mL
DEIONIZED120	증류수	15 mL

시약세트

HI 95769-01 : 40회분 시약

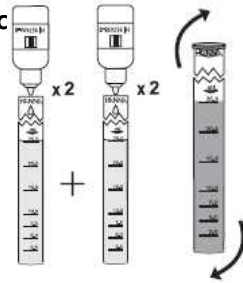
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- **METHOD**키를 눌러 나타난 화면에서 **Surfactants (Anionic)** 측정방법을 선택한다.
- 눈금 유리병에 25mL의 샘플을 채운다.

참고 : 정확도를 높이기 위해 Class A 실험실용 피펫 사용을 추천한다.



- HI 95769A-0 Anionic Surfactants Reagent A와 HI 95769B-0 Anionic Surfactants Reagent B 각 2 방울을 넣는다.



- 유리병 뚜껑을 닫고 위아래로 돌려가며 섞는다.
용액은 **파랑색**으로 변할 것이다.

- 10mL의 클로로포름(Chloroform)을 넣는다.

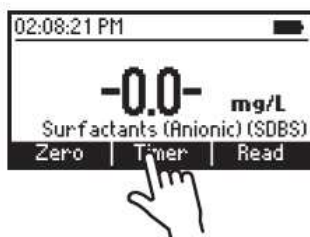
참고 : 클로로포름은 물보다 밀도가 높아 눈금 유리병 아래에 가라앉을 것이다.



- 유리병을 위아래로 2번 돌리고 뚜껑을 열어 구축된 압력을 없앤다.

- 유리병 뚜껑을 닫고 30초간 강하게 흔든다.
주의사항 : 흔드는 동안 뚜껑이 빠지지 않도록 한다.

- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 2분간 기다린다. 클로로포름 층이 샘플 층으로부터 분리되는 동안, 샘플 층의 색상이 약간 사라지고 클로로포름 층의 색상이 **파랑색**으로 변할 것이다.

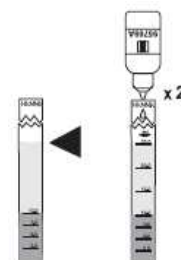


- 병뚜껑을 연다.
- 위의 샘플 층을 긴 플라스틱 피펫을 이용해서 제거한다.
이때 아래의 클로로포름 층을 제거하지 않는다.



- 유리병에 25mL 표시된 선까지 15mL의 증류수를 넣는다.

- HI 95769A-0 Anionic Surfactants Reagent A 2 방울을 넣는다.



- 유리병을 위아래로 2번 돌리고 뚜껑을 열어 구축된 압력을 없앤다.

- 유리병을 30초간 강하게 흔든다.

주의사항 : 흔드는 동안 뚜껑이 빠지지 않도록 한다.



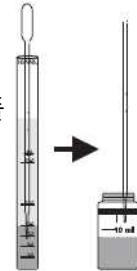
- **Continue**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다.

또는 2분간 기다린다. 이 기간 동안 클로로포름 층이 증류수 층과 분리될 것이다.



- 병뚜껑을 연다.

- 깨끗한 플라스틱 피펫으로 아래에 있는 클로로포름 층을 두 번째 큐벳(샘플 시약)으로 옮긴다. 이때 위의 증류수 층을 옮기지 않도록 주의한다.



주의사항 :

큐벳에 있는 용액은 깨끗해야 한다. 만약 용액이 흐리다면, 클로로포름과 용액 층 분리는 큐벳을 약간 따뜻하게 함으로써 개선될 수 있다.(유리병을 손으로 감싼다.) 만약 클로로포름 층에 큐벳 벽에 달라붙은 물방울이 있다면 천천히 돌리거나 또는 위아래로 돌려 물방울을 없앤다. 큐벳에 10mL 표시된 선 0.5cm 아래인 **7mL 이상의 클로로포름 층을 옮기는 것이 중요하다.** 옮겨진 양이 7mL보다 적다면 이는 측정의 정확도에 영향을 끼칠 수 있다.

2분 이상 기다려 두 층이 완전히 분리될 수 있도록 측정을 반복한다.

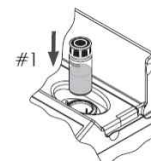
- 두 번째 큐벳(샘플 시약)의 뚜껑을 닫는다.



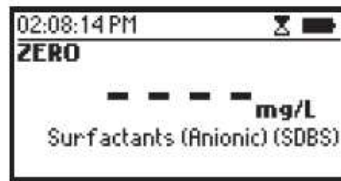
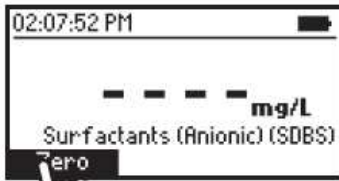
- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)에 **10mL 표시된 선까지 클로로포름 (반응시키지 않은 시약)**을 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.

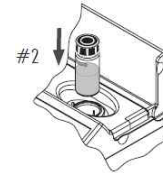


- **Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

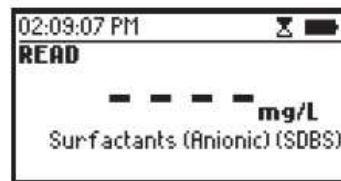


- 첫 번째 큐벳(제로 Blank 시약)을 꺼낸다.

- 두 번째 큐벳(샘플 시약)을 기기에 넣고 뚜껑을 닫는다.



- Read키를 눌러 측정을 시작한다. 기기는 결과를 mg/L as SDBS로 나타낼 것이다.



측정방해요소(Interferences)

음성 측정방해요소(negative interference)

- Cationic surfactants, Absorption particulate matter, Sulfide, Strong oxidants (Cl₂, H₂O₂, S₂O₈²⁻, etc.)

양성 측정방해요소(positive interference)

- Organic sulfates, sulfonates

높게 보정된 샘플 또는 높은 pH 수치를 가진 샘플을 시약의 버퍼 용량을 초과할 수 있다. 샘플의 pH는 4-9사이여야한다. 산성인 샘플은 희석한 수산화나트륨으로, 알칼리성인 샘플을 희석한 염산으로 시약을 넣기 전 중성화해야한다.

60. Zinc

사양

범위(Range)	0.00 to 3.00 mg/L (as Zn)
결과(Resolution)	0.01 mg/L
정확도(Accuracy)	±0.03 mg/L ±3% of reading at 25 °C
Light Source	LED with narrow band interference filter @ 575 nm
측정방법(Method)	Adaptation of the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Zincon method.

필요시약

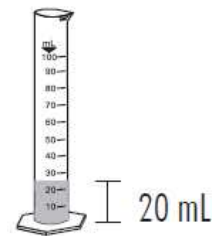
Code	설명	수량(Quantity)
HI 93731A-0	Zinc Reagent A	1 packet
HI 93731B-0	Zinc Reagent B	0.5 mL

시약세트

HI 93731-01 : 100회분 시약

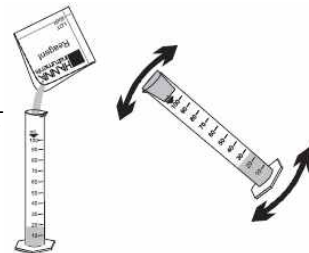
측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)

- METHOD키를 눌러 나타난 화면에서 **Zinc** 측정방법을 선택한다.

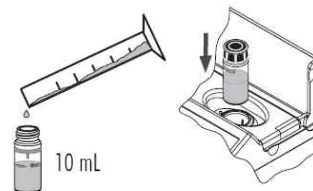


- 눈금 실린더에 20mL 표시된 선까지 샘플(측정할 물)을 넣는다.

- HI 93731A-0 Zinc Reagent A 1 봉지를 넣고 뚜껑을 닫은 후 완전히 녹을 때까지 위아래로 돌려가며 섞는다.

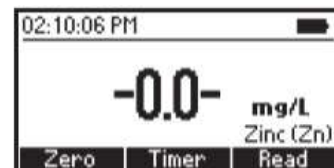
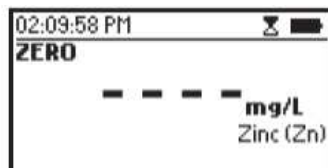
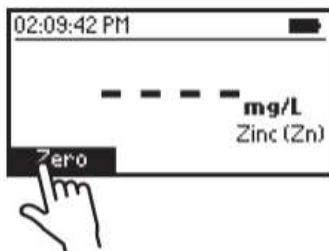


- 큐벳에 10mL 표시된 선까지 반응시킨 샘플을 넣고 뚜껑을 닫는다.



- 큐벳을 홀더에 넣고 기기 뚜껑을 닫는다.

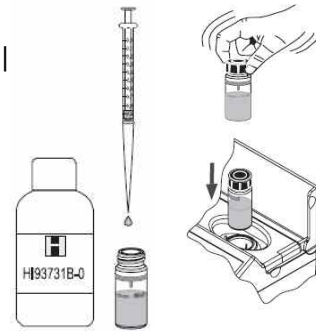
- Zero**를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



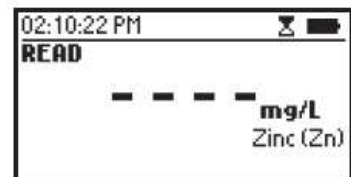
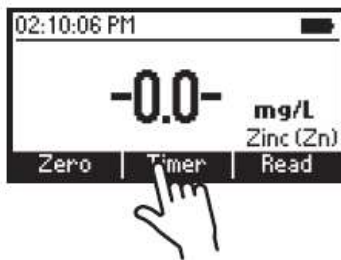
- HI 93731B-0 Zinc Reagent B 0.5mL를 큐벳에 넣고 오염을 막기 위해 HDPE 플라스틱 스톱퍼와 함께 뚜껑을 닫는다.

- 뚜껑을 닫은 후 15초간 섞는다.

- 기기에 큐벳을 넣고 뚜껑을 닫는다.



- **TIMER**를 누르면 화면에 측정 전까지의 카운트다운 표시가 나타난다. 또는 큐벳을 넣고 3분 30초간 기다린 후, **Read** 버튼을 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 기기는 결과를 **mg/L of zinc (Zn)**로 나타낼 것이다.

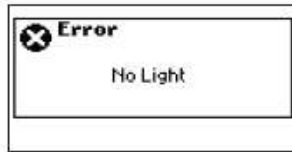


측정방해요소(Interferences)

- Aluminum ≥ 6 mg/L
- Iron ≥ 7 mg/L
- Cadmium ≥ 0.5 mg/L
- Manganese ≥ 5 mg/L
- Copper ≥ 5 mg/L
- Nickel ≥ 5 mg/L

에러 종류(Error Description)

이 기기는 잘못된 상황이 발생하거나 측정값이 예상 범위 밖일 때 명확한 경고 메시지를 보여준다. 나타나는 메시지들은 다음과 같다.



No Light : 광원이 제대로 작동하지 않는다.



Light Leak : 초과되는 양의 주변 빛이 탐지기 안에 들어갔다.



Inverted Cuvette : 샘플과 제로 큐벳이 거꾸로 되었다.



Light Low : 기기가 필요한 광량에 도달하지 않았다. 샘플 안에 불순물이나 부스러기가 없는지 다시 체크한다.



Light High : 측정을 하는데 너무 많은 빛이 들어갔다. 제로 큐벳이 제대로 되었는지 확인한다.



Ambient temperature out of limit : 기기가 정확한 측정을 하기 위한 온도에 비해서 너무 춥거나 너무 뜨겁다. 측정 전 기기 온도가 10°C~40°C 사이가 되도록 한다.



Ambient temperature changed : 제로 측정 후 기기의 온도 변화가 크게 일어났다. 제로 측정이 다시 이루어져야한다.



Out of range : 측정값이 그 방법이 측정가능한 범위를 벗어났다.