

UNA MEZCLA DE ÓXIDOS METÁLICOS USADA PARA MODIFICAR LOS CÁTODOS DE POLIACRILONITRILO SULFURADOS Y LOS SEPARADORES DE BATERÍAS DE LITIO-AZUFRE



CIDMEJu

Páez Jerez Ana L.,¹ Tesio Alvaro Y.,¹ Ling Sham Edgardo² y Flexer Victoria.¹

¹ Centro de Investigación y Desarrollo en Materiales Avanzados y Almacenamiento de Energía de Jujuy-CIDMEJu (CONICET-Universidad Nacional de Jujuy), Av. Martijena S/N, 4612, Palpalá, Jujuy, Argentina.

² Instituto de Investigaciones para la Industria Química-INIQUI (CONICET-Universidad Nacional de Salta), Avda. Bolivia 5150, 4400, Salta Capital, Argentina.

a.paez@cidmeju.unju.edu.ar

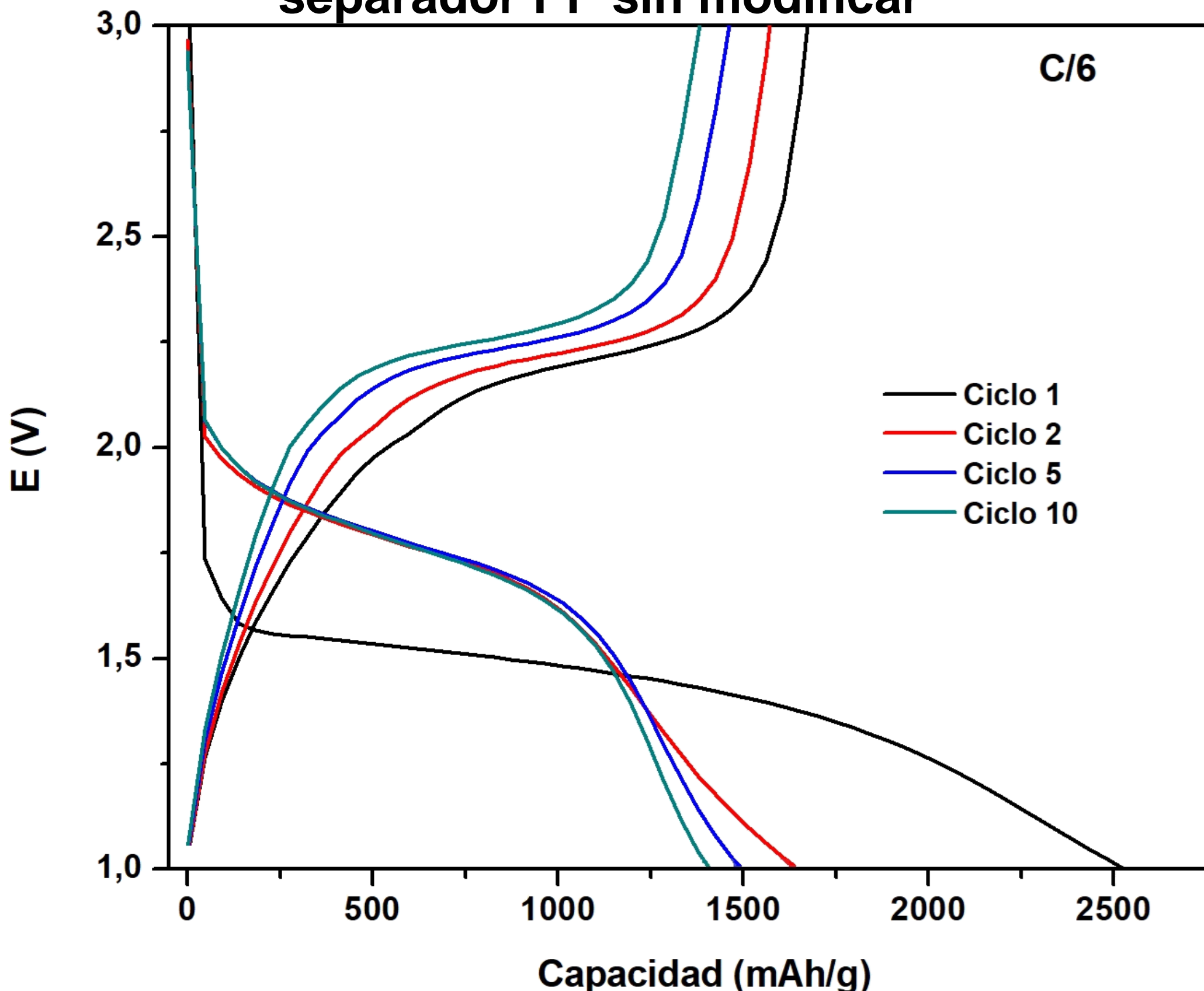
Introducción

En términos de almacenamiento de energía y desarrollo de nuevas baterías secundarias, la búsqueda de dispositivos que superen a las conocidas baterías de plomo-ácido e ion-litio, continúa siendo un desafío. En este contexto, las baterías de litio-azufre (Li-S) han sido consideradas unas candidatas prometedoras debido a su alta capacidad y gran densidad de energía teóricas (**1675 mAh/g** y **2600 Wh/kg**, respectivamente). Sin embargo, su uso comercial a gran escala se encuentra todavía impedido por una serie de limitaciones.^{1,2} Muchos intentos se han realizado para solventar estos problemas, entre los cuales, la **modificación del cátodo de azufre** con distintos materiales ha sido muy estudiada.³ Entre los materiales propuestos cobraron importancia los polímeros conductores, siendo uno de los más conocidos los cátodos de poliacrilonitrilo sulfurados, comúnmente denotados como **cátodos de SPAN**.⁴⁻⁶ En este trabajo proponemos modificar los cátodos de SPAN con una mezcla de **TiO₂** y **4% de Y₂O₃** sintetizados por el método sol-gel. El mismo aditivo también se usó para recubrir los separadores de polipropileno usados en baterías de Li-S.

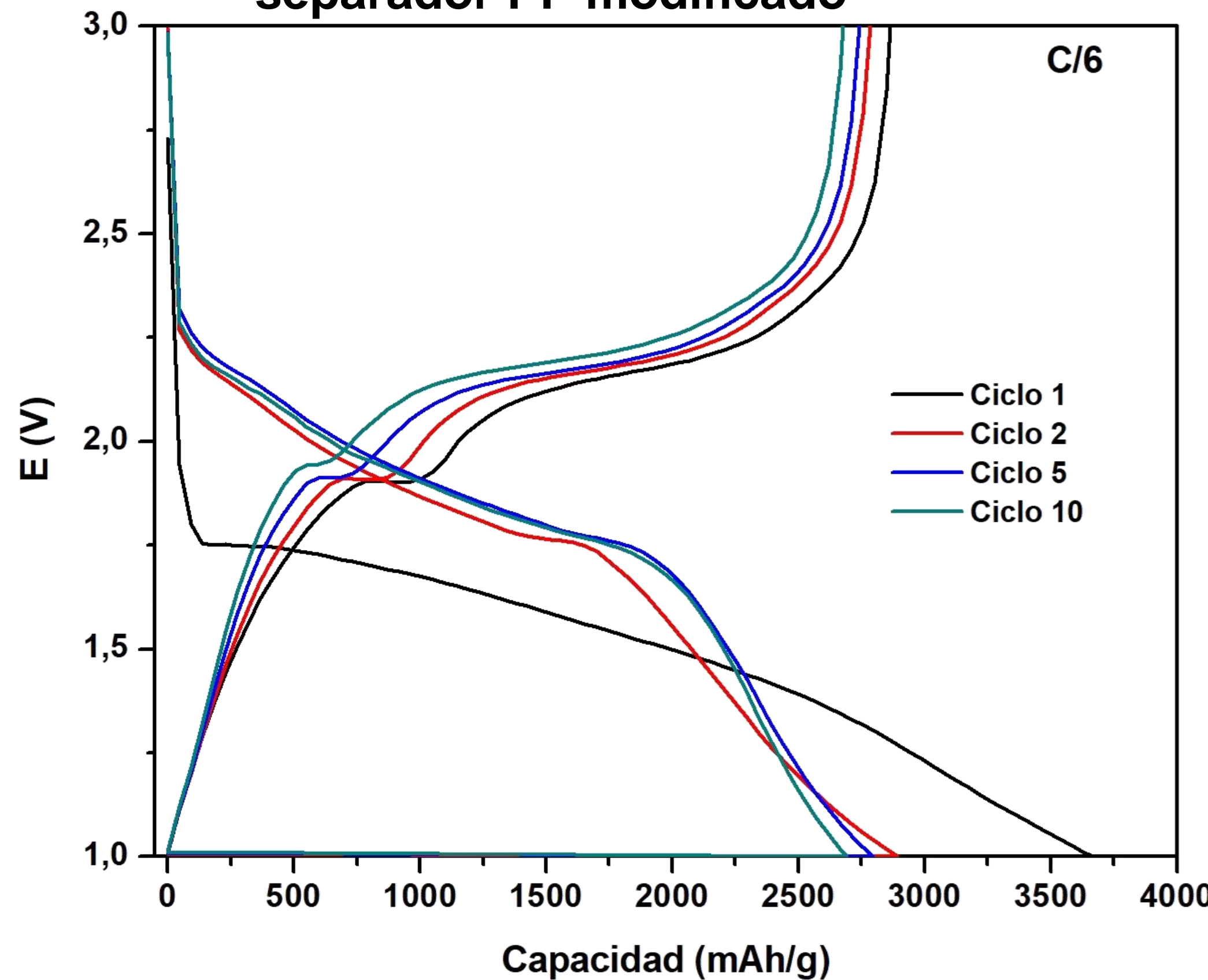
Resultados

El porcentaje de S determinado por ICP-OES fue del **28,9 %**.

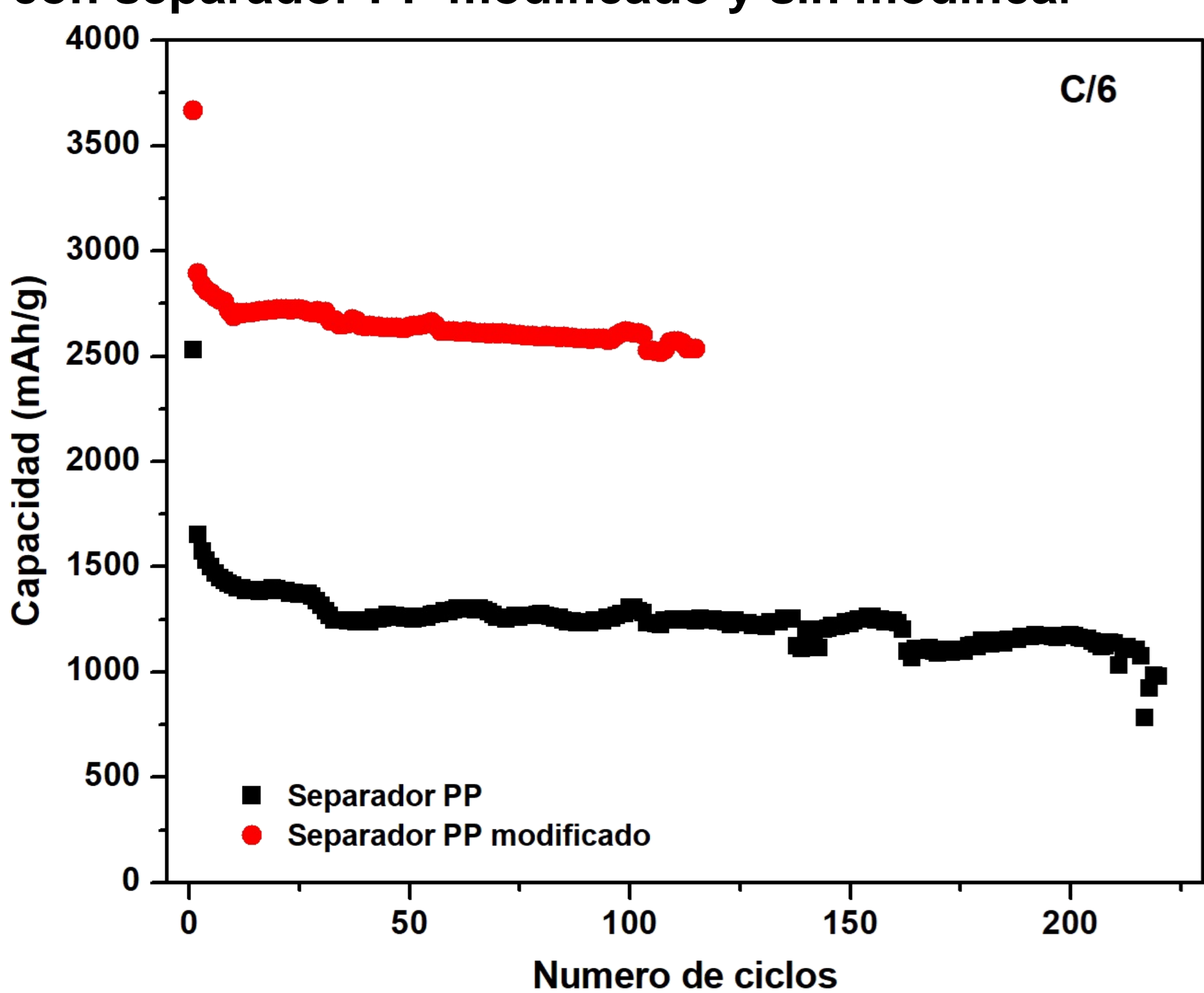
Perfil de carga/descarga a C/6 con separador PP sin modificar



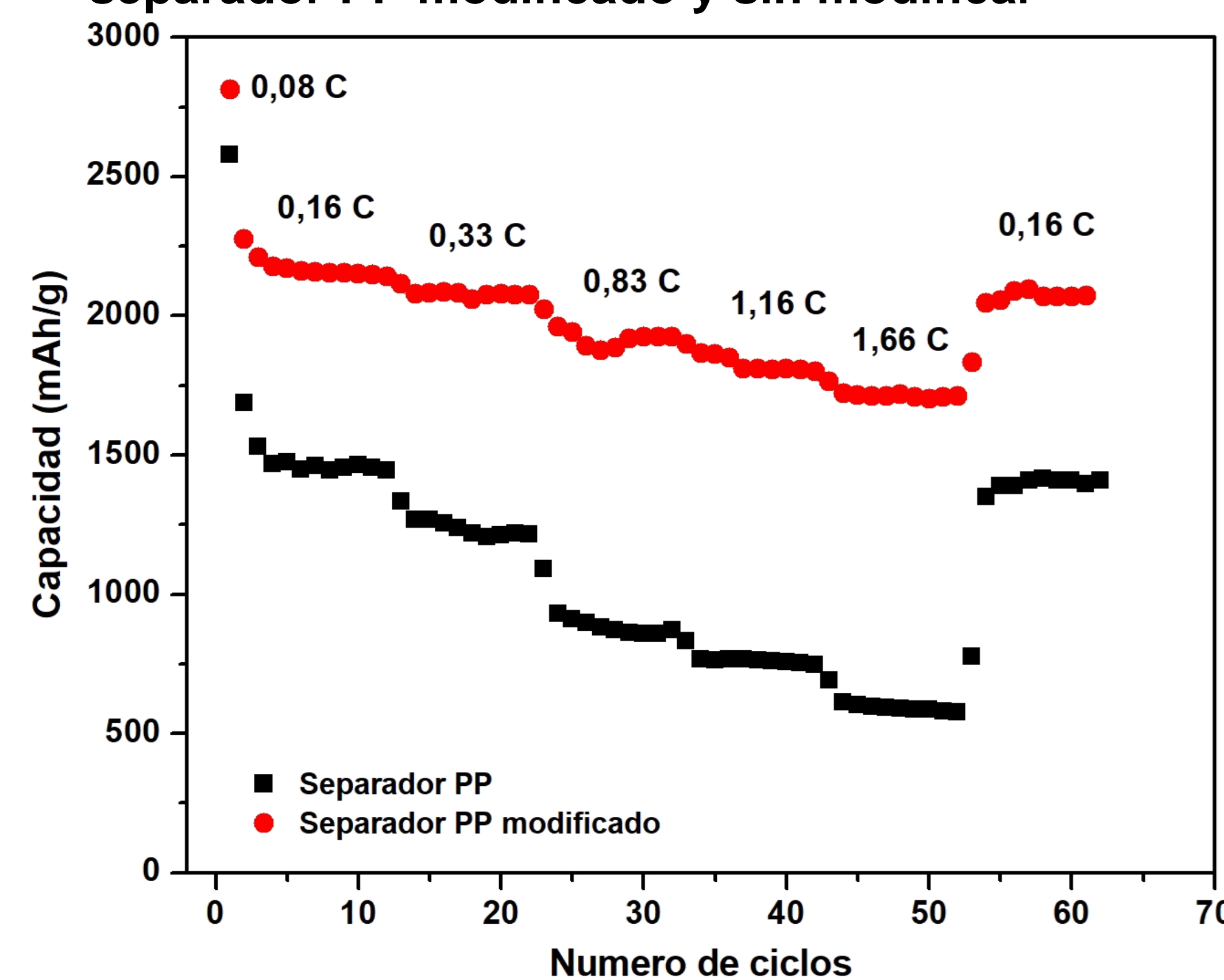
Perfil de carga/descarga a C/6 con separador PP modificado



Comparación del ciclado obtenido para la síntesis con separador PP modificado y sin modificar



Comparación del ciclado a diferentes densidades de corriente obtenido para la síntesis con separador PP modificado y sin modificar



Conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el momento mostraron que el comportamiento electroquímico del cátodo de SPAN con el agregado de TiO₂/4%Y₂O₃ y combinado con el separador modificado con el mismo aditivo, fueron superiores a aquel obtenido para el mismo cátodo pero con el separador sin modificar, obteniéndose **capacidades iniciales a C/6 de 3666 frente a 2527 mAh/g**, respectivamente. El estudio de las **capacidades a distintas densidades de corriente también mejoró** con el agregado del aditivo tanto en el cátodo como en el separador. Este hecho sugiere que la utilización del mismo aditivo tanto para modificar el cátodo como el separador, exhibe un **efecto sinérgico que mejora drásticamente el ciclado y las capacidades específicas obtenidas**.

Agradecimientos

Los autores agradecen el aporte financiero de CONICET, UNJu y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por los subsidios otorgados y al Laboratorio de Análisis Químicos (LANAQUI) por la determinación del contenido de azufre realizada.

Metodología

La síntesis fue llevada a cabo por mezcla directa de los precursores en una relación masa/masa **4:1:0,25 (S:SPAN:TiO₂ + 4% Y₂O₃)**, seguida de un **tratamiento mecánico** en molino planetario (300 rpm, 3 h) y un **tratamiento térmico** en horno tubular en atmósfera inerte (350 °C, 6 h). También se preparó una mezcla de los mismos óxidos usados para modificar los cátodos de SPAN con súper P en una relación 40:60 para modificar los separadores de polipropileno.

Preparación de ambas tintas

Celdas tipo botón CR 2032

- ✓ Ánodo de Li metálico
- ✓ Separador de PP modificado y sin modificar
- ✓ Electrolito: 1 M LiTFSI en EC:DMC:DEC
- ✓ Cátodo de SPAN modificado



Caracterización electroquímica

Referencias

- 1) Bruce, P. G., *Nat. Mater.*, **2012**, 11, 19-29.
- 2) Van Noorden, R., *Nature*, **2014**, 507, 26-28
- 3) Arias, A. N., *J. Electrochem. Soc.*, **2018**, 165, A6119-A6135.
- 4) Wang, W., *ACS Energy Lett.*, **2018**, 3, 2899-2907.
- 5) Jin, Z. Q., *Energy Storage Mater.*, **2018**, 14, 272-278.
- 6) Páez Jerez, Ana. L., *ChemistrySelect*, **2020**, 5, 5465-5472