

Propuesta para Laboratorio de Química – 1er Cuatrimestre 2024

DQIAQF-INQUIMAE, FCEN, UBA

Tutora: Lucila Méndez De Leo (lucilamdl@qi.fcen.uba.ar / lucilamdl@gmail.com)

Co-tutora: Lucy Coria-Oriundo (coria@qi.fcen.uba.ar / lucycoria@gmail.com)

Pseudocapacitores basados en carbonos micro y meso porosos modificados con polímeros redox

Introducción El almacenamiento de energía es uno de los mayores desafíos tecnológicos y sociales del siglo XXI, impulsado por la creciente demanda de suministros de energía renovables pero intermitentes y fuentes de energía móviles. Entre los enfoques posibles, el almacenamiento de energía electroquímica aparece como el más versátil para usos múltiples.

Existen varios procesos por los que se puede almacenar energía electroquímica: (i) a través de la formación de una doble capa eléctrica (EDL), (ii) a través de reacciones redox superficiales, (iii) a través de la inserción de iones como en la intercalación electroquímica, y (iv) mediante reacciones de aleación, descomposición o conversión. Los tres últimos procesos son de origen faradaico; es decir, obedecen la ley de Faraday e involucran reacciones de transferencia de carga a través de la interfase electroquímica. Las *baterías* son dispositivos electroquímicos que almacenan energía eléctrica en su interior mediante una reacción electroquímica. Los *supercapacitores*, son dispositivos que almacenan energía eléctrica en un campo eléctrico en lugar de una reacción química. En cuanto a sus características de almacenamiento y descarga de energía, las baterías pueden almacenar grandes cantidades de energía en un espacio reducido, pero su capacidad de

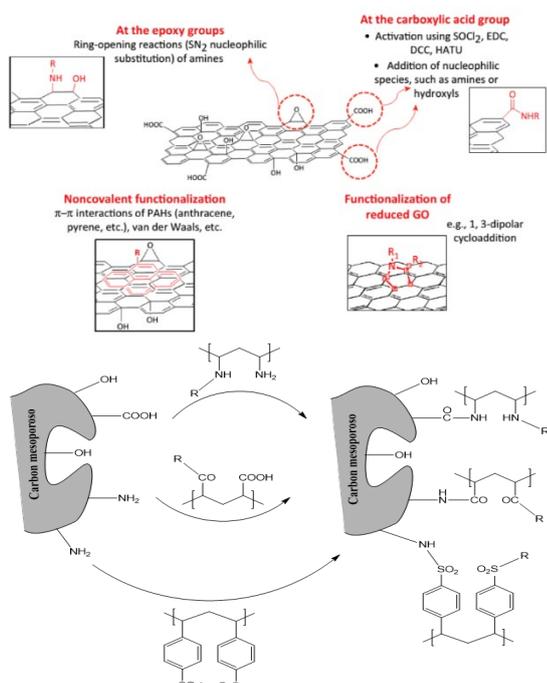


Figura 1: Esquema de modificación de la superficie de un carbono mesoporoso con polímeros electroactivos

entrega de energía es limitada. Por otro lado, los supercapacitores pueden liberar energía muy rápidamente, pero su capacidad de almacenamiento de energía es menor en comparación con las baterías. Un *supercapacitor electroquímico* (o pseudocapacitor), es un tipo de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica que combina las propiedades de las baterías y los supercapacitores, y se considera un puente entre ellos, ya que puede almacenar una alta densidad de energía mientras es capaz de carga y descarga rápidas.¹ Los supercapacitores de doble capa electroquímica (EDL) almacenan energía a partir de la separación de carga en la capa Helmholtz en la interfaz del electrodo, mientras que los pseudocapacitores obtienen capacitancia de los procesos redox faradaicos. A diferencia de los supercapacitores, los capacitores electroquímicos utilizan reacciones electroquímicas para almacenar energía, lo que les permite alcanzar una mayor densidad de energía en comparación con los supercapacitores. A diferencia de las baterías convencionales, los pseudocapacitores pueden cargarse y descargarse muy rápidamente, lo que les permite liberar grandes cantidades de energía en un corto período de tiempo.

Objetivo: El objetivo del presente plan de trabajo es sintetizar carbonos con porosidad en la meso y microescala, que luego serán modificados superficialmente con polímeros sintetizados especialmente con funcionalidades redox, de forma de desarrollar materiales que puedan servir para preparar *supercapacitores electroquímicos*. Estos materiales serán caracterizados exhaustivamente mediante diferentes técnicas fisicoquímicas y se estudiará su comportamiento electroquímico en procesos de carga y descarga, densidad de energía y de potencia, entre otros.

¹ S.S. Siwal, Q. Zhang, N. Devi, V.K. Thakur, *Polymers* **2020**, Vol. 12, Page 505 12 (2020) 505.