



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Ángel Delgado Mora

Departamento y Área de Física Aplicada

Conocimiento:

Cotutor/a: Silvia Ahualli Yapur

Departamento y Área de Física Aplicada

Conocimiento:

Título del Trabajo: Uso de electrodos recubiertos de multicapas poliméricas cargadas (“layer-by-layer”) para la obtención de energía limpia por gradientes de salinidad

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	X 5. Elaboración de un proyecto
		3. Trabajos experimentales	6. Trabajo relacionado con prácticas externas

Breve descripción del trabajo:

La obtención de energía por intercambio de salinidad es una técnica reciente dentro del conjunto llamado Capmix (Capacitive Mixing) que ha despertado el interés científico por ser una fuente de energía limpia y renovable. Consiste en aprovechar el salto de potencial entre dos electrodos porosos cuando se intercambian soluciones salinas de diferente concentración que circula a través de ellos^{1,2} (por ejemplo, aguas de río y de mar). Aunque los fundamentos de la técnica son conocidos desde hace unos 50 años, es solo en la última década cuando se ha conseguido implementarla y darle visos de aplicación, al menos a pequeña escala. La clave del método en su concepción original radica en el hecho de que las dobles capas eléctricas de los microporos del electrodo tienen mayor capacidad en agua de mar que en agua dulce. Como resultado, si se les satura de iones en presencia de agua de mar, experimentan un aumento de potencial al cambiar a agua de río³. El grupo de los tutores propuestos implementó un cambio radical de enfoque, proponiendo que la carga de los electrodos fuera espontánea, gracias a su recubrimiento con polímeros cargados,⁴ reduciendo significativamente el riesgo de descarga espontánea.



En este trabajo se propone profundizar en esta idea, si bien con la introducción de un nuevo aspecto original, en concreto la utilización de electrodos con múltiple recubrimiento polimérico, usando la técnica de “layer-by-layer” (LbL)^{5,6}, que permite una cobertura eficaz usando capas poliméricas de signos sucesivos contrarios, es decir, +|-|+ en un electrodo y -|+|- en el opuesto. Con ello, se espera aumentar la capacidad de cada electrodo para adsorber iones de signo contrario a la carga de su última cubierta.

Objetivos planteados:

1. Llevar a cabo un análisis teórico de los procesos de carga y descarga, y del correspondiente balance de energía, en electrodos porosos con recubrimiento polimérico múltiple.
2. Implementar experimentalmente el procedimiento, al menos para la primera capa de recubrimiento, analizando la energía realmente producida y los parámetros que optimizan dicha producción.

Metodología:

- Puesta a punto de una celda con un par de electrodos porosos recubiertos LbL con los polielectrolitos PSS (poliestireno sulfonato, aniónico) y PDADMAC (cloruro de poli(dialil-dimetil amonio), catiónico).
- Realización experimental: determinación de la diferencia de potencial e intensidad en la celda en función de las características de salinidad de la disolución entrante.
- Análisis e interpretación de los resultados de voltaje e intensidad y la potencia generada.
- Elaboración de un modelo simple de producción de energía mediante electrodos recubiertos con una o varias capas de polielectrolito

Bibliografía:

1. Brogioli, D., *Physical Review Letters* **2009**, *103* (5).
2. Brogioli, D.; Ziano, R.; Rica, R. A.; Salerno, D.; Mantegazza, F., *Journal of Colloid and Interface Science* **2013**, *407*, 457-466.
3. Jimenez, M. L.; Fernandez, M. M.; Ahualli, S.; Iglesias, G.; Delgado, A. V., *Journal of Colloid and Interface Science* **2013**, *402*, 340-349.
4. Ahualli, S.; Jimenez, M. L.; Fernandez, M. M.; Iglesias, G.; Brogioli, D.; Delgado, A. V., *Physical Chemistry Chemical Physics* **2014**, *16* (46), 25241-25246.
5. Decher, G.; Hong, J. D.; Schmitt, J., *Thin Solid Films* **1992**, *210* (1-2), 831-835.
6. Decher, G., *Science* **1997**, *277* (5330), 1232-1237.



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 Pablo Canca López

propuesto/a:

Granada, 30 de Abril de 2019

Sello del Departamento



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

*Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es*

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias