

アプリケーションノート

アルコール水溶液粘度の濃度依存性

関連業種	:	エネルギー、石油
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

アルコールは溶剤化学工業用の原材料、燃料、消毒剤などとして使用されるだけでなく、食品や化粧品等にも用いられています。
本測定例は、密封・滅菌・非接触にて測定が可能な EMS 粘度計を用いてアル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

特になし。

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

5. 試薬

- 試料:メタノール、エタノール、2-プロパノール
- イオン交換水(希釈液)

6. 分析手順

1) 測定用ソフトウェアの繰り返しモードの測定条件に以下の条件を入力する。

- ◇ 測定モード : 繰り返しモード
- ◇ 測定温度 : 20℃
- ◇ 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 : 30秒

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、5分間温調してから測定ボタンを押す。

3) 1回の測定ごとに容器を取り出し、手で振って試料を攪拌する。

4) 10回の測定後、希釈液を添加し、同条件で測定を行う。

7. 測定例

アルコール水溶液の粘度の濃度依存性を測定した結果を図1および表1～3に示す。また、メタノール・エタノールの測定結果を文献値と比較したグラフを図2、3に示す。3種類とも40%付近にピークを持つ特徴的な濃度依存性を示した。また、メタノール・エタノールともに文献値に近い粘度値を取得することができた。

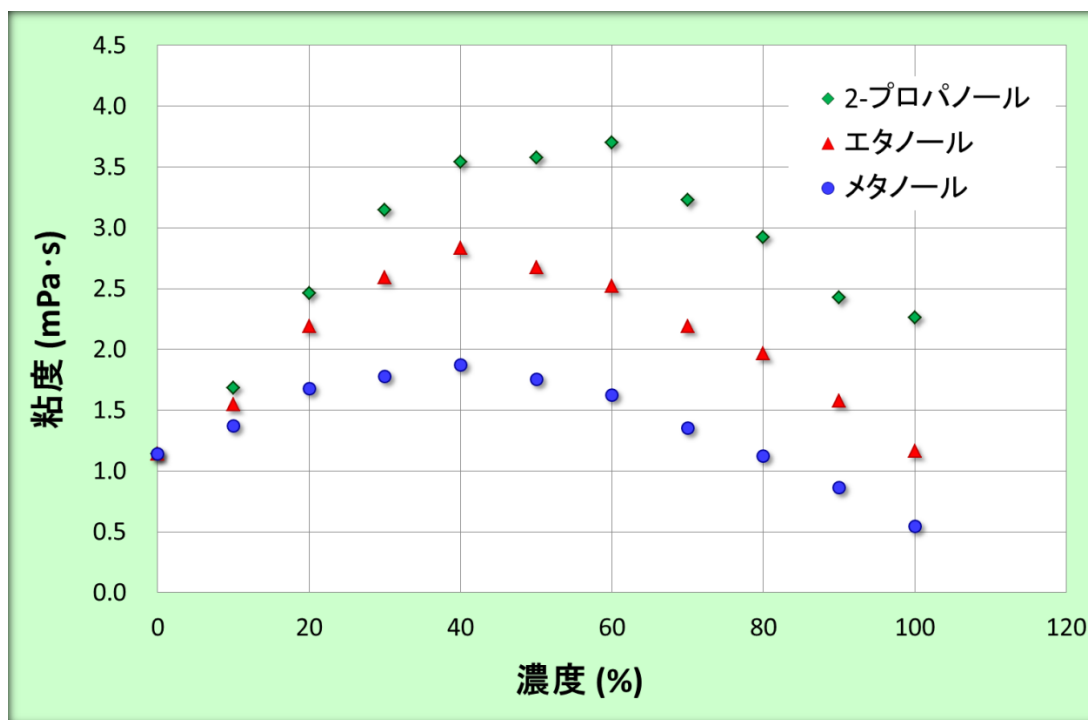


図 1. 各種アルコール水溶液 粘度の濃度依存性測定結果

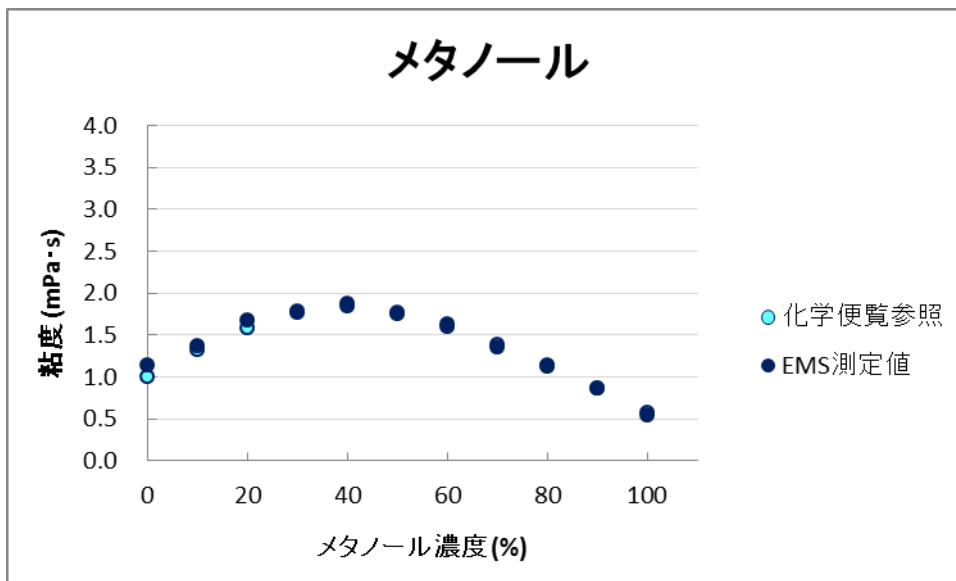


図 2. メタノール水溶液 粘度の濃度依存性測定結果 (文献値との比較)

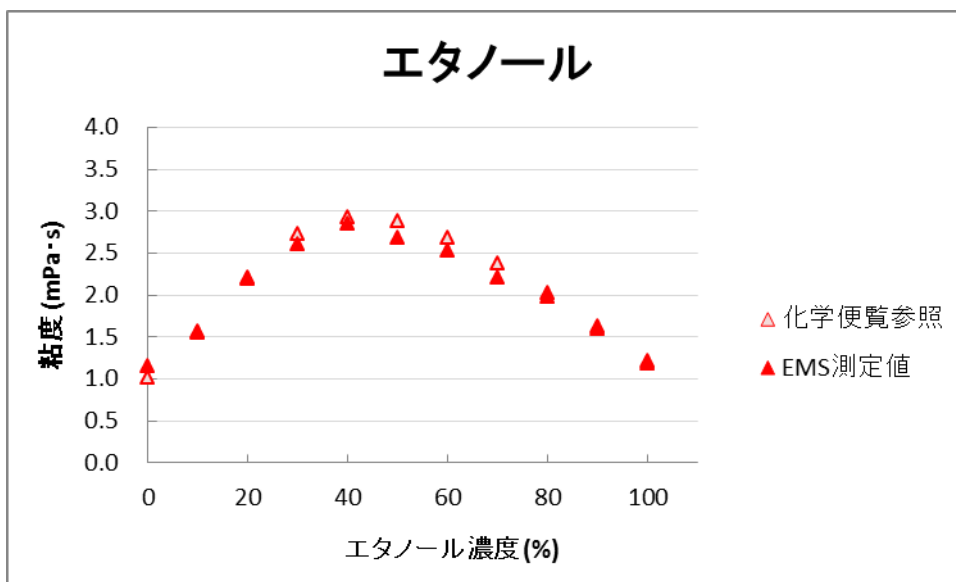


図 3. エタノール水溶液 粘度の濃度依存性測定結果 (文献値との比較)

表 1. メタノール 粘度の濃度依存性測定結果

表中の粘度の単位は mPa·s

メタノール	濃度 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1.10	1.32	1.63	1.74	1.83	1.80	1.58	1.32	1.07	0.82	0.51
2	1.03	1.31	1.75	1.75	1.84	1.71	1.65	1.34	1.09	0.91	0.52
3	1.20	1.42	1.79	1.76	1.82	1.85	1.56	1.36	1.13	0.88	0.52
4	1.07	1.39	1.64	1.82	1.86	1.80	1.70	1.38	1.18	0.87	0.52
5	1.10	1.42	1.66	1.79	1.88	1.73	1.58	1.36	1.12	0.82	0.56
6	1.21	1.33	1.66	1.78	1.94	1.66	1.57	1.37	1.09	0.91	0.57
7	1.14	1.37	1.64	1.76	1.88	1.80	1.58	1.35	1.11	0.88	0.55
8	1.20	1.33	1.66	1.81	1.85	1.70	1.70	1.35	1.13	0.85	0.54
9	1.21	1.33	1.66	1.81	1.87	1.73	1.69	1.37	1.15	0.84	0.58
10	1.15	1.50	1.68	1.74	1.94	1.74	1.63	1.34	1.15	0.87	0.57
平均値	1.14	1.37	1.68	1.78	1.87	1.75	1.62	1.35	1.12	0.87	0.54
標準偏差	0.06	0.06	0.05	0.03	0.04	0.06	0.06	0.02	0.03	0.03	0.03
RSD (%)	5.64	4.42	3.09	1.70	2.22	3.33	3.52	1.31	2.96	3.75	4.68

表 2. エタノール 粘度の濃度依存性測定結果

表中の粘度の単位は mPa·s

エタノール	濃度 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1.10	1.57	2.18	2.56	2.90	2.69	2.54	2.18	2.03	1.59	1.18
2	1.03	1.55	2.11	2.53	2.81	2.75	2.49	2.23	1.97	1.56	1.19
3	1.20	1.58	2.15	2.67	2.74	2.63	2.54	2.21	2.01	1.54	1.22
4	1.07	1.48	2.06	2.58	2.70	2.71	2.64	2.16	2.09	1.54	1.21
5	1.10	1.54	2.12	2.60	2.96	2.61	2.48	2.24	1.90	1.58	1.13
6	1.21	1.61	2.22	2.58	2.87	2.63	2.49	2.16	1.96	1.57	1.13
7	1.14	1.53	2.26	2.63	2.91	2.60	2.53	2.17	1.89	1.66	1.14
8	1.20	1.50	2.30	2.67	2.79	2.65	2.57	2.18	1.89	1.53	1.17
9	1.21	1.55	2.30	2.49	2.79	2.79	2.48	2.18	1.95	1.55	1.15
10	1.15	1.57	2.20	2.59	2.88	2.71	2.47	2.21	1.95	1.65	1.13
平均値	1.14	1.55	2.19	2.59	2.84	2.68	2.52	2.19	1.96	1.58	1.17
標準偏差	0.06	0.04	0.08	0.06	0.08	0.06	0.05	0.03	0.06	0.05	0.03
RSD (%)	5.64	2.47	3.73	2.20	2.90	2.36	2.10	1.30	3.30	2.87	2.92

表 3. 2-プロパノール 粘度の濃度依存性測定結果

表中の粘度の単位は mPa·s

2-プロパノール	濃度 (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	1.10	1.63	2.43	3.22	3.44	3.55	3.84	3.18	2.98	2.45	2.25
2	1.03	1.75	2.47	3.03	3.68	3.51	3.78	3.24	2.97	2.53	2.24
3	1.20	1.66	2.43	3.21	3.65	3.53	3.69	3.19	2.92	2.46	2.23
4	1.07	1.68	2.45	3.21	3.59	3.58	3.56	3.22	3.04	2.42	2.29
5	1.10	1.74	2.44	3.21	3.64	3.57	3.89	3.24	2.93	2.39	2.29
6	1.21	1.71	2.48	3.11	3.47	3.57	3.62	3.20	2.82	2.43	2.29
7	1.14	1.74	2.43	3.16	3.53	3.73	3.62	3.27	2.82	2.38	2.29
8	1.20	1.63	2.48	3.04	3.53	3.65	3.52	3.19	2.97	2.45	2.25
9	1.21	1.62	2.49	3.02	3.42	3.51	3.84	3.23	2.86	2.38	2.24
10	1.15	1.68	2.50	3.24	3.47	3.57	3.63	3.33	2.92	2.37	2.23
平均値	1.14	1.68	2.46	3.15	3.54	3.58	3.70	3.23	2.92	2.43	2.26
標準偏差	0.06	0.05	0.03	0.09	0.09	0.07	0.13	0.05	0.07	0.05	0.03
RSD (%)	5.64	2.93	1.10	2.78	2.64	1.88	3.51	1.40	2.46	2.03	1.18

8. まとめ

密閉して測定できることから、アルコール水溶液などの揮発しやすい試料でも濃度変化が起これず安定に測定することができた。

9. 参考文献

化学便覧(改訂第五版) 基礎編Ⅱ-49

「表7.22 エタノール水溶液の粘性率 η /mPa・sの温度 θ 依存性」

「表7.23 メタノール水溶液の粘性率 η /mPa・sの温度 θ 依存性」