

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター 標準物質認証書

認証標準物質

NMIJ CRM 4601-c
No. +++定量 NMR 用標準物質 (^1H , ^{19}F)

(3, 5-ビス(トリフルオロメチル)安息香酸)

3,5-Bis(trifluoromethyl)benzoic Acid for Quantitative NMR (^1H , ^{19}F)

本標準物質は、ISO 17034 及び ISO/IEC 17025 の要求事項に適合したマネジメントシステムに基づいて生産された高純度 3,5-ビス(トリフルオロメチル)安息香酸であり、核磁気共鳴(NMR)分光法を用いた定量分析における ^1H および ^{19}F のシグナル面積の校正に用いるほか、分析方法の妥当性確認に用いることができる。

【認証値】

本標準物質の認証値は、以下の通りである。認証値の不確かさは、合成標準不確かさと包含係数 $k=2$ から決定された拡張不確かさであり、約 95% の信頼の水準をもつと推定される区間の半分の幅を表す。

物質名	CAS 番号	認証値 質量分率 (kg/kg)	拡張不確かさ 質量分率 (kg/kg)
3,5-ビス(トリフルオロメチル)安息香酸	725-89-3	0.9993	0.0005

【認証値の決定方法】

本標準物質の認証値は、差数法および凝固点降下法により求めた純度の相加平均から決定した。差数法による純度評価では、不純物濃度測定に紫外吸光光度検出器付高速液体クロマトグラフ (HPLC-UV)、水素炎イオン化検出器付ガスクロマトグラフ (GC-FID)、カールフィッシャー滴定装置 (KF) および熱重量測定装置 (TG) を用いた。凝固点降下法 (段階的加熱法) による純度評価には示差走査熱量計 (DSC) を用いた。合成標準不確かさは、各純度評価法、2 つの測定方法間差、均質性および安定性それぞれに起因する不確かさを合成して見積もった。

【計量計測トレーサビリティ】

本標準物質の認証値は差数法と一次標準測定法である凝固点降下法を用いて決定した。差数法による純度評価において、有機不純物の定量分析には NMIJ CRM 4601-b を用いて質量比混合法により調製した標準液で校正した HPLC-UV および GC-FID を、水分の分析には妥当性を確認した電量滴定式の KF を、強熱残分の分析には JCSS 校正された分銅を用いて質量校正した TG をそれぞれ用いた。凝固点降下法による純度評価では、NMIJ CRM 5401-a (シクロヘキサン) および NIST SRM 2232 (インジウム) により温度と熱量を校正した DSC を用いた。以上のことから、認証値は、国際単位系 (SI) にトレーサブルである。

【有効期間】

本標準物質が下記の【保存に関する注意事項】の条件で保存された場合、本認証書は出荷日から 1 年間有効である。

【物質に関する情報】

本標準物質は、常温では白色粉末で、約 200 mg が褐色ガラスバイアルに封入され、アルミニウムラミネート袋に

密封されている。

【保存に関する注意事項】

本標準物質は、遮光し、15 °Cから 25 °Cで清浄なデシケーター内で保存すること。

【使用に関する注意事項】

均質性の観点から 5 mg 以上での使用を推奨する。試験研究用以外には使用しないこと。開封後はデシケーター内で保管し、すみやかに使用すること。また、3,5-ビス(トリフルオロメチル)安息香酸のモル質量には、(258.119 ± 0.011) g/mol ($k=2$) (IUPAC 2022)または (258.1165 ± 0.0062) g/mol ($k=2$) (IUPAC 2016) を目的に合わせて用いることを推奨する。

【取り扱いにおける注意事項】

保護マスクや保護手袋等を着用すること。安全データシート (SDS) を参考にして取り扱うこと。

【製造等】

本標準物質は、高純度 3,5-ビス(トリフルオロメチル)安息香酸を富士フィルム和光純薬株式会社において再結晶による精製および小分けを行い、乾燥空気雰囲気下で褐色ガラスバイアルに封入し、さらにアルミニウムラミネート袋に密封したものである。

【参考情報】

¹H NMR で一般的に用いられるいくつかの重水素化溶媒に対する本標準物質の溶解性及び NMR スペクトルの化学シフトを以下に示す。下記の溶解性は温度や溶液中に共存する他の物質によって変動すると考えられる。一部の溶媒における ¹H NMR スペクトルは国立研究開発法人産業技術総合研究所の有機化合物のスペクトルデータベース、SDBS (https://sdfs.db.aist.go.jp/sdfs/cgi-bin/direct_frame_top.cgi)の SDBS 番号 15118 に収録されている。また、化学シフト値も同様に温度と共存物質の影響を受けることが知られているため、本標準物質と近接したシグナルを持つ測定対象物質の定量に用いる際には確認が必要である。なお、本標準物質の D₂O、ベンゼン-*d*₆、トルエン-*d*₈への溶解度は 0.5 mg/mL 未満であった。また、本標準物質の密度は 25 °Cで 1.71 g/cm³であった。

溶媒	溶解度 (mg/mL) (25 °C)	化学シフト(ppm)	
		¹ H NMR (δ: 0 ppm(TMS), 25 °C)	¹⁹ F NMR (δ: -164 ppm(C ₆ F ₆), 25 °C)
ジメチルスルホキシド- <i>d</i> ₆	20 以上	8.42(1H), 8.44(2H)	-62.8
メタノール- <i>d</i> ₄	20 以上	8.21(1H), 8.51(2H)	-66.0
アセトニトリル- <i>d</i> ₃	20 以上	8.23(1H), 8.49(2H)	-64.0
クロロホルム- <i>d</i>	0.5	8.12(1H), 8.54(2H)	-60.8
ジクロロメタン- <i>d</i> ₂	1	8.15(1H), 8.55(2H)	-62.1
アセトン- <i>d</i> ₆	20 以上	8.34(1H), 8.55(2H)	-64.2
0.1 M NaOD/D ₂ O	10	7.97(1H), 8.14(2H)	-62.9

表中の TMS はテトラメチルシランの略。

【生産担当者】

本標準物質の生産に関する技術管理者は伊藤信靖、生産責任者は山崎太一、値付け担当者は山崎太一、清水由隆、北牧祐子、中村哲枝、鮑新努、山中典子である。

【情報の入手】

本標準物質に関して認証値の変更等、重要な改訂があった場合、下記ホームページから「標準物質ユーザー登録」を行った購入者に通知する。なお、本標準物質に関する技術情報は、下記連絡先より入手できる。

【認証書の複製について】

本認証書を複製する場合は、複製であることが明瞭にわかるようにしなければならない。

【付記】

本標準物質に用いた分析法の一部は、一般財団法人化学物質評価研究機構における平成25年度CERI公募型研究助成の研究成果に基づき開発された。

2022年11月24日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
理事長 石村 和彦

本標準物質に関する質問等は以下にお問い合わせをお願いします。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター
計量標準普及センター 標準物質認証管理室
〒305-8563 茨城県つくば市梅園 1-1-1

電話：029-861-4059、ファックス：029-861-4009、ホームページ：<https://unit.aist.go.jp/qualmanmet/refmate/>