

HI97106

Chemical Oxygen Demand Portable Photometer

- ▶ Low Range
- ▶ Medium Range
- ▶ High Range
- ▶ Ultra High Range



사전점검 (Preliminary Examination)

제품 포장을 제거하고 배송 중 제품에 손상이 있는지 확인한다. 만약 제품에 이상이 있는 경우 구매처에 연락한다. 제품은 다음과 같이 제공된다.

HI 97106
16mm 시약 큐벳 어댑터
테스트 튜브 히터, 병 거치대
알카라인 배터리 : 1.5V AA 3개
간단 사용 설명서
기기 성적서

참고) 기기가 정확히 작동할 때까지 동봉된 모든 제품을 보관한다. 결함이 있는 제품들은 반드시 제공된 약세 사리와 함께 반환되어야 한다.

안전 조치



- 시약에 포함된 화학 물질은 부적절한 관리시 유해할 수 있다.
- 측정 전에 MSDS를 읽는다.
- 보호 장비 : 필요시 적합한 보호경과 의복을 착용하고 사용설명서를 따른다.
- 시약을 엮질렀을 때 즉시 닦아내고 많은 양의 물로 헹궈낸다.
만약 시약이 피부에 접촉했을 때, 닦은 부위를 물로 씻어낸다. 발생한 기체를 흡입하지 않는다.
- 폐기물 관리 : 측정 시약과 반응시킨 샘플의 적합한 폐기를 위해서 허가된 폐기물 업체에 연락한다.

제품 사양

COD LR	측정 범위	0 ~ 150 mg/L (as O ₂)
	최소측정단위	1 mg/L
	정확도	±5 mg/L ±4% of reading at 25°C
	측정 방법	Adaptation of the US EPA 410.4 Approved Method for the COD Determination on Surface Waters and Wastewaters
COD MR	측정 범위	0 ~ 1500 mg/L (as O ₂)
	최소측정단위	1 mg/L
	정확도	±15 mg/L ±4% of reading at 25°C
	측정 방법	Adaptation of the US EPA 410.4 Approved Method for the COD Determination on Surface Waters and Wastewaters
COD HR	측정 범위	0 ~ 15000 mg/L (as O ₂)
	최소측정단위	1 mg/L
	정확도	±150 mg/L ± 2% of reading at 25°C
	측정 방법	Adaptation of the US EPA 410.4 Approved Method for the COD Determination on Surface Waters and Wastewaters
COD UHR	측정 범위	0 ~ 60.0 g/L (as O ₂)
	최소측정단위	0.1 g/L
	정확도	±0.5 g/L ±3% of reading at 25°C
	측정 방법	Adaptation of the US EPA 410.4 Approved Method for the COD Determination on Surface Waters and Wastewaters
측정 시스템 (Measurement System)	광원(Light source)	발광다이오드(Light Emitting Diode)
	Bandpass filter	420 & 610 nm
	Bandpass filter bandwidth	8 nm
	Bandpass filter bandwidth Accuracy	±1.0 nm
	Light detector	Silicon photocell
	Cuvette type	원형, 직경 16 mm
추가 사양	자동 로징	200개
	화면	128 x 64 픽셀 B/W LCD with backlight
	자동 꺼짐 기능	15분 후 자동종료 (READ 측정 전 30분 후 자동종료)
	배터리 타입	알카라인 1.5V AA(3개)

배터리 수명	백라이트 없이 약 10000회 측정*
환경	0 ~ 50℃; 0 ~ 100% RH, non-serviceable
규격	142.5 x 102.5 x 50.5 mm(5.6 x 4.0 x 2.0")
무게(배터리 포함)	380 g(13.4 oz.)
생활방수등급	IP67, floating 케이스

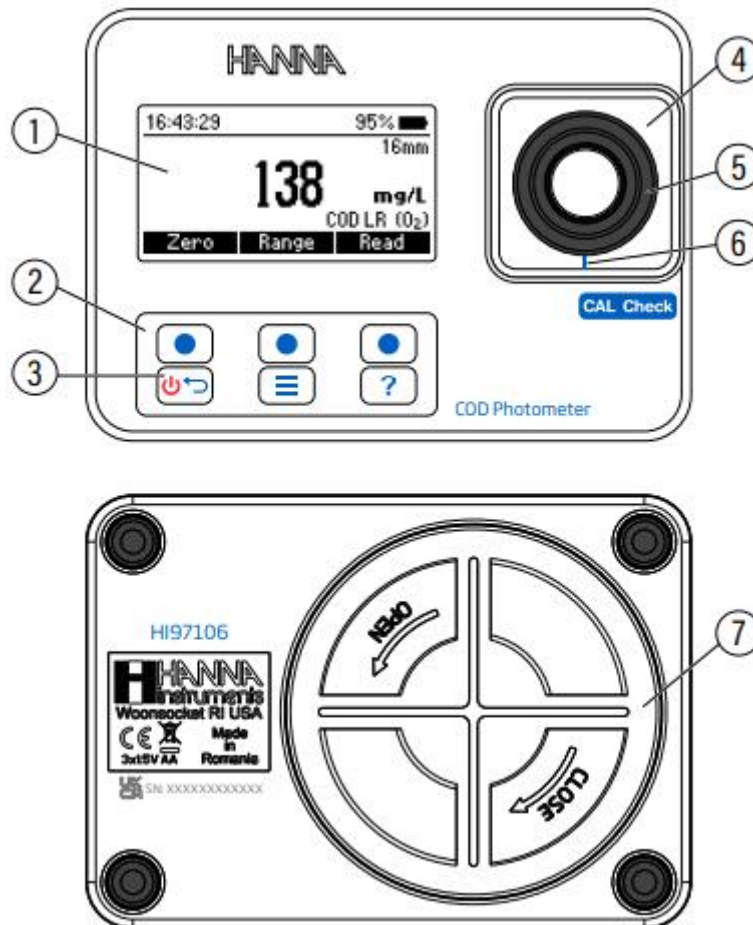
* 1번의 측정은 Zero와 측정 사이에 약 30초간의 간격을 기준으로 한다.

※ 단위환산

- 1 ppb = 1 µg/L
- 1 ppm = 1 mg/L
- 1 ppt = 1 g/L

$$1 \text{ ppt} = 1,000 \text{ ppm} = 1,000,000 \text{ ppb}$$





제품 외관



- 1) LCD
- 2) 키패드
- 3) ON/OFF 전원 버튼
- 4) 어댑터 홀더
- 5) 어댑터
- 6) 어댑터 홈 표시
- 7) 배터리 커버

키패드 설명

키패드는 3개의 다이렉트 키와 3개의 기능키로 이루어져 있다.

-  기능키는 LCD 화면에 보이는 바로 위의 기능을 사용하기 위해서 누른다.
-  꺾 눌러서 전원을 켜고 끌 수 있다. 짧게 눌러 전의 화면으로 돌아간다.
-  메뉴 화면으로 접속하기 위해서 누른다.
-  도움말을 보기 위해서 누른다.

사용 방법(General Operations)

1. 기기 확인(Meter Validation) : Cal-Check&보정

HI 97106 확인은 보증된 CAL-Check 표준 용액을 사용하여 확인할 수 있다. CAL-Check 화면에서 단계별로 확인 및 사용자 보정(필요시) 과정을 안내할 것이다.

경고) Hanna CAL-Check이 아닌 다른 용액을 사용하지 않는다.

정확한 확인과 보정 결과를 위해서 실온(18 - 25℃)에서 진행한다.

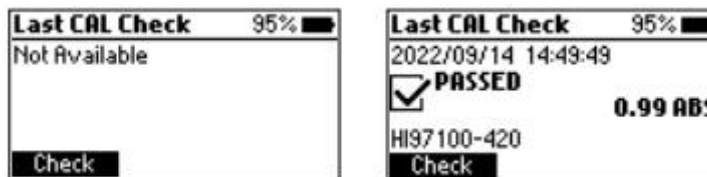
참고) Cal-Check 표준 용액은 측정 모드에서 특정 값을 읽을 수 없다. Cal-Check 용액을 보호하기 위해서 직사광선을 피하고 기존 포장 용기에 보관한다. 영상 5~30℃ 사이에서 보관하며 얼지않게 한다.

CAL-Check을 진행하기 위해서 아래와 같은 절차를 따른다.

1. 메뉴 화면으로 들어가서 CAL-Check 선택하고 Select를 누른다.



“Not available” 메시지가 뜨거나 날짜/시간/최근 진행한 Cal-Check이 화면에 나타날 것이다.



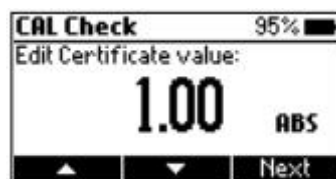
참고) CAL-Check은 선택한 방법에 따른 Bandpass filter를 사용한다.

(LR : 420nm / MR,HR,UHR : 610nm) 반드시 선택한 방법에 맞는 CAL-Check 큐벳을 사용한다.

2. Check 키를 눌러 새로운 CAL-Check을 시작한다.  키를 눌러서 언제든지 확인 절차를 취소할 수 있다.

3. ▲/▼키를 이용해서 CAL-Check 표준 용액 성적서에 나와 있는 값을 입력한다.

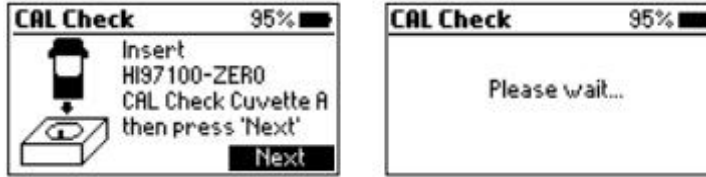
Next를 눌러서 다음 단계로 이동한다.



참고) 이 값은 미래의 기기 확인을 위해서 저장될 것이다.

4. HI97100-ZERO Cal-Check cuvette을 큐벳 홀더에 넣고 Next를 누른다.

측정 중에 “Please Wait...” 메시지가 측정 중에 나타날 것이다.



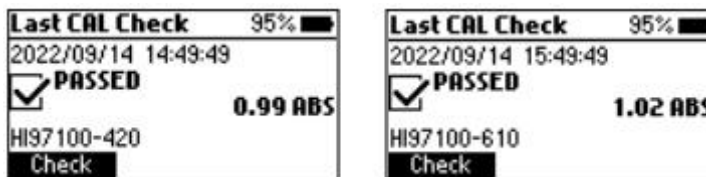
5. 선택한 방법에 따라서 HI97100-420 또는 HI97100-610 Cal-Check cuvette B를 큐벳 홀더에 넣고 Next를 누른다. 측정 중에 “Please Wait...” 메시지가 측정 중에 나타날 것이다.

참고) HI97100-ZERO, HI97100-420, HI97100-610은 HI97106-11에 포함된 구성이다. (주문 시 확인)

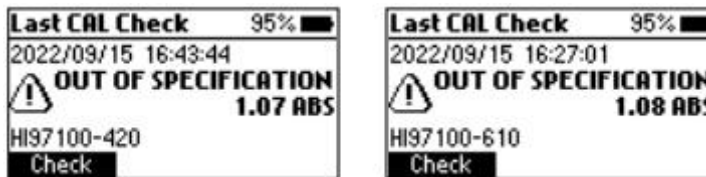


6. CAL-Check이 완전히 끝난 후 아래와 같은 메시지와 측정에서 얻어진 값이 다음과 같이 나타날 것이다.

- “PASSED” : 측정값이 정확도 사양 범위 안이다.



- “OUT OF SPECIFICATION” : 측정값이 수용할 수 있는 범위 밖이다.



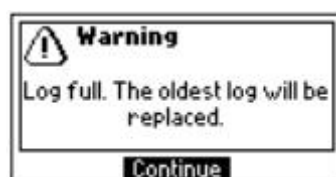
- A. 성적서에 적힌 값을 확인하고, 제품 만료 일자를 확인한다.
- B. 큐벳을 닦은 후 CAL-Check을 다시 진행한다.
- C. 만약 계속해서 오류가 생길 경우, 근처의 Hanna 고객 센터로 연락한다.

3. 데이터 로징&로그 불러오기(Logging Data& Log Recall)

기기는 자동 로징기능을 가지고 있어 모든 측정을 되돌아볼 수 있다.

매번 측정을 진행할 때마다 데이터는 자동으로 저장된다. 데이터 로그는 최대 200개의 측정을 저장할 수 있다. 만약 측정이 200개를 넘어가면 가장 오래된 데이터를 지우고 새로운 데이터가 저장된다.

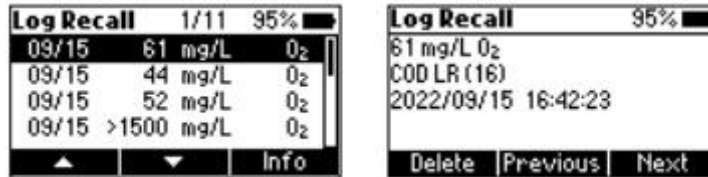
Log recall 메뉴에서 데이터를 보고, 지울 수 있다.



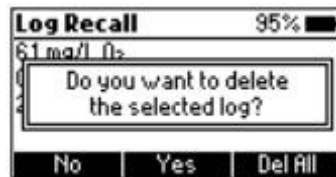
☰ 키를 눌러 메뉴로 들어간다. ▲/▼ 기능을 눌러서 **Log Recall**을 선택하고 **Select**를 눌러 들어간다.



▲/▼ 기능을 눌러서 원하는 로그에 초점을 맞추고 **Info**를 눌러서 선택한 로그의 추가적인 정보를 확인한다. **Next**와 **Previous** 키를 눌러서 다른 로그도 확인할 수 있다.



Delete 키를 눌러서 로그 데이터를 삭제할 수 있다. Delete 키를 누르면 즉시 삭제를 요청하는 메시지가 나타날 것이다.

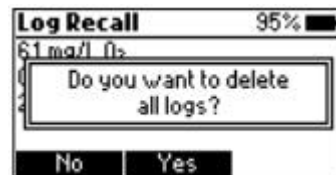


No를 누르거나 ⏪ 키를 눌러서 전의 화면으로 돌아간다.

Yes를 눌러서 선택한 로그를 지운다.

Del All를 눌러서 모든 로그 데이터를 지운다. 키를 누르면 삭제를 요청하는 메시지가 나타날 것이다.

Yes를 누르면 저장된 모든 데이터가 삭제된다, **No** 또는 ⏪ 키를 누르면 Log Recall 화면으로 돌아간다.



4. 기기 설정(General Setup)

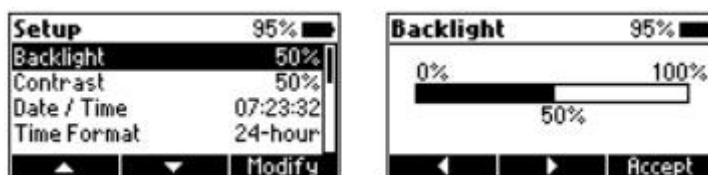
☰ 키를 눌러서 메뉴로 들어간다. ▲/▼ 키를 눌러서 **Setup**을 선택하고 **Select**를 눌러 들어간다.

▲/▼ 키를 눌러서 원하는 항목에 초점을 맞춘다.

화면 밝기(Back Light)

설정값 : 0 - 100%

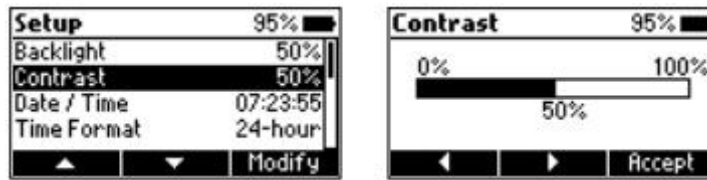
Modify를 눌러서 화면 밝기 조정에 들어간다. ◀▶ 키를 눌러서 값을 설정한다. **Accept**키를 눌러서 확정하거나 ⏪ 키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.



화면 대비(contrast)

설정값 : 0 - 100%

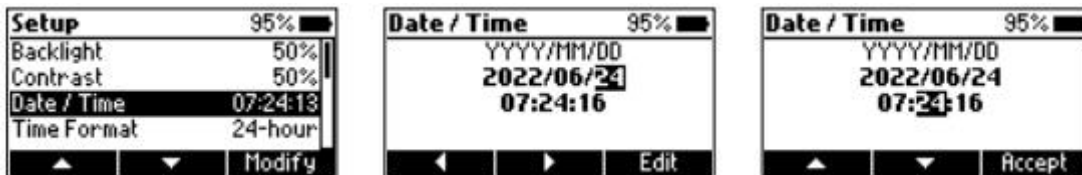
Modify를 눌러서 화면 대비 조정에 들어간다. ◀▶ 키를 눌러서 값을 설정한다. **Accept**키를 눌러서 확정하거나 ⏻ 키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.



날짜/시간(Date/Time)

Modify를 눌러서 **date/time**에 들어간다. ◀▶ 키를 눌러서 수정할 값(년,월,일 등)을 선택한다. 선택한 값을 수정하기 위해서 **Edit** 키를 누른다.

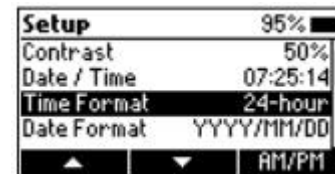
▲/▼ 키를 눌러서 값을 수정한다. **Accept**키를 눌러서 확정하거나 ⏻ 키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.



시간 형식(Time Format)

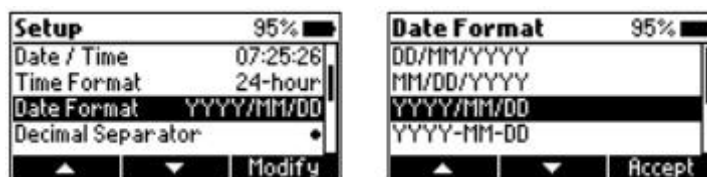
설정값 : AM/PM 또는 24시간

기능 키를 눌러서 원하는 시간 형식을 선택한다.



날짜 형식(Date Format)

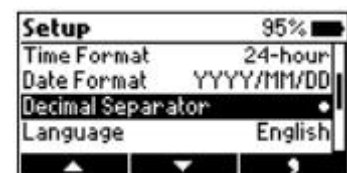
날짜 형식을 바꾸기 위해서 **Modify** 키를 누른다. ▲/▼ 키를 사용해서 원하는 형식을 선택한다. **Accept** 키를 눌러서 확정하거나 ⏻ 키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.



소수 구분점(Decimal Separator)

설정값 : 콤마(,) 또는 마침표(.)

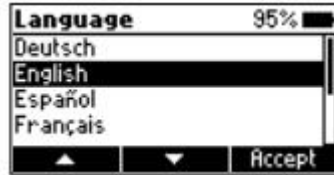
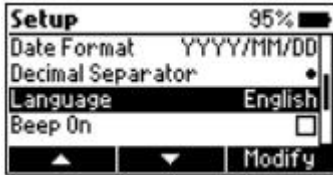
기능키를 눌러서 원하는 구분점을 선택한다. 선택한 설정은 측정화면에서 사용된다.



언어(Language)

언어 변경을 위해 **Modify** 키를 누른다. ▲/▼ 키를 사용해서 원하는 언어를 선택한다.

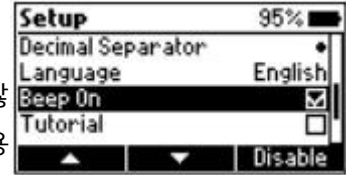
Accept 키를 눌러서 설치된 언어 중 하나를 선택한다.



알림음(Beeper)

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

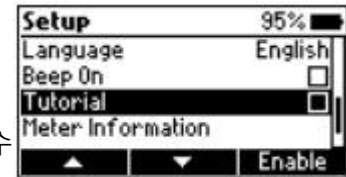
알림음을 사용하면 키를 누를 때마다 짧은 알림음이 울린다. 활성화되지 않은 키를 누르거나 오류가 생기면 긴 알림음이 울린다. 기능키를 눌러서 사용/사용하지 않음을 설정한다.



튜토리얼(Tutorial)


설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

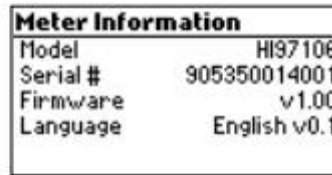
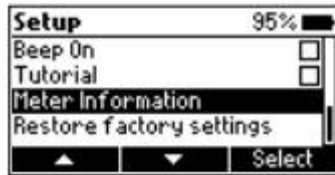
튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다.



기기 정보(Meter Information)

기기 모델, 시리얼 넘버, 펌웨어 버전, 선택한 언어를 보기 위해서

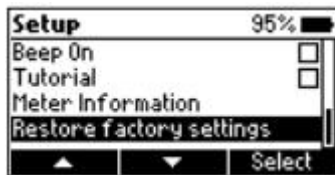
Select 키를 누른다.  키를 눌러서 **Setup** 메뉴로 돌아갈 수 있다.



기기 초기화(Restore Factory Settings)

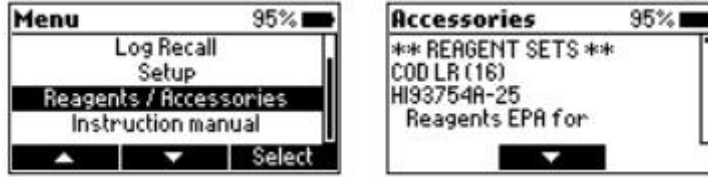
공장에서 나온 설정 상태로 돌아가기 위해서 **Select**키를 누른다.

Accept 키를 눌러서 확정하거나 **Cancel**를 눌러 초기화 설정을 저장하지 않고 나온다.



5. 시약&액세서리(Reagents&Accessories)

☰ 키를 눌러서 메뉴로 들어간다. ▲/▼ 키를 눌러 **Reagent/Accessories**를 선택하고 **Select**를 눌러 사용 가능한 시약과 액세서리 목록을 확인할 수 있다. ⏪ 키를 눌러서 돌아간다.



6. 사용 매뉴얼(Instruction manual)

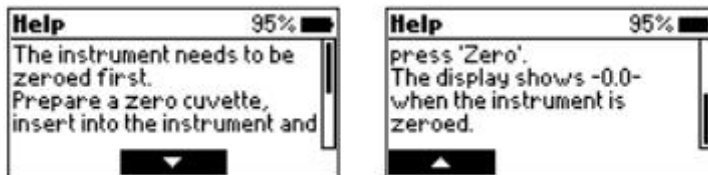
☰ 키를 눌러서 메뉴로 들어간다. 기능키를 사용하여 **Instruction manual**를 선택하고 **Select**를 누른다. QR 코드를 스캔하거나 아래 링크에 있는 PDF 형식의 매뉴얼을 내려받는다.

⏪ 키를 눌러서 나간다.



7. 도움말 기능(Contextual Help)

기기는 어느 화면에서나 도움말 기능을 제공한다. 도움말은 ? 키를 눌러서 들어갈 수 있다. 기기는 현재 사용 중인 화면에 관련된 추가적인 정보를 표시할 것이다. ▲/▼ 키를 눌러서 화면에 나타난 글을 읽을 수 있다. ⏪ 키 또는 ? 키를 눌러서 도움말 화면에서 나가 이전의 화면으로 돌아갈 수 있다.



8. 비색계(Photometer)

8.1. 측정 범위 선택(Range Selection)

측정모드에서 **Range**를 누른다. ▲/▼키를 사용해서 원하는 측정 범위에 초점을 맞추고 **Select**를 누른다.

튜토리얼 모드를 사용하지 않을 경우, 측정 방법을 따른다.

튜토리얼 모드를 사용 중이라면, **Measure**를 누르고 화면에 나오는 측정 방법을 따른다.

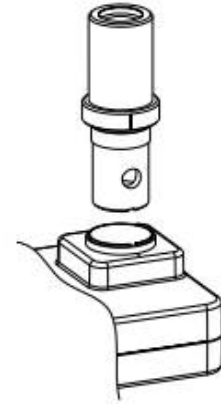
참고) 기기 전원을 켜면 이전에 선택한 방법이 나올 것이다.



8.2. 16mm 바이알 어댑터 사용법

어댑터 설치를 위하여 다음을 따른다.

1. 어댑터에 있는 2개의 작은 구멍이 있는 쪽이 아래를 향하도록 한다.
어댑터에 있는 표시와 기기에 있는 표시가 반드시 일치해야 한다.
2. 표시가 일치하게 부드럽게 눌러서 어댑터 끝이 홀더 바닥에 닿게 한다.
기기는 이제 사용할 준비가 되었다. 제로화와 측정을 진행할 때는 반드시 어댑터를 사용한다.



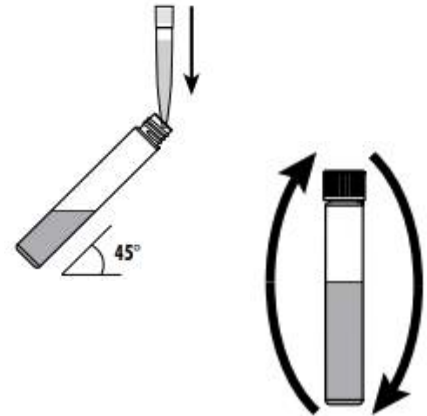
경고) 어댑터의 잘못된 사용은 기기에 복구 불가능한 손상을 가할 수 있다.

항상 아래의 주의사항을 참고한다.

- 어댑터를 넣을 때 절대로 과한 힘을 주지 않는다. 바이알을 넣을 때, 손가락 1개로 밀어넣을 수 있어야 한다. 만약 바이알이 바닥에 닿지 않거나 저항이 있는 경우, 제로화 과정에서 "Check the Zero cuvette" 메시지가 나오는 경우에는 2개의 홈 표시가 제대로 일치하는지 확인하고 홀더 바닥에 닿도록 설치되어 있는지 확인한다.
- 절대로 뜨거운 바이알 또는 샘플을 어댑터에 넣지 않는다. 샘플은 어댑터에 넣기 전에 반드시 실온 상태에 가까워야 한다.

8.3. 바이알 준비 및 혼합

측정 과정에 따라서 측정할 물 또는 탈이온수를 계량하고 넣는다.
올바른 섞는 과정은 측정의 재현성을 위해 굉장히 중요하다.
각 방법에 따른 적합한 혼합 기술을 확인한다.



바이알 전도(Inversion)

1번의 전도 과정(위아래로 뒤집어 섞는 과정)

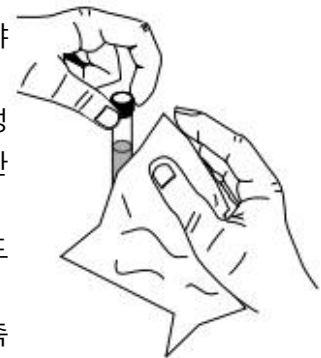
: 바이알을 수직으로 잡는다.

바이알을 거꾸로 돌리고 모든 용액이 바닥에서 뚜껑부분으로 흐르도록 기다린다.

그리고 다시 바이알을 수직으로 잡아 위로 돌리고 모든 용액이 뚜껑에서 바닥부분으로 흐르도록 기다린다.

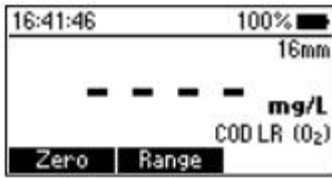
8.4. 측정 권장사항

- 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 생긴 거품들이 높은 수치의 결과를 낼 수 있다. 정확한 측정 결과를 위해서 큐벳을 흔들거나 가볍게 두드려서 거품을 제거한다.
- 시약을 섞어 반응시킨 샘플들을 너무 오래 두지 않도록 한다. 높은 정확도를 위해서 각 측정 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.

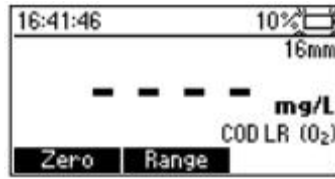


8.5. 배터리 관리(Battery Management)

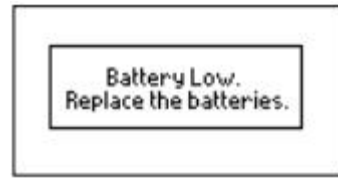
기기는 전원을 켜고 있을 때 자동으로 현재 배터리 잔량을 진단한다. 이 과정에서 HANNA 로고가 화면에 나타날 것이다. 5초가 지난 후, 점검이 성공적으로 끝나면 최근에 선택한 측정 방법이 화면에 나타날 것이다. 배터리 표시가 화면에 나타나고 현재 배터리 상태를 나타낸다.



배터리 100%



배터리 잔량이 10% 이하,
곧 배터리를 교체한다.



배터리 잔량이 매우 낮다.
새로운 배터리로 교체한다

배터리 잔량 보존을 위해서 기기는 약 15분 동안 사용하지 않으면 자동으로 종료된다. 제로 측정과 다음 측정 사이에서는 이 시간이 30분으로 연장된다.

9. 측정 방법 과정(Method Procedure)

9.1. COD LR(Cheical Oxygen Demand Low Range)

필요 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93754A-0	COD LR EPA Reagent Vial	2 vials
DEIONIED120	Deionized Water	2 mL

*시약병 구별 : COD A, 빨간색 라벨

시약 세트

HI 93754A-25 : 25회분 시약

참고) 사용하지 않은 시약병(Vials)들은 어둡고 서늘한 곳에 보관한다.

측정 과정(Measurement Procedure)



관련 시약을 사용하기 전, MSDS를 확인하여, 취급 방법에 유의한다. 모든 주의 사항, 경고, 참고를 확인한다. 잘못된 취급 시 작업자에게 심각한 부상의 위험이 있다.

Reagent Blank Correction : 이 방법에서는 시약 blank 보정에 필요하다. 단일 Blank 병은 1회 이상 사용될 수도 있다. Blank 시약병은 실온에서 보관된다면 몇 달간 안정적이다. blank와 샘플을 위해 같은 시약을 사용한다. 정확한 측정을 위하여 각 측정 시 Blank를 만든다. 그리고 항상 같은 양의 시약을 Blank와 샘플에 사용한다.

- 균일한 샘플을 선택한다. 샘플 내 고형물이 있는 경우, 블랜더를 사용하여 균일화시킨다.
- Reactor를 150°C(302°F)로 예열한다. 안전 쉴드 사용을 권한다.

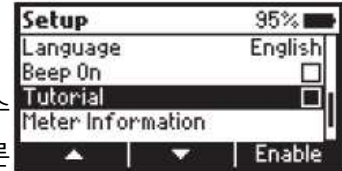
절대로 오븐이나 전자레인지 사용하지 않는다.

샘플이 새거나 부식을 일으킬 수 있으며, 폭발할 가능성이 있다.

튜토리얼(자동 안내 모드, Tutorial)

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다. 화면 안내에 따라서 **Next** 또는 Press XXX에 나타난 버튼(XXX)을 누른다.



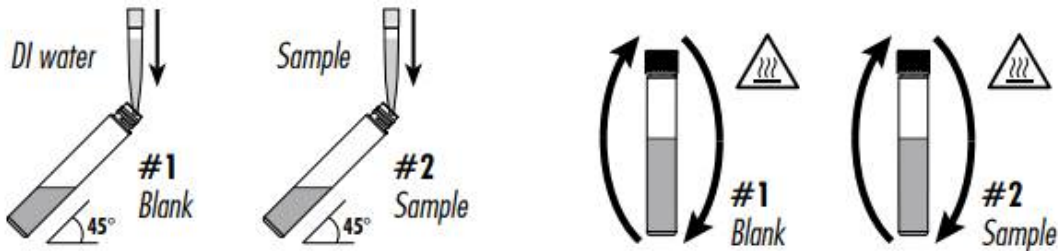
참고) 만약 튜토리얼 모드를 사용하지 않을 때, 아래의 과정을 따른다.

튜토리얼 모드(자동 안내 모드)를 사용 중이면 **Measure**을 누르고 화면에 나타난 안내를 따른다.

- 두 개의 HI 93754A-0 COD Low Range Reagent Vials(빨강색 라벨)에서 뚜껑을 연다.



- 시약병을 45도로 기울여, 첫 번째 시약병(제로 Blank 시약병)에 2.0mL의 증류수를 넣고 두 번째 시약병(샘플 시약병)에는 2.0mL의 측정할 샘플을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 뒤집어가며 샘플을 섞는다.

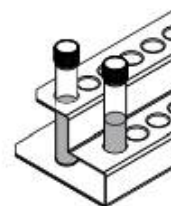
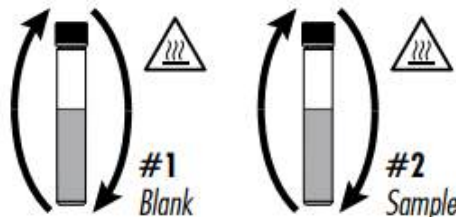


경고 : 혼합 시, 열이 발생할 수 있으니 주의한다.

- 2 개의 시약병을 리액터에 넣고 2시간 동안 150°C에서 가열한다.
- 녹이는 과정을 끝내고 리액터를 끈다.
20분정도 기다려 시약병을 120°C 정도로 식힌다.
아직 따뜻한 상태에서 위아래로 몇 번 돌린다.
그리고 거치대(Test tube Rack)에 둔다.



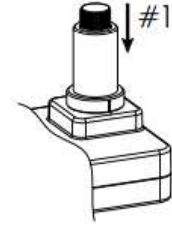
경고 : 시약병들이 아직 뜨거우니 다룰 때 주의를 요한다.



- 시약병들을 거치대(Test Tube Rack)에 두고 실온까지 식힌다.
샘플이 흐려질 수 있기 때문에 시약병을 흔들거나 위아래로 뒤집지 않는다.

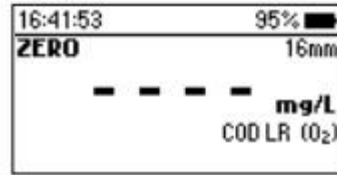
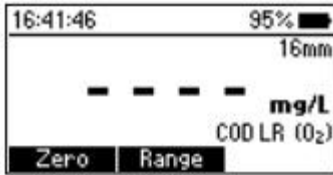
- 범위 선택 화면에서 COD LR 측정 방법을 선택한다.

- 16mm vial 어댑터를 기기에 삽입한다.

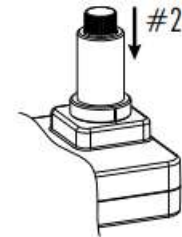


- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 홀더에 넣는다.

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

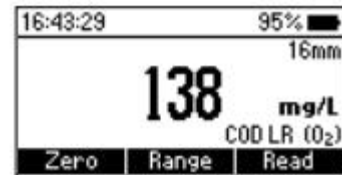


- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 제거한다.



- 두 번째 시약병(sample vial)을 홀더에 넣는다.

- Read 키를 눌러서 측정을 시작한다. 결과는 mg/L of oxygen (O₂)로 표시될 것이다.



측정방해요소 (Interferences)

Chlorides(Cl⁻) ≥ 2000mg/L

더 높은 수치의 Chloride(염화물)을 가진 샘플은 희석해야한다.

9.2. COD MR(Chemical Oxygen Demand Medium Range)

필요 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93754B-0	COD MR EPA Reagent Vial	2 vials
DEIONIED120	Deionized Water	2 mL

*시약병 구별 : COD B, 흰색 라벨

시약 세트

HI 93754B-25 : 25회분 시약

참고) 사용하지 않은 시약병(Vials)들은 어둡고 서늘한 곳에 보관한다.

측정 과정(Measurement Procedure)



관련 시약을 사용하기 전, MSDS를 확인하여, 취급 방법에 유의한다. 모든 주의 사항, 경고, 참고를 확인한다. 잘못된 취급 시 작업자에게 심각한 부상의 위험이 있다.

Reagent Blank Correction : 이 방법에서는 시약 blank 보정에 필요하다. 단일 Blank 병은 1회 이상 사용될 수도 있다. Blank 시약병은 실온에서 보관된다면 몇 달간 안정적이다. blank와 샘플을 위해 같은 시약을 사용한다. 정확한 측정을 위하여 각 측정 시 Blank를 만든다. 그리고 항상 같은 양의 시약을 Blank와 샘플에 사용한다.

- 균일한 샘플을 선택한다. 샘플 내 고형물이 있는 경우, 블랜더를 사용하여 균일화시킨다.
- Reactor를 150°C(302°F)로 예열한다. 안전 실드 사용을 권한다.

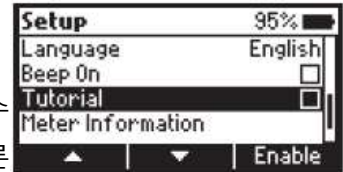
절대로 오븐이나 전자레인지를 사용하지 않는다.

샘플이 새거나 부식을 일으킬 수 있으며, 폭발할 가능성이 있다.

튜토리얼(자동 안내 모드, Tutorial)

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다. 화면 안내에 따라서 **Next** 또는 Press XXX에 나타난 버튼(XXX)을 누른다.



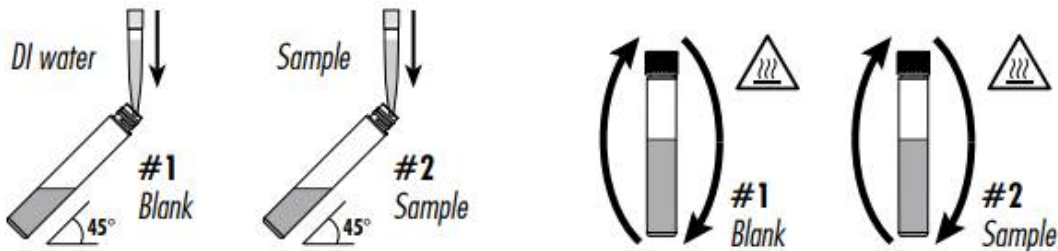
참고) 만약 튜토리얼 모드를 사용하지 않을 때, 아래의 과정을 따른다.

튜토리얼 모드(자동 안내 모드)를 사용 중이면 **Measure**을 누르고 화면에 나타난 안내를 따른다.

- 두 개의 HI 93754B-0 COD Medium Range Reagent Vials(흰색 라벨)에서 뚜껑을 연다.



- 시약병을 45도로 기울여, 첫 번째 시약병(제로 Blank 시약병)에 2.0mL의 증류수를 넣고 두 번째 시약병(샘플 시약병)에는 2.0mL의 측정할 샘플을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 뒤집어가며 샘플을 섞는다.



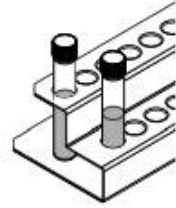
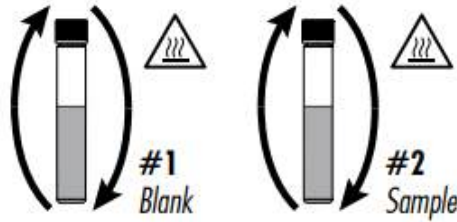
경고 : 혼합 시, 열이 발생할 수 있으니 주의한다.

- 2 개의 시약병을 리액터에 넣고 **2시간 동안 150°C**에서 가열한다.

- 녹이는 과정을 끝내고 리액터를 끈다.
20분정도 기다려 시약병을 **120°C** 정도로 식힌다.
 아직 따뜻한 상태에서 위아래로 몇 번 돌린다.
 그리고 거치대(Test tube Rack)에 둔다.



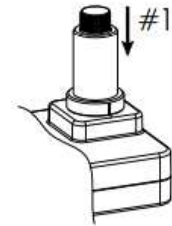
경고 : 시약병들이 아직 뜨거우니 다룰 때 주의를 요한다.



- 시약병들을 거치대(Test Tube Rack)에 두고 실온까지 식힌다. 샘플이 흐러질 수 있기 때문에 시약병을 흔들거나 위아래로 뒤집지 않는다.

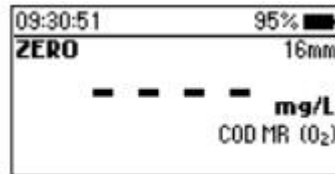
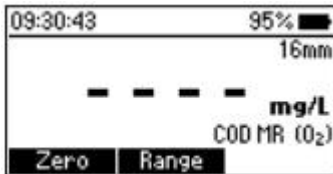
- 범위 선택 화면에서 **COD MR** 측정 방법을 선택한다.

- 16mm vial 어댑터를 기기에 삽입한다.



- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 홀더에 넣는다.

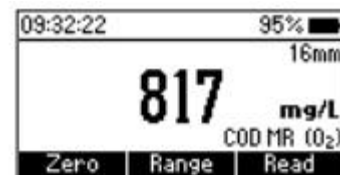
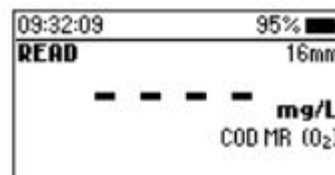
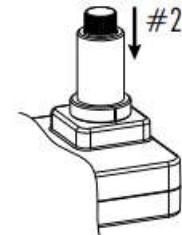
- **Zero**키를 누른다. 잠시 기다리면 **"-0.0-"**이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 제거한다.

- 두 번째 시약병(sample vial)을 홀더에 넣는다.

- **Read** 키를 눌러서 측정을 시작한다. 결과는 **mg/L of oxygen (O₂)**로 표시될 것이다.



측정방해요소 (Interferences)

Chlorides(Cl⁻) ≥ 2000mg/L

더 높은 수치의 Chloride(염화물)을 가진 샘플은 희석해야한다.

9.3. COD HR(Chemical Oxygen Demand High Range)

필요 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93754C-0	COD High Range Reagent Vial	2 vials
DEIONIED120	Deionized Water	0.2 mL

*시약병 구별 : COD C, 초록색 라벨

시약 세트

HI 93754C-25 : 25회분 시약

참고) 사용하지 않은 시약병(Vials)들은 어둡고 서늘한 곳에 보관한다.

측정 과정(Measurement Procedure)



관련 시약을 사용하기 전, MSDS를 확인하여, 취급 방법에 유의한다. 모든 주의 사항, 경고, 참고를 확인한다. 잘못된 취급 시 작업자에게 심각한 부상의 위험이 있다.

Reagent Blank Correction : 이 방법에서는 시약 blank 보정에 필요하다. 단일 Blank 병은 1회 이상 사용될 수도 있다. Blank 시약병은 실온에서 보관된다면 몇 달간 안정적이다. blank와 샘플을 위해 같은 시약을 사용한다. 정확한 측정을 위하여 각 측정 시 Blank를 만든다. 그리고 항상 같은 양의 시약을 Blank와 샘플에 사용한다.

- 균일한 샘플을 선택한다. 샘플 내 고형물이 있는 경우, 블랜더를 사용하여 균일화시킨다.
- Reactor를 150°C(302°F)로 예열한다. 안전 쉴드 사용을 권한다.

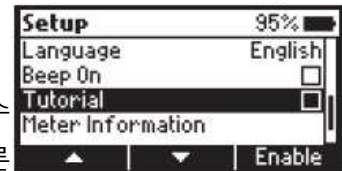
절대로 오븐이나 전자레인지 사용하지 않는다.

샘플이 새거나 부식을 일으킬 수 있으며, 폭발할 가능성이 있다.

튜토리얼(자동 안내 모드, Tutorial)

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다. 화면 안내에 따라서 **Next** 또는 Press XXX에 나타난 버튼(XXX)을 누른다.



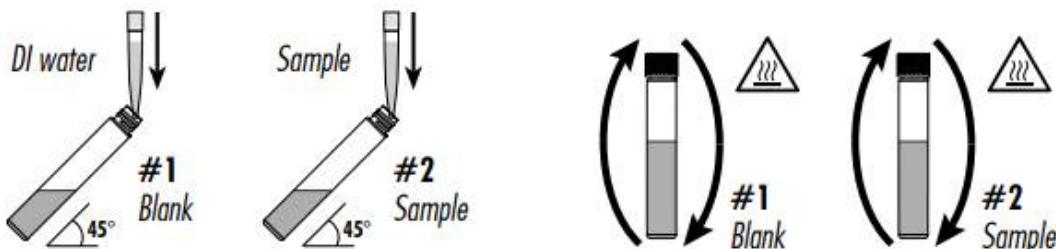
참고) 만약 튜토리얼 모드를 사용하지 않을 때, 아래의 과정을 따른다.

튜토리얼 모드(자동 안내 모드)를 사용 중이면 **Measure**을 누르고 화면에 나타난 안내를 따른다.

- 두 개의 HI 93754C-0 COD High Range Reagent Vials(녹색 라벨)에서 뚜껑을 연다.



- 시약병을 45도로 기울여, 첫 번째 시약병(제로 Blank 시약병)에 0.2mL의 증류수를 넣고 두 번째 시약병(샘플 시약병)에는 0.2mL의 측정할 샘플을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 뒤집어가며 샘플을 섞는다.



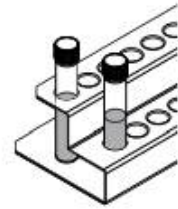
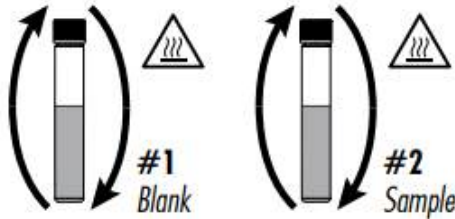
경고 : 혼합 시, 열이 발생할 수 있으니 주의한다.

- 2 개의 시약병을 리액터에 넣고 2시간 동안 150°C에서 가열한다.

- 녹이는 과정을 끝내고 리액터를 끈다.
20분 정도 기다려 시약병을 120°C 정도로 식힌다.
아직 따뜻한 상태에서 위아래로 몇 번 돌린다.
그리고 거치대(Test tube Rack)에 둔다.



경고 : 시약병들이 아직 뜨거우니 다룰 때 주의를 요한다.

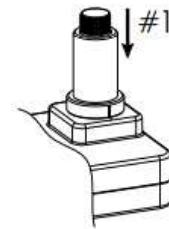


- 시약병들을 거치대(Test Tube Rack)에 두고 실온까지 식힌다.
샘플이 흐러질 수 있기 때문에 시약병을 흔들거나 위아래로 뒤집지 않는다.

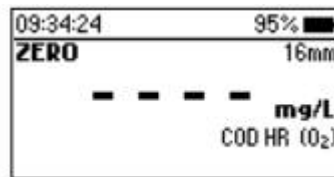
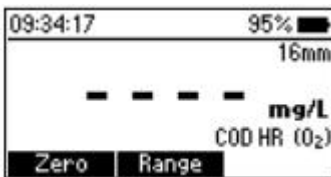
- 범위 선택 화면에서 COD HR 측정 방법을 선택한다.

- 16mm vial 어댑터를 기기에 삽입한다.

- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 홀더에 넣는다.

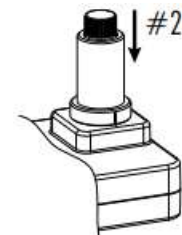


- Zero키를 누른다. 잠시 기다리면 "-0.0-"이 나타나며, 지금 기기는 제로화 되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.

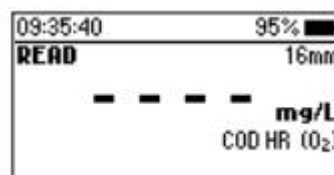


- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 제거한다.

- 두 번째 시약병(sample vial)을 홀더에 넣는다.



- Read 키를 눌러서 측정을 시작한다. 결과는 mg/L of oxygen (O₂)로 표시될 것이다.



측정방해요소 (Interferences)

Chlorides(Cl-) ≥ 20000mg/L

더 높은 수치의 Chloride(염화물)을 가진 샘플은 희석해야한다.

7.4. COD UHR(Cheical Oxygen Demand Ultra High Range)

필요 시약

Code	설명	수량(Quantity)
HI 93754J-0	COD Ultra High Range Reagent Vial	2 vials
DEIONIED120	Deionized Water	0.1 mL

*시약병 구별 : COD J, 파랑색 라벨

시약 세트

HI 93754J-25 : 25회분 시약

참고) 사용하지 않은 시약병(Vials)들은 어둡고 서늘한 곳에 보관한다.

측정 과정(Measurement Procedure)



관련 시약을 사용하기 전, MSDS를 확인하여, 취급 방법에 유의한다. 모든 주의 사항, 경고, 참고를 확인한다. 잘못된 취급 시 작업자에게 심각한 부상의 위험이 있다.

Reagent Blank Correction : 이 방법에서는 시약 blank 보정에 필요하다. 단일 Blank 병은 1회 이상 사용될 수도 있다. Blank 시약병은 실온에서 보관된다면 몇 달간 안정적이다. blank와 샘플을 위해 같은 시약을 사용한다. 정확한 측정을 위하여 각 측정 시 Blank를 만든다. 그리고 항상 같은 양의 시약을 Blank와 샘플에 사용한다.

- 균일한 샘플을 선택한다. 샘플 내 고형물이 있는 경우, 블랜더를 사용하여 균일화시킨다.
- Reactor를 150°C(302°F)로 예열한다. 안전 쉴드 사용을 권한다.

절대로 오븐이나 전자레인지를 사용하지 않는다.

샘플이 새거나 부식을 일으킬 수 있으며, 폭발할 가능성이 있다.

튜토리얼(자동 안내 모드, Tutorial)

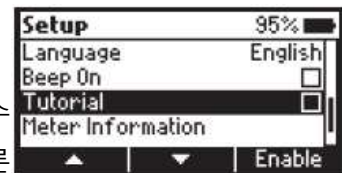
설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다. 화면 안내에 따라서 **Next** 또는 Press XXX에 나타난 버튼(XXX)을 누른다.

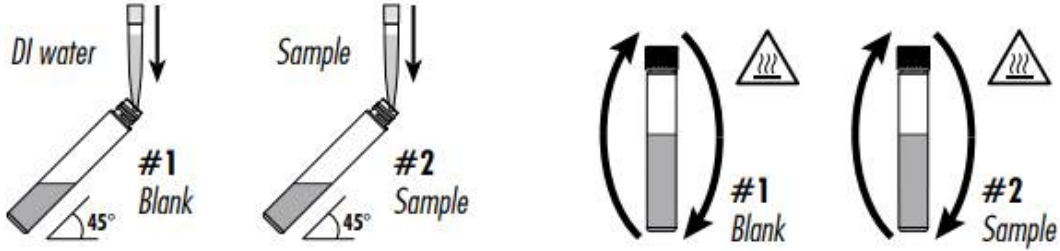
참고) 만약 튜토리얼 모드를 사용하지 않을 때, 아래의 과정을 따른다.

튜토리얼 모드(자동 안내 모드)를 사용 중이면 **Measure**을 누르고 화면에 나타난 안내를 따른다.

- 두 개의 HI 93754J-0 COD Ultra High Range Reagent Vials(파랑색 라벨)에서 뚜껑을 연다.



- 시약병을 45도로 기울여, 첫 번째 시약병(제로 Blank 시약병)에 0.1mL의 증류수를 넣고 두 번째 시약병(샘플 시약병)에는 0.1mL의 측정할 샘플을 넣는다. 뚜껑을 닫고 위아래로 뒤집어가며 샘플을 섞는다.



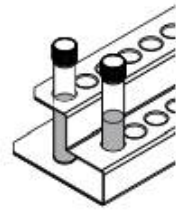
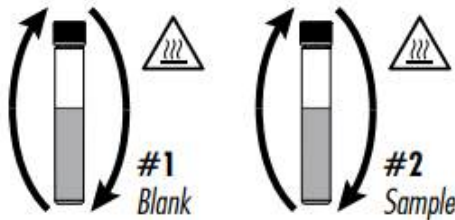
경고 : 혼합 시, 열이 발생할 수 있으니 주의한다.

- 2 개의 시약병을 리액터에 넣고 2시간 동안 150°C에서 가열한다.

- 녹이는 과정을 끝내고 리액터를 끈다.
20분정도 기다려 시약병을 120°C 정도로 식힌다.
아직 따뜻한 상태에서 위아래로 몇 번 돌린다.
그리고 거치대(Test tube Rack)에 둔다.



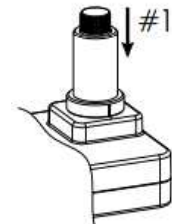
경고 : 시약병들이 아직 뜨거우니 다룰 때 주의를 요한다.



- 시약병들을 거치대(Test Tube Rack)에 두고 실온까지 식힌다.
샘플이 흐러질 수 있기 때문에 시약병을 흔들거나 위아래로 뒤집지 않는다.

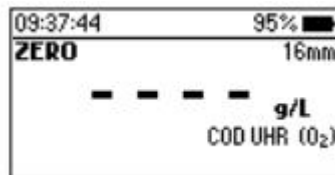
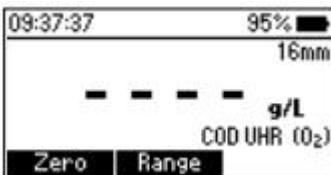
- 범위 선택 화면에서 COD UHR 측정 방법을 선택한다.

- 16mm vial 어댑터를 기기에 삽입한다.



- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 홀더에 넣는다.

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

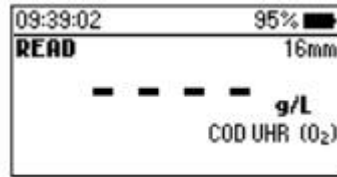


- 첫 번째 시약병(제로 Blank Vial)을 제거한다.



- 두 번째 시약병(sample vial)을 홀더에 넣는다.

- Read 키를 눌러서 측정을 시작한다. 결과는 mg/L of oxygen (O₂)로 표시될 것이다.



측정방해요소 (Interferences)

Chlorides(Cl⁻) ≥ 20000mg/L

더 높은 수치의 Chloride(염화물)을 가진 샘플은 희석해야한다.

에러 종류(Error Description)

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

<p>Warning Check cuvette cap. If issue persists contact technical support.</p> <p>Continue</p>	<p>이 메시지는 주변 빛이 감지기에 들어갔을 때 나타난다. 큐벳 캡이 기기에 표시된 홈에 제대로 맞춰져 있는지 확인한다. 만약 이 문제가 계속되면 지역 HANNA에 연락한다.</p>
<p>Warning Inverted cuvettes. Repeat measurement.</p> <p>Continue</p>	<p>샘플과 제로 큐벳이 거꾸로 되었다. 큐벳 순서를 바꿔서 측정을 다시 진행한다.</p>
<p>Warning Check the Zero cuvette</p> <p>Continue</p>	<p>이 메시지는 기기가 필요한 광량에 도달하지 않거나 너무 많은 빛이 들어갔을 때 나타난다. 제로 큐벳이 제대로 되었는지, 샘플 안에 불순물이나 부스러기가 없는지 확인한다.</p>
<p>Warning Meter temperature over limit. Wait for meter to cool down.</p> <p>Continue</p>	<p>기기가 과열되어 있거나, 정확한 측정을 하기 위한 온도에 비해서 너무 춥다. 측정 전, 기기 온도가 0°C~50°C 사이가 되도록 한다.</p>
<p>Warning Meter temperature under limit. Put the meter in a warm place.</p> <p>Continue</p>	



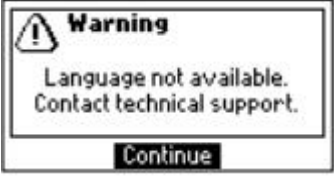
제로 측정 후 기기의 온도 변화가 크게 일어났다. 제로 측정을 다시 진행해야 한다.



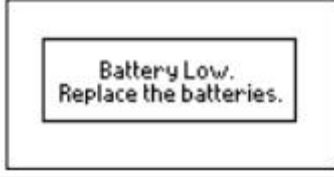
측정값이 측정 가능한 범위를 벗어났다. 샘플이 부유물을 포함하고 있는지 확인한다. 샘플 준비와 측정 과정을 다시 확인한다.



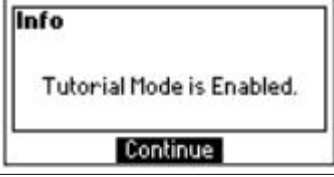
날짜와 시간 설정 오류가 발생하였다. 값을 다시 설정한다. 만약 이 문제가 지속되면, 지역 HANNA에 연락한다.



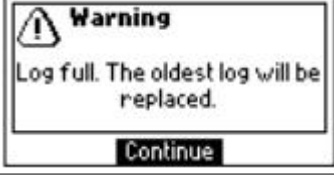
영어만이 사용 가능한 언어이다. 도움말 기능이 불가능하다. 기기를 재시작한다. 만약 이 문제가 지속되면, 지역 HANNA에 연락한다.



배터리 잔량이 낮아 기기가 제대로 작동하지 않는다. 새로운 배터리로 교환한다.



설정 메뉴에서 튜토리얼 모드를 사용할 수 있다. Continue를 누르고 화면을 따른다. 튜토리얼 모드는 설정메뉴에서 끌 수 있다.




로그 파일이 가득 찼다. 새로운 로그가 제일 오래된 로그를 대체한다. Continue를 눌러 확정한다.



심각한 오류가 발생한다. 기기를 재시작한다. 만약 이 문제가 지속되면, 지역 HANNA에 연락한다.

배터리 교체 (Battery Replacement)

기기 배터리를 교체하기 위해서 아래 과정을 따른다.

-  키를 꾹 눌러서 기기 전원을 끈다.
- 배터리 커버를 시계 반대 방향으로 돌려서 제거한다.
- 예전 배터리를 제거하고 새로운 배터리로 교환한다.
- 배터리 커버를 시계 방향으로 돌려 끼운다.

