



Serviço Público Federal
Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)

Certificado de Material de Referência

DIMCI 1466/2019c

Número do Certificado

Identificação do item

Material de Referência Certificado (MRC) de Cloridrato de metilecgonina

Unidade produtora

Divisão de Metrologia Química (Dquim)

Numeração do lote

MRC 5073.0001

Código do serviço

5073

Data de emissão: A data de emissão deste certificado é correspondente à data da última assinatura eletrônica presente ao final do certificado.

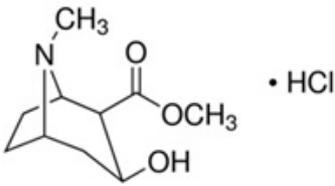
Declaração

O MRC e seu certificado atendem aos requisitos das normas ABNT NBR ISO 17034 [1] e ABNT NBR ISO/IEC 17025 [2] e ao guia ABNT ISO GUIA 31 [3]. Este certificado é válido apenas para o item acima, não sendo extensivo a quaisquer outros e somente pode ser reproduzido de forma integral.

Descrição e preparação do MRC

Este Material de Referência Certificado (MRC) consiste em um pó cristalino branco (Tabela 1), envasado em frasco de vidro âmbar de borossilicato contendo 10 mg do material sólido e fechado com tampa de borracha e lacre de alumínio.

Tabela 1 – Dados do MRC

Nome do composto:	Cloridrato de metilecgonina	Fórmula estrutural
Sinônimos:	Cloridrato de ecgonina metil éster Cloridrato do éster metílico do ácido 3-hidróxi-8-metil-8-azabicyclo[3.2.1]	
Fórmula molecular:	$C_{10}H_{17}NO_3 \cdot HCl$	
Massa molecular:	235,7 g/mol (HCl); 199,2 (base livre)	
Número CAS:	38969-40-3 (HCl)	

Este MRC foi sintetizado no Laboratório de Química Biológica (Lqbio) do Inmetro.

Uso pretendido

Este MRC é para uso laboratorial em processos de calibração; validação de métodos; monitoramento do desempenho de instrumentos, métodos e pessoal; controle de qualidade e provimento de rastreabilidade metrológica em medições de cloridrato de metilecgonina (ou metilecgonina base livre) em diversos tipos de amostras. Este MRC deve ser utilizado unicamente para testes e ensaios. A comutatividade deste material não foi avaliada.

Valor certificado

O valor certificado é o que apresenta a mais elevada confiança na sua exatidão e para o qual todas as fontes de erro conhecidas ou potenciais foram pesquisadas e consideradas.

O valor certificado para a pureza do cloridrato de metilecgonina (fração mássica) com sua incerteza expandida para um nível de confiança de aproximadamente 95 % e fator de abrangência $k=2$ [5] está discriminado a seguir:

Pureza: (92,41 ± 0,60) %

A incerteza expandida foi calculada pela combinação das contribuições de incerteza-padrão dos estudos de homogeneidade, estabilidade e caracterização [4].

Valor informativo

Valor informativo é um valor não certificado que não atende aos requisitos da ABNT NBR ISO 17034 para a certificação e pode ou não ser fornecido com incerteza associada. Esta incerteza pode refletir apenas a precisão das medições e não incluir todas as fontes de incerteza ou refletir uma falta de concordância estatística suficiente entre diferentes métodos.

Não aplicável.

Rastreabilidade metrológica

O valor certificado para pureza possui rastreabilidade metrológica ao mol, unidade de quantidade de matéria do Sistema Internacional de Unidades (SI). A rastreabilidade foi estabelecida pela caracterização por balanço de massas e RMNq. O balanço de massas é um procedimento de medição primário e a RMNq é um procedimento de medição primário de razões. Foi utilizado na RMNq como padrão interno rastreável ao SI o MRC de ácido benzoico do NIST (SRM 350b). O preparo gravimétrico das amostras com rastreabilidade metrológica ao kg, unidade de massa do SI, garantiu uma cadeia ininterrupta de calibrações.

Método analítico

Este MRC foi submetido a estudos de caracterização, homogeneidade e estabilidade conforme os princípios detalhados na ABNT NBR ISO 17034 [1] e ISO GUIDE 35 [4], sendo as incertezas de medição estimadas conforme ISO GUIDE 35 [4], o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição [5] e o Guia Eurachem/Citac CG 4 [6].

A caracterização qualitativa (identidade) do cloridrato de metilecgonina foi determinada pela combinação dos seguintes métodos: cromatografia gasosa com espectrometria de massas (GC-MS) - incluindo estudo de coeluição com um MRC de cloridrato de metilecgonina adquirido pelo Instituto Nacional de Metrologia da Austrália (D452c); espectrometria de

infravermelho com transformada de Fourier (FTIR); ressonância magnética nuclear de prótons (^1H -RMN); ressonância magnética nuclear de carbono-13 (^{13}C -RMN) e análise elementar de carbono, hidrogênio e nitrogênio (CHN).

A caracterização quantitativa (pureza – fração mássica) do cloridrato de metilecgonina foi determinada pela combinação de dois métodos independentes: balanço de massas e ressonância magnética nuclear de prótons quantitativa (^1H -RMNq).

O balanço de massas foi determinado de acordo com a equação 1:

$$\text{Cloridrato de metilecgonina (fração mássica \%)} = 100\% - \sum \text{impurezas orgânicas relacionadas\%} - \sum \text{água\%} - \sum \text{solventes residuais\%} \\ - \sum \text{impurezas inorgânicas\%}$$

Equação 1

O teor de impurezas orgânicas relacionadas foi determinado por cromatografia gasosa com detector de ionização de chamas (GC-FID) utilizando-se dois equipamentos diferentes. O teor de água foi determinado por titulação coulométrica Karl Fischer (KF). O teor de solventes residuais foi determinado por cromatografia gasosa com espectrometria de massas com injetor de *headspace* (HS-GC-MS). O teor de impurezas inorgânicas foi determinado pelo método de cinzas (CINZAS).

O estudo de homogeneidade foi conduzido por cromatografia gasosa com detector de ionização de chamas (GC-FID) e confirmado por balanço de massas, avaliando-se as impurezas presentes no MRC, descritas na equação 1, usando os métodos descritos.

O estudo de estabilidade foi conduzido por balanço de massas, avaliando-se as impurezas orgânicas relacionadas e água, descritas na equação 1, bem como os solventes residuais, quando presentes, novamente usando os métodos descritos.

Subcontratação

Não se aplica.

Instruções para uso

Este material não requer secagem antes de seu uso. O MRC somente deve ser aberto após atingir a temperatura de manuseio descrita neste certificado. A fim de garantir a homogeneidade da amostra, uma quantidade mínima de 2 mg deve ser retirada. O certificado não terá valor caso o MRC seja danificado, contaminado, alterado, ou ainda se for utilizada uma quantidade inferior à alíquota mínima.

O MRC deve ser rapidamente manuseado na faixa de temperatura de 18-25 °C e umidade relativa não superior a 70%. Uma vez aberto, o frasco pode ser utilizado repetidas vezes. Após cada uso, fechar o frasco firmemente e mantê-lo nas condições de armazenamento especificadas neste certificado.

O valor de propriedade certificado, com sua incerteza associada, permanece válido quando o MRC é transportado, armazenado e manuseado nas condições estabelecidas neste certificado.

Este material é certificado como cloridrato de metilecgonina. No entanto, ele também pode ser usado como calibrante para a quantificação de metilecgonina base livre em diversas amostras. Caso este for o caso, o usuário, além de considerar na sua Equação a pureza deste material, deve multiplicar esta pureza pela razão entre as massas moleculares da metilecgonina base livre e do cloridrato de metilecgonina.

Transporte e armazenagem

Este material deve ser armazenado em uma temperatura de 25 °C ou inferior, umidade relativa não superior a 70% e protegido da luz.

O MRC deve ser transportado numa temperatura máxima de 25 °C.

Atenção! Estudos de estabilidade mostraram que este material sofre degradação se exposto a temperaturas superiores a 25 °C, ainda que por períodos muito curtos.

Todas as informações referentes ao transporte e segurança estão contidas na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos), disponível no endereço eletrônico (http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/formularios/form_mrc.asp).

Atenção! Este MRC contém substância sujeita a controle especial no Brasil e a regulamentação sanitária vigente deve ser atendida em relação ao seu transporte.

Prazo de validade

O **MRC 5073.0001** é válido até **27 de setembro de 2026**.

Este MRC deve ser manuseado e armazenado de acordo com as instruções contidas neste certificado. O certificado não terá valor caso o MRC seja danificado, contaminado ou alterado.

O Inmetro mantém um programa de monitoramento de todos os MRC. Qualquer alteração no valor certificado durante o prazo de validade será comunicada ao usuário.

Atribuições	Nomes
Chefe da Divisão de Metrologia Química	Janaína Marques Rodrigues Caixeiro
Chefe Substituto do Laboratório de Análise Orgânica	Wagner Wollinger
Responsável pelas medições analíticas	Antony Barbosa, Camilla Ramalho, Jonatha Lima, Rodrigo Borges, Jane Fernandes, Evelyn de Freitas
Responsáveis pela avaliação dos resultados	Rodrigo Borges, Wagner Wollinger, Eliane Rego

Observações

Dentre as impurezas presentes neste MRC, foram identificadas inequivocamente traços de cloridrato de ecgonina.

Este material encontra-se na sua forma monoidratada, o que foi confirmado por CHN e KF. No entanto, a atribuição do valor certificado ocorreu descontando-se o percentual de água, ou seja, somente para o cloridrato de metilecgonina.

Este certificado cancela e substitui o certificado **DIMCI 1466/2019b** emitido em 02/08/2024.

Histórico de revisão

07/11/2024: Revisão do texto sobre rastreabilidade metrológica para informar o padrão interno utilizado.

02/08/2024: Revalidação com aumento do prazo de validade.

30/04/2021: Revisão editorial para emissão de certificado eletrônico.

Referências

[1] ABNT NBR/ISO 17034:2017 Requisitos gerais para a competência de produtores de material de referência.

[2] ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração.

[3] ABNT ISO GUIA 31:2017 Materiais de Referência – Conteúdo de certificados, rótulos e documentação associada.

[4] ISO GUIDE 35:2017 Reference materials -- Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability.

[5] Avaliação de dados de medição – Guia para a expressão de incerteza de medição – GUM 2008. Tradução da 1ª edição de 2008 da publicação *Evaluation of measurement data – Guide to expression. of uncertainty in measurement – GUM 2008*, do BIPM. Duque de Caxias – RJ, 2012. Publicado pelo Inmetro.

[6] EURACHEM/CITAC GUIDE CG 4. Quantifying uncertainty in analytical measurement. 3.ed. London, 2012. 133 p.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020 Dimci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: mrc-solicitacao@inmetro.gov.br



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM 07/11/2024, ÀS 20:20, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

WAGNER WOLLINGER

Chefe do Laboratório de Análise Orgânica, Substituto(a)



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM 11/11/2024, ÀS 15:29, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

JANAÍNA MARQUES RODRIGUES CAIXEIRO

Chefe da Divisão de Metrologia Química

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0,

informando o código verificador **1952421** e o código CRC **C357132E**.



MOD-Dimci-013 - Rev. 17 – Publicado Fev/23 - Responsabilidade: Dimci – Referência(s): NIG-Dimci-003