UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-162-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Uso de electrodos porosos para desalinización de aguas (Desionización Capacitiva)

Descripción general (resumen y metodología):

Las interfases sólido/disolución son especialmente relevantes cuando las dimensiones características son del orden de los nanómetros. Si consideramos, además, que en la mayoría de esas interfases adquieren carga eléctrica, se abre toda una rama de estudios de los fenómenos que tienen lugar cerca de la misma. 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 interés social [1].

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 la superficie de los electrodos: los cationes migran hacia el electrodo negativo y los aniones hacia el positivo [2-3] y forman la Doble Capa Eléctrica (EDL), una suerte de condensador con una altísima capacidad por la gran superficie disponible, capacidad que puede ser aprovechada para remover iones de la disolución. Este es uno de los aspectos claves de la desionización capacitiva, ya que en ciclos consecutivos se permite retirar iones del interior de la disolución y eliminarlos en un siguiente paso.

El eje de la propuesta de este trabajo es el estudio experimental de las condiciones óptimas para alcanzar una máxima eficiencia en el proceso y determinar los parámetros requeridos para desalinizar aguas con un alto contenido de sal.

Metodología:

- Se pretende emplear carbón activado como material para los electrodos que ya se usa en supercondensadores. Se pondrán a punto una celda para la desalinización.
- Se estudiarán e interpretarán los parámetros que afectan a la eficiencia del ciclo.
- Elaboración de un modelo simple que sustente los resultados obtenidos.
- Se estudiarán los parámetros necesarios para un nuevo diseño de la celda que optimice la migración de iones hacia los electrodos para agua con alto contenido de sal.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Implementar experimentalmente el procedimiento de carga y descarga de los electrodos porosos.
2. Analizar los parámetros que optimizan el ciclo de desalinización.
3. Estudiar la capacidad de los electrodos para la desalinización de agua salina.

Bibliografía básica:

[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] Ma. Anderson, A. L. Cudero, and J. Palma, “Capacitive deionization as an electrochemical means of saving energy and delivering clean water. Comparison to present desalination practices: Will it compete?” Electrochim. Acta, 55 (2010) 3845–3856.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: SILVIA ALEJANDRA AHUALLI YAPUR

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: sahualli@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: ÁNGEL VICENTE DELGADO MORA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA APLICADA

Correo electrónico: adelgado@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: