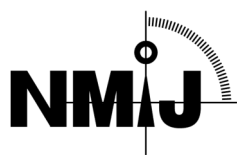


国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター 標準物質分析成績書標準物質
NMIJ RM 5012-a
No. +++ポリスチレン(光散乱用)
Polystyrene (for Light Scattering)

本標準物質は、ISO 17034 及び ISO/IEC 17025 の要求事項に適合するマネジメントシステムに基づき生産され、高分子化合物の分子量やサイズの測定において、計測の精度管理、計測法の妥当性確認に用いることができる。

【参考値】

本標準物質の質量平均モル質量は以下の表の通りである。参考値の不確かさは、合成標準不確かさと有効自由度 3 に対する包含係数 $k = 3.18$ 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	参考値 質量平均モル質量* (g/mol)	拡張不確かさ 質量平均モル質量* (g/mol)
ポリスチレン	6.18×10^5	0.86×10^5

* 「質量平均モル質量」は従来「重量平均分子量」と呼ばれていた物理量と同等である

【参考値の決定方法】

本標準物質の参考値であるポリスチレンの質量平均モル質量は、静的光散乱法により求めたものである。この際に必要なレイリー比 R_{VV} (25 °C のトルエンに対するレーザー波長 532 nm、散乱角 90° における垂直-垂直偏光) は、NMIJ CRM 5008-a ポリスチレン (多分散)、NMIJ RM 5009-a ポリスチレン 8500、ならびに NIST SRM 705a Polystyrene を用いて $R_{VV} = 2.34 \times 10^{-5} (\text{cm}^{-1})$ と決定した。光散乱強度の測定に用いる試料溶液の調製には、JCSS 校正された天びんを用いた。

【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、本分析成績書は出荷日から 1 年間有効である。

【形状等】

本標準物質は常温では白色の固体で、ガラス容器に約 0.5 g が封入されている。

【均質性】

作製した 100 本の試料から等間隔に 5 本取り出し、静的光散乱法による定量を行い、その結果をもとに均質性を評価した。評価した均質性に起因する不確かさは参考値の不確かさに含まれており、本標準物質は参考値の不確かさの範囲内で均質である。

【保存に関する注意事項】

本標準物質は遮光し、5 °C から 35 °C で清浄な場所に保存する。

【使用に関する注意事項】

開封後はすみやかに使用すること。試験研究用以外には使用しないこと。均質性の観点から一回の使用量は10 mg以上とする。

【取り扱いにおける注意事項】

本標準物質は、安全データシート（SDS）を参考にして取り扱うこと。火気や換気に注意し、保護マスクや保護手袋等を着用すること。廃掃法^{注）}を遵守して保管や廃棄を行うこと。

注）廃掃法：廃棄物の処理及び清掃に関する法律

【製造等】

本標準物質は、名古屋大学大学院工学研究科 化学・生物工学専攻 応用化学分野 高野敦志准教授（2014年開発当時）により、重合開始剤に sec-ブチルリチウムを使用したリビングアニオン重合法により合成された。

【参考情報】

2014年開発当時に行った静的光散乱計測から得られた25℃のトルエン溶液中における回転半径 R_g を表1に示す。回転半径 R_g は、波長532 nmのレーザーを使用し、散乱光強度の角度依存性と濃度依存性に対するBerry Plotを用いた解析により求めた。

表1 25℃のトルエン溶液中における回転半径 R_g

回転半径 R_g / nm	31.9
--------------------	------

25℃のトルエン溶液中における動的光散乱計測から Stokes-Einstein の関係式により得られる粒径（流体力学的半径の2倍）に関する散乱角度依存性と溶液濃度依存性を、レーザー波長633 nmについて表2に、レーザー波長532 nmについて表3に示す。

表2 25℃のトルエン溶液中における粒径（流体力学的半径の2倍）の濃度・角度依存性（レーザー波長: 633 nm）

溶液濃度 (g/mL)	散乱角 (°)									
	90	100	110	120	130	140	150	160	170	173
0.00010	45.6	45.2	44.9	44.6	44.3	44.1	43.9	43.7	43.7	43.6
0.00015	45.4	45.1	44.8	44.5	44.2	43.9	43.8	43.6	43.5	43.5
0.00020	45.2	44.9	44.6	44.3	44.0	43.8	43.6	43.5	43.4	43.4
0.00025	45.1	44.8	44.4	44.2	43.9	43.7	43.5	43.4	43.3	43.3
0.00030	44.9	44.6	44.3	44.0	43.8	43.6	43.4	43.2	43.2	43.2
0.00035	44.7	44.4	44.1	43.9	43.6	43.4	43.3	43.1	43.0	43.0
0.00040	44.6	44.3	44.0	43.7	43.5	43.3	43.1	43.0	42.9	42.9
0.00045	44.4	44.1	43.8	43.6	43.4	43.2	43.0	42.9	42.8	42.8
0.00050	44.2	44.0	43.7	43.4	43.2	43.0	42.9	42.8	42.7	42.7
0.00055	44.1	43.8	43.5	43.3	43.1	42.9	42.7	42.6	42.6	42.6
0.00060	43.9	43.6	43.4	43.2	42.9	42.8	42.6	42.5	42.4	42.4
0.00065	43.7	43.5	43.2	43.0	42.8	42.6	42.5	42.4	42.3	42.3
0.00070	43.6	43.3	43.1	42.9	42.7	42.5	42.4	42.3	42.2	42.2
0.00075	43.4	43.2	42.9	42.7	42.5	42.4	42.2	42.1	42.1	42.1
0.00080	43.2	43.0	42.8	42.6	42.4	42.2	42.1	42.0	42.0	41.9
0.00085	43.1	42.8	42.6	42.4	42.3	42.1	42.0	41.9	41.8	41.8
0.00090	42.9	42.7	42.5	42.3	42.1	42.0	41.9	41.8	41.7	41.7
0.00095	42.7	42.5	42.3	42.1	42.0	41.8	41.7	41.6	41.6	41.6
0.00100	42.6	42.4	42.2	42.0	41.8	41.7	41.6	41.5	41.5	41.5

表3 25℃のトルエン溶液中における粒径(流体力学的半径の2倍)の濃度・角度依存性(レーザー波長:532nm)

溶液濃度 (g/mL)	散乱角 (°)									
	90	100	110	120	130	140	150	160	170	173
0.00010	44.8	44.3	43.8	43.4	43.0	42.7	42.4	42.2	42.1	42.0
0.00015	44.6	44.1	43.7	43.3	42.9	42.6	42.3	42.1	42.0	42.0
0.00020	44.5	44.0	43.6	43.2	42.8	42.5	42.2	42.0	41.9	41.9
0.00025	44.3	43.9	43.4	43.0	42.7	42.4	42.1	41.9	41.8	41.8
0.00030	44.2	43.7	43.3	42.9	42.6	42.3	42.0	41.8	41.7	41.7
0.00035	44.0	43.6	43.2	42.8	42.5	42.2	41.9	41.8	41.6	41.6
0.00040	43.9	43.5	43.1	42.7	42.4	42.1	41.8	41.7	41.6	41.5
0.00045	43.7	43.3	42.9	42.6	42.3	42.0	41.7	41.6	41.5	41.5
0.00050	43.6	43.2	42.8	42.5	42.2	41.9	41.7	41.5	41.4	41.4
0.00055	43.4	43.1	42.7	42.4	42.0	41.8	41.6	41.4	41.3	41.3
0.00060	43.3	42.9	42.6	42.2	41.9	41.7	41.5	41.3	41.2	41.2
0.00065	43.1	42.8	42.4	42.1	41.8	41.6	41.4	41.2	41.1	41.1
0.00070	43.0	42.6	42.3	42.0	41.7	41.5	41.3	41.1	41.1	41.0
0.00075	42.8	42.5	42.2	41.9	41.6	41.4	41.2	41.1	41.0	41.0
0.00080	42.7	42.4	42.1	41.8	41.5	41.3	41.1	41.0	40.9	40.9
0.00085	42.5	42.2	41.9	41.7	41.4	41.2	41.0	40.9	40.8	40.8
0.00090	42.4	42.1	41.8	41.5	41.3	41.1	40.9	40.8	40.7	40.7
0.00095	42.2	42.0	41.7	41.4	41.2	41.0	40.8	40.7	40.6	40.6
0.00100	42.1	41.8	41.6	41.3	41.1	40.9	40.7	40.6	40.6	40.5

【生産担当者】

本標準物質の生産に関する技術管理者は桜井 博、生産責任者および値付け担当者は高橋かよりである。

【情報の入手】

本標準物質に関して参考値の変更等、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。

【分析成績書の複製について】

本分析成績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。

2020年4月1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ご連絡ください。

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/>

改訂履歴

2015.04.01 組織名称等の変更に伴い、関連する記載内容を変更した。