



Efecto termoeléctrico en líquidos: Moviendo iones

miércoles, 19 de julio de 2017 15:15 (30)

En la última década, la necesidad de producir y almacenar energía de una forma económica y no dañina con el medioambiente ha llevado a una edad de oro en la síntesis y caracterización de materiales para la conversión y acumulación de energía. En este contexto, los materiales termoeléctricos son particularmente atractivos al convertir directamente un flujo de calor en corriente eléctrica permitiendo aprovechar las abundantes cantidades de calores residuales provenientes de numerosos procesos de conversión de energía (motores de combustión,...)[1].

Actualmente, existen varias líneas de investigación para lograr el objetivo de obtener sistemas termoeléctricos eficientes. En primer lugar, los basados en la termodifusión de los portadores de carga (electrones/huecos) en un conductor mediante un gradiente de temperatura que origina un voltaje dado por el coeficiente Seebeck ($S = \Delta V / \Delta T$). Bajo esta premisa están contruidos la mayoría de los generadores termoeléctricos basados en compuestos semiconductores y semimetales [2]. Sin embargo, cabe esperar aumentar sus eficiencias ($< 6\%$) y solucionar inconvenientes relacionados con la toxicidad y escasez que impiden su mayor utilización [2].

Complementariamente, se está comenzando a desarrollar la investigación de la fenomenología termoeléctrica en líquidos, debido a sus altos valores de S (1-3 órdenes de magnitud mayores que en estado sólido) [3] y de sus diferentes opciones de uso (celdas termogalvánicas, supercondensadores) [4]. Al contrario que en sólidos, el gradiente térmico involucra tanto transporte de carga como de masa quedando caracterizado el gradiente de concentraciones en el estado estacionario por el coeficiente Soret [5]. Sin embargo, el que no exista un marco completo microscópico que explique la fenomenología de la termodifusión en líquidos así como su mayor dificultad experimental ha llevado a que, hasta recientemente, no hayan sido considerados en el campo de la termoelectricidad a pesar de presentar ventajas como su bajo coste y abundancia.

En este trabajo se presenta el diseño, construcción y caracterización de un sencillo sistema experimental capaz de medir el coeficiente Seebeck en líquidos. Se ha investigado la influencia de la molaridad en el coeficiente Seebeck (Fig.1) de diferentes tipos de electrolitos acuosos (NaCl, KOH etc). Los valores obtenidos son mucho mayores de los que presentan los materiales en estado sólido (desde -5 mV/K hasta $+5$ mV/K). Se presentarán los valores de los coeficientes de difusión obtenidos a través de las curvas de voltaje y se compararán con los escasos datos existentes en la literatura. La caracterización se completa mediante medidas de conductancia para obtener los factores de potencia de los diversos electrolitos. Finalmente, se discutirán los resultados obtenidos y se propondrán vías alternativas para poder aumentar los factores de potencia por medio del uso de soluciones coloidales así como de la influencia de la luz en el proceso termoeléctrico.

Los autores agradecen al proyecto MINECO-FEDER (2015-65203R) el apoyo económico y, en particular, E. Flores al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT)

Referencias

- [1] J.R. Ares, I.J. Ferrer, P. Díaz-Chao, J.M. Clamagirand, S. Yoda, V. Carcelén, D. Méndez, J.F. Fernández, C. Sánchez, Revista de la Real Sociedad Española de Física.. 24-6 (2012) 36.
- [2] P. Vaquero, A.V. Powell, J. Mater.Chem. 20 (2010) 9577.
- [3] M. Bonetti, S. Nakamea, M. Roger, P. Guenoun, J. Chem. Phys. 134 (2011) 114513
- [4] H. Wang, D. Zhao, Zia Khan, S. Puzinas, M.P. Jonsson, M. Berggren, X. Crispin, Adv.Electron Mater. (2017) 1700013
- [5] J. Colombani, J. Bert, J. Dupuy-Philon J. Chem. Phys.110, 17 (1999) 8622

Primary author(s) : Sr. GARCIA OJERO, Jesus (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM)

Co-author(s) : Prof. SÁNCHEZ, Carlos (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM); Sr. FLORES, Eduardo (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM); Dr. LEARDINI, Fabrice (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM); Prof. FERRER, Isabel J. (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM); Dr. ARES, Jose Ramon (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM)

Presenter(s) : Sr. GARCIA OJERO, Jesus (Grupo MIRE, Departamento de Fisica de Materiales, Facultad de Ciencias UAM)

Clasificación de la sesión : Energy and Sustainability III

Clasificación de temáticas : Energy and Sustainability