

SUBDIRECCIÓN DE METROLOGÍA QUÍMICA Y BIOLÓGICA

CERTIFICADO DE MATERIAL DE REFERENCIA

CERTIFICADO No.: 004-2022
VERSIÓN DEL CERTIFICADO: 01

FECHA DE CERTIFICACIÓN: 2022/07/27

Página 1 de 4

MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO DISOLUCIÓN DE CADMIO

CÓDIGO: INM-014-1

LOTE No.: 220629

VALOR CERTIFICADO E INCERTIDUMBRE

PROPIEDAD CERTIFICADA	VALOR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (U) / k = 2
Fracción másica de cadmio	1000.9 mg kg ⁻¹	6.8 mg kg ⁻¹

El valor certificado para la fracción másica de Cadmio (Cd) es el promedio ponderado de los valores medidos a través de dos métodos analíticos independientes [1]. La estimación de incertidumbre del material INM-014-01 se realizó acorde con la guía de estimación de incertidumbre-GUM [2] y la guía ISO 35 [3]. Los principales componentes de incertidumbre vienen asociados a la caracterización del material y la homogeneidad del lote. Los componentes de estabilidad a largo plazo y estabilidad a corto plazo no son significativos. La combinación de valores se realizó mediante promedio ponderado considerando las incertidumbres de los resultados de cada técnica de medición. La incertidumbre expandida se ha estimado multiplicando la incertidumbre estándar combinada de medición por el factor de cobertura k, con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente el 95 %.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: El material de referencia certificado INM-014-1 es una disolución de cadmio (Cd) en ácido nítrico al 2%. El material está envasado en ampollitas con un contenido aproximado de 10 mL y se encuentran empacadas en cajas de cartón cartulina por 3 unidades.

USO PREVISTO: El material de referencia certificado puede usarse en la medición de cadmio empleando las siguientes técnicas analíticas: espectrometría de absorción atómica, espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente, o técnicas similares que requieran de este tipo de disoluciones para la calibración analítica o el control analítico de métodos.

VALORES DE REFERENCIA: No aplica

VALORES INFORMATIVOS: No aplica

TRAZABILIDAD METROLÓGICA : El valor certificado del material INM-014-1 es trazable metrológicamente al Sistema Internacional (SI) a través del SRM 3108 y SRM 928 del National Institute of Standards & Technology (NIST). Las preparaciones gravimétricas son trazables a través del kilogramo prototipo de platino-iridio, propiedad de Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania.

El patrón de referencia para diseminar trazabilidad metrológica de la fracción másica de cadmio en el caso de las titulaciones gravimétricas es el SRM 928 – nitrato de plomo. El MRC de nitrato de plomo sirve para caracterizar una sal de EDTA de alta pureza, que posteriormente se utiliza para caracterizar la disolución calibrante de cadmio [4].

PERIODO DE VALIDEZ: Los valores certificados del material INM-014-1 lote 220629 son válidos dentro de las incertidumbres declaradas hasta la fecha 2024-07-26, siempre y cuando se asegure que el material ha sido manipulado y almacenado de acuerdo con las instrucciones de este certificado (ver instrucciones de transporte manipulación, almacenamiento y uso). La certificación se anula si el MRC se contamina o modifica de alguna manera.

Nota: El material INM-014-1 es monitoreado periódicamente para asegurar que los valores no han sufrido ninguna modificación. En caso de que se detecte algún cambio significativo, el cliente será notificado.

MÉTODO ANALÍTICO: La caracterización del material se realiza mediante titulaciones complejométricas con EDTA y espectrometría de absorción atómica con sistema de atomización con llama (AAS). La trazabilidad metrológica a la unidad mol del Sistema Internacional de Unidades de los resultados de las titulaciones complejométricas con EDTA y de la espectrofotometría de absorción atómica, es por medio del NIST SRM 928 - Nitrato de plomo y del NIST SRM 3108 – Disolución estándar de cadmio, respectivamente.

MÍNIMA CANTIDAD DE MUESTRA: No pesar una alícuota inferior a 0.1 g del material de referencia. Si se toma una cantidad menor a la señalada, el valor certificado y su incertidumbre dejarán de ser válidos

INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USO:

Almacenamiento: El material INM-014-1 debe ser almacenado en su empaque original, a una temperatura entre 15 °C y 25 °C; no debe exponerse a la luz directa del sol o a fuentes de calor.

Transporte: El material INM-014-1 debe ser transportado en su empaque original, evitando la exposición directa a fuentes de luz y calor. Este material se debe transportar a temperaturas inferiores a 40 °C.

Uso: Antes de su uso, el material INM-014-1 debe ser agitado durante aproximadamente 30 s con el propósito de remezclar el agua que puede encontrarse condensada en la superficie interior de la ampolla.

Nota 1: para abrir la ampolleta sosténgala firmemente con una mano por debajo de la línea de corte y con la otra mano haga presión en la parte superior del cuello hasta fracturarlo. Use un paño limpio, guantes gruesos o un accesorio para abrir la ampolla de manera segura. No se recomienda el uso de herramientas metálicas para abrir la ampolleta.

Este material debe ser empleado inmediatamente, en su totalidad. Puede ser usado para la preparación de diluciones intermedias, sin embargo, el material restante no puede ser resellado o envasado para usos posteriores. De lo contrario, el valor certificado perderá su vigencia.

Nota 2: El valor de la propiedad y su incertidumbre, solo se garantizan si se usa mínimo la cantidad de MR indicada en el documento

Nota 3: El usuario es quien debe establecer la vigencia de las disoluciones intermedias preparadas a partir de este MRC.

El valor certificado de este material corresponde a la fracción másica de cadmio, por esta razón NO se deben tomar alícuotas volumétricas. A continuación, se dan recomendaciones para la preparación de diluciones intermedias:

- Preparación gravimétrica de soluciones intermedias: se deben tomar alícuotas medidas gravimétricamente, para lo cual se sugiere no pesar menos de 0.1 g del material de referencia en una balanza de una resolución mínima de 0.1 mg. La preparación de la solución intermedia se realiza pesando sobre un recipiente limpio y seco una alícuota de material de referencia y posteriormente se completa con disolvente hasta la masa final deseada. El usuario debe tener en cuenta que la balanza debe encontrarse calibrada y los valores pesados deben ser corregidos.
- Preparación volumétrica de soluciones intermedias: las diluciones volumétricas **NO** son recomendadas debido al aporte de la incertidumbre del material volumétrico y las variaciones en densidad. Sin embargo, se sugiere que, para una preparación volumétrica, se pese directamente sobre el balón aforado, una alícuota no menor a 0.1 g del material de referencia, empleando una balanza de una resolución mínima de 0.1 mg. Posteriormente, se completa a volumen con el disolvente deseado.

El usuario debe tener en cuenta que tanto la balanza como el balón aforado deben encontrarse calibrados y los valores medidos deben ser corregidos.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD: Este MRC es una disolución ácida y el cadmio es un elemento tóxico, por lo cual se debe considerar toda la información de seguridad y salud que se encuentra en la hoja de seguridad adjunta a este certificado.

PREPARACIÓN: El MRC INM-014-1 se preparó disolviendo cadmio metálico de alta pureza en ácido nítrico concentrado doblemente subdestilado y la disolución se aforó a una masa final conocida con agua ultrapura.

HOMOGENEIDAD: La evaluación de homogeneidad de este material se realizó para el 10 % de las unidades del lote 220629. Las mediciones se realizaron a través de titulación complejométrica con EDTA y los resultados mostraron un grado adecuado de homogeneidad.

INFORMACIÓN ADICIONAL: No aplica

SUBCONTRATACIÓN: Para la producción de este material de referencia no se subcontrató ninguna actividad.

PARTICIPANTES: La preparación de este material de referencia fue realizada por Juliana Serna, Yeraldin Aguilar, Cristhian Paredes y Juanita Dávila. Las mediciones por titulación complejométrica con EDTA fueron realizadas por Cristhian Paredes. Las mediciones por espectrofotometría de absorción atómica fueron realizadas por Johanna Abella. En el procesamiento de los datos participaron Cristhian Paredes, Johanna Abella y Henry Torres.

REFERENCIAS:

- [1] International organisation for Standardisation (ISO), *ISO 17034, Reference materials-General requirements for the competence of reference material producers*. Geneva, 2016.
- [2] Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM). *JCGM 100: Evaluation of measurement data - guide to the expression of uncertainty in measurement*. Technical report, JCGM, 2008.
- [3] International organisation for Standardisation (ISO), *ISO Guide 35 Reference materials — Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability*. Geneva, 2017.
- [4] Paredes, C., Ahumada, D. & Ágreda, J. Gravimetric Complexometric Titration Method to Determine Mass Fraction of Ethylenediaminetetraacetic Acid Disodium Salt Dihydrate in Candidate-Certified Reference Materials. MAPAN (2022). <https://doi.org/10.1007/s12647-022-00602-0>

Elaborado

Aprobado

Ronald Orlando Cristancho Amaya
Profesional Especializado
Ingeniero Químico, MSc.

Luz Myriam Gómez Solano
Subdirectora de Metrología Química y Biología
Química, MSc.

Histórico de revisión del documento

Versión 01: 2022-07-27 fecha original de certificación.

FIN DEL CERTIFICADO