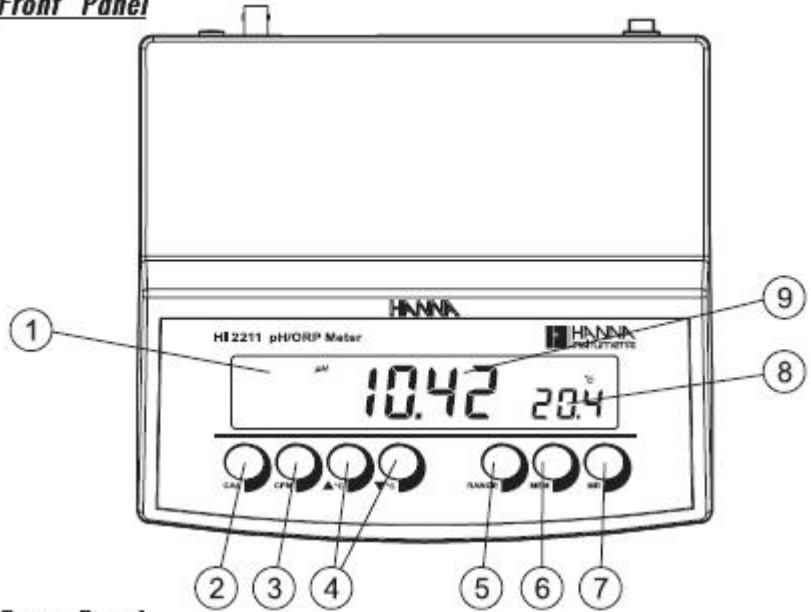


# HI 2210 사용법

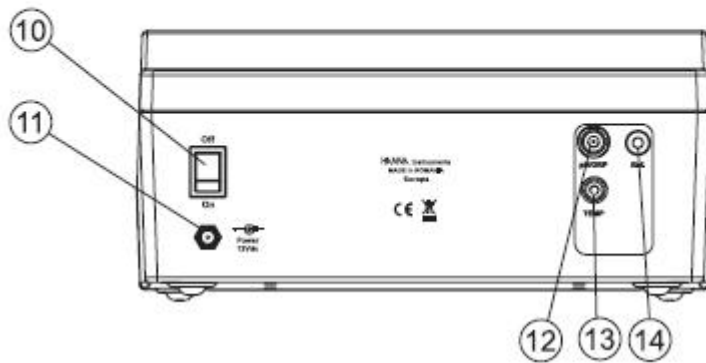
## 기능설명

- 1) LCD.
- 2) CAL key, 보정모드로 들어가거나 나갈때.
- 3) CFM key, 다음 값 확인할 때.
- 4) ▲°C key 와 ▼°C keys, 수동으로 온도를 올리고/내리거나 pH 버퍼 선택할 때.
- 5) RANGE key, 측정범위 선택할 때 (HI 2211만 해당).
- 6) MEM key, 메모리에 값 저장할 때.
- 7) MR key, 저장된 값 불러올 때.
- 8) 보조 LCD.
- 9) 메인 LCD.
- 10) ON/OFF 스위치.
- 11) 아답터 소켓.
- 12) BNC 전극 커넥터.
- 13) 온도프로브 소켓.
- 14) 전극 레퍼런스 소켓.

**Front Panel**



**Rear Panel**



## 작동안내

### 전원연결

전원공급 소켓에 12VDC 아답터를 꽂는다.

참고:

- 이 기계는 pH, mV, 온도 보정과 다른 모든 셋팅등을 전원을 꽂지 않아도 유지하기 위해 비휘발성 메모리를 사용한다.
- 주요선이 퓨즈가 보호되는지 확인한다.

### 전극과 프로브 연결

pH 또는 ORP 복합 전극을 기기 위쪽의 커넥터에 연결한다.

분리된 레퍼런스 전극들을 위해 BNC 커넥터에 BNC 전극을 연결하고 레퍼런스 소켓에 레퍼런스 전극을 연결한다.

온도측정과 자동온도 보정을 위해 온도프로브를 해당 소켓에 연결한다.

### 기계 시작하기

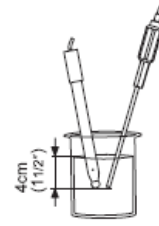
- \* 아래 판넬에 위치한 ON/OFF 스위치를 눌러 기기를 켜다.
- \* 자가 진단을 실행하는 동안 LCD에 모든 부분이 표시가 된다.



### pH 측정

pH를 측정하기 전에 전극과 기계가 보정되었는지 확인한다.

- \* 전극과 온도프로브를 측정할 샘플에 약 4cm 정도 담그고 서서히 젖는다. 전극이 안정되도록 잠시 기다린다.
- \* pH값이 메인 LCD에 보이고 온도가 보조 화면에 보인다.



- \* pH 기록이 측정범위를 벗어나면, 화면에 “----”이 보일 것이다.

측정이 다른 샘플에서 성공적으로 측정되면 중성수나 수돗물로 전극을 전체적으로 헹구고 오염을 예방하기 위해 다음 샘플의 소량으로 행군다.

pH 기록은 온도에 영향을 받는다. 정확한 pH 측정을 하려면 온도는 보상되어야 한다.

자동온도보상 기능을 사용하려면 HI 7662 온도프로브를 샘플에 담그고 잠시 기다린다.

샘플의 온도를 알고 있다면 온도 프로브를 연결하지 않고 수동온도 보상을 실행할 수 있다.

화면에 기본 온도 값인 25°C가 보이거나 깜박이는

“°C”표시와 함께 마지막에 기록된 온도 기록이 보일 것이다.

온도는 화살표 키로 바로 조절될 수 있다.(-9.9 °C에서 120.0 °C).



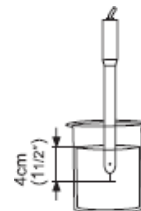
### ORP 측정 (HI 2211만 해당)

ORP(선택사항)전극은 ORP 측정을 하기 위해 사용되어야 한다.(Accessories참고).

산화환원전위차(REDOX)측정은 측정할 샘플의 산화력과 환원력의 양을 제공한다.

정확하게 redox 측정을 실행하려면 ORP 전극 표면이 깨끗하고 부드러워야 한다.

- \* mV 항목으로 들어가려면 RANGE를 누른다.
- \* ORP 전극을 측정할 샘플에 4cm 정도 담그고 기록이 안정될 동안 기다린다.
- \* mV 기록이 메인 화면에 나타나고 보조 LCD에 온도가 표시된다.



- \* 기록이 측정범위를 벗어나면 화면에 “----”이 표시될 것이다.

### 온도 측정

Temp 소켓에 HI 7662온도프로브를 연결하고 기계를 켜다.

온도프로브를 샘플에 담그고 보조 LCD에 기록이 표시되도록 한다.



### 메모리 기능

MEM을 누르고 있다. MEM에서 손을 뗄 때까지 “MEM”표시와 함께 마지막 기록이 표시될 것이다.

MR을 누르면 이전에 메모리 된 기록이 “MEM”표시와 함께 표시될 것이다.



## pH 보정

기계는 특히 정확도가 필요한 경우 자주 보정한다.

다음의 경우에 다시 보정한다.:

- \* pH 전극을 교체할 때마다.
- \* 최소 일주일에 한번.
- \* 강한 약품을 측정 한 후에.

### 준비

깨끗한 비커에 버퍼용액 소량을 붓는다. 가능하다면 EMC 방해를 최소화하기 위해 플라스틱 또는 유리 비커를 사용한다.

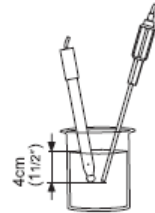
정확한 보정과 오염을 최소화하기 위해 각 버퍼용액위한 두 개의 비커를 사용한다.: 전극 행굼 용 비커 보정용 비커.

산성범위에서 측정하면, 먼저 pH 7.01 버퍼를 사용하고 두 번째 버퍼로 pH 4.01을 사용한다. 알칼리 범위에서 측정을 한다면 먼저 pH 7.01 버퍼를 사용하고 두 번째 버퍼로 pH10.01또는 9.18을 사용한다.

### 과정

보정은 5개 메모리 된 버퍼중 선택한다.: pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18 and 10.01.

투포인트 보정을 하는 것이 좋다. 그러나 1포인트 보정 또한 가능하다



### 2-포인트 보정

\* pH 전극과 온도프로브를 버퍼용액에 약 4cm 정도 담그고 서서히 젖는다.

\* CAL을 누른다. “CAL” 과 “BUF 표시” 메시지가 나타날 것이고 “7.01”버퍼가 보조 LCD에 나타날 것이다.



\* 필요하다면 다른 버퍼값을 선택하기 위해 화살표 키를 누른다.



\* 기록이 안정될 때까지 “모레시계”표시가 깜박일 것이다.

\* 기록이 안정되고 선택된 버퍼와 가까우면, “READY”메시지가 나타날 것이고 “CFM”메시지가 깜박일 것이다.

\* 확정하려면 CFM을 누른다.

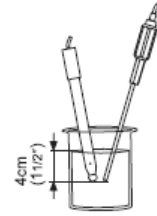


\* 보정된 값이 메인 LCD에 나타나면 보조 LCD에 두 번째 예상된 버퍼값이 보일 것이다.



참고: 기계는 자동적으로 첫 번째 포인트를 위해 사용된 버퍼를 건너될 것이다. 7.01 버퍼가 사용되었다면 6.86을 건너뛰고 반대도 마찬가지이다. 이처럼 9.18 버퍼가 사용되었다면 10.01을 건너뛰고 반대도 마찬가지이다.

\* 첫 번째 보정 포인트 확정 후에,  
pH 전극과 온도프로브를 버퍼용액에 약 4cm 정도 담그고 서서히 젖는다.



\* 필요하다면 다른 버퍼값을 선택하기 위해 화살표 키를 누른다.



- \* 기록이 안정될 때까지 “모레시계”표시가 깜박일 것이다.
- \* 기록이 안정되면, “READY”메시지가 나타날 것이고 “CFM”메시지가 깜박일 것이다.
- \* 확정하려면 CFM을 누른다. 기계는 측정모드로 돌아갈 것이다.



참고:

- 만약 측정된 값이 선택된 버퍼와 가깝지 않으면, “WRONG BUF”와 “WRONG 전극” 메시지가 번갈아 깜박일 것이다. 이 경우 정확한 버퍼가 사용되었는지 확인하고 세척과정에 따라 전극이 재현되었는지 확인한다.(세척과정 참고) 필요하다면 버퍼 또는 전극을 교체한다.
- 온도기록이 버퍼의 제한된 온도범위를 벗어날 경우 “WRONG” 메시지와 온도 값이 깜박이며 나타난다. 이러한 상황에서 보정이 될 수 없다.
- 보정동안에 LCD에 온도기록을 표시하려면 RANGE를 누른다.(HI 2211만 해당)



### 1-포인트 보정

- \* 2포인트 섹션에서 설명된 대로 진행한다.
  - \* 첫 번째 보정포인트 확정 후에 CAL을 누른다.
- 기계는 측정모드로 되돌아갈 것이고 1-포인트 보정 데이터는 메모리 될 것이다.



- 참고:
- \* 저장된 데이터를 정기적으로 삭제하여, 저장 공간을 확보하도록 한다.
  - \* CAL 키를 눌러 ,보정모드 (Calibration Mode) 로 들어간 다음  
CFM 키를 누른 상태에서 CAL키를 누르면,“CLR”이 나타난다. 이 후, 자동으로 측정 모드로 돌아간다. 새로운 측정을 위해서 보정을 해준다.

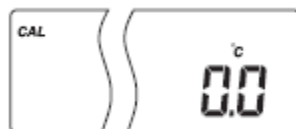
## 온도보정 (전문가용)

모든 기계는 온도에 대해 공장 보정된다.

한나의 온도 프로브는 교체가 가능하고 교체하였을 때 온도보정이 필요하지 않다.

만약 온도 측정이 부정확하다면 온도는 재보정을 실행하여야한다.

- \* 얼음과 물이 담긴 용기와 뜨거운 물(대략 50°C)이 담긴 용기를 준비한다. 온도변화를 최소화하기위해 용기 주변에 절연제를 둔다.
- \* 0.1°C의 최소측정단위로 보정된 온도계를 사용한다.
- \* 기계를 끄고 CAL&MEM을 누르고 있으면 기계가 켜진다. “CAL”표시가 깜박일 것이고 보조 LCD에 0.0°C가 보일 것이다.



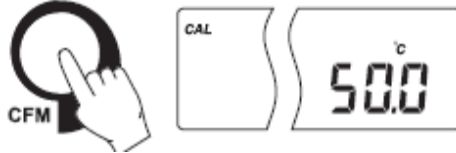
\* 얼음물에 온도프로브를 담근다. 프로브가 안정되도록 잠시 기다린다.

\* 레퍼런스 온도계로 측정된 얼음물의 온도에 대한 보조 LCD에 기록을 설정하기 위해 화살표키를 사용한다.



\* 기록이 안정적이고 선택된 보정 포인트와 가까울 경우 “READY”메시지가 나타날 것이고 “CFM”표시가 깜박일 것이다.

\* 확정하기위해 CFM을 누른다. 보조 LCD에 50.0°C가 나타날 것이다.



\* 온도프로브를 두 번째 용기에 담근다. 기록이 안정되도록 잠시 동안 기다린다.

\* 뜨거운 물의 온도에 대한 보조 LCD에 기록을 설정하기 위해 화살표 버튼을 사용한다.



\* 기록이 안정적이고 선택된 보정 포인트와 가까울 경우 “READY”메시지가 나타날 것이고 “CFM”표시가 깜박일 것이다.

\* 확정하기위해 CFM을 누른다.

기기는 측정모드로 되돌아간다.



참고: 만약 기록이 선택된 보정 포인트와 가깝지 않을 경우, “WRONG”표시가 깜박일 것이다. 온도 프로브를 변경하고 보정을 다시 한다.

**pH BUFFER 온도차**

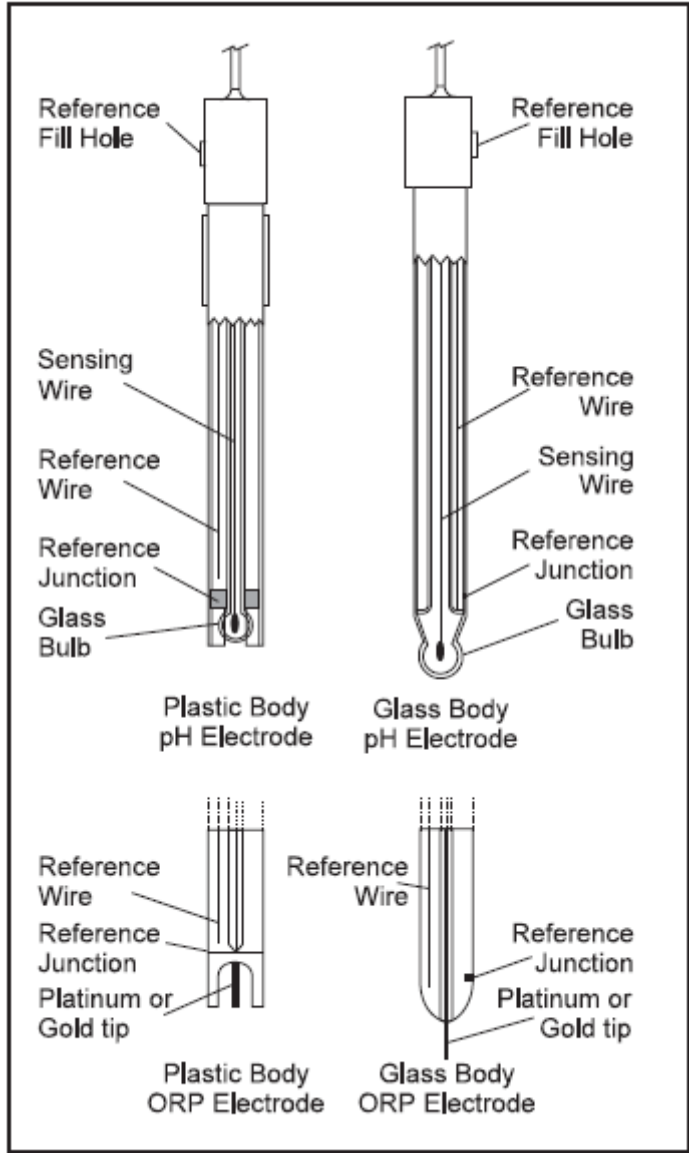
온도는 pH에 영향을 미칩니다. 보정 버퍼용액은 보통의 용액보다 더 낮은 온도 변화에 의해 영향을 받습니다. 보정 동안에 기기는 측정된 것이나 설정된 온도와 일치하는 pH값을 위해 자동적으로 보정합니다.

TEMP	pH 값				
	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
0	4.01	6.98	7.13	9.46	10.32
5	4.00	6.95	7.10	9.39	10.24
10	4.00	6.92	7.07	9.33	10.18
15	4.00	6.90	7.04	9.27	10.12
20	4.00	6.88	7.03	9.22	10.06
25	4.01	6.86	7.01	9.18	10.01
30	4.02	6.85	7.00	9.14	9.96
35	4.03	6.84	6.99	9.10	9.92
40	4.04	6.84	6.98	9.07	9.88
45	4.05	6.83	6.98	9.04	9.85
50	4.06	6.83	6.98	9.01	9.82
55	4.07	6.84	6.98	8.99	9.79
60	4.09	6.84	6.98	8.97	9.77
65	4.11	6.85	6.99	8.95	9.76
70	4.12	6.85	6.99	8.93	9.75
75	4.14	6.86	7.00	8.91	9.74
80	4.16	6.87	7.01	8.89	9.74

85	4.17	6.87	7.02	8.87	9.74
90	4.19	6.88	7.03	8.85	9.75
95	4.20	6.89	7.04	8.83	9.76

보정동안에 기계는 25℃에서 pH 버퍼값이 보일 것이다.

## ELECTRODE CONDITIONING & MAINTENANCE



### PREPARATION(준비물)

보호캡을 벗긴다.

염분 침전물이 생겼더라도 염려하지 마십시오. 이것은 전극에 정상적인 일이며 소금들은 물로 헹구면 없어질 것이다.

운송도중에 전극의 알맞은 기능을 하는데 영향을 미치는 유리구 안에 작은 공기방울이 생길지도 모른다. 여러분이 유리 온도계에서 한 것처럼 전극을 아래로 흔들어서 이 방울들을 제거할 수 있다.

만약 구나 정션이 건조할 경우 전극을 보존용액인 HI80300이나 HI80300에 최소 한 시간 정도 담가둔다.

### FOR REFILLABLE ELECTRODES(충전 가능한 전극):

채워진 홀 아래로 전해질용액을 홀 아래 2½ cm(1")이상 채우실 경우 더블 정션을 위한 HI7082나 HI8082 3.5M KCL 전해질을 추가하거나 싱글 정션을 위한 HI7071이나 HI8071 3.5M KCL 전해질을 추가한다.

빠른 반응을 위해서는 측정동안에 채워진 홀의 나사를 풀어놓는다.

### FOR AMPHEL® ELECTRODES(AMPEL 전극을 위한 것)

전극이 pH변화에 아무런 반응을 하지 않을 경우 배터리가 다되었거나 전극을 교체해야할 것이다.

### MEASUREMENT(측정)

전극 끝을 증류수로 행구세요. 그 끝을 샘플에 담그시고(밑에서 4cm/1½ ") 2초 동안 서서히 젖는다.

빠른 반응을 위해 그리고 샘플들이 서로 섞이는 것을 피하기 위해서는 측정하기 전에 테스트하려는 용액의 몇 방울 떨어뜨려 전극 끝을 행군다.

### STORAGE(저장)

방해를 최소화하고 빠른 시간에 반응을 확인하기 위해서 유리 온도계와 정션을 축축하게 유지해야하므로 마르도록 두지 않는다.

HI70300 이나 HI80300보존용액을 몇 방울 떨어뜨려서 보호캡 안의 용액을 교체하거나 그것이 없으면 용액(싱글 정션을 위한 HI7071 이나 HI8071이나 더블 정션 전극을 위한 HI7082이나 8082)으로 채운다. 측정하기 전에 103페이지에 준비과정을 따라한다.

참고: 전극을 증류한 곳이나 증류수에 보관하지 않는다.

### PERIODIC MAINTENANCE(주기적인 관리)

전극과 케이블을 자세히 살피도록 한다. 기기에 연결할 때 사용될 케이블은 손상되지 않아야만 하고 케이블에 절연체에 깨진 부분이 없어야하고 전극 대나 유리에 조금이라도 깨진 부분이 없어야만 한다. 커넥터는 절대로 깨끗해야하고 마른상태여야 한다. 만약에 흠집이나 깨진 부분이 있다면 전극을 교체한다. 어떠한 염류 침전물이라도 물로 행겨낸다.

### pH 프로브관리

#### FOR REFILLABLE ELECTRODES(충전 가능한 전극):

신선한 전해질(싱글 정션을 위한 HI7071이나 HI8071 이나 더블 정션을 위한 HI7082이나 HI8082)과 함께 레퍼런스(reference)공간에 채우십시오. 한 시간 동안 전극을 똑바로 세워놓으십시오.

위이 보존과정을 따라하십시오.

### pH CLEANING PROCEDURE(청소 과정)

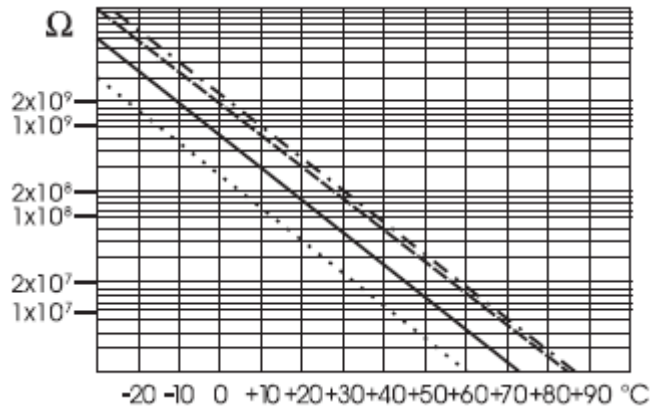
- \* 글리세롤- 한 30분 정도 Hanna 제품 HI7061이나 HI8061글리세롤 세척용액에 담그세요.
- \* 단백질- 한 15분 정도 Hanna 제품 HI7073이나 HI8073 단백질 세척용액에 담그세요.
- \* 무기물- 한 15분 정도 Hanna 제품 HI7074나 HI8074 무기물 세척용액에 담그세요.
- \* 오일/윤활유(grease)- Hanna 제품 HI7077이나 HI8077 Oil&Fat Cleaning Solution 으로 행구세요.

중요사항: 어떠한 세척과정을 한 후에는 전극을 전체적으로 증류수로 행구어내십시오.

레퍼런스 통에 새로운 전해질과 함께 (젤이 채워진 전극을 위해 필요 없음.) 재충전하십시오. 그리고 측정하기 전에 최소한 1시간동안 보존용액 HI 70300이나 HI80300에 담가 두십시오.

# TEMPERATURE CORRELATION FOR PH SENSITIVE GLASS

유리전극의 방해는 부분적으로 온도에 영향을 받습니다. 온도가 낮으면 낮을수록 저항력은 커집니다. 만약에 저항력이 크다면 기록이 안정되기 위한 시간은 더 많이 걸릴 것입니다. 게다가, 반응 시간은 25℃ 아래 온도에서 더 많이 걸릴 것입니다.



pH전극 저항력이 50-200 Mohm 측정범위 안에 있으므로, 멤브레인을 가로질러 흐르는 전류는 피고 암페어 범위 안에 있습니다. 많은 시간동안 많은 전류가 흐르면 전극 보정에 방해할 수 있습니다. 습기가 많은 환경, 짧은 회로, 정전기의 방전등의 이유들이 pH 기록이 안정되는데 불리하게 작용합니다.

pH전극의 수명은 온도에 달려있습니다. 만약 계속해서 높은 온도를 사용하면 전극 수명은 많이 줄어들 것입니다.

### 보통 전극 수명

대기 온도	1-3년
90℃	4 달 이하
120℃	1 달 이하

### Alkaline Error

나트륨 이온의 높은 집중은 알칼리 용액 기록에 방해할 줍니다. pH를 방해하는 데는 유리의 구성이 상당한 영향을 미칩니다. 그 방해를 알칼리 에러라고 부르고 pH를 무시하게 되는 원인입니다. Hanna의 유리 공식화는 아래 표와 같은 특징을 가지고 있습니다.

Concentration	pH	Error
0.1 Mol L <sup>-1</sup> Na <sup>+</sup>	13.00	0.10
	13.50	0.14
	14.00	0.20
1.0 Mol L <sup>-1</sup> Na <sup>+</sup>	12.50	0.10
	13.00	0.18
	13.50	0.29
	14.00	0.40