# HI97708

# Nitrite High Range Photometer

## 사전점검 (Preliminary Examination)

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

| HI 97708C | HI 97708 |
|---|---|
| 샘플 큐벳 2개 | 샘플 큐벳 2개 |
| 샘플 큐벳용 캡 2개 | 샘플 큐벳용 캡 2개 |
| 알카라인 배터리 : 1.5V AA 3개 | 알카라인 배터리 : 1.5V AA 3개 |
| 사용설명서 | 사용설명서 |
| 기기 성적서 | 기기 성적서 |
| Cal-Check 성적서 | HI 93708-01 Nitrite HR 시약(100회분) |
| 가위 | |
| 큐벳 닦는 용 천 | |
| HI 97708-11 Cal-Check | |
| HI 93708-01 Nitrite HR 시약(100회분) | |

참고) 기기가 정확히 작동할 때까지 동봉된 모든 제품을 보관한다. 결함이 있는 제품들은 반드시 제공된 악세사리와 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 엎질렀을 때 즉시 닦아내고 많은 양의 물로 헹궈낸다.
  만약 시약이 피부에 접촉했을 때, 닿은 부위를 물로 씻어낸다. 발생한 기체를 흡입하지 않는다.
- 폐기물 관리 : 측정 시약과 반응시킨 샘플의 적합한 폐기를 위해서 허가된 폐기물 업체에 연락한다.

## 제품 사양

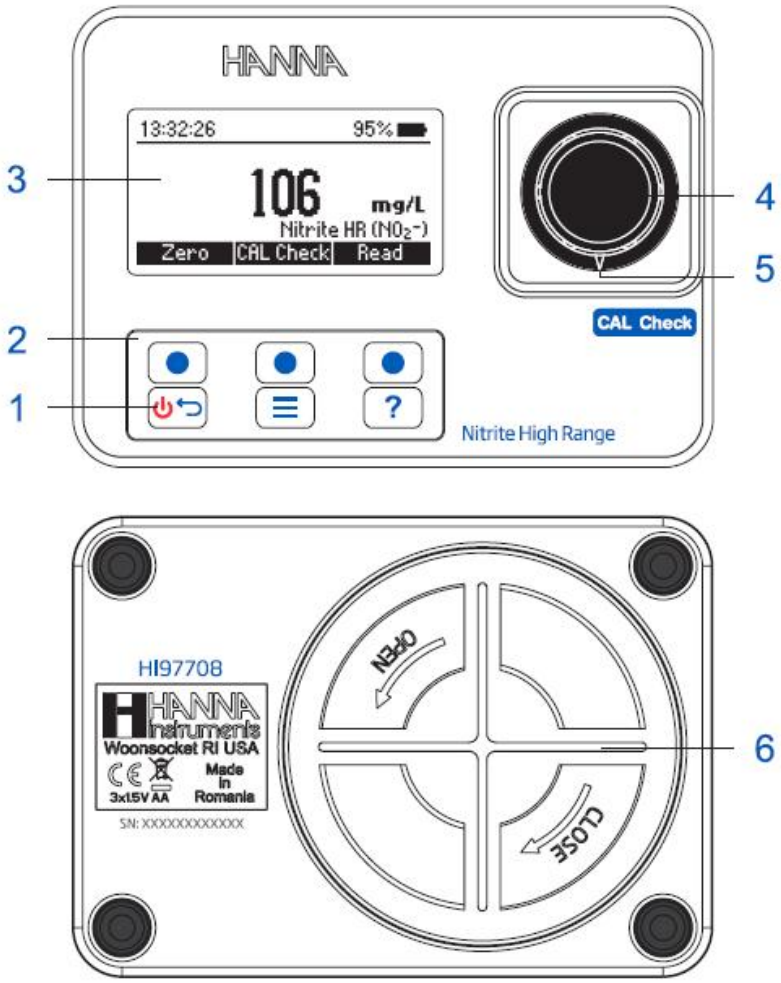
| | | |
|---|---|---|
| 아질산염 HR (Nitrite High Range) | 측정 범위 | 0 ~ 150 mg/L(as $NO_2^-$) |
| | 최소측정단위 | 1 mg/L |
| | 정확도 | ±4 mg/L ±4% of reading @25℃ |
| | 측정 방법 | Adaptation of the Ferrous Sulfate Method |
| 측정 시스템 (Measurement System) | 광원(Light source) | 발광다이오드(Light Emitting Diode) |
| | Bandpass filter | 575 nm |
| | Bandpass filter bandwidth | 8 nm |
| | Bandpass filter bandwidth Accuracy | ±1.0 nm |
| | Light detector | Silicon photocell |
| | Cuvette type | 원형, 직경 24.6 mm(내부 22 mm) |
| 추가 사양 | 자동 로징 | 50개 |
| | 화면 | 128 x 64 픽셀 B/W LCD with backlight |
| | 자동 꺼짐 기능 | 15분 후 자동종료<br>(READ 측정 전 30분 후 자동종료) |
| | 배터리 타입 | 알카라인 1.5V AA(3개) |
| | 배터리 수명 | 백라이트 없이 약 800회 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 |

## ※ 단위환산

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

**1 ppt (g/L) = 1,000 ppm (mg/L) = 1,000,000 ppb (μg/L)**

## 제품 외관




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

### 키패드 설명

키패드는 3개의 다이랙트 키와 3개의 기능키로 이루어져 있다.

기능키는 LCD 화면에 보이는 바로 위의 기능을 사용하기 위해서 누른다.

꾹 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 97708 확인은 보증된 CAL-Check 표준 용액을 사용하여 확인할 수 있다. CAL-Check 화면에서 단계별로 확인 및 사용자 보정(필요시) 과정을 안내할 것이다.

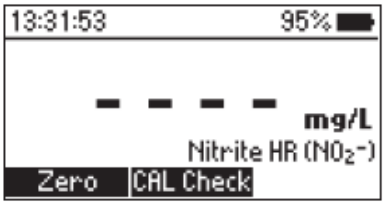
**경고)** Hanna CAL-Check이 아닌 다른 용액을 사용하지 않는다.

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

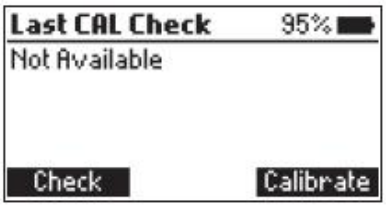
참고) Cal-Check 표준 용액은 측정 모드에서 특정 값을 읽을 수 없다. Cal-Check 용액을 보호하기 위해서 직사광선을 피하고 기존 포장 용기에 보관한다. 영상 5~30℃ 사이에서 보관하며 얼지않게 한다.

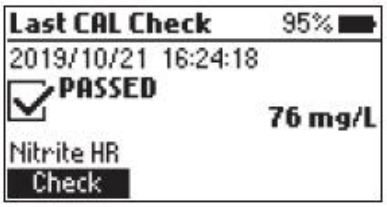
CAL-Check을 진행하기 위해서 아래와 같은 절차를 따른다.

1. 측정 모드에서 CAL-Check키를 누른다.



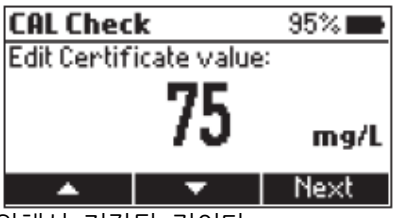

"Not available" 메시지가 뜨거나 날짜/시간/최근 진행한 Cal-Check이 화면에 나타날 것이다.




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

3. ▲/▼키를 이용해서 CAL-Check 표준 용액 성적서에 나와 있는 값을 입력한다. Next를 눌러서 다음 단계로 이동한다.

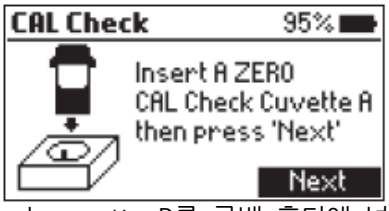


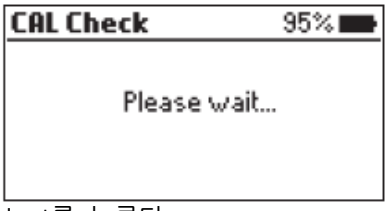

참고) 이 값은 미래의 기기 확인을 위해서 저장될 것이다.

만약 새로운 보정 표준 세트를 사용한다면 성적서에 나와있는 값을 갱신한다.

4. **A-ZERO** Cal-Check cuvette A를 큐벳 홀더에 넣고 Next를 누른다.

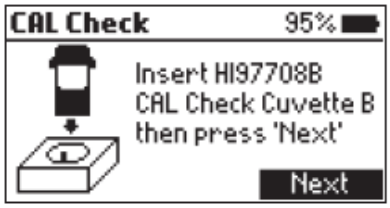
측정 중에 **"Please Wait..."** 메시지가 측정 중에 나타날 것이다.

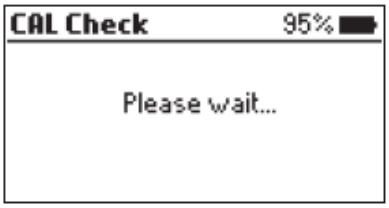



5. **HI97708B** Cal-Check cuvette B를 큐벳 홀더에 넣고 Next를 누른다.

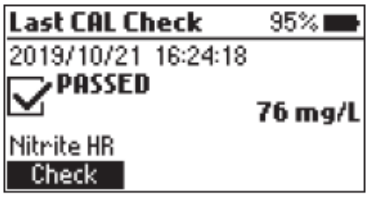
측정 중에 **"Please Wait..."** 메시지가 측정 중에 나타날 것이다.



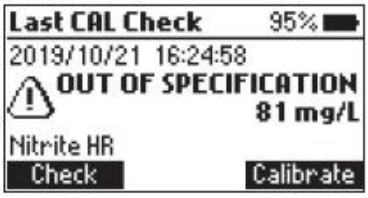



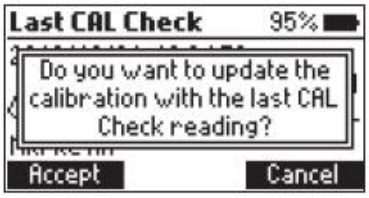

6. CAL-Check이 완전히 끝난 후 아래와 같은 메시지와 측정에서 얻어진 값이 다음과 같이 나타날 것이다.

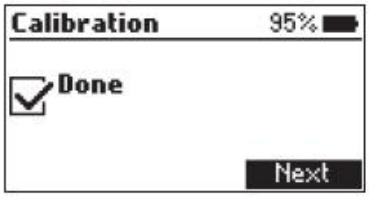
- **"PASSED"** : 측정값이 정확도 사양 범위 안이다. 사용자 보정이 필요없다.



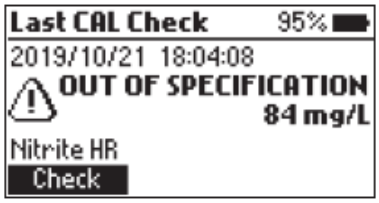
- “OUT OF SPECIFICATION”과 Calibration 키가 활성화된다.
 : 측정값이 예상치 가까이에 있다. Calibrate 키를 눌러 사용자 보정을 갱신한다.
 Accept를 눌러 확인하거나 Cancel을 눌러 이전 화면으로 돌아간다.



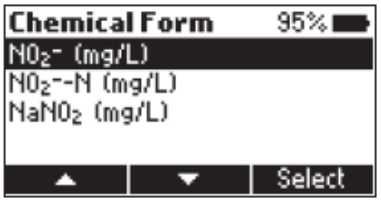




- “OUT OF SPECIFICATION”
 : 사용자 보정이 허락되지 않으며, 측정값이 수용할 수 있는 범위 밖이다. 성적서에 적힌 값을 확인하고, 제품 만료 일자를 확인한다. 큐벳을 닦은 후 CAL-Check을 다시 진행한다. 만약 계속해서 오류가 생길 경우, 근처의 Hanna 고객 센터로 연락한다.



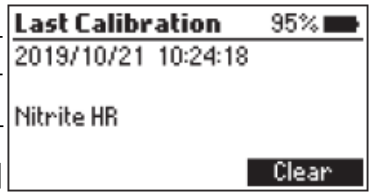

## 2. 화학식/단위 환산

화학식/단위 환산 계수는 사전에 기기에 프로그래밍 되어 있다. 원하는 화학식으로 결과값을 보기 위해서는 [≡] 키를 눌러 메뉴에 들어간 후 ▲/▼ 키를 눌러서 **Chemical Form**에 초점을 맞춘 후 **Select**를 누른다. ▲/▼ 키를 눌러서 원하는 단위에 초점을 맞춘 후 **Select**를 눌러 원하는 단위를 선택한다. 선택한 단위는 기기가 종료되기 전까지 저장된다.




## 3. GLP

[≡] 키를 눌러서 메뉴로 들어간다. ▲/▼ 키를 눌러서 GLP를 선택하고 Select를 누른다. GLP에서는 최근 진행한 사용자 보정(가능시) 또는 공장 보정의 시간과 날짜를 보여줄 것이다. 최근 진행한 사용자 보정 정보와 Cal-Check을 지우기 위해서 Clear를 누른다. YES를 눌러서 지우고 공장 데이터로 재설정하거나, NO를 눌러서 삭제 과정에서 나간다.

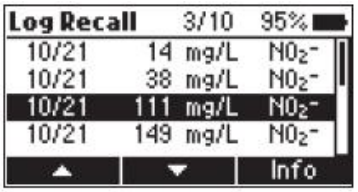


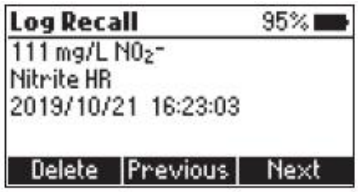

## 4. 데이터 로징&로그 불러오기(Logging Data& Log Recall)

기기는 자동 로징기능을 가지고 있어 모든 측정을 되돌아볼 수 있다.
매번 측정을 진행할 때마다 데이터는 자동으로 저장된다. 데이터 로그는 최대 50개의 각 측정을 저장할 수 있다. 만약 측정이 50개를 넘어가면 가장 오래된 데이터를 지우고 새로운 데이터가 저장된다.
**Log recall** 메뉴에서 데이터를 보고, 지울 수 있다.

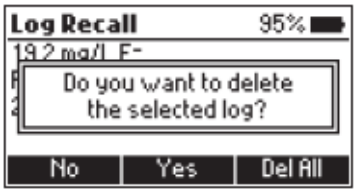
[≡] 키를 눌러 메뉴로 들어간다. ▲/▼ 기능키를 눌러서 **Log Recall**을 선택하고 **Select**를 눌러 들어간다.

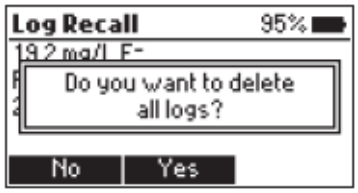
▲/▼ 기능키를 눌러서 원하는 로그에 초점을 맞추고 **Info**를 눌러서 선택한 로그의 추가적인 정보를 확인한다. **Next**와 **Previous** 키를 눌러서 다른 로그도 확인할 수 있다.




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




**No**를 누르거나 ⏻↩키를 눌러서 전의 화면으로 돌아간다.

**Yes**를 눌러서 선택한 로그를 지운다.

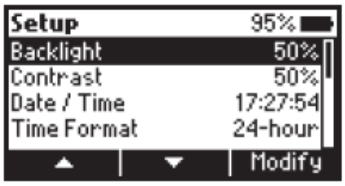
**Del All**를 눌러서 모든 로그 데이터를 지운다. 키를 누르면 확정을 요청하는 메시지가 나타날 것이다.

**Yes**를 누르면 저장된 모든 데이터가 삭제된다, **No** 또는⏻↩키를 누르면 Log Recall 화면으로 돌아간다.

## 5. 기기 설정(General Setup)

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

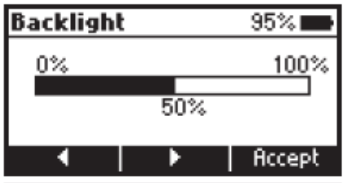
▲/▼ 키를 눌러서 원하는 항목에 초점을 맞춘다.

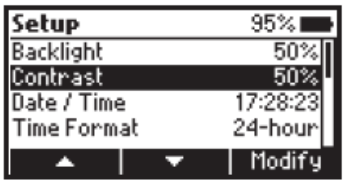



**화면 밝기(Back Light)**

설정값 : 0 – 100%

**Modifiy**를 눌러서 화면 밝기 조정에 들어간다. ◀▶ 키를 눌러서 값을 설정한다. **Accept**키를 눌러서 확정하거나 ⏻↩키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.

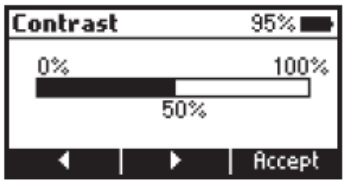



**화면 대비(contrast)**

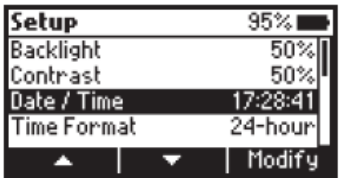
설정값 : 0 – 100%

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




**날짜/시간(Date/Time)**

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

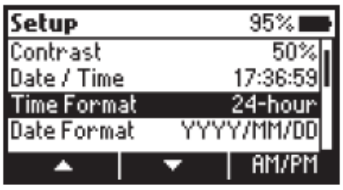


▲/▼ 키를 눌러서 값을 수정한다. **Accept**키를 눌러서 확정하거나 ⏻↩키를 눌러서 저장하지 않고 Setup 메뉴로 돌아간다.

**시간 형식(Time Format)**

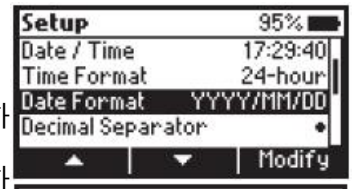
설정값 : AM/PM 또는 24시간

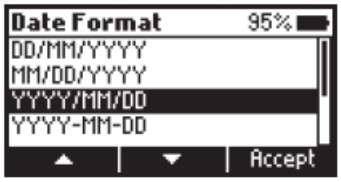
기능 키를 눌러서 원하는 시간 형식을 선택한다.




**날짜 형식(Date Format)**

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

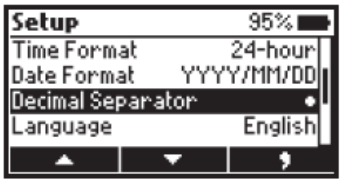



**소수 구분점(Decimal Separator)**

설정값 : 콤마(,) 또는 마침표(.)

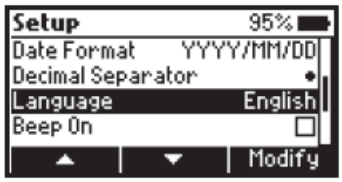
기능키를 눌러서 원하는 구분점을 선택한다. 선택한 설정은 측정화면에서 사용된다.

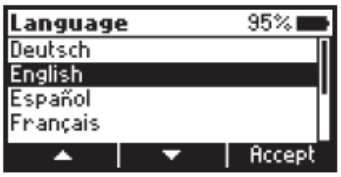



**언어(Language)**

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

**Accept** 키를 눌러서 설치된 언어 중 하나를 선택한다.

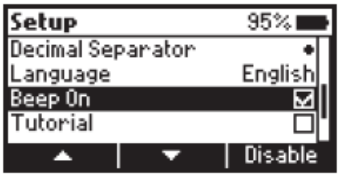



**알림음(Beeper)**

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

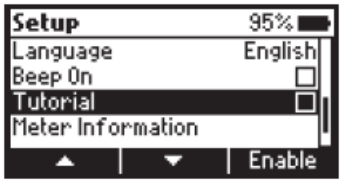
알림음을 사용하면 키를 누를 때마다 짧은 알림음이 울린다. 활성화되지 않은 키를 누르거나 오류가 생기면 긴 알림음이 울린다. 기능키를 눌러서 사용/사용하지 않음을 설정한다.




**튜토리얼(Tutorial)**

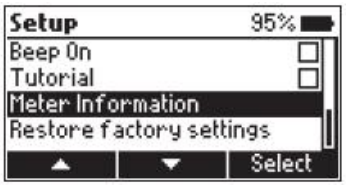
설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

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



**기기 정보(Meter Information)**

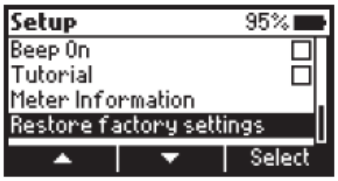
기기 모델, 시리얼 넘버, 펌웨어 버전, 선택한 언어를 보기 위해서 **Select** 키를 누른다. ⏻↩키를 눌러서 **Setup** 메뉴로 돌아갈 수 있다.

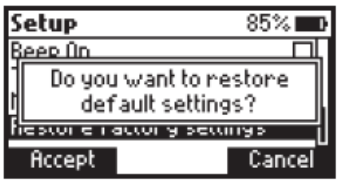


**기기 초기화(Restore Factory Settings)**

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

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

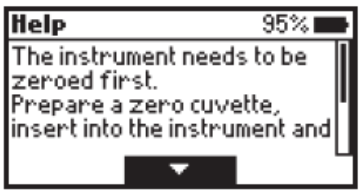



## 6. 시약&액세서리(Reagents&Accessories)

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

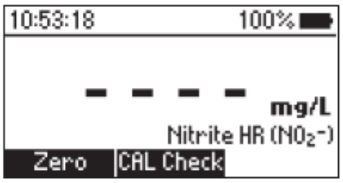
## 7. 도움말 기능(Contextual Help)



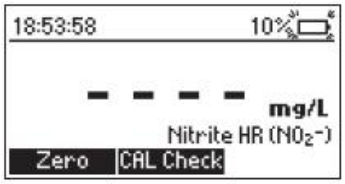

HI 97708는 어느 화면에서나 도움말 기능을 제공한다. 도움말은 ?키를 눌러서 들어갈 수 있다. 기기는 현재 사용 중인 화면에 관련된 추가적인 정보를 표시할 것이다. ▲/▼ 키를 눌러서 화면에 나타난 글을 읽을 수 있다. ⏻↩키 또는 ?키를 눌러서 도움말 화면에서 나가 이전의 화면으로 돌아갈 수 있다.

## 8. 배터리 관리(Battery Management)

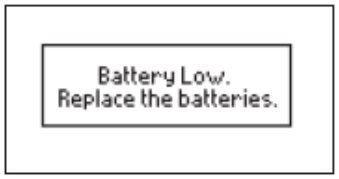
기기는 전원을 켰을 때 자동으로 현재 배터리 잔량을 진단한다. 이 과정에서 HANNA 로고가 화면에 나타날 것이다. 5초가 지난 후, 점검이 성공적으로 끝나면 최근에 선택한 측정 방법이 화면에 나타날 것이다. 배터리 표시가 화면에 나타나고 현재 배터리 상태를 나타낸다.




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.

## 비색계(Photometer)

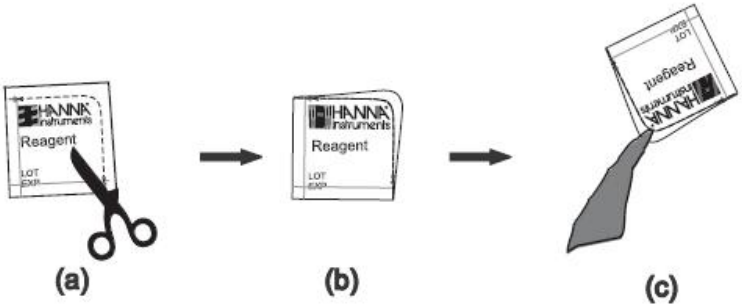
### 1. 측정 샘플과 시약 준비

1) 가루 시약 패킷 준비

(a) 가루 패킷을 열 때 가위를 사용하십시오.

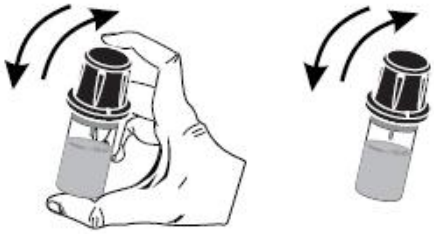
(b) 패킷의 가장자리를 눌러 시약이 잘 나오게 해줍니다.

(c) 패킷의 내용물을 붓습니다.




### 2. 큐벳 준비

측정에 만족할 만한 결과를 얻기 위해서는 적절하게 섞는 것이 중요하다. 가볍게 흔들어 섞는 것은 아래의 그림을 참고한다.



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 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℃(77℉)를 기준으로 한다. 일반적으로 20℃ 이하에서는 측정 시간을 늘리고, 25℃ 이상에서는 측정 시간을 줄인다.

## 측정 방법 과정(Method Procedure)

**필요 시약**

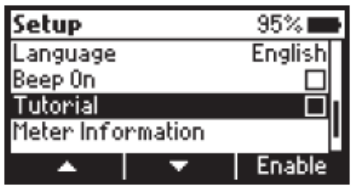
| Code | 설명 | 수량(Quantity) |
|---|---|---|
| HI 93708-0 | Nitrite HR Reagent | 1 packet |

**시약 세트**

HI 93708-01 : 100회분 시약

**측정 과정(MEASUREMENT PROCEDURE)**

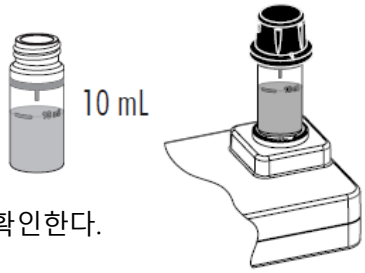
**튜토리얼(자동 안내 모드, Tutorial)**



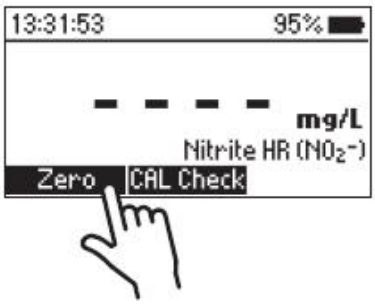

설정 : 사용(Enable) 또는 사용하지 않음(Disable)

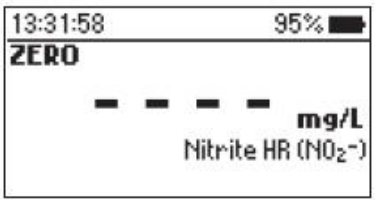
튜토리얼을 사용하면 사용자는 측정 과정을 진행할 때 단계별로 안내받을 수 있다. 화면 안내에 따라서 **Next** 또는 Press XXX에 나타난 버튼(XXX)을 누른다.

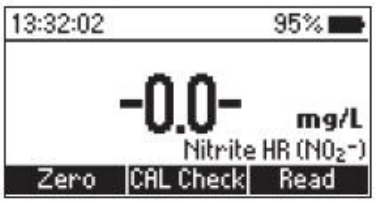
**참고)** 만약 튜토리얼 모드를 사용하지 않을 때, 아래의 과정을 따른다.
튜토리얼 모드(자동 안내 모드)를 사용 중이면 **Measure**을 누르고 화면에 나타난 안내를 따른다.



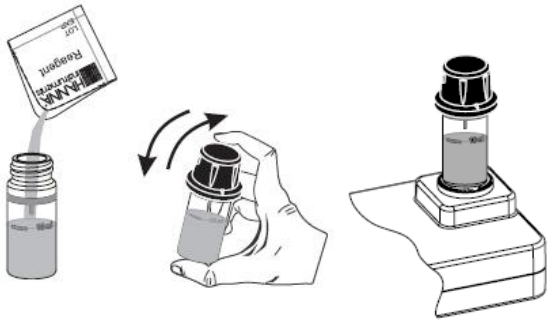

- 큐벳에 **10mL** 표시된 선까지 **반응시키지 않은 샘플(측정할 물)**을 넣는다. 플라스틱 스토퍼를 넣고 캡을 닫는다.
- 큐벳을 기기 홀더 안에 넣고 기기와 큐벳에 표시된 부분이 일치하는지 확인한다.
- **Zero키**를 누른다. 잠시 기다리면 "**-0.0-**"이 나타나며, 지금 기기는 제로화되었고 측정할 준비가 됨을 나타낸다.



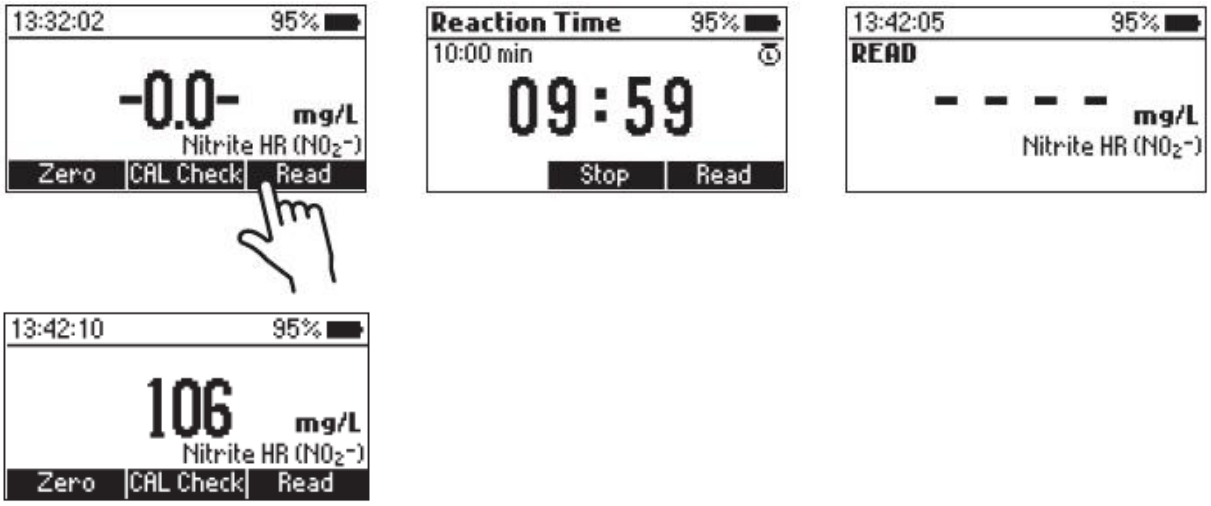



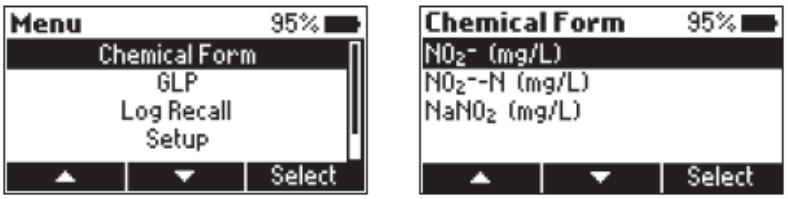

- 기기에서 큐벳을 꺼낸다.
- 큐벳에 **HI 93708-0 Nitrite HR 시약 1팩**을 넣는다. 플라스틱 스토퍼를 넣고 캡을 닫는다. 시약이 완전히 녹을 때까지 가볍게 흔들어 섞는다.



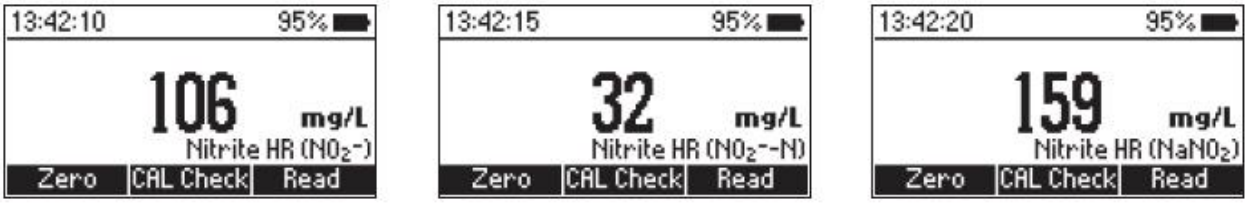
- 큐벳을 기기 홀더 안에 넣고 기기와 큐벳에 표시된 부분이 일치하는지 확인한다.
- **Read**를 누르면 화면에 측정 전까지 **10분**간 카운트다운이 나타난다. 타이머를 건너뛰려면 **Read**를 두 번 누른다. 타이머가 끝나면 기기는 측정을 시작할 것이다. 결과는 **mg/L Nitrite ($NO_2^-$)**로 나타난다.




- [≡] 키를 눌러 메뉴에 들어간 후 ▲/▼ 키를 눌러서 **Chemical Form**을 선택한다.

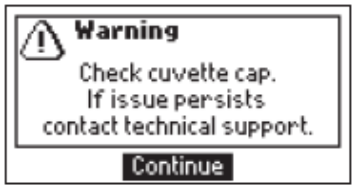



- **Select**를 눌러 **nitrite-nitrogen($NO_2^-$-N)** 또는 **sodium nitrite($NaNO_2$)**로 변경된 값을 확인할 수 있다.

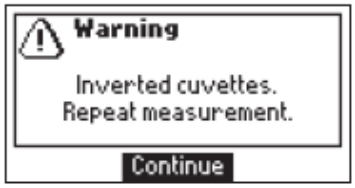



## 오류 및 경고 메시지(Error Description)

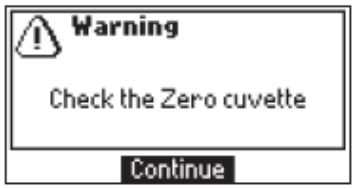
이 기기는 잘못된 상황이 발생하거나 측정값이 예상 범위 밖일 때 경고 메시지를 보여준다. 나타나는 메시지들은 다음과 같다.



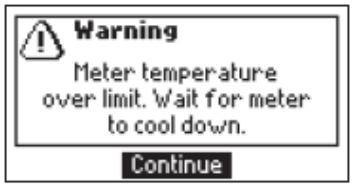

이 메시지는 주변 빛이 감지기에 들어갔을 때 나타난다. 큐벳 캡이 기기에 표시된 홈에 제대로 맞춰져 있는지 확인한다. 만약 이 문제가 계속되면 지역 HANNA에 연락한다.



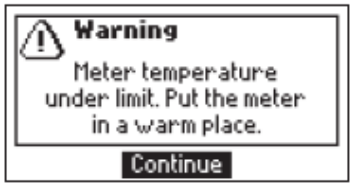

샘플과 제로 큐벳이 거꾸로 되었다. 큐벳 순서를 바꿔서 측정을 다시 진행한다.

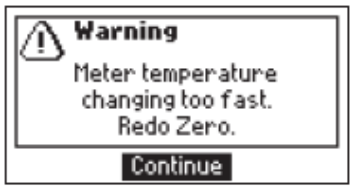



이 메세지는 기기가 필요한 광량에 도달하지 않거나 너무 많은 빛이 들어갔을 때 나타난다. 제로 큐벳이 제대로 되었는지, 샘플 안에 불순물이나 부스러기가 없는지 확인한다.

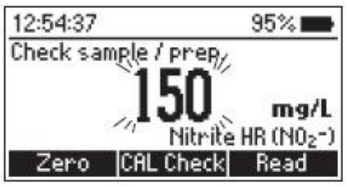



기기가 과열되어 있거나, 정확한 측정을 하기 위한 온도에 비해서 너무 춥다. 측정 전, 기기 온도가 0℃~50℃ 사이가 되도록 한다.



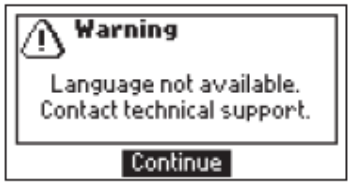




제로 측정 후 기기의 온도 변화가 크게 일어났다. 제로 측정을 다시 진행해야 한다.

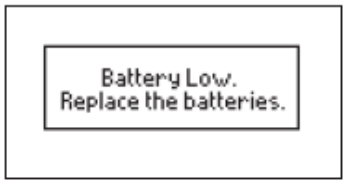



측정값이 측정 가능한 범위를 벗어났다. 샘플이 부유물을 포함하고 있는지 확인한다. 샘플 준비와 측정 과정을 다시 확인한다.

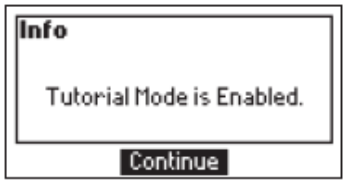
날짜와 시간 설정 오류가 발생하였다. 값을 다시 설정한다. 만약 이 문제가 지속되면, 지역 HANNA에 연락한다.



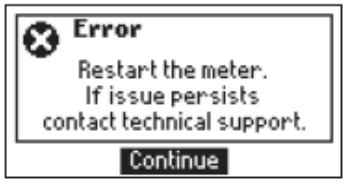

영어만이 사용 가능한 언어이다. 도움말 기능이 불가능하다. 기기를 재시작한다. 만약 이 문제가 지속되면, 지역 HANNA에 연락한다.




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

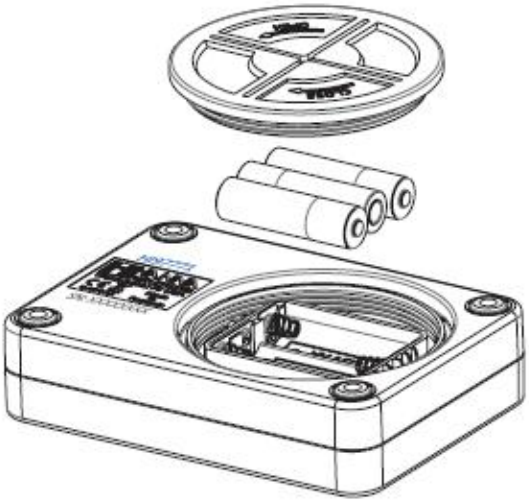



설정 메뉴에서 튜토리얼 모드를 사용할 수 있다. Continue를 누르고 화면을 따른다. 튜토리얼 모드는 설정 메뉴에서 끌 수 있다.




심각한 오류가 발생했다. 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.