

課題番号 : F-16-KT-0102
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ポーラスシリコン電極への金属コバルトおよび酸化テルビウムの共析
Program Title(English) : Codeposition of metallic cobalt and terbium oxides in porous silicon electrodes
利用者名(日本語) : 深見 一弘, 小山 輝, 八十嶋 珠仁
Username(English) : K. Fukami, A. Koyama , J. Yasoshima
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科
Affiliation(English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. 概要(Summary)

次世代の蓄電池や電気二重層キャパシタといったエネルギーデバイスの開発には高い精度で構造化されたポーラス電極を利用することが望ましい。電気化学溶解によって作製可能なポーラスシリコン電極は、そのプロトタイプ電極として適している。我々のグループでは、ポーラスシリコン電極のエッチング形状の高精度化によって次世代蓄電池用負極として期待される金属 Zn の高効率な充放電が可能であることを示してきた [1-3]。そこで本研究では、ポーラスシリコン電極へ、金属コバルトと希土類化合物である酸化テルビウムを共析させることを試み、そのプロトン還元触媒能について評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高分解能電解放出型走査電子顕微鏡, 分析走査電子顕微鏡.

【実験方法】

シリコンウエーハを HF 電解液中で陽極酸化することにより、平均孔径 3 nm, 厚さ 1 μm のナノポーラスシリコンを作製した。作製後のナノポーラスシリコン電極へ Co(II)および Tb(III)を含む水溶液から還元析出を行った。電気化学析出後のシリコンウエーハは超高分解能電解放出型走査電子顕微鏡ならびに分析走査電子顕微鏡により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Cyclic voltammogram より -1.2 V 付近に還元ピークを確認した(Fig. 1)。このピークより高電位側では単体の金属 Co が、低電位側では酸化テルビウムを含むアモルファスの金属 Co の析出が確認された。Cyclic voltammogram をより詳細に検討したところ、Tb 化合物が共析する電位を境にプロトン還元による水素発生電流が急激に増加しうることが確認された。

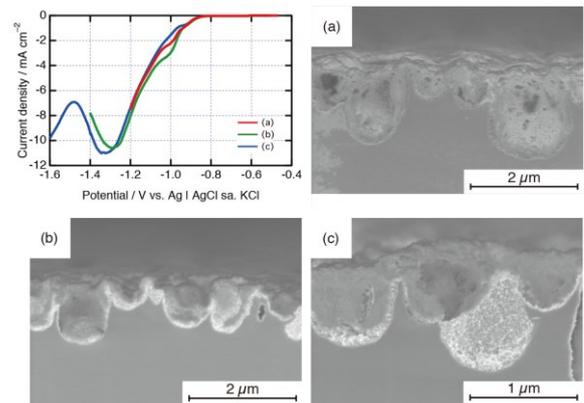


Fig. 1 Cyclic voltammograms measured during the preparation of the samples for SEM observation. SEM images in (a), (b) and (c) correspond to the curves shown in the cyclic voltammograms.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] A. Koyama et al., J. Phys. Chem. C **119** (2015) 19105.
- [2] R. Koda et al., J. Chem. Phys. **141** (2014) 074701.
- [3] K. Fukami et al., J. Chem. Phys. **138** (2013) 094702.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) A. Koyama, K. Fukami, Y. Suzuki, A. Kitada, T. Sakka, T. Abe, K. Murase, M. Kinoshita, J. Phys. Chem. C **120** (2016) 24112.
- (2) Á. Muñoz-Noval, K. Fukami, A. Koyama, D. Gallach, D. Hermida-Merino, G. Portale, A. Kitada, K. Murase, T. Abe, S. Hayakawa, T. Sakka, Electrochem. Commun. **71** (2016) 9.

6. 関連特許(Patent)

該当なし。