

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 5007-a  
No. +++



ポリエチレングリコール 1500  
Poly(ethylene glycol) 1500

本標準物質は、ISO 17034 及び ISO/IEC 17025 に適合する品質システムに基づき生産された認証標準物質であり、高分子の分子量分布や平均分子量測定において、計測装置の校正、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。

【認証値】

(1)本標準物質中に含まれる重合度 8 から 54 のポリエチレングリコールの総量を 1 としたときの各重合度成分の質量分率および数分率の認証値は以下の通りである。ただし、重合度 7 以下および 55 以上の重合体の不含を保証するものではない。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		ポリエチレングリコール 1500			
重合度 $i$	分子量 $M_i$	認証値			
		質量分率 $w_i$ (kg/kg)	数分率 $x_i$	質量分率の 拡張不確かさ $U(w_i)$ (kg/kg)	数分率の 拡張不確かさ $U(x_i)$
8	370.44	0.00003	0.00012	0.00005	0.00020
9	414.49	0.00003	0.00012	0.00004	0.00017
10	458.54	0.00004	0.00012	0.00005	0.00017
11	502.60	0.00004	0.00013	0.00005	0.00016
12	546.65	0.00005	0.00013	0.00006	0.00017
13	590.70	0.00005	0.00014	0.00007	0.00018
14	634.75	0.00006	0.00014	0.00006	0.00015
15	678.81	0.00007	0.00016	0.00006	0.00014
16	722.86	0.00008	0.00018	0.00006	0.00013
17	766.91	0.00012	0.00024	0.00007	0.00014
18	810.97	0.00019	0.00036	0.00008	0.00016
19	855.02	0.00031	0.00056	0.00015	0.00028
20	899.07	0.00058	0.00101	0.00034	0.00058
21	943.12	0.00114	0.00189	0.00069	0.00114
22	987.18	0.00224	0.00354	0.00120	0.00190
23	1031.23	0.00410	0.00620	0.00187	0.00283
24	1075.28	0.00704	0.01022	0.00254	0.00367
25	1119.33	0.01100	0.01534	0.00318	0.00440
26	1163.39	0.01607	0.02156	0.00373	0.00496

27	1207.44	0.02211	0.02858	0.00421	0.00540
28	1251.49	0.02887	0.03600	0.00472	0.00583
29	1295.55	0.03606	0.04344	0.00521	0.00621
30	1339.60	0.04358	0.05077	0.00566	0.00654
31	1383.65	0.05063	0.05710	0.00627	0.00700
32	1427.70	0.05691	0.06221	0.00704	0.00757
33	1471.76	0.06211	0.06586	0.00796	0.00825
34	1515.81	0.06566	0.06760	0.00896	0.00895
35	1559.86	0.06737	0.06740	0.00983	0.00950
36	1603.92	0.06750	0.06567	0.01046	0.00980
37	1647.97	0.06614	0.06263	0.01111	0.01012
38	1692.02	0.06308	0.05818	0.01153	0.01024
39	1736.07	0.05861	0.05268	0.01187	0.01029
40	1780.13	0.05298	0.04645	0.01143	0.00971
41	1824.18	0.04679	0.04003	0.01086	0.00904
42	1868.23	0.04022	0.03360	0.01002	0.00818
43	1912.28	0.03355	0.02738	0.00910	0.00729
44	1956.34	0.02700	0.02154	0.00778	0.00613
45	2000.39	0.02099	0.01638	0.00645	0.00499
46	2044.44	0.01559	0.01190	0.00509	0.00387
47	2088.50	0.01099	0.00821	0.00378	0.00282
48	2132.55	0.00742	0.00543	0.00265	0.00194
49	2176.60	0.00485	0.00348	0.00182	0.00131
50	2220.65	0.00310	0.00218	0.00135	0.00095
51	2264.71	0.00193	0.00133	0.00085	0.00059
52	2308.76	0.00125	0.00085	0.00065	0.00044
53	2352.81	0.00088	0.00058	0.00049	0.00032
54	2396.87	0.00055	0.00036	0.00033	0.00022

(2) 本標準物質の質量平均分子量  $M_w$ 、数平均分子量  $M_n$  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。

	認証値	拡張不確かさ
質量平均分子量 $M_w$	1601.0	66.8
数平均分子量 $M_n$	1560.6	60.0

#### 【認証値の決定方法】

本標準物質の質量分率は、均一ポリエチレングリコールを基準に検出感度を校正した蒸発型光散乱検出器(ELSD)を検出器とする超臨界流体クロマトグラフィー(SFC)のクロマトグラムから決定された。数分率  $x_i$  は、質量分率  $w_i$  と分子量  $M_i$  を用いて以下の式で算出した。

$$x_i = \frac{w_i / M_i}{\sum_j (w_j / M_j)}$$

また、質量平均分子量  $M_w$  および数平均分子量  $M_n$  は、質量分率  $w_i$  と数分率  $x_i$ 、および各重合体の分子量  $M_i$  を用い、下記の式によって算出した。

$$M_w = \sum_i w_i M_i$$

$$M_n = \sum_i x_i M_i$$

**【計量計測トレーサビリティ】**

SFC-ELSD を用いた質量分率の決定において必要な検出感度の重合度依存性は、異なる重合度の重合体を等質量で混合した溶液に対するクロマトグラムを測定して、各重合度の相対強度を比較することによって決定した。異なる重合度の重合体を等質量で混合した溶液は、重合度 6 から 42 の単一重合体の溶液を作成し、良好な線形性を持つと確認した全有機炭素濃度 (TOC) 計を用いてそれらの質量濃度を測定したあと、各重合度の重合体が等質量となるよう混合することで調製した。秤量には JCSS 校正された天秤を用いた。分子量の換算には、2001 年 IUPAC 原子量表 (ATOMIC WEIGHT OF THE ELEMENTS 2001) 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、本認証書は出荷日から 1 年間有効である。

**【形状等】**

本標準物質は常温では無色の液体で、ポリプロピレン容器に各 1 g が封入されている。容器内の空気はアルゴンガスによって置換されている。

**【均質性】**

小分けした 300 本の試料からほぼ等間隔に 7 本取り出し SFC による定量を行い、その分散分析の結果から本標準物質の均質性を確認した。

**【保存に関する注意事項】**

本標準物質は、遮光し、25 °C 以下の清浄な環境下で保存すること。ただし 1 ヶ月以上の長期保存の場合は冷蔵 (5 °C 以下) すること。

**【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。

**【取り扱いにおける注意事項】**

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。本認証標準物質は廃掃法<sup>注)</sup>を遵守して保管や廃棄を行うこと。安全データシート (SDS) を参考にして取り扱うこと。

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、和光純薬工業株式会社により製造・小分けされたものである。

**【生産担当者】**

本標準物質の生産に関する技術管理者は衣笠 晋一、生産責任者および値付け担当者は島田かよりである。

**【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。

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。        |
| 2015.07.15 | 【有効期限】を【有効期間】とし、有効期間を出荷日から1年間とした。 |
| 2020.06.09 | 【保存に関する注意事項】の保存条件を修正した。           |