

黒鉛基材上のマンガン酸化物ナノシート

Adv. Energy. Mater. Vol. 13, No. 43, 2302039

Published online: 2 October 2023

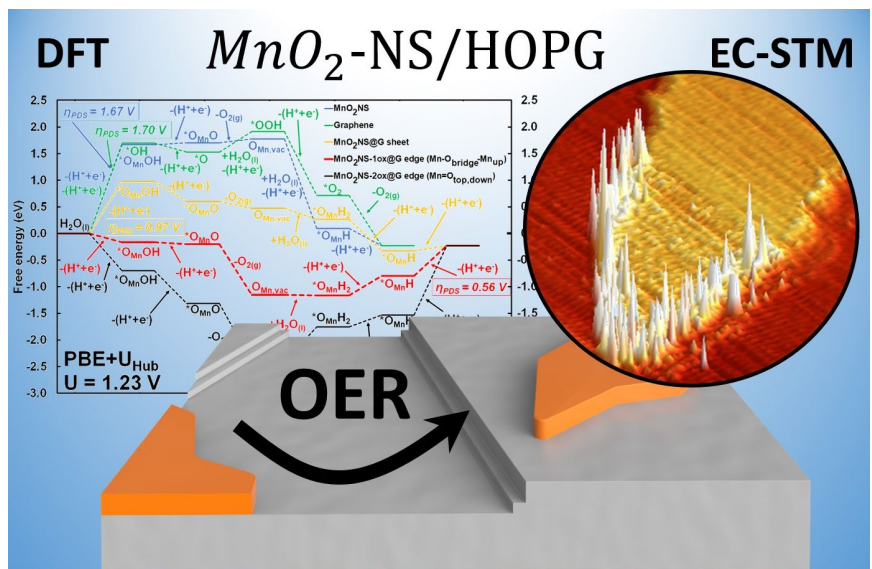
DOI: 10.1002/aenm.202302039

における水分解に関する触媒活性点と相乗効果の解明

(ミュンヘン工科大) Thorsten O. Schmidt · Richard W. Haid · Regina M. Kluge · Aliaksandr S. Bandarenka,
 (アイスランド大) André Wark · Egill Skúlason、(東大) 鈴木真也、(阪大) 神谷和秀、(阪技術研) 丸山純

Elucidating the Active Sites and Synergies in Water Splitting on Manganese Oxide Nanosheets on Graphite Support

Thorsten O. Schmidt, André Wark, Richard W. Haid, Regina M. Kluge, Shinya Suzuki, Kazuhide Kamiya, Aliaksandr S. Bandarenka, Jun Maruyama, Egill Skúlason



マンガン酸化物のナノシートを合成し、高配向性熱分解黒鉛に担持して (MnO₂-NS/HOPG)、光合成における酸素発生 (OER) を担う光化学系IIと呼ばれる生物学的触媒のマンガン酸化物クラスター活性点を模擬した上で酸素発生反応を調べ、自然界のように貴金属を使用しない、かつ効率的な酸素発生反応触媒設計の指針を得ることを目指した。電気化学的ノイズ走査型トンネル顕微鏡 (EC-STM) という最新の技術と、第一原理計算 (DFT) によるシミュレーションによって、OERはナノシートエッジで優先的に進行することが明らかになり、その反応機構を解明した。

This comprehensive study combines spectroscopic and electrochemical measurements, electrochemical noise scanning tunneling microscopy, and density functional theory to elucidate the enhanced water oxidation performance of manganese oxide nanosheets on highly-oriented pyrolytic graphite. The origin of the enhanced electrochemical activity is assigned to the nanosheet edges. The results provide a conceptual blueprint for future electrocatalyst design.

Figure. Schematic representation of combined techniques used in this study. MnO₂-NS is shown in orange sheets on HOPG shown in gray at the bottom center. MnO₂-NS and HOPG are also shown in orange and red, respectively, in the EC-STM image with white spikes indicating reaction sites. Energy profiles obtained by DFT calculations are shown at the upper-left.