

アプリケーションノート

エチレングリコールの粘度の温度依存性

関連業種	:	石油、エネルギー
使用装置	:	粘度計
測定手法	:	電磁スピニング法
関連規格	:	なし

1. 概要

エチレングリコールは溶媒、不凍液、合成原料などとして広く用いられる 2価アルコールの一種です。

不凍液として使用する場合、マイナス温度領域ではその濃度が高濃度ほど粘度の上昇が生じ、循環流量や冷却能力の低下を引き起こします。また、その粘度が低濃度の場合は氷結することがあります。不凍液における粘度はその能力を最大限発揮させるための重要な要素の一つです。

本測定例は、密封・滅菌・非接触にて測定が可能な EMS 粘度計を用いてエチレングリコールの絶対粘度の温度依存性を測定した一例です。

2. 測定上の注意点

室温より低い温度で測定する際は、装置内部の結露防止のため乾燥空気を使用する。

3. 分析終了後の処置

サンプル容器・試料等を適切に廃棄する。

4. 装置構成

- EMS粘度計
- 制御用パソコン
- ドライエアユニット
- コンプレッサ

5. 試薬

- 試料:エチレングリコール

6. 分析手順

1) 測定用ソフトウェアのシーケンスモードの測定条件に以下の条件を入力する。

- ◇ 測定モード : シーケンスモード
- ◇ 測定温度 : 0~200°C (10°C刻み)
- ◇ モータ回転数 : 1,000rpm
- ◇ 測定時間 : I (1秒)
- ◇ 繰り返し回数 : 10回
- ◇ 測定間隔 : 5秒
- ◇ 温度安定待ち時間 : 10分

2) 球状プローブ φ 2mmと試料300 μLを入れ、キャップ・パッキンにて蓋をしたサンプル容器を装置にセットし、測定ボタンを押す。

3) 測定終了後、別の試料を同条件にて測定を行う。

7. 測定例

エチレングリコールの粘度の温度依存性を測定した結果を図1および表1・2に示す。

文献に記載されている値とよく一致していることが確認できた。

高温域では、やや測定結果のばらつきが大きくなる傾向が見られたが、沸点(197.3°C)付近でも相対標準偏差R.S.D.3%以内で安定に測定することができた。

参考までに、シーケンス測定を行うことにより、約4時間半で粘度の温度依存性を測定することができた。

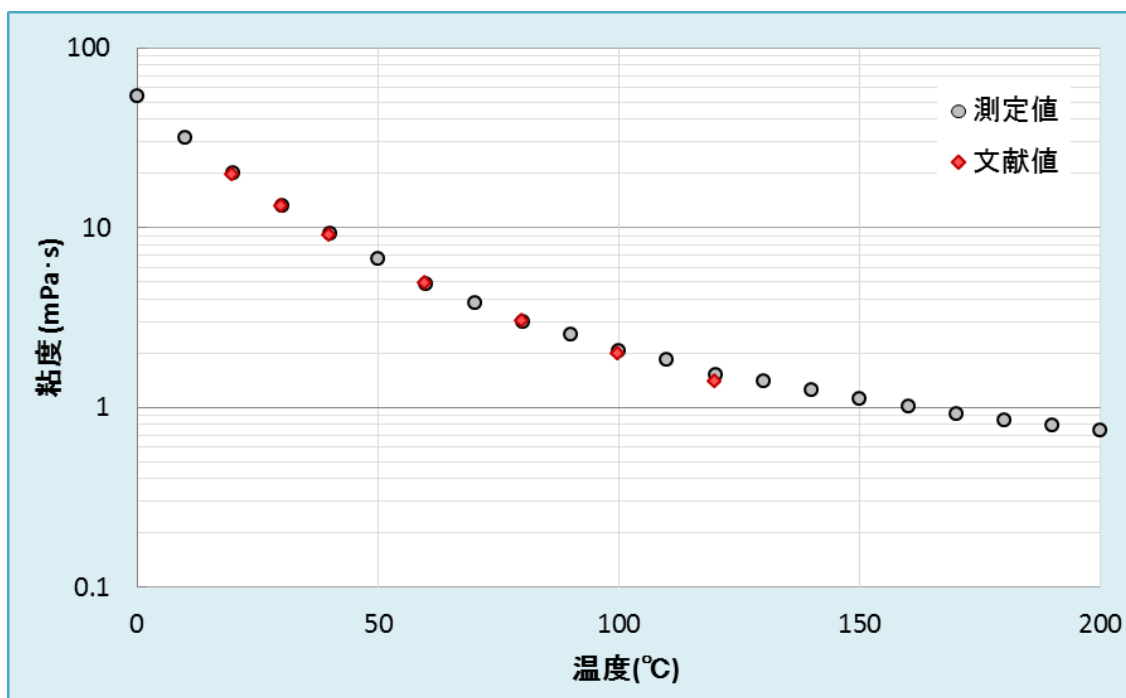


図 1. エチレングリコールの粘度の温度依存性測定結果

表 1. 粘度の温度依存性測定結果 (0~100℃)

表中の粘度の単位はmPa・s

測定回数	温度(℃)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1回目	53.8	31.4	20.0	13.2	9.29	6.65	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
2回目	53.8	31.4	20.0	13.2	9.26	6.69	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
3回目	53.8	31.5	20.0	13.2	9.28	6.67	4.88	3.82	2.99	2.53	2.06
4回目	53.8	31.4	20.0	13.2	9.29	6.68	4.89	3.83	2.99	2.53	2.05
5回目	53.8	31.5	20.0	13.2	9.28	6.67	4.89	3.83	2.99	2.53	2.06
6回目	53.8	31.5	20.0	13.2	9.29	6.66	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
7回目	53.7	31.5	20.0	13.2	9.28	6.67	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
8回目	53.7	31.5	20.0	13.2	9.28	6.67	4.89	3.83	2.98	2.53	2.05
9回目	53.7	31.4	20.0	13.2	9.28	6.67	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
10回目	53.7	31.5	20.0	13.2	9.29	6.67	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
平均値	53.8	31.5	20.0	13.2	9.28	6.67	4.88	3.82	2.98	2.53	2.05
標準偏差	0.1	0.1	0.0	0.0	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RSD(%)	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.2
文献値			19.9	13.2	9.13		4.95		3.02		1.99

表 2. 粘度の温度依存性測定結果 (110~200℃)

表中の粘度の単位はmPa・s

測定回数	温度(℃)									
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
1回目	1.84	1.51	1.39	1.24	1.12	1.01	0.92	0.85	0.79	0.70
2回目	1.83	1.52	1.39	1.24	1.12	1.01	0.92	0.85	0.78	0.77
3回目	1.83	1.51	1.39	1.25	1.12	1.00	0.92	0.84	0.77	0.76
4回目	1.83	1.51	1.39	1.25	1.11	1.01	0.93	0.85	0.81	0.74
5回目	1.82	1.51	1.40	1.24	1.12	1.01	0.92	0.85	0.81	0.74
6回目	1.83	1.51	1.40	1.24	1.12	1.01	0.92	0.84	0.80	0.72
7回目	1.83	1.51	1.39	1.24	1.12	1.00	0.92	0.86	0.79	0.74
8回目	1.83	1.51	1.39	1.24	1.12	1.01	0.92	0.83	0.80	0.74
9回目	1.83	1.51	1.40	1.26	1.13	1.01	0.92	0.85	0.80	0.74
10回目	1.83	1.51	1.39	1.25	1.12	1.01	0.93	0.85	0.81	0.74
平均値	1.83	1.51	1.39	1.25	1.12	1.01	0.92	0.85	0.80	0.74
標準偏差	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
RSD(%)	0.3	0.2	0.3	0.6	0.4	0.4	0.5	1.0	1.7	2.6
文献値		1.40		1.04						

8. まとめ

0~200℃の広範囲な温度域において、エチレングリコールの粘度の温度依存性を測定することができた。エチレングリコールのように高い吸湿性を有する試料であっても、密閉下で測定することにより、吸湿することなく安定に測定できることを確認できた。

9. 参考文献

化学便覧(改訂第五版) 基礎編Ⅱ-40

「表7.15 有機化合物の粘性率 η /mPasの温度 θ 依存性」