

Electrodos | Soluciones | Equipos de medición

# Mediciones con **ION SELECTIVO**

HANNA  
HI 4010

HI 5315  
REFERENCE

 **HANNA**<sup>®</sup>  
instruments  
With Great Products, Come Great Results<sup>™</sup>

### Tipos de electrodos ISE

Los electrodos de ión selectivo de **HANNA** pueden ser agrupados en tres categorías basadas en su construcción.



#### Electrodos de Estado Sólido

están disponibles en medias celdas simples o como combinación de electrodos completos con electrodo de referencia. Estos electrodos incorporan una superficie sensible sólida hecha de haluro de plata o material cristalino sólido. La oferta de **HANNA** incluye sensores de determinación de bromuro, cloro, yodo, cobre (+2), cianuro, flúor, iones de plata y plomo. Su estructura fortalecida asegura una duración prolongada.

**Teoría:** Un electrodo de estado sólido desarrolla un voltaje debido al intercambio de iones que tiene lugar entre la muestra y la membrana inorgánica. Se produce un mecanismo de equilibrio debido a la limitada solubilidad del material de la membrana en la muestra.



#### Electrodos de Membrana Líquida

están disponibles en medias celdas simples o como combinación de electrodos completos con electrodo de referencia. La superficie sensible de estos electrodos está construida de una matriz de polímero homogénea que contiene cambiadores de ión selectivo para un determinado ión. Estos sensores incorporan módulos de membranas fácilmente reemplazables y están disponibles para mediciones de nitratos, potasio y calcio.

**Teoría:** El electrodo de potasio fue uno de los primeros sensores de membrana líquida desarrollado. La membrana tiene usualmente forma de disco delgado de PVC impregnado con el antibiótico valinomicina. El cambiador, también llamado ionóforo, es una estructura circular que fija los iones de potasio con un mecanismo similar al de una cerradura y una llave. Este tipo de membrana no es tan dura como las del tipo sólido, por lo que están diseñados para un fácil reemplazamiento del módulo activo.



**Sensores de Gas** son una combinación de electrodos que detectan gases en una solución. Estos electrodos no necesitan electrodo de referencia. El elemento sensor se separa de la muestra por una membrana permeable al gas. **HANNA** ofrece el electrodo HI 4101 para amonio y el electrodo HI 4105 para dióxido de carbono.

**Teoría:** Un sensor de gas trabaja debido a la presión parcial del gas medido en la solución. El gas disuelto en la muestra se difunde en la membrana y cambia el pH en una pequeña película de electrolito sin neutralizar en la superficie del sensor de pH interno. La difusión continúa hasta que la presión parcial de la muestra y la película delgada es la misma. El cambio del pH es proporcional al gas disuelto en la muestra.

## Electrodos de Referencia y electrodos combinados

El electrodo de referencia de **HANNA** es usado con nuestros sensores de media celda ISE para proveer de medidas precisas y repetibles. Los electrodos combinados de **HANNA** incorporan el electrodo de medición con el de referencia, haciéndolos ideales para las mediciones de campo.



### Los electrodos de Referencia

son usados para proveer un voltaje estable y un contacto electrolítico para ser medidos a través de una membrana de medición como las de ISE. **HANNA** ha diseñado un electrodo de referencia fácil de usar, de plástico irrompible, doble unión, rápido desempeño, con un empalme estilo de cono para trabajar con la familia de sensores de electrodos de ión selectivo.

El diseño forma el enlace del líquido con la solución de muestra en la punta del cono del empalme y no más allá de la superficie del cono.

El diseño produce un electrodo de referencia de alta estabilidad con rangos razonables con bajos flujos. El modelo HI 5315 es un electrodo de media celda de plata/cloruro de plata con un gel permanentemente fijado en la celda interna. La solución externa de relleno es fácilmente reemplazable y sirve como solución tampón entre el gel interno que contiene el ion cloruro y la muestra. **HANNA** ofrece una línea completa de soluciones de relleno libres de plata para optimizar sus medidas. La rápida respuesta del empalme de líquidos, su excelente reproductividad y fácil uso son las principales características de este estupendo electrodo de referencia.

### Los electrodos Combinados

incluyen un sensor y un electrodo de referencia en un único electrodo. Nuestros electrodos combinados proveen la misma selectividad y respuesta que nuestros ISE de media celda, e incluyen el electrodo de referencia de doble unión dentro del mismo cuerpo del electrodo. Los electrodos combinados de estado sólido tienen un sensor de estado sólido y un electrodo de referencia de relleno rápido. Nuestras membranas líquidas y electrodos combinados de flúor tienen una construcción de módulo reemplazable

## Tres Métodos de Análisis

Los análisis potenciométricos de ión selectivo pueden llevarse a cabo mediante 3 métodos distintos, cada uno de los cuales tiene sus propias ventajas: Métodos de Potenciometría Directa, de Incremento y Valoración Potenciométrica. **HANNA** ofrece una solución para cada uno de estos métodos. Para más detalles, por favor consulte las siguientes páginas.

## Amonio • Bromuro • Cadmio



PARÁMETRO	AMONIO	BROMURO		CADMIO	
Código	HI 4101	HI 4002	HI 4102	HI 4003	HI 4103
Tipo	Combinado; Gas	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido
Rango de Medición	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 17000 a 0.02 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 79910 a 0.08 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 79910 a 0.08 ppm	1M a $1 \times 10^{-7}$ M 11200 a 0.01 ppm	1M a $1 \times 10^{-7}$ M 11200 a 0.01 ppm
Rango óptimo de pH	>11	2 a 12.5	2 a 12.5	2 a 12.5	2 a 12.5
Rango de temperatura	0 a 40°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C
Pendiente aproximado	-56	-56	-56	+28	+28
Cuerpo O.D.	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longitud Inserción	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Material del cuerpo	Delrin	Epoxy	PEI	Epoxy	PEI
Cable	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial
Conector	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC
Aplicaciones posibles	Determinación de amonio, amoníaco en vino, cerveza, agua, aguas residuales y suelo.	Determinación de iones libres de bromuro en productos alimenticios (emulsiones), bebidas, plantas, suelos y como indicador para valoraciones.	Determinación de iones libres de bromuro en productos alimenticios (emulsiones), bebidas, plantas, suelos y como indicador para valoraciones.	Utilizado como indicador para valoraciones que emplean quelatos.	Utilizado como indicador para valoraciones que emplean quelatos.

## Calcio • Dióxido de Carbono • Cloruros



PARÁMETRO	CALCIO		DIÓXIDO DE CARBONO	CLORUROS	
Código	HI 4004	HI 4104	HI 4105	HI 4007	HI 4107
Tipo	Semi-celda; Membrana de Polímero	Combinado; Membrana de Polímero	Combinado; Gas	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido
Rango de Medición	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 4100 a 0.41 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 4100 a 0.41 ppm	$1 \times 10^{-2}$ M a $1 \times 10^{-4}$ M 440 a 4.4 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 35000 a 1.8 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 35000 a 1.8 ppm
Rango óptimo de pH	4 a 10	4 a 10	4.2 a 5.2	2 a 11	2 a 11
Rango de temperatura	0 a 40°C	0 a 40°C	0 a 40°C	0 a 80°C	0 a 80°C
Pendiente aproximado	+28	+28	+54	-57	-57
Cuerpo O.D.	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longitud Inserción	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Material del cuerpo	PVC	PEI/PVC	Delrín	Epoxy	PEI
Cable	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial
Conector	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC
Aplicaciones posibles	Determinación de calcio libre en bebidas, agua y agua de mar.	Determinación de calcio libre en bebidas, agua y agua de mar.	Determinación de carbonatos como CO <sub>2</sub> en agua, bebidas y muestras de vino.	Determinación de iones libres de cloruro en productos alimenticios (emulsiones), bebidas, plantas, suelos y como indicador para valoraciones.	Determinación de iones libres de cloruro en productos alimenticios (emulsiones), bebidas, plantas, suelos y como indicador para valoraciones.

## Cobre • Cianuro • Fluoruros



PARÁMETRO	COBRE		CIANURO		FLUORUROS	
Código	HI 4008	HI 4108	HI 4009	HI 4109	HI 4010	HI 4110
Tipo	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido
Rango de Medición	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 6354 a 0.06 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 6354 a 0.06 ppm	$10^{-2}$ M a $1 \times 10^{-6}$ M 260 a 0.02 ppm	$10^{-2}$ M a $1 \times 10^{-6}$ M 260 a 0.02 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M a 0.02 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M a 0.02 ppm
Rango óptimo de pH	2 a 12.5	2 a 12.5	>11	>11	5 a 8	5 a 8
Rango de temperatura	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C
Pendiente aproximado	26	26	-57	-57	-56	-56
Cuerpo O.D.	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longitud Inserción	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Material del cuerpo	Epoxy	PEI	Epoxy	PEI	PVC	PEI
Cable	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial
Conector	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC
Aplicaciones posibles	Utilizado como un indicador en valoraciones usando quelatos.	Utilizado como un indicador en valoraciones usando quelatos.	Determinación de iones libres de cianuro en baños de galvanoplastia, aguas residuales, plantas y muestras de suelo.	Determinación de iones libres de cianuro en baños de galvanoplastia, aguas residuales, plantas y muestras de suelo.	Determinación de fluoruro libre en agua potable, bebidas, vino, plantas, productos alimenticios (emulsiones), galvanoplastia y los ácidos de conserva en vinagre.	Determinación de fluoruro libre en agua potable, bebidas, vino, plantas, productos alimenticios (emulsiones), galvanoplastia y los ácidos de conserva en vinagre.

## Ioduro • Plomo/Sulfato • Nitratos



PARÁMETRO	IODURO		PLOMO/SULFATO		NITRATOS	
Código	HI 4011	HI 4111	HI 4012	HI 4112	HI 4013	HI 4113
Tipo	Semi-cámara; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	Semi-cámara; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	Semi-cámara; Polímero	Combinado; Polímero
Rango de Medición	1M a $1 \times 10^{-7}$ M 127000 a 0.01 ppm	1M a $1 \times 10^{-7}$ M 127000 a 0.01 ppm	0.1M a $1 \times 10^{-6}$ M 20700 a 0.21 ppm	0.1M a $1 \times 10^{-6}$ M 20700 a 0.21 ppm	1M a $1 \times 10^{-5}$ M 6200 a 62 ppm	1M a $1 \times 10^{-5}$ M 6200 a 62 ppm
Rango óptimo de pH	2 a 13	2 a 13	4 a 7	4 a 7	2.5 a 11	2.5 a 11
Rango de temperatura	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 40°C	0 a 40°C
Pendiente aproximado	-56	-56	+25	+25	-56	-56
Cuerpo O.D.	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longitud Inserción	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Material del cuerpo	Epoxy	PEI/PVC	Epoxy	PEI	PVC	PEI/PVC
Cable	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial
Conector	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC	BNC
Aplicaciones posibles	Determinación de iones libres de yodo en muestras de alimentos emulsiones (sal iodada) plantas y para valoraciones.	Determinación de iones libres de yodo en muestras de alimentos emulsiones (sal iodada) plantas y para valoraciones.	Determinación de iones de plomo en baños de galvanoplastia y como indicador para valoraciones.	Determinación de iones de plomo en baños de galvanoplastia y como indicador para valoraciones.	Determinación del nitrato libre en las aguas naturales (frescas y mar), en muestras de alimentos (emulsiones) y plantas.	Determinación del nitrato libre en las aguas naturales (frescas y mar), en muestras de alimentos (emulsiones) y plantas.

## Potasio • Plata/Sulfuro • Referencia



PARÁMETRO	POTASIO		PLATA/SULFURO		REFERENCIA
Código	HI 4014	HI 4114	HI 4015	HI 4115	HI 5315
Tipo	Semi-celda; Polímero	Combinado; Polímero	Semi-celda; Estado Sólido	Combinado; Estado Sólido	N/A
Rango de Medición	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 39100 a .039 ppm	1M a $1 \times 10^{-6}$ M 39100 a .039 ppm	Ag <sup>+</sup> 0.1M a $1 \times 10^{-6}$ M 107900 a 0.11ppm S <sup>-</sup> 1.0M a $1 \times 10^{-7}$ M 32100 a 0.003 ppm	Ag <sup>+</sup> 0.1M a $1 \times 10^{-6}$ M 107900 a 0.11ppm S <sup>-</sup> 1.0M a $1 \times 10^{-7}$ M 32100 a 0.003 ppm	N/A
Rango óptimo de pH	1.5 a 12.0	1.5 a 12.0	Ag <sup>+</sup> 2 a 8 S <sup>-</sup> 12 a 14	Ag <sup>+</sup> 2 a 8 S <sup>-</sup> 12 a 14	N/A
Rango de temperatura	0 a 40°C	0 a 40°C	0 a 80°C	0 a 80°C	0 a 80°C
Pendiente aproximado	+56	+56	+56	+56	N/A
Cuerpo O.D.	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm	12 mm
Longitud Inserción	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm	120 mm
Material del cuerpo	PVC	PEI/PVC	Epoxy	PEI	PEI
Cable	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial	1m coaxial
Conector	BNC	BNC	BNC	BNC	Banana
Aplicaciones posibles	Determinación de iones de potasio en vino, aguas, suelos y muestras biológicas.	Determinación de iones de potasio en vino, aguas, suelos y muestras biológicas.	Como indicador para las valoraciones usando nitrato de sulfuro. Para determinación de los iones de sulfuro en aguas, licores, papel, aguas naturales y suelos.	Como indicador para las valoraciones usando nitrato de sulfuro. Para determinación de los iones de sulfuro en aguas, licores, papel, aguas naturales y suelos.	Para completar el circuito eléctrico y proporcionar un voltaje estable de la referencia para los electrodos del tipo semi-celda.

## Sensores y Accesorios - Tabla de Referencias

Electrodo	Tipo	Semi-celda	Combinado	ISA	Solución de relleno	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Otros
<b>Amonio</b>	Gas	—	HI 4101	HI 4001-00	HI 4001-40	HI 4001-01	HI 4001-02	HI 4001-03	HI 4000-52 Tapa de repuesto
						0.1 M	100 ppm	1000 ppm	HI 4001-51 Kit de membrana
									HI 4000-51 Repuesto de pH interno y tapa
									HI 4000-71 Envase de muestra sensor de gas
									HI 4001-45 Solución acondicionadora
<b>Bromuro</b>	Estado Sólido	HI 4002	HI 4102	HI 4000-00	HI 7072	HI 4002-01			HI 4000-47 pH 4 y 7 con sal
						0.1 M			HI 4001-30 Kit de muestra de nitrato
<b>Cadmio</b>	Estado Sólido	HI 4003	HI 4103	HI 4000-00	HI 7072	HI 4003-01			HI 4000-70 Banda microabrasiva
						0.1 M			
<b>Calcio</b>	Membrana de Polímero	HI 4004	HI 4104	HI 4004-00	HI 7082	HI 4004-01			HI 4004-51 Módulo
						0.1 M			HI 4104-51 Módulo para combinación
<b>Dióxido de Carbón</b>	Gas	—	HI 4105	HI 4005-00	HI 4005-40	HI 4005-01	HI 4005-03	HI 4005-03	HI 4000-51 Repuesto de pH interno y tapa
						0.1 M	1000 ppm	1000 ppm	HI 4005-51 Tapa de membrana
									HI 4000-47 pH 4 y 7 con sal
									HI 4000-71 Envase de muestra sensor de gas
<b>Cloro</b>	Estado Sólido	HI 4007	HI 4107	HI 4000-00	HI 7072	HI 4007-01	HI 4007-02	HI 4007-03	HI 4000-70 Banda microabrasiva
						0.1 M	100 ppm	1000 ppm	
<b>Cobre</b>	Estado Sólido	HI 4008	HI 4108	HI 4000-00	HI 7072	HI 4008-01			HI 4000-70 Banda microabrasiva
						0.1 M			
<b>Cianuro</b>	Estado Sólido	HI 4009	HI 4109	HI 4001-00	HI 7072				HI 4000-70 Banda microabrasiva
<b>Flúor</b>	Estado Sólido	HI 4010	HI 4110	HI 4010-00	HI 7075	HI 4010-01	HI 4010-02	HI 4010-03	HI 4010-11: 1 ppm con TISAB II
						0.1M	100 ppm	1000 ppm	HI 4010-12: 2 ppm con TISAB II
									HI 4010-10: 10 ppm con TISAB II
									HI 4110-51 Módulo de combinación
<b>Yodo</b>	Estado Sólido	HI 4011	HI 4111	HI 4000-00	HI 7072	HI 4011-01			HI 4000-70 Banda microabrasiva
						0.1 M			
<b>Plomo/Sulfato</b>	Estado Sólido	HI 4012	HI 4112	HI 4012-00	HI 7072	HI 4012-01 Plomo			HI 4000-70 Banda microabrasiva
						HI 4012-21 Sulfato			
						0.1 M			
<b>Nitrato</b>	Membrana de Polímero	HI 4013	HI 4113	HI 4013-00	HI 7082	HI 4013-01	HI 4013-02	HI 4013-03	HI 4013-53 Módulo (3 unids)
						0.1 M	100 ppm	1000 ppm	HI 4113-53 Módulo para combinación (3 unids)
<b>Potasio</b>	Membrana de Polímero	HI 4014	HI 4114	HI 4014-00	HI 7076	HI 4014-01			HI 4014-51 Módulo
						0.1 M			HI 4114-51 Módulo de combinación
<b>Plata/Sulfuro</b>	Estado Sólido	HI 4015	HI 4115	HI 4000-00	HI 7072	HI 4015-01			HI 4000-70 Banda microabrasiva
						0.1 M			
<b>Referencia</b>	—	HI 5315			HI 7072				
									HI 7075
									HI 7076
									HI 7082



## Estándares ISE de HANNA

Nuestra amplia selección de estándares HANNA están hechos y embotellados en nuestra fábrica de primer nivel. Los estándares ISE son requeridos para técnicas de mediciones directas y graduales y están disponibles con Certificado de Análisis.

Código	Descripción	Tamaño
HI 4001-01	Estandar de amoníaco 0.1 M	500 ml
HI 4001-02	Estandar de amoníaco 100 ppm	500 ml
HI 4001-03	Estandar de amoníaco 1000 ppm	500 ml
HI 4002-01	Estandar de Bromuro 0.1 M	500 ml
HI 4003-01	Estandar de Cadmio 0.1 M	500 ml
HI 4004-01	Estandar de Calcio 0.1 M	500 ml
HI 4005-01	Estandar de Dióxido de carbono 0.1 M	500 ml
HI 4005-03	Estandar de Dióxido de carbono 1000 ppm	500 ml
HI 4007-01	Estandar de Cloro 0.1 M	500 ml
HI 4007-02	Estandar de Cloro 100 ppm	500 ml
HI 4007-03	Estandar de Cloro 1000 ppm	500 ml
HI 4008-01	Estandar de Cobre 0.1 M	500 ml
HI 4010-01	Estandar de Flúor 0.1 M	500 ml
HI 4010-02	Estandar de Flúor 100 ppm	500 ml
HI 4010-03	Estandar de Flúor 1000 ppm	500 ml
HI 4010-10	Estandar de Flúor con TISAB II 10 ppm	500 ml
HI 4010-11	Estandar de Flúor con TISAB II 1 ppm	500 ml
HI 4010-12	Estandar de Flúor con TISAB II 2 ppm	500 ml
HI 4010-30	(4) 1 y (4) 10 PPM con TISAB II, (4) TISAB II	(12) 500 ml
HI 4011-01	Estandar de Yodo 0.1 M	500 ml
HI 4012-01	Estandar de Plomo 0.1 M	500 ml
HI 4012-21	Estandar de Sulfato 0.1 M	500 ml
HI 4013-01	Estandar de Nitrato 0.1 M	500 ml
HI 4013-02	Estandar de Nitrato 100 ppm	500 ml
HI 4013-03	Estandar de Nitrato 1000 ppm	500 ml
HI 4014-01	Estandar de Potasio 0.1 M	500 ml
HI 4015-01	Estandar de Plata 0.1 M	500 ml

## Soluciones de relleno de Sensores de Gas HANNA

Código	Descripción	Tamaño
HI 4001-40	Solución de relleno de amoníaco	4 botellas de 30 ml
HI 4005-40	Solución de relleno de Dióxido de carbono	4 botellas de 30 ml

## Soluciones específicas para Sensores ISE

Código	Descripción	Tamaño
HI 4000-47	Tampón de pH 4 y 7 con origen de cloro Usado para chequear el vidrio interno de los sensores de gas	10 bolsas de cada
HI 4001-45	Solución acondicionadora para HI 4101	500 ml
HI 4001-30	Kit de muestra de nitrato para HI 4101	

## Las Soluciones ajustadoras de la fuerza iónica (ISA) de HANNA

permiten que tanto las muestras a analizar como los estándares empleados en la calibración, tengan la misma fuerza iónica. De esta forma es posible la medición de la concentración de los iones específicos. En algunos casos ajusta el pH y elimina los efectos de matriz de ISA.

Código	Descripción	Tamaño
HI 4000-00	ISA para electrodos de halide	500ml
HI 4001-00	ISA alcalina para amoníaco/cianuro	500ml
HI 4004-00	ISA de Calcio	500ml
HI 4005-00	ISA de Dióxido de Carbono	500ml
HI 4010-00	TISAB II (para flúor)	500ml
HI 4010-05	TISAB II (para flúor)	1 gallon
HI 4010-06	TISAB III concentrado (para flúor)	500ml
HI 4012-00	ISA de Plomo o Sulfato	500ml
HI 4013-00	ISA de Nitrato	500ml
HI 4014-00	ISA de Potasio	500ml
HI 4015-00	SAOB (buffer antioxidante de sulfato)	500 ml, 1pkg (2 componentes)

## Soluciones de Llenado de Referencia Libre de plata de HANNA

Recomendados para nuestros electrodos ISE de Combinación y el electrodo de referencia HI5315 de HANNA. Los electrolitos de referencia pueden ser puestos a punto diariamente con la correcta solución de llenado para mediciones de óptimo desempeño. Estas soluciones son libres de plata para eliminar condensaciones de plata en los electrolitos estándar.

Código	Descripción	Tamaño
HI 7072	Solución electrolítica, 1 M KNO <sub>3</sub>	4 botellas de 30 ml
HI 7075	Solución electrolítica con KNO <sub>3</sub> y KCl	4 botellas de 30 ml
HI 7076	Solución electrolítica, 1 M NaCl	4 botellas de 30 ml
HI 7082	Solución electrolítica, 3.5 M KCl	4 botellas de 30 ml

## Accesorios de HANNA

Con los repuestos y accesorios HANNA le ayudamos a conseguir mediciones precisas y rápidas.

Código	Descripción
HI 4000-50	Mango de sensor de membrana líquida
HI 4000-51	pH de repuesto de sensor de gas
HI 4000-52	Tapa de membrana de sensor de gas
HI 4000-70	Banda microabrasiva
HI 4000-71	Vasija de muestras de sensor de gas
HI 4001-51	Kit de membrana de Amoníaco
HI 4004-51	Módulo de Calcio para electrodo de media celda
HI 4104-51	Módulo de Calcio para electrodo combinado
HI 4005-51	Kit de membrana de Dióxido de de carbono (3 tapas)
HI 4110-51	Módulo de Flúor para electrodo combinado
HI 4013-53	Módulo de Nitrato 3 pack para electrodo de media celda
HI 4113-53	Módulo de Nitrato 3 pack para electrodo combinado
HI 4014-51	Módulo de Potasio para electrodo de media celda
HI 4114-51	Módulo de Potasio para electrodo combinado
HI 740155	Pipeta capilar (20 unidades)
HI 740159	Pinzas plásticas (1 unidad)

## HI 98185 Medidor de ISE portátil

La **Potenciometría Directa** es un método ampliamente usado para realizar análisis de iones con ISEs. Este método es extraordinariamente efectivo cuando el usuario debe medir rápidamente grandes lotes de muestras a muchas concentraciones. Nuestro equipo de lectura directa HI 98185 muestra en el display la concentración de la muestra descono-

cida mediante lectura directa tras calibrar el instrumento con 2 o más estándares. Se realizan ajustes de la fuerza iónica tanto de muestras como de estándares. En algunas aplicaciones se pueden realizar mediciones fiables y rápidas in situ sin llevar las muestras al laboratorio.

### Características principales del equipo:



- ▣ Impermeable
- ▣ Lectura directa de ISE y calibración en ppm
- ▣ Medida de pH, mV o ISE y temperatura
- ▣ Exclusivo sistema CAL CHECK™
- ▣ Batería recargable inductiva
- ▣ 5 puntos de calibración
- ▣ Registro a demanda (hasta 300 registros)
- ▣ mV (para ORP)
- ▣ Indicador de carga de batería
- ▣ Conexión USB
- ▣ Pantalla LCD gráfico con Retroiluminación
- ▣ Función de Ayuda

ESPECIFICACIONES		HI 98185
pH	Rango	-2.0 a 20.0; -2.00 a 20.00; -2.000 a 20.000 pH
	Resolución	0.1; 0.01; 0.001 pH
	Precisión	±0.01; ±0.002 pH
mV	Rango	±2000 mV
	Resolución	0.1 mV
	Precisión	±0.2 mV
ISE	Rango	De $1.00 \times 10^{-7}$ a $9.99 \times 10^{10}$ concentración (posibilidad de elección de unidades de respuesta)
	Resolución	3 dígitos 0.01; 0.1; 1; 10 concentración
	Precisión	±0.5% de la lectura (ion monovalente) ±1% de la lectura (ion divalente)
Temperatura	Rango	-20.0 a 120.0 °C (-4.0 a 240.0 °F)
	Resolución	0.1°C (0.1°F)
	Precisión	±0.4°C (±0.8°F)

### INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

HI 98185 se suministra con electrodo combinado de pH/temperatura HI 72911B, Soluciones de pH 4.01 y pH 7.01; (4) 1.2V AA, 1300 mAh batería recargable; HI 7100472 cargador de batería, maletín e instrucciones.

## HI 4222 Medidor de pH/ISE de sobremesa

Los **Métodos de Incremento** son técnicas útiles para determinar rápidamente la concentración iónica en muestras cuyos constituyentes son variables o concentrados. Los métodos de Incremento tienen algunas ventajas inherentes con respecto a la potenciometría directa. Las técnicas pueden reducir errores devidos a variables tales como temperatura, viscosidad, pH o fuerza iónica. Los electrodos permanecen sumergidos durante todo el proceso reduciendo de este modo la contaminación

por arrastre de la muestra y se reducen asimismo los posibles cambios a través de la unión líquida entre las fases de referencia y análisis. Los métodos de Adición Conocida, Sustracción Conocida, Adición de Analito, y Sustracción de Analito son cuatro de estos métodos de Incremento. Todas las técnicas conllevan la adición de un estándar a la muestra, o de la muestra a un estándar y el equipo calcula la concentración iónica de la muestra directamente.

### Características principales del equipo:

- ▣ Métodos de Incremento:
  - Adición Conocida
  - Sustracción Conocida
  - Adición de Analito
  - Sustracción de Analito
- ▣ Métodos Directos
- ▣ pH con tecnología Calibration Check™
- ▣ Indicador de estabilidad
- ▣ Información sobre calibración
- ▣ Display único o doble
- ▣ Display gráfico en color
- ▣ 2 canales de medición y registro de datos
- ▣ Pantallas de ayuda con solo pulsar un botón
- ▣ Interfaz multi-idiomas
- ▣ Compensación de temperatura automática o manual
- ▣ Salidas USB o RS232 automáticas o manuales
- ▣ Registro de datos



ESPECIFICACIONES		HI 4222
pH	Rango	-2.00 a 20.00; -2.000 a 20.000 pH
	Resolución	0.1 pH; 0.01 pH; 0.001 pH
	Precisión	±0.1 pH; ±0.01 pH; ±0.002 pH
mV	Rango	±2000 mV
	Resolución	0.1 mV
	Precisión	±0.2 mV
ISE	Rango	$1 \times 10^{-6}$ a $9.99 \times 10^{10}$ concentración (posibilidad de elección de unidades de respuesta)
	Resolución	1; 0.1; 0.01; 0.001 concentración
	Precisión	±0.5% (ion monovalente); ±1%
Temperatura	Rango	-20.0 a 120.0°C; -4.0 a 248.0°F; 253.15 a 393.15K
	Resolución	0.1°C; 0.1°F; 0.1K
	Precisión	±0.2°C; ±0.4°F; ±0.2K

### INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

HI 4222 se suministra con electrodo de pH con cuerpo de vidrio, sonda de temperatura, adaptador de alimentación, soluciones de pH 4 y pH 7, solución de relleno, soporte de electrodo e instrucciones.

## Medida: Valoración Potenciométrica

### HI 901•HI 902 Titradores automáticos

La **Titulación Potenciométrica** puede incrementar la precisión de las mediciones ISE así como el número de especies iónicas que pueden ser determinadas. Los ISEs se usan habitualmente como indicadores de una precipitación o titulación por formación de complejos de los agentes titrantes o de las muestras con el fin de seguir el progreso. Un pequeño cambio en la adición de reactivo corresponde a un gran cambio en el potencial del electrodo en el punto final estequiométrico. Un ejemplo de una titulación de precipitación es la determinación de cloruro mediante

nitrate de plata. Se puede utilizar un ISE de plata para seguir esta titulación. Para la determinación del calcio se usa una titulación complexométrica. Una solución de calcio es titulada con el reactivo complejante EDTA. Durante la titulación se produce una reducción gradual en la concentración del ion  $\text{Ca}^{+2}$  a medida que se añade EDTA. El punto final corresponde al punto en el que todo el  $\text{Ca}^{+2}$  está formando complejo. El progreso de esta titulación puede ser monitorizado mediante un ISE de calcio.

#### Características principales de los equipos:

- ▣ LCD de 320 x 240 pixels con retro-iluminación.
- ▣ Preciso sistema de dosificación ( $\pm 0,1\%$  del volumen de la bureta).
- ▣ Dispone de hasta 100 métodos de titulación (estándar y definidos por el usuario).
- ▣ Clip Lock - cambio rápido de buretas con reconocimiento automático de bureta.
- ▣ Función dosificación Dinámica/Lineal.
- ▣ Potencial de punto final o pH fijos
- ▣ Detección del punto de equivalencia (primera derivada y segunda derivada).
- ▣ Los resultados se muestran directamente en el display en las unidades seleccionadas.
- ▣ El gráfico de titulación puede ser mostrado en el display y guardado.
- ▣ Los informes personalizados por el usuario pueden ser impresos, guardados en disquete o transferidos a un PC vía interfaz RS232.
- ▣ Recordatorios de la antigüedad de la solución tituladora y de la caducidad de la estandarización.
- ▣ Funciones de auto-diagnóstico para dispositivos periféricos que incluyen bomba, válvula, bureta y agitador.



ESPECIFICACIONES	mV	pH	Temperatura
Rango	-2000.0 a 2000.0 mV	-2.000 a 20.000 pH	-5.0 a 105.0°C/23 a 221°F
Resolución	0.1 mV	0.1/0.01/0.001 pH	0.1°C/0.1°F
Precisión	$\pm 0.1$ mV (@25°C/77°F)	$\pm 0.001$ pH (@25°C/77°F)	$\pm 0.1^\circ\text{C}/\pm 0.2^\circ\text{F}$ (excluido error de la sonda)
Capacidad Bureta	5, 10 y 25 mL		
Resolución Bureta	1/40000		
Precisión de la Dosificación	$\pm 0.1\%$ del volumen total de la bureta		
Métodos	10 estándares y 90 definibles por el usuario		
Velocidad de Flujo	Seleccionable de 0.1 mL/min a 2 x volumen de bureta/min		
Calibración de pH	Manual o automática, de 1 a 5 puntos con 4 juegos de tampones memorizados		
Titulación Potenciométrica	Ácida/Base (modalidad pH o mV), Redox, Precipitación, Complexométrica, No acuosa, Ion-Selectiva, Argentométrica (sólo en la modalidad mV)		
HI 901 Métodos de Titulación	Punto final fijo en mV o pH y detección del primer punto de equivalencia (con derivada primera o segunda de la curva de titulación)		
HI 902 Métodos de Titulación	Punto final fijo en mV o pH y detección de puntos de equivalencia múltiples (con derivada primera o segunda); retro-titración		
Datos y gráficas en tiempo real y registro de datos	Curva de titulación, mV o pH/Volumen, Curva de la derivada primera o segunda, pH o mV respecto a tiempo; Registro de hasta 100 titulaciones con informes pH/mV completos		

#### INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

**HI 901** se suministra con (1) bureta de 25 mL, (1) driver de bureta, agitador, electrodo de cuerpo de vidrio, sonda de temperatura, adaptador de alimentación, soporte de electrodo e instrucciones.  
**HI 902** se suministra con (1) bureta de 25 mL, (2) drivers de bureta, agitador, electrodo de cuerpo de vidrio, sonda de temperatura, adaptador de alimentación, soporte de electrodo e instrucciones.