

COMPORTAMIENTO ELECTROQUÍMICO DE AEROGEL DE CARBÓN NANOPOROSOS EN FENÓMENOS DE DESIONIZACIÓN CAPACITIVA

G. Rasines^a, C. Macías^a, J.L. Tirado^b, P. Lavela^b.

a Nanoquímica S.L., P.I. La Minilla, La Rambla, 14540 Córdoba, España

b Laboratorio de Química Inorgánica, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España
carlosmacias@nanoquimia.com

Sólo aproximadamente el 2.5 % de agua existente sobre el planeta es dulce por lo que es un recurso limitado. Ésta influye determinantemente en el progreso y bienestar de la sociedad ya que tanto la industria como la agricultura dependen de ella. Paradójicamente, no todos los países tienen acceso fácil a agua potable, mientras que en sus costas abunda el agua salada o simplemente sufren de una elevada salinización de sus aguas subterráneas. Para resolver este problema, se han ideado varios procesos que permiten desalinizar el agua, incluyendo sistemas de separación por membrana como la ósmosis inversa; y separación térmica como la destilación flash. De hecho, varios de estos sistemas se emplean actualmente en plantas comerciales para proporcionar agua dulce en regiones donde es escasa. La eficacia del proceso de desalinización está notablemente influenciada por el consumo de energía. En este sentido, la desionización capacitiva puede suponer un competidor serio frente a los procesos de ósmosis inversa.¹

La desionización capacitiva es un proceso electroquímico que secuestra los iones u otras especies cargadas en la doble capa electrificada de un supercondensador. Paralelamente, los iones retirados contribuyen a un almacenamiento de energía capacitiva. Si esta energía es recuperada eficientemente, este proceso probablemente consumiría menos energía que otras tecnologías de desalinización. La mayoría de los sistemas de desionización capacitiva emplean carbones de elevada superficie de diverso origen y con múltiples morfologías. Los aerogel orgánicos de carbón obtenidos a partir de una síntesis sol-gel, se caracterizan por una estructura nanoporosa que contribuye eficazmente a la formación de la doble capa eléctrica. La estructura de los aerogel de carbón consiste en una red tridimensional de nanopartículas de carbono con un diámetro promedio entre 5 y 10 nm. Poseen superficies específicas muy altas (400–900 m²/g), baja densidad (0.3–1.0 g/cm³), buena conductividad eléctrica (5–50 S/cm), y elevada pureza (>99.5% carbon).²

Los voltamogramas revelan una forma cuadrada para la muestra registrada a 0.5 mV/s, mientras que mayores velocidades provocaron una distorsión en su forma. Comportamientos similares se han observado en carbones activados y en carbones mesoporosos.³ Esto puede asociarse al aumento de la resistencia ofrecida por el movimiento del electrólito entre los poros cuando se aplican altas velocidades. La reversibilidad del proceso de adsorción capacitiva se midió sobre una disolución de NaCl en concentración 1.5 g/L. Se aplicaron sucesivos ciclos cronopotenciométricos de carga a 1.2 V y descarga a 0 V para la regeneración de los electrodos. La dependencia periódica de la adsorción de la sal con el tiempo se midió en una celda de adsorción. Dicha celda usó dos electrodos de carbón con masas de aproximadamente 450 mg cada uno, separados por fibra de vidrio y sumergidos en un volumen de 10 mL. Durante el periodo de carga (100 minutos) la concentración de la disolución de partida disminuyó hasta valores cercanos a 1.4 g/L para posteriormente recuperarse con una alta reversibilidad durante la descarga.

[1] M. A. Anderson, A. L. Cudero J. Palma. *Electrochim. Acta* **2010**, *55*, 3845–3856.

[2] S.-W. Hwang, S.-H. Hyun. *J. Non-Cryst. Solids* **2004**, *347*, 238–245.

[3] L. Li, L. Zou, H. Song, G. Morris. *Carbon* **2009**, *47*, 775–781.