

電着液の pH による Cu_2O の抵抗率の変化

Resistivity of Cu_2O thin films prepared by electrochemical deposition in various pH solution

鹿児島大院 理工¹ タカタ株式会社 技術本部²

○ 揚野 哲也¹, 税所 健¹, 前田 大輝¹, 野見山 輝明¹, 堀江 雄二¹, 小ヶ口 晃²

Kagoshima Univ.¹, Takata Corporation²

○ T. Ageno¹, T. Saisho¹, D. Maeda¹, T. Nomiyama¹, Y. Horie¹, A. Koikeguchi²

E-mail: k0285571@kadai.jp

1 はじめに

光発電層と蓄電層を積層した光で蓄電できる光蓄電池を開発している。これまでに Fig. 1 (a) のように多孔体へのポリアニリン (PANi) 電着により高い充放電レート (20 mA cm^{-2}) の蓄電層 [1] を得ており、これを活かす発電層の開発が必要である。そこで理論変換効率が高く電着で成膜可能な Cu_2O の p-n ホモ接合を Fig. 1 (b) のように発電層とすることを狙っている。前回の報告で電着液の pH で p, n 型を作り分け、電着で高品質界面となりうる連続電着による積層の可能性を示した。本報告では詳細に電着液の pH 変化を測定し、この pH と得られた膜の抵抗率から光発電層に適した接合面の形成条件を探索した。

2 実験

硫酸銅 (II) 五水和物の 0.4 M 水溶液に乳酸の 3 M 水溶液を混合し、10 M の水酸化ナトリウム水溶液を非常にゆっくり滴下 (0.1 mL / min) して pH を調整した。異なる pH の電着液中で、透明導電基板 (FTO) に定電流パルスを印加して Cu_2O 膜を電着した。得られた膜を基板から剥がし、4 端子法で抵抗率を測定した。

3 結果及び考察

電着液の pH 調整の一例として、pH 11 で水酸化ナトリウム水溶液の滴下を止めたものの pH の時間変化を Fig. 2 に示す。これより pH は pH 9 以降で急上昇して pH 11 まで達し、その後、低下していき pH 10 付近で安定した。この電着液で得られた Cu_2O 膜は、Fig. 3 に示すように電着法による文献値より低抵抗率であった。これは電着液の pH の時間変化を詳細に調べて制御することで低抵抗な Cu_2O が得られ、抵抗率が制御できることを示唆している。講演では電着液の pH による膜の半導体性の制御と抵抗率の変化から接合面の最適化について議論する。

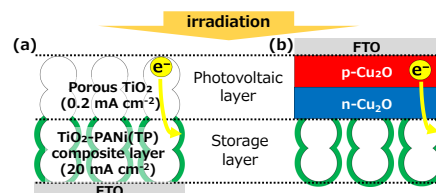


Fig.1 Schematic illustrations of a photorechargeable electrode: (a) TiO_2 -TP and (b) Cu_2O -TP. [1]

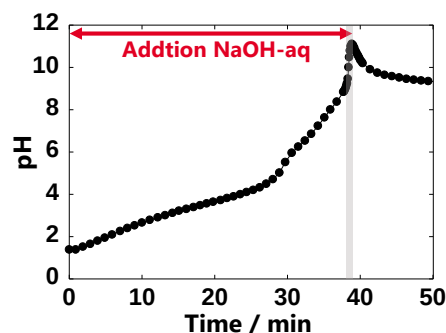


Fig.2 Time course of pH change of solution for Cu_2O -deposition by addition of 10 M NaOH-aq with constant rate of 0.1 mL / min .

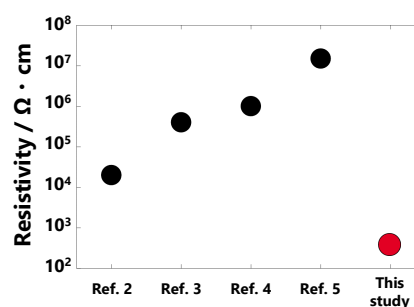


Fig.3 Comparison of resistivity of electrodeposited Cu_2O films. [2–5]

参考文献

- [1] T. Nomiyama *et al.*: MRS Proceedings, **1606** (2014) jsapmrs-13-1606-6052.
- [2] K. Mizuno *et al.*: J. Electrochem. Soc., **152**, 4 (2005) C179-C182.
- [3] K. Han *et al.*: Sol. Ener. Mat. Sol. Cells, **93** (2009) 153-157.
- [4] M. Izaki *et al.*: Thin Solid Films, **520** (2012) 1779-1783.
- [5] S. Baek *et al.*: J. Nanomater., **2013** (2013) 421371.