

塩化物溶融塩系-LiPb における酸素不純物の電気化学測定とガス分析

Electrochemical measurement of oxygen impurities and gas analysis in chloride molten salt- lead lithium system

田宮 裕之¹, 八木 重郎^{1,2}, 岡田 知大³, 向井 啓祐^{1,2}, 田中 照也⁴, 小西 哲之^{1,2}¹京大 エネルギー科学研究科,²京大 エネルギー理工学研究所,³京大 エネルギー科学研究科修了 MHI⁴核融合科学研究所¹Graduate School of Energy Science., ²IAE Kyoto Univ. ³ Graduate School of Energy Science Completion., The present MHI., ⁴National Institute for Fusion Science.

1. 緒言

液体ブランケットにリチウム鉛共晶合金(LiPb)を用いた場合, 不純物として含まれる酸素が腐食等の観点から問題になると考えられる. これまでに, LiPb と塩化物溶融塩を接液させることで, LiPb 中の酸素を溶融塩側に移行させ, 電気化学的に酸素不純物の除去ができることが示されており, 本研究ではより定量的な評価のため電極から発生するガスの分析を行った.

2. 実験方法

Fig. 1 に実験装置の概観図を示す. LiPb(Li:0.88%)500g と塩化物溶融塩(LiCl-KCl)111g をステンレスカップ中で接液させ, LiPb 中に酸素不純物として酸化鉛(PbO)200mg 添加した. ステンレスカップは電解槽に設置し, 作用極に GLC, 対極, 参照極に LiPb を用いた. 作用極の GLC の面積は 1cm²角とし, 約 400°C の塩化物溶融塩中に設置した. 作用極に 2.55 V vs. Li⁺/LiPb の電圧を印加し, 3 時間通電させ, スイープガスの一部を分取し, ガスクロマトグラフィー(GC)で二酸化炭素濃度を分析した. チャンバーは 100cc/min の Ar でスイープした. カラムは hayesep D を用い, カラム温度は 50°C, 検出器は TCD(80mA)とした.

3. 結果と考察

GC で二酸化炭素のピークを確認することができた. Fig. 2 に通電開始からの経過時間に対する二酸化炭素濃度[ppm]と電流[mA]の変化を示す. GC で測定した二酸化炭素濃度を見ると, 通電開始から徐々に二酸化炭素量が減少傾向あることがわか

る. また, 通電開始直後と 10000 s 後の電流量を比較すると, 減少傾向にあることが確認できた.

また, 3 時間通電で流れた電気量は 147.1 C で 0.00152mol の CO₂ が発生した. このことから, 除去された CO₂ はおよそ 17 mg であった. 今後 PbO としての酸素が溶存していた酸素を除去できたのかをサイクリックボルタンメトリーを行い, 掃引速度とピーク電流の関係から PbO がどれだけ溶融塩側に移行されたかを検討する.

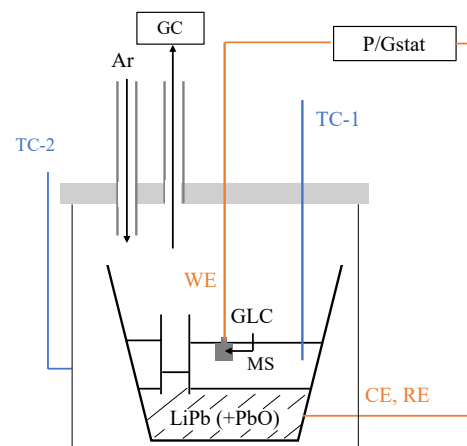


Fig.1 実験装置の概観図

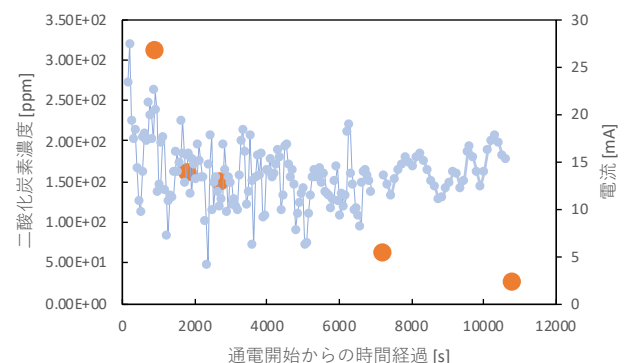


Fig. 2 通電開始時間からの二酸化炭素量の変化