

課題番号 : F-21-WS-0151
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Zn 負極の形態制御に向けた Pb 及び Sn 添加種が析出及び溶解に与える影響の解析
Program Title (English) : Analysis of the effects of lead and tin additives on deposition and dissolution for morphological control of Zn negative electrode
利用者名(日本語) : 大石一尚
Username (English) : Kazutaka Oishi
所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Advanced Science and Engineering, Waseda university.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 形状・形態観察, Zn, ZnO

1. 概要(Summary)

Zn-空気二次電池は低コストで高いエネルギーを持つ有望な蓄電池であるが、電析時に mossy 構造や dendrite 構造といった不均一な析出形態が生じてしまうこと、放電時に Zn が溶解して生成するジンケートイオンが電極表面で過飽和となることで、絶縁性の ZnO が析出するといった問題により、可逆性の低下を引き起こしてしまうことが実用化に向けての問題となっている。そこで本検討では Zn を電析後、条件を変えて放電を行い、形態の比較を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

インラインモニター用 超高分解能電解放出型 走査電子顕微鏡(SU8240)

【実験方法】

Table1 の浴条件、 -10 mA cm^{-2} で 3000 秒間の電析を行い、Zn 薄膜を形成する。その後、Table 2 の浴条件、 $+10 \text{ mA cm}^{-2}$ で放電時間を変えて放電を行い、その形態の経時変化を観察する。

Table1 Electrodeposition bath composition.

KOH	6 M
ZnO	0.4 M
PbO	0 or 1 mM
K ₂ SnO ₃	0 or 50 mM

Table 2 Discharge bath composition.

KOH	2 M
ZnO	0.05 M

3. 結果と考察(Results and Discussion)

無添加、Pb 添加、Sn 添加の 3 つの条件でそれぞれ 3000 s 電析後、添加剤を含まない溶液で放電を行った。その結果、無添加条件では mossy 構造が一面に析出していたのに対し、Pb 及び Sn をそれぞれ添加した条件では mossy 構造が抑制され、平滑な析出が観察された。また、放電時間を 1500 s とした場合、無添加時には mossy 構造内に ZnO が集中して析出していたのに対し、Pb 添加及び Sn 添加条件では、均一な ZnO の析出が観察された。これらの結果から、mossy 構造内は拡散が抑制されることでジンケートイオンの過飽和までの時間が短くなり、ZnO が析出しやすくなることが示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。