

Estudio de interfaces catódicas de pentóxido de vanadio

Juan Fernández^{1*}, Samuel Hevia², Marcos Flores¹

¹Universidad de Chile, Beauchef 850, Santiago.

²Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna 4860, Macul.

*juanfernandeza.96@gmail.com

Hoy en día, las investigaciones dirigidas a mejorar el desempeño de las baterías de litio (LIBs) han ido en aumento ya que se espera un aumento del 300% en la demanda de almacenamiento de energía para el 2030 [1]. En particular, se busca aumentar la capacidad de carga de las baterías, su eficiencia y duración, para lo cual las investigaciones se enfocan principalmente en el cátodo de la batería, ya que el desempeño de estas depende fuertemente de sus propiedades [2]. Entre los materiales catódicos más utilizados se encuentran LiMnO_2 y LiCoO_2 , sin embargo, el V_2O_5 ha atraído gran interés debido a su alta capacidad teórica de carga [3], por lo cual se busca mejorar la estabilidad de este material en modo batería. Para cumplir con ello se han implementado varias estrategias, entre las cuales sobresale el recubrimiento de la superficie del cátodo para protegerla de la acción reductora del electrolito [4]. En este trabajo se fabricaron películas de V_2O_5 , las cuales fueron funcionalizadas con ácido 4-(fenilazo)benzoico (PPAB). Las muestras fueron caracterizadas mediante C-AFM y estudiadas como cátodos de batería de litio, y posterior a ello se realizó un estudio post-mortem.

Las muestras de V_2O_5 presentan una mayor conductividad electrónica en las terrazas (zonas planas) de las estructuras, en comparación a los bordes, además, esta diferencia de conductividades se ve acentuada al funcionalizar con PPBA, como se puede apreciar en la figura 1(a). Esta diferencia en conductividades puede estar relacionada con un cambio en la conductividad iónica del material, que se ve reflejado en una mejora en la eficiencia coulombiana, figura 1(b). Además de ello, se infiere que la presencia de la molécula mejora la estabilidad de la superficie catódica durante la operación en modo batería, disminuyendo la disolución del vanadio en el electrolito, lo cual se evidencia al estimar la proporción entre V^{+5} y V^{+4} para la muestra funcionalizada, figura 1(c), en comparación con la superficie de V_2O_5 desnuda, donde se observa un aumento en la razón $\text{V}^{+5}:\text{V}^{+4}$. La funcionalización del cátodo con PPBA y utilizarlo como batería, promueve la formación de una capa protectora compuesta principalmente de carbonato de litio.

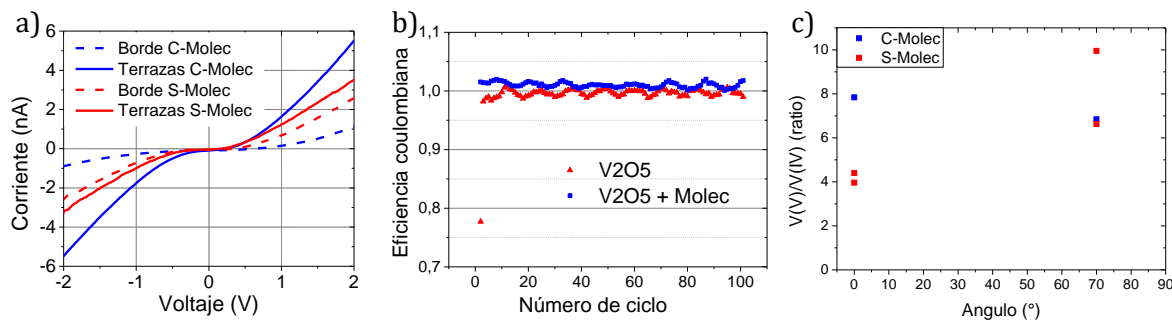


Figura 1: a) curvas IV de las muestras, b) eficiencia coulombiana, c) razón $\text{V}^{+5}:\text{V}^{+4}$ post-mortem

Agradecimientos: Se agradece el financiamiento a los proyectos MultiMat y fondecyt 1191779.

Referencias

- [1] Shaqsi, A. Z. A. et al. Review of energy storage services. *Energy Reports*, 6, 288-306.
- [2] Zhang, Y. et al. High-energy cathode materials for Li-ion batteries. *SCTS*, 58(11), 1809-1828. [3]
- [3] Hevia, S. et al. High performance of V_2O_5 thin film electrodes for lithium-ion intercalation. *Applied Surface Science*, 576, 151710.
- [4] Dietrich, F. et al. Determination of the Conformational Preference of para-Aminobenzoic Acid on Vanadium Pentoxide Surface. *JPCCK*, 125(37), 20450-20459.