

塩化物熔融塩中における窒素含有リチウムの分極測定

Polarization behavior of nitrogen containing lithium in chloride molten salt

*八木 重郎¹, 向井 啓祐¹, 小西 哲之¹

¹京都大学エネルギー理工学研究所

熔融リチウム中の窒素不純物の新たな定量法の確立及び低減手法の実現を目指し、塩化物熔融塩を利用して窒素含有の熔融リチウム電極の分極測定を実施した。

キーワード：熔融リチウム、不純物窒素、電気化学、塩化物熔融塩

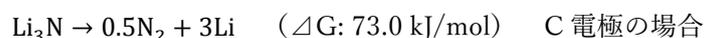
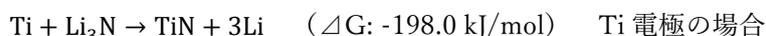
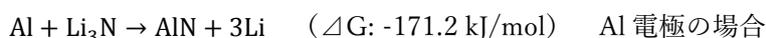
1. 緒言

液体トリチウム増殖材及び核融合中性子源のビームターゲットとして期待される熔融リチウムは、不純物窒素により材料腐食性が増すことが知られており低減が必要[1]となるほか、オンラインでの濃度測定法の確立が期待されている。そこで本研究では熔融リチウムと共存可能な塩化物熔融塩を利用し、電気化学的手法によりこれらの実現に対する基礎的な知見を得た。

2. 実験・研究手法

SUS304 鋼製の電解セル中に塩化物熔融塩 (LiCl-KCl 共晶) を溶解し、同じく SUS304 鋼製の円筒管にてリチウムを溶解した。これを作用極として対極には Al, Ti, C 等を用いた。リチウムは窒化リチウムを添加して窒素濃度を制御した。

これらの極を利用した場合、それぞれ体系全体としてまとめると以下の反応が考えられる。



なお、 ΔG はギブス自由エネルギー変化、計算温度は 700K である[2]。

上記の反応を 3 電子による反応と仮定すると、それぞれの開回路電圧 E は $E = \Delta G/nF$ ($n=3, F$ はファラデー定数)によりそれぞれ -0.59V, -0.68V および 0.25V と予想される (Li 極を基準)。これは熔融 Li と Li_3N の平衡状態、つまり Li の飽和溶解度 (700K において約 2at%) 以上での値となり、それ以下の窒素濃度では窒素濃度に応じて電圧の変化が予想される。

発表では開回路電圧による議論に加え、サイクリックボルタンメトリーにおける差異などについても紹介する。

参考文献

[1] H. Nakamura et al., J. Nucl. Mater. 329-333 (2004) 202

[2] 熱力学データベース MALT, 科学技術社

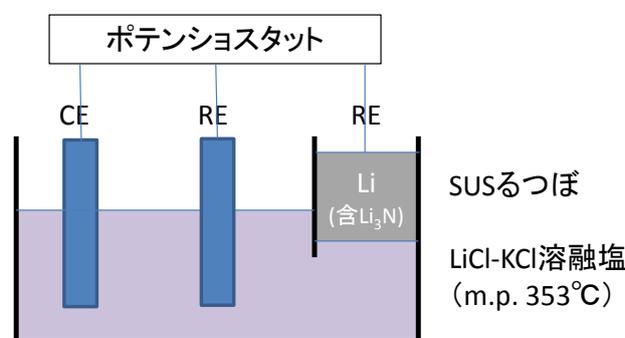


図1 実験体系の概略

CE として Al, Ti, C を利用

*Juro Yagi¹, Keisuke Mukai¹, and Satoshi Konishi¹

¹Institute of Advanced Energy, Kyoto University