

アプリケーションノート

イオン液体粘度の温度依存性

関連業種	:	電気・電子部品
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

イオン液体とは 100℃以下で液体であり、イオンのみからなる物質(塩)のことを言い、構成されるアニオンとカチオンのデザイン、およびこれらの組み合わせにより様々な物性を創り出すことが可能な材料です。

イオン液体は蒸気圧がほとんどない、引火性・可燃性がない、熱安定性が高く幅広い温度範囲で液体状態である、比較的low粘性である、イオン伝導性が高いなどの特徴があります。

また、ある種のイオン液体は水や極性の低い有機溶媒に溶けにくいという性質を有していることから、反応生成物の抽出の際の分離精製、再利用可能な溶媒としてのみならず、電解質として使用などにも注目されている物質です。

本測定例は、密封(嫌気雰囲気下)・滅菌・非接触にて測定が可能な EMS 粘度計を用いてイオン液体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

イオン液体は吸湿性が大きいいため、窒素雰囲気下でサンプリングを行い、密閉した状態で測定を行う。

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:イオン液体(1-butyl-2,3-dimethylimidazolium Tetrafluoroborate)

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 : 20～150℃ (10℃刻みで昇温)
- ◇ モータ回転数 : 1,000rpm
- ◇ 測定時間 : 50℃以下 III(10秒)
60℃以上 I (1秒)
- ◇ 繰り返し回数 : 5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。

7. 測定例

20～150℃におけるイオン液体の粘度の温度依存性が確認できた。
測定結果を図1および表1・2に示す。

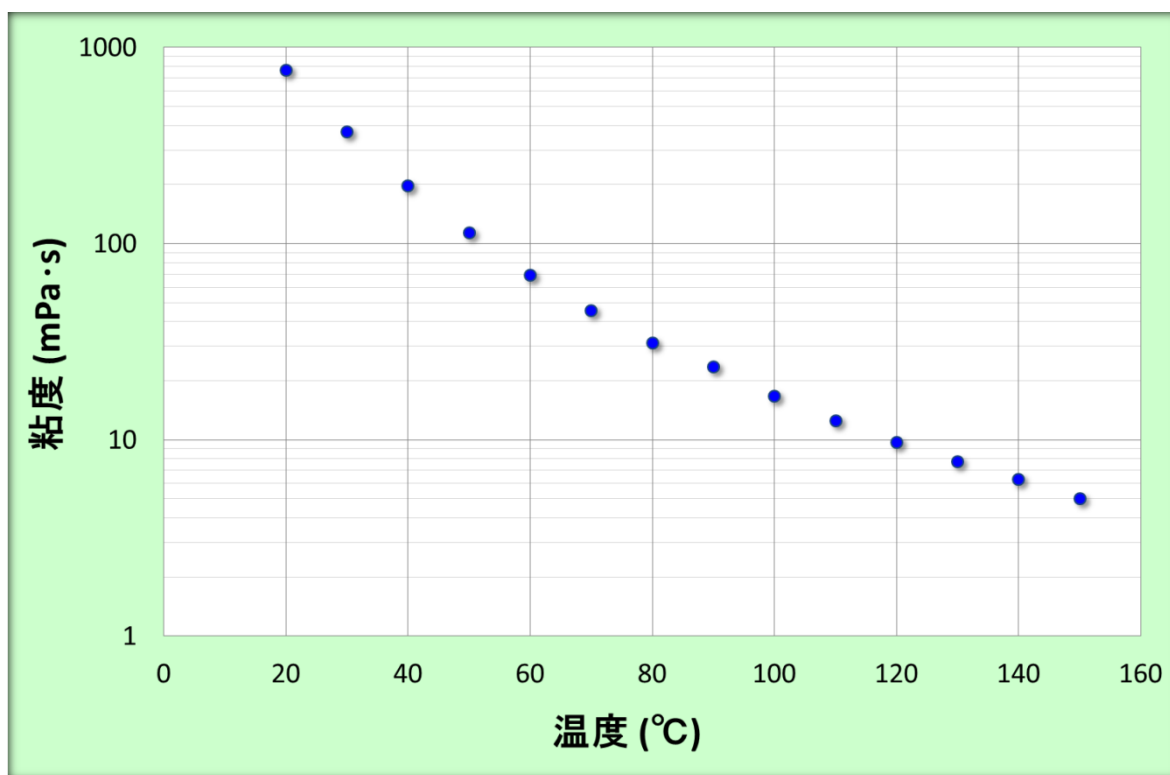


図 1. イオン液体 粘度の温度依存性測定結果

表 1. イオン液体 粘度の温度依存性 (20~80℃)

表中の粘度の単位は mPa・s

	温度 (°C)						
	20	30	40	50	60	70	80
1回目	764	369	198	113	69.5	45.5	31.2
2回目	764	371	198	113	68.8	45.4	31.3
3回目	767	371	198	113	68.7	45.9	31.1
4回目	770	370	197	113	68.2	45.4	31.2
5回目	765	369	197	114	68.9	45.0	31.1
平均値	766	370	198	113	68.8	45.4	31.2
標準偏差	3	1	1	0	0.5	0.3	0.1
RSD (%)	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.7	0.3

表 2. イオン液体 粘度の温度依存性 (90~150℃)

表中の粘度の単位は mPa・s

	温度 (°C)						
	90	100	110	120	130	140	150
1回目	23.5	16.7	12.5	9.70	7.73	6.33	5.05
2回目	23.5	16.7	12.6	9.68	7.73	6.38	5.06
3回目	23.5	16.6	12.5	9.72	7.93	6.29	5.02
4回目	23.5	16.7	12.6	9.73	7.73	6.19	5.02
5回目	23.5	16.7	12.5	9.70	7.68	6.19	5.02
平均値	23.5	16.7	12.5	9.71	7.76	6.28	5.03
標準偏差	0.0	0.0	0.1	0.02	0.10	0.08	0.02
RSD (%)	0.0	0.3	0.4	0.2	1.3	1.4	0.4

8. まとめ

吸湿による粘度変化が起こりやすいイオン液体であるが、容器内を窒素パージすることで、吸湿することなく安定に測定することができた。また、シーケンスモードを利用することで20~150℃の幅広い温度範囲を1時間半程度で自動測定することができた。

9. 参考文献

特になし。