



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

Certificado de Material de Referência



DIMCI 0943/2024a

Número do Certificado

Identificação do item

Material de Referência Certificado (MRC) de Cloreto de Potássio

Unidade produtora

Divisão de Metrologia Química (Dquim)

Numeração do lote

MRC 8117.0002

Código do serviço

8117

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.

Este certificado é consistente com as Capacidades de Medição e Calibração (CMCs) que estão incluídas no apêndice C do Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA) estabelecido pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM). Conforme os termos do MRA, todos os institutos participantes reconhecem entre si a validade dos seus certificados de medição para cada uma das grandezas, faixas e incertezas de medição declaradas no Apêndice C (para mais detalhes ver <http://www.bipm.org>).

Descrição e preparação do MRC

Este Material de Referência Certificado (MRC) consiste do sal cloreto de potássio (KCl) proveniente de um produtor comercial. O lote do MRC foi preparado após etapas de peneiramento, quarteamento e homogeneização aplicadas

previamente a uma quantidade do sal. Amostras representativas do lote foram colocadas em frascos de vidro contendo cada um, aproximadamente, 15 g de KCl.

Uso pretendido

O MRC tem sua utilização destinada ao provimento de rastreabilidade metrológica aos resultados das medições titulométricas de precipitação, preparação com elevada exatidão de soluções de condutividade eletrolítica para calibração e determinação analítica dos íons potássio e cloreto. 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 e sua respectiva incerteza expandida [4] com um fator de abrangência $k = 2$ para um nível de confiança de aproximadamente 95 % está discriminado a seguir:

KCl em fração mássica (%) 99,958 ± 0,040

A incerteza expandida foi calculada pela multiplicação do fator de abrangência com a combinação das contribuições de incerteza-padrão dos estudos de homogeneidade e caracterização [5].

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.

O valor informativo do MRC para a fração mássica de bromo (Br) com sua incerteza expandida para um nível de confiança de aproximadamente 95,45 % e fator de abrangência $k=2,03$, com um número efetivo de graus de liberdade $v_{\text{eff}} = 36$ [4], está discriminado abaixo:

Br em fração mássica (%) 0,046 ± 0,005

Rastreabilidade metrológica

O valor certificado possui rastreabilidade metrológica em função da caracterização do KCl realizada no Sistema Primário de Coulometria (SPC) – Padrão de Quantidade de Matéria.

Método analítico

O valor certificado foi determinado pela caracterização do KCl no Sistema Primário de Coulometria (SPC), utilizando-se a técnica de titulação coulométrica com elevados nível e exatidão metrológicos [6,7] e calculado considerando a constante de Faraday equivalente a $96.485,3321 \text{ C mol}^{-1}$ e massa específica de 1.988 kg m^{-3} . para o KCl. A fração mássica foi calculada usando-se a massa molar do KCl de $74,5513 \text{ g mol}^{-1}$. A certificação do MRC foi realizada com base no guia ABNT ISO Guia 35 [5].

Subcontratação

Não aplicável.

Instruções para uso

O MRC deve ter sido secado na temperatura de 500 °C durante 5 h e o material seco deve ser armazenado em dessecador contendo sílica gel antes de ser usado.

Para garantir a homogeneidade da amostra, recomenda-se usar uma massa mínima de 300 mg, cujo valor foi utilizado nos estudos de homogeneidade e caracterização por meio de titulação coulométrica.

Este material deve ser protegido da luz.

Transporte e armazenagem

O MRC deve ser armazenado na faixa de temperatura de 15 °C a 25 °C, em local protegido contra umidade e incidência de luz. Recomenda-se, após o uso, fechar o frasco e armazená-lo em local livre de possíveis contaminantes (vapores ácidos, óxidos e demais gases).

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

Prazo de validade

O **MRC 8117.0002** é válido até **17 de julho de 2028**.

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 MR e MRC. Qualquer alteração no valor informativo ou no valor certificado durante o prazo de validade será comunicada ao usuário.

Atribuições	Nomes
Chefe Substituto da Divisão de Metrologia Química	Fabiano Barbieri Gonzaga
Chefe do Laboratório de Eletroquímica	Fabiano Barbieri Gonzaga
Responsável pelas medições analíticas	Paulo Paschoal Borges
Responsável pela avaliação dos resultados	Paulo Paschoal Borges

Observações

Este certificado cancela e substitui o certificado DIMCI 0943/2024, emitido em 24/09/2024.

Histórico de revisão

17/12/2024: Revisão no campo valor certificado.

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 a competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- [3] ABNT ISO GUIA 31:2017 Materiais de Referência – Conteúdo de certificados, rótulos e documentação associada.
- [4] 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 the expression of uncertainty in measurement – GUM 2008, do BIPM. Duque de Caxias - RJ, 2012. Publicado pelo Inmetro.
- [5] ISO Guide 35:2017, Reference materials -- Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability.
- [6] Borges P. P., Sobral S. P., Silva L., Araújo T. O., Silva R. S. *Constant-Current Coulometry and Ion Chromatography Bromide Determination to Characterize the Purity of the Potassium Chloride*, J. Braz. Chem. Soc., Vol. 22, 10, 1931, 2011.
- [7] Máriássy M., Pratt K. W., Spitzer P., *Major applications of electrochemical techniques at national metrology institutes*, Metrologia, 46, 199, 2009.

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 17/12/2024, ÀS 14:19, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

FABIANO BARBIERI GONZAGA

Chefe da Divisão de Metrologia Química, Substituto(a)

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 **1984584** e o código CRC **DBF6637E**.



