 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL</p>	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 1 de 6

1. OBJETIVO

Conocer las especificaciones, preparación, uso, mantenimiento y almacenamiento del electrodo para pH ORION 8107UWMMD ROSS ultra pH/ ATC trío, relleno de gel.

2. ALCANCE

Este documento presenta de manera detallada información para la utilización del electrodo ORION 8107 UWMMD, en el análisis de pH en aguas superficiales según la norma SM 4500 H⁺B, utilizando el pH-metro ORION 3 STAR bajo las condiciones del Grupo de Laboratorio de Calidad Ambiental (GLCA) del IDEAM.

3. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Para realizar las técnicas analíticas relacionadas con la operación del electrodo para pH referencia Orion 8107 **UWMMD ROSS** se deben tener los EPP necesarios para su desarrollo.

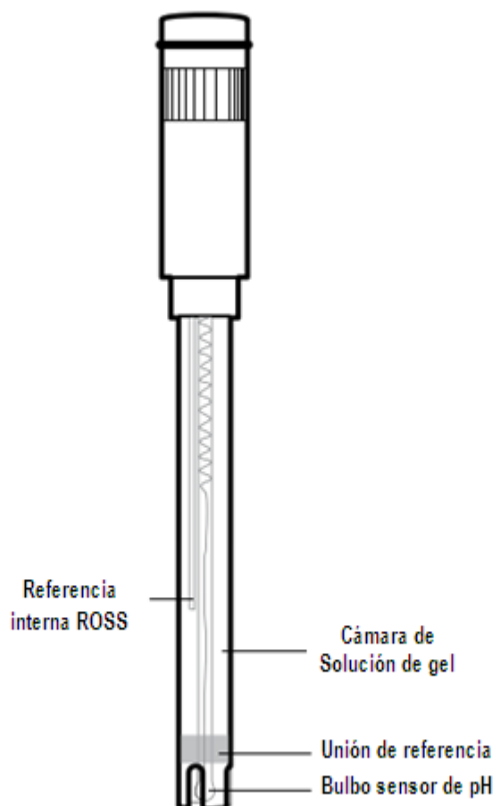
4. DESARROLLO

4.1 Especificaciones del electrodo

Rango de pH	0 a 14 pH
Precisión pH	± 0.01 pH
Rango de temperatura	0 a 100 ° C
Temperatura de Precisión	± 1,0 ° C a los 2 minutos cuando está sumergido 2 pulgadas en solución
Temperatura de Precisión	± 0,5 ° C
Pendiente	92-102% teórico pendiente Nernst
Punto Isopotencial	pH 7


	ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 2 de 6

Solución de Relleno	Los electrodos de gel no requerirán llenarse con solución
---------------------	---



4.2 Características del electrodo

- Cuerpo epoxi, conectores resistente al agua BNC y 8 pines mini DIN
- Se puede utilizar en muestras que contienen tris-aminas, sulfuros y proteínas que no contienen plata o mercurio.
- Tienen cable con una longitud de tres metros.
- Puede usarse en cualquier medidor de pH con una conexión BNC.
- Tienen una sonda de temperatura integrada, así el pH y la temperatura se miden con un electrodo. (su garantía es de 18 meses).
- Proporciona mediciones de pH precisas y estabilidad de la medida, independientemente de los cambios de temperatura o composición de la muestra.

	ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 3 de 6

4.3 Equipo Requerido

- **Medidor de pH:** Cualquiera de la serie THERMO SCIENTIFIC ORION, en este caso el 3 STAR pH con conexión estándar BNC. (El electrodo también pueden ser utilizado en pH-metros con una variedad de entradas cuando se utiliza un adaptador de cable). Visita www.thermo.com/agua, para obtener más información.
- **Buffers de pH:** Al menos se recomiendan dos Buffer de pH para mediciones precisas. Un Buffer debe estar cerca de un pH 7 y el otro debe ser de una a cuatro unidades de pH de diferencia. (pH 4,0 ó pH10)
- Vasos de precipitados, plástico o vidrio, agitador magnético o sonda agitadora.

4.4 Preparación del electrodo


- Desenroscar el tapón de la botella de almacenamiento de electrodo y retirarlo
- Limpiar los depósitos de sal desde el exterior del electrodo, enjuagar con agua destilada.
- Conectar el electrodo al pH-metro.
- Si el electrodo no se utilizará de inmediato, sumergirlo en la solución de almacenamiento del electrodo.

4.5 Comprobación del funcionamiento del electrodo

- Conectar el electrodo a un pH-metro de trabajo (en este caso ORION 3 STAR). Ajuste el medidor al modo mV.
- Enjuagar el electrodo con agua destilada, introduzca el electrodo en buffer fresco de pH 7. Cuando la lectura sea estable, registrar el valor mV del buffer de pH 7. El valor mV debe estar en el rango de -30 a +30 de mV.
- Enjuagar el electrodo con agua destilada, introduzca el electrodo en buffer fresco de pH 4. Cuando la lectura sea estable, registrar el valor mV del buffer de pH 4. El valor mV debe estar en el rango de 150 a 210 mV.
- Calcular la diferencia mV absoluta entre los dos buffer. La diferencia debe ser de (160 - 180) mV. Los valores reales de mV cambiarán a medida que las edades de los electrodos aumente, pero la diferencia de mV entre los dos buffers debe estar siempre entre 160 y 180 mV.
- Si el electrodo falla este procedimiento, limpiar el electrodo a fondo como se indica en la sección de mantenimiento de electrodos y repita el procedimiento.

4.6 Requisitos de Muestra

Los electrodos para pH 8107UWMMD ROSS ultra pH/ATC relleno de gel, con cuerpo de epoxi sólo deben utilizarse en soluciones acuosas.

 <p> IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales </p>	ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 4 de 6

4.7 Recomendaciones para la Medición

- Siempre use buffers frescos para la calibración. Elija búferes que sean de (1 a 4) unidades de pH de diferencia.
- Compruebe la pendiente del electrodo diariamente; en la calibración con mínimo dos amortiguadores, la pendiente debe ser 92 a 102%.
- Sumerja el electrodo al menos 2 pulgadas dentro de la solución, a temperatura estable.
- Entre mediciones, enjuague el electrodo con agua destilada y después con la siguiente solución a medir.
- Agite todos los Buffer y muestras a una velocidad uniforme.
- Coloque una pieza de material aislante, como espuma de poliestireno o cartón, entre la placa de agitación magnética y vaso de precipitados para evitar errores de medición de la transferencia de calor a la muestra. Los electrodos ROSS responden rápidamente a cambios de temperatura.
- Para reducir la posibilidad de error debido a la polarización, evitar frotar o limpiar el bulbo. Utilice un paño libre de pelusa y secar suavemente el bulbo sensor.

4.8 Calibración de pH

Para obtener instrucciones detalladas sobre la calibración de pH, revisar el TI0516 “Instructivo operación del pH-metro de mesa Thermo Scientific Orion 3 Star”

Nota: El pH-metro Orion 3 Star de mesa es configurado para reconocer automáticamente el Buffer de pH a la temperatura medida y se utiliza una sonda ATC, por lo tanto no es necesario ajustar manualmente los valores de pH de los buffer.

4.9 Mediciones de pH


Para obtener instrucciones detalladas sobre la medición de pH, revisar el TI0516 “Instructivo operación del pH-metro de mesa Thermo Scientific Orion 3 Star”

4.10 Almacenamiento Electrodo

Para garantizar una respuesta rápida y la unión de flujo libre, el bulbo sensor y la unión de referencia no deben secarse.

4.10.1 Almacenamiento a corto plazo (hasta una semana)

- Sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento de electrodo de pH ROSS, Cat. No. 810001, o la solución estándar de almacenamiento de electrodo de pH, Cat. No. 910.001. Para mejorar el rendimiento del electrodo, utilice la solución de almacenamiento de pH ROSS. (En

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL</p>	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 5 de 6

caso de no contar con las soluciones de almacenamiento anteriormente descritas reemplazar con buffer de pH 4.00).

- Para minimizar el riesgo de rotura, el electrodo de pH debe estar unido a un soporte de pie y suspendido en un recipiente que contenga la solución de almacenamiento.
- El electrodo no debe tocar la parte lateral o fondo del recipiente.

4.10.2 Almacenamiento a largo plazo (más de una semana)

Cubra el bulbo sensor y unión de referencia con la tapa protectora, funda o botella de almacenamiento que contenga un poco de solución de almacenamiento. Antes de volver a utilizar el electrodo, prepararlo como un electrodo nuevo.

4.11 Mantenimiento del Electrodo

- Inspeccione el electrodo de arañazos, grietas, acumulación de cristales de sal o depósitos en la unión o sensores.
- Enjuague cualquier acumulación de sal con agua destilada. Retire cualquier depósito en la unión o sensores como se indica en la siguiente sección, según el caso.

4.12 Procedimientos De Limpieza Del Electrodo

4.12.1 Limpieza general

Para la limpieza general, prepare una solución 0,1M de ácido clorhídrico (HCl) o una solución 0,1 M de ácido nítrico (HNO₃). Sumerja el electrodo en cualquiera de estas soluciones durante media hora, con una velocidad de agitación moderada.


4.12.2 Limpieza de aceite o grasa

Para limpiar el aceite o grasa, preparar una solución de detergente (0,1- 0,5)% mezclada con agua caliente. Sumerja el electrodo en la solución durante 15 minutos agitando a una velocidad moderada.

4.12.3 Limpieza de contaminantes bacterianos

Para la limpieza de contaminantes bacterianos, preparar una dilución 1:10 de blanqueador de ropa del hogar. Sumerja el electrodo en la dilución durante 15 minutos agitando a una velocidad moderada.

Nota: Después de cualquiera de los anteriores procedimientos sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento, durante al menos una hora.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<p>ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL</p>	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 6 de 6

4.13 Errores del Electrodo

4.13.1 Efectos de la temperatura

La causa más común de error en las mediciones de pH es la temperatura. Hay al menos cinco maneras en que las variaciones de temperatura pueden afectar el pH: la pendiente del electrodo, los buffer, las muestras, la deriva en materiales de referencia y los errores en los sensores de temperatura.

4.13.2 Los cambios de pendiente del electrodo

La pendiente del electrodo va a cambiar con las variaciones de temperatura. Los cambios de pendiente se pueden compensar de forma manual o automática con una sonda de compensación automática de temperatura (ATC).

4.13.3 Cambios de pH en buffer y en la muestra

Los valores de pH del buffer y la muestra cambian con la temperatura porque sus equilibrios químicos son dependientes de la temperatura. El electrodo de pH debe calibrarse con buffer en los cuales se conozca sus valores de pH a diferentes temperaturas.


Los pH-metros Thermo Scientific Orion se calibran automáticamente con los valores de buffer de pH correctos, en base a la medida de la temperatura. Todos los medidores de pH son incapaces de corregir la muestra a valores de pH de nuevo a una temperatura de referencia debido a que cada muestra tiene un valor único pH frente a la relación de la temperatura. Por lo tanto, se debe realizar la calibración y medidas en los mismos valores de temperatura. El pH debe ser reportado con la temperatura.

4.13.4 Deriva del material de referencia

La deriva puede ocurrir cuando el pH interno del material de referencia y las partes de referencia del electrodo están logrando un equilibrio térmico después de un cambio de temperatura. Una gran deriva o una respuesta lenta pueden durar hasta que la muestra y el electrodo estén a la misma temperatura.

4.13.5 Errores del sensor de temperatura

Cuando un electrodo de pH y una sonda temperatura se sumergen en una muestra que varía de manera significativa en su temperatura, las lecturas se desvían por dos razones. En primer lugar, la respuesta de temperatura del electrodo y la sonda de temperatura puede no ser similar, lo que prolonga el equilibrio. En segundo lugar, una muestra puede no tener una temperatura uniforme.

 <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 7 de 6

Por lo tanto, el electrodo de pH y la sonda de temperatura, están respondiendo a diferentes ambientes.

4.14 Interferencias de Electrodo

Los iones de sodio son la interferencia principal del electrodo de pH y puede causar error, este aumenta a mayor pH (menores actividades de iones hidrógeno) y a temperaturas más altas. Debido a que la membrana de pH se compone de vidrio especial de bajo error en sodio, el error debido a sodio es insignificante cuando se mide a valores de pH menos de 12.

4.15 Solución de Problemas

Siga un procedimiento sistemático para aislar el problema. El sistema de medición de pH se puede dividir en cuatro componentes: pHmetro, electrodo, muestra / aplicación y la técnica. El pH-metro es el componente más fácil de eliminar como una posible causa del error. Los pH-metros Thermo Scientific Orion incluyen un procedimiento de revisión de instrumentos y un protector de corto circuito para comodidad en la solución de problemas. Consulte el manual del pH-metro en la guía para de soluciones.

4.15.1 Muestra / Aplicación


El electrodo y el pHmetro funcionan en los buffers, pero no con las muestras. En este caso, compruebe la composición de la muestra para el efecto de interferencias, incompatibilidades o temperatura. Revisar las interferencias antes mencionadas, si el problema persiste, revise los procedimientos de operación, la calibración y/o método de medición para asegurarse que se ha seguido la técnica adecuada.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

User Guide. Thermo Scientific. Orion ROSS Ultra, ROSS Ultra Triode, ROSS and PerpHecT ROSS Electrodes (2009).

6. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
01	14/07/2017	Creación del documento.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	ELECTRODO PARA PH REFERENCIA ORIÓN 8107UWMMD ROSS ULTRA PH/ATC TRÍODO, RELLENO DE GEL	Código: M-S-LC-I002
		Versión: 01
		Fecha: 14/07/2017
		Página: 8 de 6

ELABORÓ: Carlos A. Ocampo - Maria M. Becerra Profesionales Universitarios Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	REVISÓ: Nury Alejandra Mesa Coordinadora Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	APROBÓ: Nelson Omar Vargas Martínez Subdirector de Hidrología
--	--	---