

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Silvia Ahualli Yapur

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Correo electrónico: sahualli@ugr.es

Cotutor/a: Guillermo Iglesias Salto

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Correo electrónico: iglesias@ugr.es

Título del Trabajo: Adsorción selectiva de iones en electrodos porosos con superficies funcionalizadas.

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Las interfaces sólido/disolución son especialmente relevantes cuando las dimensiones características son del orden de los nanómetros. Si consideramos, además, que en la mayoría de los casos adquieren carga eléctrica, se abre toda una rama de estudios de los fenómenos que tienen lugar en la región interfacial. Sin embargo, el interés de sistemas nanométricos en contacto con disoluciones acuosas no es únicamente fundamental, sino que en los últimos años han surgido aplicaciones con un gran implicación social[1]. La clave del método a implementar reside en las peculiares características eléctricas de la interfase conductor (típicamente carbón poroso)/disolución iónica.

Pensemos en dos electrodos porosos (con poros del tamaño de los nanómetros) entre los que se establece una diferencia de potencial y que están sumergidos en una disolución con iones. Al polarizar los electrodos, se produce el desplazamiento de los iones desde el seno de la disolución hacia su superficie: los cationes migran hacia el electrodo negativo y los aniones hacia el positivo [2] y forman la Doble Capa Eléctrica (EDL), una suerte de condensador con una alta capacidad por la gran superficie disponible, capacidad que puede ser aprovechada para almacenar iones.

La gran capacidad de la Doble Capa Eléctrica es uno de los aspectos claves de la Desionización Capacitiva (CDI), ya que en ciclos consecutivos se permite retirar iones del interior de la disolución y eliminarlos, desalinizando progresivamente la disolución. En contraste con las técnicas usuales, los métodos CDI pueden permitir la extracción selectiva de iones [3], lo cual tiene gran importancia, dado que a veces no es necesario (e incluso es indeseable) eliminar por igual todos los iones presentes. Por ejemplo, puede interesar eliminar sólo los potencialmente tóxicos o, por el contrario, podemos estar interesados en aprovechar ciertos iones por su valor y aplicación potencial, como oro o litio.

La funcionalización de los electrodos es esencial para que el proceso sea eficiente y lograr una cierta selectividad en la adsorción de iones. En este trabajo se propone estudiar las condiciones para conseguir la retirada de algunas especies iónicas frente a otras.

Objetivos planteados:

1. *Implementación experimental del procedimiento de carga y descarga de los electrodos porosos.*
2. *Funcionalización de los electrodos para la adsorción selectiva de disoluciones.*
3. *Optimización de los parámetros del experimento para obtener una mayor eficiencia del proceso.*

Metodología:

Nuestro laboratorio cuenta con el dispositivo experimental requerido. Se usará carbón activado como material básico para los electrodos, un material que es ampliamente usado en supercondensadores.

- *Se pondrá a punto la celda con los electrodos de carbón activado.*
- *Se funcionalizarán los electrodos para la realización de los ciclos y se comparará la retirada parcial de una determinada especie iónica.*
- *Se estudiarán e interpretarán los resultados y los parámetros que afectan a la eficiencia.*
- *Se elaborará un modelo simple que sustente los resultados obtenidos*

Bibliografía:

- [1] AV Delgado, ML Jiménez, GR Iglesias, S Ahualli. “Electrical double layers as ion reservoirs: applications to the deionization of solutions”. *Current Opinion in Colloid & Interface Science* 44 (2019) 72-84.
- [2] Silvia Ahualli, Sergio Orozco-Barrera, María del Mar Fernández, Ángel V Delgado, Guillermo R Iglesias. “Assembly of soft electrodes and ion exchange membranes for capacitive deionization”. *Polymers* 11,(2019) 1556.
- [3] J.G. Gamaethiralalage, K. Singh, S. Sahin, J. Yoon, M. Elimelech, M.E. Suss, P. Liang, P.M. Biesheuvel, R.L. Zornitta, L. de Smet, Recent advances in ion selectivity with capacitive deionization, *Energy & Environmental Science* 14(3) (2021) 1095-1120.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 18 de mayo 2023

Sello del Departamento