

Este material de referência certificado consiste de uma mistura de óleos sem aditivos, homogeneizado e certificado no IPT, utilizando métodos de referência. Pode ser utilizado para calibração e verificação de viscosímetros, verificação de precisão e exatidão de métodos de viscosidade e para demonstração de rastreabilidade de resultados de medição de viscosidade.

| Temperatura (°C) | Viscosidade Cinemática (mm ² /s) | | Viscosidade Dinâmica (mPa.s) | | Massa Específica (g/cm ³) | |
|---------------------|--|------------------------|---------------------------------|------------------------|--|------------------------|
| | Valor Certificado | Incerteza Expandida | Valor Certificado | Incerteza Expandida | Valor Certificado | Incerteza Expandida |
| 20,0 | 536,4 | 1,6 | 474,8 | 1,4 | 0,8851 | 0,0001 |
| 25,0 | 376,9 | 1,1 | 332,4 | 1,0 | 0,8820 | 0,0001 |
| 30,0 | 271,5 | 0,8 | 238,6 | 0,7 | 0,8789 | 0,0001 |
| 37,8 | 170,2 | 0,5 | 148,7 | 0,4 | 0,8740 | 0,0001 |
| 40,0 | 150,5 | 0,4 | 131,3 | 0,4 | 0,8727 | 0,0001 |
| 50,0 | 89,70 | 0,26 | 77,72 | 0,23 | 0,8664 | 0,0001 |
| 60,0 | 57,04 | 0,17 | 49,06 | 0,14 | 0,8602 | 0,0001 |
| 70,0 | 38,30 | 0,11 | 32,71 | 0,09 | 0,8540 | 0,0001 |
| 80,0 | 26,93 | 0,08 | 22,83 | 0,07 | 0,8478 | 0,0001 |
| 90,0 | 19,69 | 0,06 | 16,57 | 0,05 | 0,8416 | 0,0001 |
| 98,9 | 15,32 | 0,04 | 12,81 | 0,04 | 0,8361 | 0,0001 |
| 100,0 | 14,88 | 0,04 | 12,43 | 0,04 | 0,8354 | 0,0001 |

Lote: 20
Volume da embalagem: 500 mL

Certificação: 12/07/2022
Validade: 31/07/2024

Os valores certificados e incertezas são garantidos pelo prazo de validade, considerando-se que o material seja utilizado e armazenado conforme as instruções apresentadas, desde que não tenha havido dano ou contaminação. O IPT mantém um sistema de monitoramento sistemático deste material de referência durante seu período de validade, e no caso de ser detectada alguma alteração significativa nos valores certificados, o usuário será informado e orientado adequadamente.

São Paulo, 22 de julho de 2022.

Tecnologias Regulatórias e Metrológicas
 Laboratório de Referências Metrológicas

Química Patricia Mayumi Hinata
 Coordenadora da Certificação
 CRQ IV 004248872 RE 08643

Tecnologias Regulatórias e Metrológicas
 Laboratório de Referências Metrológicas

Eng^o Químico MSc. Ricardo Rezende Zucchini
 Gerente Técnico
 CREA 195.776 RE 8272.7

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária
 São Paulo | SP | CEP 05508-901
 Tel 11 3767 4000 | Fax 11 3767 4099 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Incertezas

As incertezas expandidas dos valores certificados de viscosidade foram estimadas pela combinação das incertezas de caracterização, homogeneidade e estabilidade, conforme ISO Guide 35/2017 - Reference materials - Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability. Foi utilizado o fator de abrangência $k=2$, fornecendo um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Rastreabilidade Metrológica

Os valores certificados são rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI), por meio da calibração dos instrumentos utilizados nas medições. Os viscosímetros são calibrados diretamente no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO e os instrumentos auxiliares são calibrados na Rede Brasileira de Calibração - RBC.

Métodos Utilizados

A certificação deste material foi realizada em conformidade com os requisitos da norma ABNT NBR ISO 17034/2017 - Requisitos gerais para a competência de produtores de material de referência. As medições foram realizadas de acordo com as normas ASTM D445/2021e1 - Standard test method for kinematic viscosity of transparent and opaque liquids (and calculation of dynamic viscosity) e ASTM D1480/2021 - Standard test method for density and relative density (specific gravity) of viscous materials by Bingham pycnometer.

Instruções para Utilização e Armazenamento

Manter o material em sua embalagem original, com o recipiente fechado.

Recomenda-se não retornar amostras do produto ao recipiente de origem.

Armazenar o material à temperatura ambiente, protegidos contra a incidência de luz e em locais isentos de fontes de calor.

Informações de Segurança

Este material não é classificado como inflamável, conforme a norma ABNT NBR 14725-2/2019 - Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Parte 2: Sistema de classificação de perigo. A FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste material está disponível para consulta em <http://www.ipt.br/nmr.htm>.

Informações Adicionais

Além dos viscosímetros cinemáticos capilares, este material de referência pode ser utilizado em diversos outros tipos de instrumentos de medição de viscosidade, como os copos de escoamento, os viscosímetros Saybolt e os viscosímetros Stormer.

As tabelas a seguir, apresentam os tempos de escoamento típicos para este material, calculados a partir das equações apresentadas nas normas técnicas de referência.

Nota 1: Verifique as respectivas normas para conhecer os tempos mínimos e máximos aceitáveis, e os cuidados necessários para medição.

| Norma: ASTM D4212/2016 Temperatura: 25 °C | | Norma: ASTM D1200/2010 (2018) Temperatura: 25 °C | | Norma: DIN 53211/1987 Temperatura: 25 °C | |
|--|-----------|--|-----------|--|-----------|
| INSTRUMENTO | TEMPO (s) | INSTRUMENTO | TEMPO (s) | INSTRUMENTO | TEMPO (s) |
| Shell 1 | - | Ford 1 | - | *DIN 3 | - |
| Shell 2 | - | Ford 2 | - | DIN 4 | 83,6 |
| Shell 2½ | - | Ford 3 | - | *DIN 6 | - |
| Shell 3 | - | Ford 4 | - | *DIN 8 | - |
| Shell 3½ | - | Ford 5 | 33,1 | Norma: ISO 2431/2019 Temperatura: 25 °C | |
| Shell 4 | - | *Ford 6 | 26,3 | INSTRUMENTO | TEMPO (s) |
| Shell 5 | 59,0 | *Ford 8 | - | ISO 3 | - |
| Shell 6 | 23,8 | Norma: ASTM D2161/2020 Temperatura: 37,8 °C; 50,0 °C; 98,9 °C | | ISO 4 | - |
| Norma: ASTM D4212/2016 Temperatura: 25 °C | | INSTRUMENTO | TEMPO | ISO 5 | - |
| INSTRUMENTO | TEMPO (s) | Saybolt Universal 37,8 °C (SUS) | 788 | ISO 6 | 56,1 |
| Zahn 1 | - | Saybolt Universal 98,9 °C (SUS) | 79,2 | Norma: ASTM D562/2010 (2018) Temperatura: 25 °C | |
| Zahn 2 | - | Saybolt Furol 50,0 °C (SFS) | 44,0 | INSTRUMENTO | KU |
| Zahn 3 | 39,7 | Norma: ASTM D562/2010 (2018) Temperatura: 25 °C | | Stormer | 61 |
| Zahn 4 | 30,5 | Norma: ASTM D562/2010 (2018) Temperatura: 25 °C | | | |
| Zahn 5 | - | Norma: ASTM D562/2010 (2018) Temperatura: 25 °C | | | |

***Nota 2:** Os copos Ford 6 e 8, e os copos DIN 3, 6 e 8, não são normalizados. Os tempos de escoamento apresentados neste certificado, foram calculados utilizando as equações obtidas em estudos desenvolvidos no Laboratório de Materiais de Referência Orgânicos do IPT, para atendimento à demanda de seus usuários. Estes resultados estão disponíveis no Relatório Técnico IPT nº 36 017 de Setembro de 1998.

Equipe

Leandro Kazuto Ogata e Patricia Mayumi Hinata.