

SUBDIRECCIÓN DE METROLOGÍA QUÍMICA Y BIOLOGÍA

CERTIFICADO DE MATERIAL DE REFERENCIA

CERTIFICADO No.: 013-2023

FECHA DE CERTIFICACIÓN/EMISIÓN: 2023/12/18

VERSIÓN DEL CERTIFICADO: 01

Página 1 de 4

MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO PARA pH**SOLUCIÓN ACUOSA DE $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$** CÓDIGO: INM-001-3

LOTE No.: 231030

VALOR CERTIFICADO E INCERTIDUMBRE

PROPIEDAD CERTIFICADA	VALOR (pH a 25 °C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (U) / $k=2$
pH	9.146	0.035

La incertidumbre expandida, la cual incluye la convención Bates-Guggenheim, se ha estimado multiplicando la incertidumbre típica combinada de medición por el factor de cobertura $k=2$, con el cual se obtiene un nivel de confianza de aproximadamente el 95%, bajo el supuesto de que la función de densidad de probabilidad del mensurando se comporta como una distribución normal.

El valor certificado de pH fue obtenido a través de un sistema secundario de medición de pH utilizando la celda Baucke. La estimación de la incertidumbre del material INM-001-3 lote 231030 se realizó acorde con la guía de estimación de incertidumbre-GUM (1) y la guía ISO 35 (2). Los principales componentes de incertidumbre vienen asociados a la caracterización del material, estabilidad a largo plazo, estabilidad a corto plazo y la homogeneidad del lote.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: el material consiste en una disolución acuosa de tetraborato de sodio decahidratado envasada en una botella de polietileno de alta densidad con volumen nominal de 200 mL. Estas botellas fueron empacadas en bolsas plásticas transparentes y, finalmente en una caja de cartón.



Este certificado es consistente con las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (CIPM MRA), elaborado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM). Bajo el CIPM MRA, todos los institutos participantes reconocen la validez de los certificados de calibración y medición de cada uno de los otros participantes para las magnitudes, los intervalos y las incertidumbres de medición especificadas en el Apéndice C (para más detalle ver <http://www.bipm.org>).



USO PREVISTO: Este material puede ser utilizado para la calibración de instrumentos de medición, validación de métodos y/o para asignar valores a otros materiales de referencia de pH.

TRAZABILIDAD: el valor certificado pH del INM-001-3 lote 231030 es trazable metrológicamente a las unidades del Sistema Internacional (SI) a través del material de referencia certificado en pH (sal de tetraborato de sodio decahidratada) código CMR 6200358c del Centro Nacional de Metrología- CENAM

PERIODO DE VALIDEZ: el valor certificado del material INM-001-3 lote 231030 es válido dentro de la incertidumbre de medición estimada hasta la fecha **2025-03-02**, siempre y cuando se asegure que el material ha sido manipulado y almacenado de acuerdo con las instrucciones dadas en este certificado (ver instrucciones de transporte, almacenamiento y uso). La certificación se anula si el MRC se daña, contamina o modifica de alguna manera.

Nota: el material es monitoreado periódicamente para asegurar que el valor no ha sufrido ninguna modificación y en caso de que se detecte algún cambio significativo, el cliente será notificado.

MÉTODO ANALÍTICO: el valor certificado de pH a 25 °C se obtuvo por determinación de la fuerza electromotriz entre el material candidato y el material de referencia certificado de nivel primario; para esto, se empleó una celda secundaria de medición del pH tipo Baucke, un multímetro de alta exactitud de 6½ dígitos y resolución de 0.1 µV, un baño termostatzado con control de temperatura de 0.01 °C y un termómetro de resistencia de platino de 0.001 °C en resolución.

MÍNIMA CANTIDAD DE MUESTRA: la cantidad mínima del MRC que se sugiere emplear para el análisis es de 20 mL, de manera tal que se asegure la inmersión total del electrodo. Sin embargo, se sugiere revisar y seguir las recomendaciones del fabricante del electrodo. Una cantidad menor a la adecuada generará que el valor certificado y su incertidumbre dejen de ser válidos.

INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USO:

Almacenamiento: el material INM-001-3 debe ser almacenado a una temperatura entre 4 °C y 25 °C, no debe exponerse a la luz del sol y/o fuentes de calor. Una vez se abra la botella del MRC, se sugiere mantener el material en refrigeración a temperaturas cercanas a 4 °C.

Transporte: el material INM-001-3 debe ser transportado en su caja y empaque original, evitando la exposición directa a fuentes de luz y calor. Este material se debe mantener a temperaturas inferiores a 40 °C y humedades relativas entre 30% y 80% durante el transporte.

Uso: antes de su uso, el MRC debe ser agitado suavemente durante 30 segundos con el propósito de homogeneizar el material. Antes de empezar las mediciones, limpie el sensor y púrguelo con una pequeña cantidad del MRC.

En un recipiente limpio, seco y adecuado para su uso; adicione 20 mL del MRC de manera tal que se asegure la inmersión total del electrodo. Sin embargo, se sugiere revisar y seguir las recomendaciones del fabricante del electrodo. Posteriormente, sumerja el sensor de pH dentro de la disolución y realice la respectiva medición. Después de abierto, el material INM-001-3 debe usarse y consumirse en el transcurso de cinco (5) semanas, teniendo una frecuencia de uso de una vez por semana. Si la frecuencia de uso es 4 veces por semana, el material debe emplearse hasta el noveno uso.

Nota 1: para evitar la contaminación del MRC, las alícuotas tomadas para la medición NO deben reutilizarse ni devolverse a la botella. El valor de la propiedad solo se garantiza si las botellas se manipulan de la manera descrita en este certificado.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD: no se advierte ningún peligro. Para mayor detalle consultar la Ficha Datos De Seguridad A-05-F-038 en <https://inm.gov.co/web/servicios/materiales-de-referencia>

PREPARACIÓN: el MRC fue preparado en las instalaciones del Instituto Nacional de Metrología, a partir de una disolución acuosa de tetraaborato de sodio decahidratado preparada gravimétricamente a partir de reactivos de origen comercial y agua de alta pureza.

HOMOGENEIDAD: la evaluación de la homogeneidad de este material se realizó utilizando 6 unidades del lote 231030. Las mediciones fueron realizadas a través de un sistema secundario de medición de pH y los resultados mostraron un grado adecuado de homogeneidad.

INFORMACIÓN ADICIONAL: este material de referencia fue producido bajo un sistema de gestión de calidad acorde con los requisitos de la norma ISO 17034:2016.

El laboratorio de pH cuenta con aprobación de las capacidades de calibración y medición (CMC) que están incluidas en el Apéndice C del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM MRA).

SUBCONTRATACIÓN: En la producción este material de referencia no se ha realizado actividades de subcontratación.

PARTICIPANTES: La preparación del material de referencia INM-001-3 fue realizada por Brigitte Suaza, Gina Torres y Julio Torrijos, con la participación de Nathalia Gómez como observadora. La medición del pH fue realizada por Gina Torres y Brigitte Suaza, el procesamiento de los datos fue realizado por Brigitte Suaza. La verificación, revisión y certificación estuvo a cargo de Gina Torres.

REFERENCIAS:

- (1) BIPM, IEC; IFCC, ISO; IUPAC, IUPAP. OIML, Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). International Organization for Standardization, Genève, 1995, p. 11.
- (2) GUIDE, I. S. O. 35 (2017) Reference materials—Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability. ISO, Geneva, Switzerland, 2017.

(3) Buck, R. P.; Rondinini, S.; Covington, a. K.; Baucke, F. G. K.; Brett, C. M. a.; Camoes, M. F.; Milton, M. J. T.; Mussini, T.; Naumann, R.; Pratt, K. W.; Spitzer, P.; Wilson, G. S. Pure Appl. Chem. 2002, 74 (11), 2169.

Elaborado

Aprobado

Gina Alexandra Torres
Profesional Especializado
Químico, M.Sc.

Edna Julieth Villarraga Farfán
Subdirectora de Metrología Química y
Biología
Ing. Química, MBI.

Histórico de revisión del documento:

Versión 01: 2023-12-18 fecha original de certificación.

FIN DEL CERTIFICADO