

SUBDIRECCIÓN DE METROLOGÍA QUÍMICA Y BIOLOGÍA

CERTIFICADO DE MATERIAL DE REFERENCIA

CERTIFICADO No.: 006-2021
VERSIÓN DEL CERTIFICADO: 01

FECHA DE CERTIFICACIÓN: 2021/10/06

Página 1 de 5

MATERIAL DE REFERENCIA CERTIFICADO DE: DISOLUCIÓN DE ÓXIDO DE HOLMIO PARA LONGITUD DE ONDA (240 nm a 650 nm)

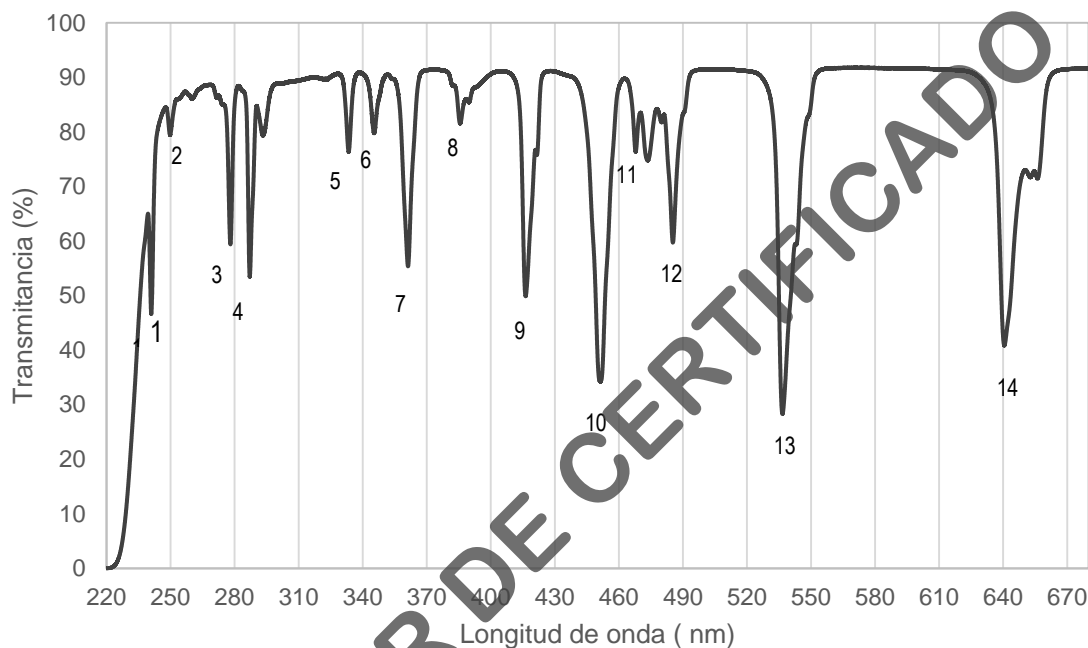
CÓDIGO: INM-004-1

LOTE No.: 160801-05a

VALOR CERTIFICADO E INCERTIDUMBRE

No de banda	Ancho de banda espectral (SBW)					
	1 nm		2 nm		4 nm	
	Valor (nm)	U (nm) k= 2.01	Valor (nm)	U (nm) k= 2.01	Valor (nm)	U (nm) k= 2.01
1	241.16	0.06	241.02	0.06		
2	249.94	0.09	249.96	0.08		
3	278.21	0.08	278.19	0.08	278.11	0.07
4	287.28	0.08	287.54	0.07	287.71	0.07
5	333.57	0.09	333.55	0.09	333.57	0.10
6	345.46	0.10	345.53	0.10	345.67	0.10
7	361.32	0.06	361.18	0.06	361.12	0.07
8	385.71	0.09	385.91	0.09	386.38	0.09
9	416.32	0.07	416.64	0.06	417.00	0.07
10	451.31	0.09	451.31	0.09	451.35	0.09
11	467.87	0.06	467.93	0.06		
12	485.29	0.07	485.28	0.07	485.28	0.07
13	536.62	0.06	536.91	0.06	537.54	0.07
14	640.55	0.07	640.80	0.08	641.34	0.09

La incertidumbre expandida, reportada en la tabla de los valores certificados, se ha estimado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k= 2.01$, 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 normal.



DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: el material de referencia INM-004-1 fue preparado en las instalaciones del Instituto Nacional de Metrología de Colombia, a partir de óxido de holmio en estado sólido (con una pureza de mayor al 99.9%) y ácido perclórico al 72%. El material consiste en una caja de 3 ampollitas y cada una contiene un volumen de 4 mL de la disolución del óxido de holmio en ácido perclórico al 13% v/v.

USO PREVISTO: este material puede ser utilizado para la calibración y/o verificación de la escala de longitud de onda de espectrofotómetros UV-Vis.

VALORES INFORMATIVOS: la concentración del ácido perclórico en la solución es de 13% v/v, determinada por titulación potenciométrica y titulación conductimétrica.

TRAZABILIDAD: el valor de la longitud de onda se asignó utilizando el patrón nacional de espectrofotometría UV-Vis del Instituto Nacional de Metrología de Colombia, cuyos resultados de medición son trazables al Sistema Internacional (SI), en unidades expresadas como nanómetros (nm), a través de las líneas de emisión espectrales de Hg-Ar, producidas por una lámpara de descarga tipo lápiz, documentados en el certificado de calibración 5258 del Instituto Nacional de Metrología de Colombia.

PERIODO DE VALIDEZ: los valores certificados del material INM-004-1 son válidos dentro de la incertidumbre de medición estimada hasta la fecha 2026-08-18, asegurando que el

material de MRC es 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 o los valores no han sufrido ninguna modificación y en caso de que se detecte algún cambio significativo, el cliente será notificado.

MÉTODO ANALÍTICO: la certificación de la disolución del óxido de holmio se realizó utilizando el método de medición directa con el patrón nacional de espectrofotometría UV-Vis del Instituto Nacional de Metrología de Colombia. El método consiste en realizar mediciones independientes de la escala de longitud de onda contra el aire como blanco, con una geometría de haz incidente normal a la superficie de la celda que contiene la disolución. El material de referencia fue medido 10 veces en 3 anchos de banda espectral: 1 nm, 2 nm y 4 nm. Los valores certificados son los promedios de estas 10 mediciones (1).

MÍNIMA CANTIDAD DE MUESTRA No aplica.

INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y USO:

Almacenamiento: almacene el material a una temperatura inferior a 30 °C y manténgalo separado de sustancias incompatibles

Transporte: el material INM-004-1 deber ser transportado siguiendo estas recomendaciones:

- El material está contenido en ampollas de vidrio, por lo tanto debe transportarse como una mercancía frágil.
- El material no debe someterse a una temperatura superior a 35°C.
- El material no debe someterse a una humedad relativa superior a 80%.
- El material es una disolución de óxido de holmio en ácido perclórico, es altamente corrosivo.
- De presentarse un derrame seguir las instrucciones que se da en la ficha de seguridad que se adjunta a este certificado.
- Se debe leer la ficha de seguridad que se adjunta a este certificado.

Uso: la medición del material de referencia INM-004-1 se realiza con una celda de cuarzo (paso óptico de 10 mm y capacidad de 3 mL), de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Purgue la celda con la disolución de óxido de holmio, para esto, con ayuda de una pipeta Pasteur adicione aproximadamente 1 mL de la disolución, asegúrese que la misma tenga contacto con todas las paredes de la celda y luego descarte esta disolución.
- Una vez purgada la celda, adicione aproximadamente 3 mL de la disolución de óxido de holmio y tápela.
- Realice la línea base de la medición en el intervalo de 220 nm a 680 nm, utilizando aire como blanco.
- Ubique la celda en el compartimiento de muestra y realice las mediciones. Si su

espectrofotómetro es de doble haz, deje el haz de referencia vacío.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD: este material es una disolución acuosa de óxido de holmio en ácido perclórico (aproximadamente al 13% v/v). Utilice elementos de protección personal cuando realice las mediciones con este material de referencia (guantes de nitrilo, bata, gafas de seguridad y máscara para vapores). En caso de contacto con esta sustancia o de necesitar mayor información, se debe remitir a la ficha de seguridad entregada junto con este certificado.

Nota 1: el ácido quema la piel, los ojos y los pulmones. Evitar realizar neutralización.

PREPARACIÓN: el proceso de preparación de la disolución del óxido de holmio en ácido perclórico, se llevó a cabo en 4 etapas principales, la primera fue el alistamiento de los materiales y pesado de las materias primas: agua tipo I, ácido perclórico, óxido de holmio. La segunda etapa comprendió el proceso de mezclado y disolución del óxido de holmio en el ácido perclórico y su posterior filtrado. La tercera etapa involucró el proceso de envasado de la disolución en ampollitas y su posterior sellado. Por último, las ampollitas se empacaron en cajas de cartón por 3 unidades.

HOMOGENEIDAD: el material fue sometido a un estudio de homogeneidad siguiendo los lineamientos de la Guía ISO 35 Materiales de referencia – Principios generales y estadísticos para la certificación. La evaluación de homogeneidad de este material se realizó para 18 de las unidades del lote L160801-05a. Las mediciones se realizaron con la técnica espectrofotometría Ultravioleta Visible a un ancho de banda espectral de 1 nm, utilizando el método descrito en el apartado de **MÉTODO ANALÍTICO**. Los resultados mostraron un grado adecuado de homogeneidad.

INFORMACIÓN ADICIONAL: No Aplica

SUBCONTRATACIÓN: la producción de este material de referencia no incluyó actividades subcontratadas.

NOTA LEGAL: este material de referencia fue producido bajo un sistema de gestión de calidad acorde con los requisitos de la Norma ISO 17034:2016.

PARTICIPANTES: la preparación del material de referencia fue realizada por Diego Alejandro Ahumada Forigua, Stephanie Segura Cano, Yeraldin Aguilar Ávila y Juliana Serna Saiz, las mediciones para la evaluación de la homogeneidad, de la estabilidad y la asignación del valor, así como el análisis de los datos las realizó Juliana Serna Saiz. El proceso de recertificación fue liderado por Juliana Serna Saiz, con el apoyo de Yeraldin Aguilar A, Lorena Tafur N y Andrea Álvarez M.

REFERENCIAS:

1. 260-102 Holmium Oxide Solution Wavelength Standard from 240 to 640 nm - SRM 2034. Standards, National Bureau of. 1986, NBS Special Publication.

Elaborado

Aprobado

Andrés Mauricio Castillo Forero
Profesional Especializado
Ingeniero de Diseño y
Automatización Electrónica
Especialista en Instrumentación
electrónica

Luz Myriam Gómez Solano
Subdirector de Metrología Química y
Biología
Química,
Maestría en Calidad y Gestión Integral

Histórico de revisión del documento

2021-10-06 Fecha original de recertificación. Versión 01

FIN DEL CERTIFICADO