

Ionómetros

La medición de ion selectivo

Determinación de	Áreas de aplicación
Plomo (Pb ²⁺)	muestras de suelo
Bromuro (Br ⁻)	vino, plantas
Cadmio (Cd ²⁺)	muestras de suelo
Calcio (Ca ²⁺)	productos lácteos
Cloruro (Cl ⁻)	Agua potable, alimentos
Cianuro (CN ⁻)	baños galvánicos
Fluoruro (F ⁻)	pasta dental, cemento
Yoduro (I ⁻)	agua marina
Potasio (K ⁺)	vino, abonos
Cobre (Cu ²⁺)	baños galvánicos
Sodio (Na ⁺)	vino, agua de alimentación de calderas
Nitrato(NO ³⁻)	alimentos para bebé, abonos, aguas residuales
Plata (Ag ⁺)	baños galvánicos
Sulfuro (S ²⁻)	proteínas, sedimentos

La medición de ion selectivo es un método para la determinación de las concentraciones de iones disueltos. Entre los ejemplos de cationes y aniones que pueden medirse directamente en las soluciones se encuentran los del potasio, sodio, flúor o cloruro. Mediante procedimientos indirectos, por ejemplo la titulación, es posible determinar los iones de aluminio, níquel o sulfato. La medición con electrodos de ion selectivo es un procedimiento potenciométrico como la medición de pH. En este campo hay dos clases de medición:

1. Electrodo de ion selectivo separado y electrodo de referencia
2. Electrodos combinados de ion selectivo con electrodo de referencia incorporado.

Dependiendo del tipo de ión que se desee medir, la membrana del electrodo de referencia puede consistir en una sal difícilmente soluble de ese ión (electrodo de estado sólido), en una membrana de PVC modificada con un intercambiador iónico o un portador de iones (electrodo de matriz), en una membrana de vidrio (electrodo de vidrio) o en una membrana permeable a los gases (electrodo sensible a los gases).

La actividad de los iones a ser medidos determina el potencial del electrodo combinado. Al aumentar la actividad de los aniones la tensión se vuelve más negativa y se hace más positiva con los cationes. Un medidor de pH e iones calcula el valor de concentración de la solución a partir de la señal del electrodo combinado.

Esto tiene múltiples aplicaciones: las concentraciones de fluoruro se determinan según la norma DIN 38405, el contenido de cloruro en asfalto o las concentraciones de nitrato en los zumos de verduras son otros ejemplos de la aplicación de las técnicas de medición por el método de ion selectivo. En el CD-ROM gratuito "Fundamentos de las técnicas de medición" presentamos una introducción a las técnicas de medición de ion selectivo y los reportes de aplicaciones.

● recomendado por WTW ○ puede utilizarse	inoLab®					Aparatos de bolsillo
	pH/ION 735	pH/ION 740	pH 740, pH/Cond 740, Multi 740	pH/ION/Cond 750	pH/ION 340i, Multi 350i	
Áreas de aplicación						
Mediciones de ion selectivo simples y ocasionales?	○	○	●	○	●	
Mediciones estándar y de rutina	●	●	○	●	○	
Métodos y procedimientos avanzados	●	●	-	●	-	
ver las páginas	26	26	15, 50	54	29, 57	

NUEVO



Tipo 800

Electrodos de ion selectivo

WTW ofrece una selección completa de electrodos selectivos de iones e instrumentos, entre los que hay dos tipos a escoger: las **semiceldas** de la serie 500 para las cuales se requiere un electrodo de referencia tipo R 503 (a excepción de la NH 500/2 sensible a los gases, que ya viene con un electrodo de referencia integrado), o uno de los **electrodos combinados de la serie 800**.

Estos últimos son de manejo muy cómodo y pueden emplearse, además, para pequeños volúmenes de muestra, ya que en ellos se encuentran incorporados de forma compacta el electrodo de ion selectivo y el electrodo de referencia. Además, son muy convenientes por su relación precio/beneficio extraordinariamente conveniente.

Electrodos de ion selectivo y electrodos sensibles a los gases

Clase de electrodo	Membrana®	Iones detectados	ISE Tipo 500 (semicelda, se requiere electrodo de referencia)	Electrodo de referencia	ISE Tipo 800 combinado (con electrodo de referencia)	Rango de medición	Electrolito puente	Solución reguladora de la fuerza iónica	Soluciones estándar (Conc. 10 g/l)	Rangos de medición de pH
Amonio (NH ₄ ⁺)		Amonio	NH 500/2	—	—	0,02...900 mg/l 10 ⁻⁶ ...5 x 10 ⁻² mol/l	—	MZ/NH ₃ /CN	ES/NH ₄	4-12
Plomo (Pb ²⁺)	S	Plomo	Pb 500	↑ para todos los electrodos ionselectivos de la Serie 500: R 503/P (conector de pin, 2 mm) o R 503/D (conector tipo banana, 4 mm) ↓ para todos los electrodos ionselectivos de la Serie 500:	Pb 800	0,2...20000 mg/l 10 ⁻⁶ ...10 ⁻¹ mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	ES/Pb	4-7
Bromuro (Br ⁻)	S	Bromuro	Br 500		Br 800	0,4...79000 mg/l 5 x 10 ⁻⁶ ...1 mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	ES/Br	1-12
Cadmio (Cd ²⁺)	S	Cadmio	Cd 500		Cd 800	0,01...11000 mg/l 10 ⁻⁷ ...10 ⁻¹ mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	—	2-8
Calcio (Ca ²⁺)	L	Calcio, Magnesio ^③	Ca 500 ^①		Ca 800 ^①	0,02...40000 mg/l 5 x 10 ⁻⁷ ...1 mol/l	ELY/BR/503	ISA/Ca	ES/Ca	2,5-11
Cloruro (Cl ⁻)	S	Cloruro	Cl 500		Cl 800	2...35000 mg/l 5 x 10 ⁻⁵ ...1 mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	ES/Cl	2-12
Cianuro (CN ⁻) ^②	S	Cianuro	CN 500		CN 800	0,2...260 mg/l 8 x 10 ⁻⁶ ...10 ⁻² mol/l	ELY/BR/503	MZ/NH ₃ /CN	—	0-14
Fluoruro (F ⁻)	S	Fluoruro, aluminio fosfa ^④ , litio ^⑤	F 500		F 800	0,02...gesätt. mg/l 10 ⁻⁶ ...gesätt mol/l	ELY/BR/503	TISAB	ES/F	5-7
Yoduro (I ⁻)	S	Yoduro, tiosulfato mercurio	I 500		I 800	0,006...127000 mg/l 10 x 10 ⁻⁸ ...1 ⁻¹ mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	ES/I	0-14
Potasio(K ⁺) ^⑥	L	Potasio	K 500 ^⑦		K 800 ^⑧	0,04...39000 mg/l 10 ⁻⁶ ...1 mol/l	ELY/BR/503/K	ISA/K	ES/K	2-12
Cobre (Cu ²⁺)	S	Cobre, níquel ^⑨	Cu 500		Cu 800	0,0006...6400 mg/l 10 ⁻⁸ ...10 ⁻¹ mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	ES/Cu	2-6
Sodio (Na ⁺) ^⑩	G	Sodio	DX 223 NA		0,05...23000 mg/l 2 x 10 ⁻⁶ ...1 mol/l	—	ISA/Na	ES/Na	>10	
Nitrato (NO ₃ ⁻) ^⑪	L	Nitrato	NO 500 ^①	NO 800 ^①	0,4...62000 mg/l 7 x 10 ⁻⁶ ...1 mol/l	ELY/BR/503/N	TISAB/NO ₃	ES/NO ₃	2,5-11	
Plata (Ag ⁺) ^⑫	S	Plata	Ag/S 500	Ag/S 800	0,01...108000 mg/l 10 ⁻⁷ ...1 mol/l	ELY/BR/503	ISA/FK	—	2-12	
Sulfuro (S ²⁻) ^⑬	S	Sulfuro	Ag/S 500	Ag/S 800	0,003...32000 mg/l 10 ⁻⁷ ...1 mol/l	ELY/BR/503	⑭	—	2-12	

① Cabezal medidor de recambio

② S = electrodo de estado sólido, L = electrodo de matriz, G = electrodo de vidrio

③ Titulación

④ Empleo según las instrucciones de servicio

⑤ Las fórmulas para las soluciones que se necesiten adicionalmente están en los informes de aplicación e instrucciones de uso.

En la lista de precios viene la información para pedidos de electrodos de ion selectivo y accesorios.

Ionómetros de laboratorio

inoLab® pH/ION 735

Medición de pH, mV y concentración en un solo aparato

Sin importar si se trata de mediciones de rutina o análisis rigurosos: el pH/ION 735 es el aparato ideal para todas las tareas. Las mediciones de pH e iones de alta resolución se controlan con sencillez y comodidad desde una pantalla gráfica. Una calibración de 5 puntos para el pH y hasta 7 puntos para las mediciones iónicas permite efectuar mediciones sumamente precisas, incluso para la representación de las curvas de calibración no lineales. La posibilidad de almacenar las combinaciones de estándares individuales para la calibración así como las funciones de actualización incluidas en el programa completan esta oferta.

Para quienes requieren documentar sus resultados, una memoria con capacidad para almacenar 4500 entradas, una interfaz bi-direccional RS 232, un reloj de tiempo real, y protocolos de calibración que permiten las GLP, así como la selección de números de identificación, fecha, y tiempo de muestreo, permiten identificar todos los juegos de datos.

También disponible con impresora incorporada.



Medición precisa de pH e iones

Métodos incrementales

Interfaz de usuario controlada por menú

IP 43



cETLus

3 años de garantía

Métodos incrementales ampliados

Descargas gratuitas de software

Amplias posibilidades de documentación

inoLab® pH/ION 740

flexible y potente

Medidor de pH/mV/ION de alto desempeño con pantalla gráfica y función de registro digital para mediciones de pH, temperatura e ion selectivo, compensación automática de la temperatura, alta resolución (0,001 pH), sistema de calibración MultiCal®, memoria integrada de valores de medición con documentación conforme a las buenas prácticas de laboratorio (GLP) e interfaz digital. Interfaz de teclado de PC para la conexión de un teclado externo o un lector de código de barras. Puede controlarse directamente desde una PC mediante el software que viene con el aparato. Puede adquirirse opcionalmente con una impresora integrada (ancho de papel: 112 mm) y papel térmico.

Características

- Posibilidades de evaluación gráfica
- Impresor digital integrado
- Conexión para un lector de código de barras o un teclado de PC
- Permite seleccionar el idioma
- Funciones ampliadas GLP (niveles de funcionamiento protegidos con clave secreta)
- Descargas gratuitas de software para el MultiLab® pilot o terminal
- Calibración desde 4 hasta 7 puntos mediante un algoritmo Nikolski modificado
- Adición de estándares, doble adición de estándares y sustracción de estándares
- Sustracción/Adición de muestras
- Adición de valores en blanco



IP 43



cETLus

3 años de garantía

Ionómetros de laboratorio



inoLab® pH/ION 750

La categoría premium de WTW:

Dos entradas de pH galvanicamente separadas permiten la medición independiente del valor de pH, el potencial redox o las concentraciones de iones. Para las mediciones exactas en todo el rango de detección de un electrodo de ión selectivo se pueden ejecutar calibraciones con hasta 7 soluciones estándar. El cálculo de la curva de calibración mediante un algoritmo Nikolski modificado tiene en cuenta, por supuesto, el componente no lineal. Aparte de la potenciometría directa, para la determinación de las concentraciones de iones disponemos de los siguientes procesos:

- Adición o sustracción de soluciones estándar
- Adición o sustracción de muestras
- Adición de solución estándar doble
- Corrección de valores en blanco
- Adición de solución estándar con corrección de valores en blanco
- Medición de referencia

Otra ventaja notable de este aparato es la posibilidad de medir la conductividad. Con este aparato es posible determinar con exactitud no sólo la resistencia, la salinidad y el valor de los sólidos disueltos totales (TDS), sino también los coeficientes de temperatura específicos a (ver también la sección Aparatos de medición multiparamétricos de laboratorio). Amplias funciones adicionales como la gestión de datos de medición, la operación con PC mediante el software MultiLab® pilot, la captación de datos de medición y la calibración según GLP y la interfaz bidireccional RS 232 permiten la integración perfecta de esta unidad en el ambiente de los laboratorios modernos.

- 2 entradas de pH/mV/ISE galvanicamente separadas
- Controlado por menú con pantalla gráfica retroiluminada
- En cada entrada es posible efectuar una calibración pH y una calibración de ión selectivo

IP 43



CETLUS

3 años de garantía

Datos técnicos inoLab® pH/ION 735 y 740

Modelos	pH/ION 735	pH/ION 740
Rangos de medición/pH:	-2,000 ... +20,000 unidades de pH	-2,000 ... +20,000 unidades de pH
Resolución mV:	-999,9 ... +999,9 mV -2000 ... +2000 mV	-999,9 ... +999,9 mV -2000 ... +2000 mV
Temperatura:	-5 ... +105 °C/0,1 °C	-5 ... +105 °C/0,1 °C
Concentración:	0,000 ... 10,000 mg/l 0,00 ... 100,00 mg/l 0,0 ... 1000,0 mg/l 0 ... 2000 mg/l	Rango de medición (Resolución): 0,000 ... 9,999 (0,001) mg/l Rango de medición 2: 0,00 ... 99,9 (0,01) mg/l Rango de medición 3: 0,0 ... 999,9 (0,1) mg/l Rango de medición 4: 0 ... 1999 mg/l
Precisión (±1 dígito)	±0,004 unidades de pH ±0,01 unidades de pH ±0,2 mV, ±1 mV ±0,1 K	±0,004 unidades de pH ±0,01 unidades de pH ±0,2 mV, ±1 mV ±0,1 K
Calibración	Sistema automático de calibración MultiCal®:	
AutoCal	2-/3-/4-/5-puntos	2-/3-/4-/5-puntos
AutoCal-Tec	2-/3-/4-/5-puntos	2-/3-/4-/5-puntos
ConCal®	1-/2-puntos	1-/2-puntos
ISECal	2- hasta 7-puntos	2- hasta 7-puntos
	Funciones especiales: adición de estándares (sencilla)	Funciones especiales: adición de estándares (sencilla y doble)
	Sustracción de estándares, adición de muestras, sustracción de muestras, adición de valores en blanco, corrección de valores en blanco	

Datos técnicos inoLab® pH/ION/Cond 750

Modelo	pH/ION/Cond 750	
Rangos de medición/Resolución	pH:	-2 ... 20,000 unidades de pH -2,00 ... 20,00 unidades de pH
	mV:	-999,9 ... +999,9 mV -2000 ... +2000 mV
	Conc.: (mg/l)	0,000 ... 10,000 0,00 ... 100,00 0,0 ... 1000,0 0 ... 2000
	Temperatura:	-5 ... +105 °C
Precisión (±1 dígito)	pH:	±0,004 unidades de pH ±0,01 unidades de pH
	mV:	±0,2 mV, ±1 mV
Compensación de temperatura	Automáticamente:	-5 ... +105,0 °C -5,0 ... 100 °C
	Manualmente:	-20 ... +130 °C
	NTC:	30 KOhm: ±0,1
	Pt 1000:	±0,1 K
Calibración	Sistema automático de calibración MultiCal®:	
AutoCal	2-/3-/4-/5-puntos	
AutoCal-Tec	2-/3-/4-/5-puntos	
ConCal®	1-/2-puntos	
ISECal	2- hasta 7-puntos	
	Funciones especiales: adición de estándares (sencilla y doble); Sustracción de estándares, adición de muestras, sustracción de muestras, adición de valores en blanco, corrección de valores en blanco	

Información para pedidos

inoLab® Ionómetro de laboratorio		Referencia
pH/ION 735P	inoLab® pH/ION 735P con impresora integrada para documentación conforme a las buenas prácticas de laboratorio (GLP)	1G21-110
pH/ION 740P	inoLab® pH/ION 740P con impresora integrada para documentación conforme a las buenas prácticas de laboratorio (GLP); amplias opciones de medición y memoria	1G31-110
pH/ION/Cond 750	Medidor flexible y potente de pH/mV/iones/conductividad con precisión apta para laboratorio con 2 entradas DIN, aparato individual, con fuente de alimentación de amplio voltaje	1K30-110

Ionómetro de bolsillo

Ionómetros de laboratorio y bolsillo

pH/ION 340i

Medición de pH, mV y concentración a la mano

El medidor de pH/mV e iones modelo pH/ION 340i ofrece el más alto grado de flexibilidad posible. Para la medición de pH, el instrumento ofrece calibración manual o automática de hasta 3 puntos así como visualización simultánea del valor pH y temperatura. Al efectuar mediciones con electrodos de ion selectivo con el pH/ION 340i, es posible visualizar la concentración en mg/l. Visualización directa en mV hasta $\pm 999,9$ mV en pasos de 0,1 mV; también en pasos de 1 mV.

Por supuesto que en estos rangos tan altos el cálculo de la concentración se efectúa con una resolución de 0,1 mV. La calibración se efectúa con hasta 3 estándares (seleccionables de un grupo de 16 estándares dentro del rango 0,01...1999 mg/l) considerando disoluciones de pruebas o conversiones estequiométricas.

Su funcionamiento a corriente o con baterías recargables con autonomía de hasta 1500 horas y señal de batería agotada permite que el instrumento pueda utilizarse tanto en el laboratorio como in situ.

Estos instrumentos de sólo 400 g de peso están dotados de una caja extremadamente resistente a los golpes y son tanto a prueba de chorros de agua (IP 66) como de inmersión (IP 67).

Gracias al registrador de datos incorporado para hasta 500 valores y a los protocolos de calibración según las normas GLP es posible obtener una extensa documentación de los resultados de medición. Los datos pueden ser transmitidos de manera analógica o digital (RS 232).

El reconocimiento automático de valores de medición (AutoRead) estables, la evaluación del electrodo y el control de intervalos de calibración son funciones que garantizan mediciones reproducibles y comprensibles.



IP 66
IP 67

CE

CE TLus

3 años de garantía

Datos técnicos

Modelos	pH/ION 340i
Rangos de medición/ Resolución	pH: -2,000 ... +19,999 unidades de pH mV: -999,9 ... +999,9 mV -1999 ... +1999 mV
Temperatura:	-5 ... +105 °C/0,1 °C
Concentración:	0,01 ... 1999 mg/l
Precisión (±1 dígito)	±0,005 unidades de pH ±0,01 unidades de pH ±0,3 mV, ±1 mV ±0,1 K
Calibración	Sistema automático de calibración MultiCal®: AutoCal 2-puntos AutoCal-Tec 2-puntos ConCal® 1-/2-puntos ISECal 2-/3-puntos

- Práctico, impermeable
- Sistema de baja potencia permite trabajar continuamente hasta 1500 horas
- Cumple las normas GLP

Información para pedidos

Ionómetros de bolsillo	Referencia
pH/ION 340i robusto e impermeable ionómetro de bolsillo con registrador de datos e Interfaz de serie	2G30-100
Conexión universal de largo alcance 100 V - 240 V 50- 60 Hz; para la Serie 340i	902 867