



Certificat d'analyse

Matériau de référence certifié

LUIS-1

Matériau de référence certifié d'isotopes de lutécium naturel

LUIS-1 est un matériau de référence certifié (MRC) d'isotopes de lutécium naturel. Une unité de LUIS-1 contient approximativement 1 mL d'une solution de lutécium à 1000 mg kg⁻¹ dans 2 % HNO₃. Le présent matériau de référence certifié est conçu pour l'étalonnage d'appareils et l'évaluation de méthodes d'analyse servant à déterminer les rapports isotopiques de lutécium. Des valeurs certifiées ont été établies pour les rapports quantitatifs des isotopes, les abondances isotopiques et la masse atomique du lutécium pour ce matériau de référence certifié. Ces valeurs sont données dans le tableau ci-dessous.

Les valeurs certifiées sont basées sur des résultats tirés de données obtenues au Conseil national de recherches du Canada (CNRC). L'incertitude élargie (U_{MRC}) de la valeur certifiée est égale à $U = k u_c$, u_c étant l'écart-type combiné calculé conformément au guide JCGM [1, 2] et k étant le facteur de couverture. Un facteur de couverture de deux (2) a été appliqué. L'incertitude U_{MRC} tient compte de tous les aspects pouvant raisonnablement contribuer à l'incertitude de la valeur certifiée.

Tableau 1 : Valeurs quantitatives certifiées et incertitudes élargies pour LUIS-1

Quantité	Valeur	Incertainitude élargie
rapport isotopique, $n(^{175}\text{Lu})/n(^{176}\text{Lu})$	37,660	0,032
rapport isotopique, $n(^{176}\text{Lu})/n(^{175}\text{Lu})$	0,026 553	0,000 022
abondance isotopique, $n(^{175}\text{Lu})/n(\text{Lu})$	0,974 134	0,000 022
abondance isotopique, $n(^{176}\text{Lu})/n(\text{Lu})$	0,025 866	0,000 022
masse atomique, $A_r(\text{Lu})$	174,966 693	0,000 026

Les méthodes d'analyse utilisées/développées pour mesurer la composition isotopique de lutécium sont documentées dans la littérature spécialisée [3].

Valeurs certifiées

Les valeurs certifiées sont celles que le CNRC considère comme étant les plus fiables en ce qui a trait à l'exactitude. Pour les établir, toutes les sources connues ou présumées d'erreur systématique ont été prises en compte et incluses dans les incertitudes élargies rapportées. Les valeurs certifiées sont les meilleures estimations de la valeur réelle et de l'incertitude (tableau 1).

La composition isotopique de lutécium a été déterminée au CNRC par spectrométrie de masse à plasma induit par haute fréquence (SM-PIHF) à plusieurs collecteurs. L'approche choisie pour l'étalonnage est basée sur une procédure décrite ailleurs [3]. Selon ce protocole, les rapports isotopiques de lutécium, corrigés pour le biais massique, sont obtenus à partir des dérives temporelles log linéaires des rapports isotopiques mesurés pour le lutécium et le rhénium. Ce

modèle évite de faire appel aux hypothèses non nécessaires concernant l'égalité des fractions isotopiques instrumentales pour Lu et Re et est capable de corriger les biais dépendants de la masse et indépendants de la masse [4].

Utilisation prévue

Le présent matériau de référence certifié est conçu pour l'étalonnage d'appareils et l'évaluation de méthodes d'analyse servant à déterminer les rapports isotopiques du lutécium.

Entreposage et échantillonnage

Il est recommandé de conserver le présent matériau à la température ambiante et d'attendre le moment de leur utilisation pour ouvrir les ampoules.

Préparation du matériau

Le matériau de référence a été préparé à partir d'une solution étalon commerciale de lutécium de 10 000 mg kg⁻¹ dans 5 % de HNO₃. Le matériau a été dilué 10 fois dans du HNO₃ à 2 %, mis en bouteille et scellé à la flamme dans des ampoules de verre ambré nettoyées en portion d'aliquotes d'environ 1 mL à une fraction massique de 1000 mg kg⁻¹ de lutécium.

Stabilité

Les instabilités potentielles dues à un entreposage à long terme et aux conditions de transport n'ont pas été prises en compte puisqu'il est considéré que ces conditions n'affecteraient pas spécifiquement les isotopes. On considère que les valeurs certifiées du matériau devraient être stables pendant au moins dix ans.

Homogénéité

Le matériau est présumé homogène en ce qui concerne la composition isotopique du lutécium.

Incertitude

L'estimation de l'incertitude combinée couvre les incertitudes dues à la caractérisation du lot, aux incertitudes liées au modèle de régression et aux incertitudes associées à l'étalon primaire, NIST SRM 989. L'incertitude due à l'étalon primaire constitue 14 % de l'incertitude combinée des valeurs de $A_r(\text{Lu})$ et de $n(^{176}\text{Lu})/n(^{175}\text{Lu})$.

Traçabilité métrologique

Les résultats présentés dans le présent certificat sont traçables au système international d'unités (SI), à l'étalon isotopique de rhénium NIST SRM 989 [5, 6]. Ainsi, ils peuvent servir de matériaux de référence pour des programmes d'assurance de la qualité en laboratoire, comme il est décrit dans le document ISO/IEC 17025.

Système de gestion de la qualité (ISO 17034, ISO/CEI 17025)

Ce matériel a été produit conformément au Système de gestion de la qualité de Métrologie du CNRC, qui est conforme aux exigences des normes ISO 17034 et ISO/CEI 17025. Le Système de gestion de la qualité de Métrologie qui appuie les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages du CNRC, tel qu'il est indiqué dans la base de données des comparaisons clés du Bureau international des poids et mesures (BIPM) (http://kcdb.bipm.org/default_fr.asp), a été

examiné et approuvé sous l'autorité du Système interaméricain de métrologie (SIM) et s'est avéré conforme aux attentes de l'Arrangement de reconnaissance mutuelle du Comité international des poids et mesures (CIPM). L'approbation SIM est disponible sur demande.

Mises à jour

Les utilisateurs devraient s'assurer que le certificat en leur possession est à jour. Tout nouveau renseignement sera affiché sur notre site Web, à l'adresse suivante : www.cnrc.gc.ca/mrc.

Références

1. Evaluation of measurement data: Guide to the expression of uncertainty in measurement, JCGM 100:2008.
2. J. Meija, Z. Mester (2008) Uncertainty propagation of atomic weight measurement results. *Metrologia*, 45: 53-62.
3. J. He, J. Meija, X. Hou, C. Zheng, Z. Mester, L. Yang (2020) Determination of the isotopic composition of lutetium using MC-ICPMS. *Anal. Bioanal. Chem.* doi: 10.1007/s00216-019-02271-6.
4. L. Yang, S. Tong, L. Zhou, Z. Hu, Z. Mester, J. Meija (2018) A critical review on isotopic fractionation correction methods for accurate isotope amount ratio measurements by MC-ICP-MS. *J. Anal. At. Spectrom.* 33: 1849-1861.
5. J.W. Gramlich, T.J. Murphy, E.L. Garner, W.R. Shields (1973) Absolute Isotopic Abundance Ratio and Atomic Weight of a Reference Sample of Rhenium. *J. Res. Natl. Bur. Stand., Sect. A 77A*: 691-698.
6. NIST SRM 989: Assay-Isotopic Standard for Rhenium, 19 Feb 1974.

Cité par

Une liste de publications scientifiques citant le LUIS-1 peut être obtenue à l'adresse suivante: doi.org/10.4224/crm.2020.luis-1

Auteurs

Lu Yang¹, Juan He², Patricia Grinberg¹, Zoltán Mester¹, et Juris Meija¹

¹ Conseil national de recherches Canada, 1200 chemin de Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6, Canada

² College of Chemistry, Sichuan University, Chengdu 610064, China

Remerciements

Nous remercions Robert D. Vocke, Jr. (Ph.D.) du National Institute of Standards and Technology (Gaithersburg MD, États-Unis) pour l'accès à l'étalon isotopique de rhénium NIST SRM 989. Nous remercions Ovi Mihai (CNRC) pour sa contribution.

Citation

Yang L, He J, Grinberg P, Mester Z, et Meija J. LUIS-1: Matériau de référence certifié d'isotopes de lutécium naturel. Ottawa: Conseil national de recherches Canada; 2020.


Disponible à l'adresse suivante : doi.org/10.4224/crm.2020.luis-1

Le texte anglais est la version définitive de ce document.

LUIS-1

Date de publication: mars 2020

Date d'expiration: mars 2030

Approuvée par : 

Zoltan Mester, Ph.D.
Chef d'équipe, Métrologie chimique - Inorganique
Métrologie CNRC

Ce certificat n'est valide que si le matériau correspondant a été obtenu directement du CNRC ou d'un revendeur autorisé.

Adresser tout commentaire, information ou requête au :

Conseil national de recherches Canada
Métrologie
1200, chemin de Montréal
Édifice M36, Pièce 1029
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Téléphone : 613-993-2359
Télécopieur : 613-993-8915
Courriel CRM-MRCOttawa@nrc-cnrc.gc.ca

