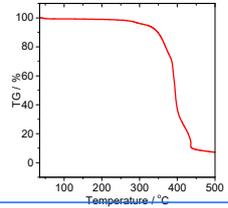
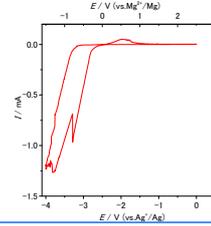


高温作動を可能とするMg二次電池用電解液

工学領域 電子物質科学系列 講師 嵯峨根 史洋

発表概要

- 300 °Cまで安定なマグネシウム二次電池用電解液を開発した。
- イオン液体中でMg²⁺と環状エーテルの配位が維持されることでMg析出が可能となる。
- Mg²⁺-環状エーテルの1:1配位は熱安定性を高めることが可能。



背景

ポストリチウムイオン電池としてのMg二次電池

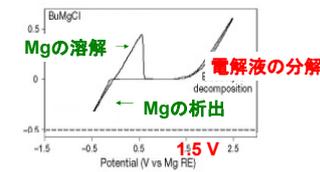
電池のエネルギー密度 = 作動電圧 × 電気容量

	標準電極電位 (V)	理論容量 (mAh cm ⁻³)	資源コスト	安全性
リチウムイオン電池の負極	約-2.8	820	○	○
Li	-3.05	2056	×	×
Mg	-2.37	3839	△	○

Mg金属を負極に用いることで、リチウムイオン電池をはるかに上回る高エネルギー密度を有する新しい二次電池 (Mg二次電池) が開発できる

Mg電池用電解液の課題

Grignard試薬などをば電池材料としての性能を持たない

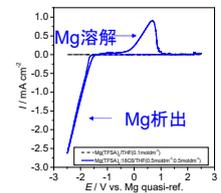


エネルギー密度 = 電池容量 × 作動電圧

Li金属	2000 mAh cm ⁻³	3.6 V以上
	↓ ☺2倍	↓ ☹1/3倍
Mg金属	4000 mAh cm ⁻³	1.2 V

これまでの取り組み

環状エーテルを用いた新規電解液の開発



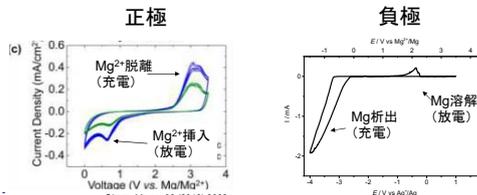
Mg²⁺-18C6の配位によって析出溶解を達成

	イオン伝導率 (S cm ⁻¹)	耐酸性	安定性
Grignard試薬	10 ⁻⁵	2V以下	×
開発品	10 ⁻³	3.5V以上	○

本研究の目標

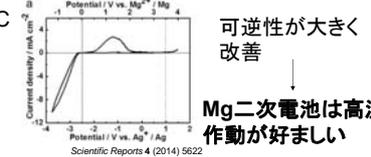
耐熱性に優れた電解液を開発することで、Mg二次電池の高温作動を可能とする

マグネシウム二次電池の反応



室温ではマグネシウム電池の反応は余分な電圧が必要 (十分な電圧が得られない)

100 °C



可逆性が大きく改善
Mg二次電池は高温作動が好ましい

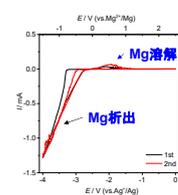
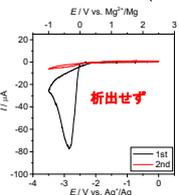
高温でも安定な電解液が必要!

結果および考察

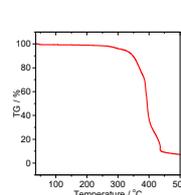
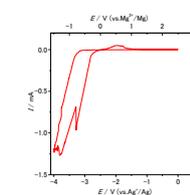
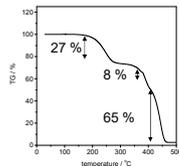
Mg(TFSA)₂:PP₁₃TFSA = 1:5 (mol) (イオン液体)

Mg(TFSA)₂:18C6:PP₁₃TFSA = 1:3:5 (mol)

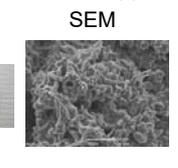
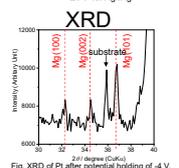
Mg(TFSA)₂:18C6:PP₁₃TFSA = 1:1:5 (mol)



熱重量測定



300 °Cでも安定な電解液 → Mg二次電池の高温作動に期待



	weight ratio (%)
18C6 x 4	26.3
Mg ²⁺ -18C6	7.2
others	66.5

Mg²⁺に配位した18C6は熱安定性に優れる → すべての18C6をMg²⁺に配位させれば高温作動可能?

グライム(直鎖エーテル)では熱安定性能向上は得られない → 環状エーテル特有の挙動!

keyword: マグネシウム二次電池、電解質、高温作動