

Aplicaciones de los Óxidos de Manganeso para el Almacenamiento Termoquímico de Energía

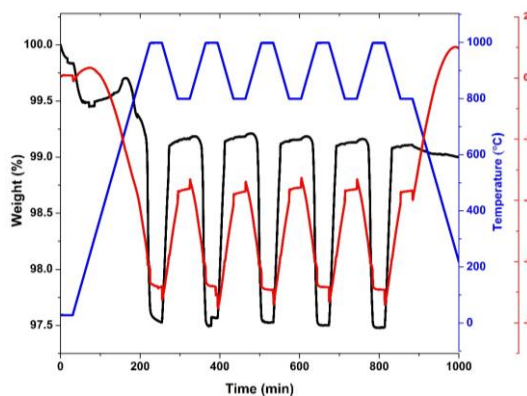
Alicia Bayón¹, Alfonso Carrillo² y Juan M. Coronado¹

1 Instituto de Catálisis y Petroleoquímica. CSIC. C/ Marie Curie, 2. E-28049. Madrid, jm.coronado@csic.es

2 Instituto de Tecnología Química (Universitat Politècnica de València – CSIC), Avda. Los Naranjos s/n, 46022 Valencia.

La instalación comercial de plantas termosolares está impulsando el desarrollo de sistemas específicos para el almacenamiento de energía con el fin de gestionar la intermitencia de este recurso renovable. Para las plantas de concentración, el almacenamiento de calor supone una ventaja competitiva frente a las instalaciones fotovoltaicas debido a que su coste es significativamente menor que el de las baterías. Sin embargo, se espera que las futuras centrales termosolares operen a temperaturas más elevadas, cercanas a 1000°C, y para ello es necesario desarrollar nuevos sistemas de almacenamiento adaptados a condiciones más extremas. De entre los distintos materiales propuestos para este fin, los óxidos metálicos ocupan una posición destacada debido a la simplicidad de operar con aire. Un ejemplo de estos procesos es la reducción endotérmica de Mn₂O₃ a Mn₃O₄, que tiene lugar a 940 °C, y permite acumular calor para posteriormente recuperarlo a demanda mediante la reacción inversa de reducción, que tiene lugar a una temperatura menor. El dopado de estos óxidos con Fe ha permitido mejorar de forma notable la estabilidad y la cinética de estos materiales [1]. De manera similar, las espinelas AMn₂O₄, con Cu o metales alcalinos (Na o Li) en la posición A, también han demostrado buena reversibilidad (ver Fig.) y entalpías atractivas de sus reacciones redox, que a pesar de implicar distintas fases sólidas no presenta limitaciones cinéticas [2]. Por otra parte, también es posible emplear los

óxidos de Mn en ciclos termoquímicos de disociación de H₂O y CO₂ para la producción de combustibles solares. Esta ruta se ha investigado para la producción de H₂ en ciclos de tres etapas con NaCO₃ o NaOH [3], pero también en procesos de dos pasos empleando perovskitas como La_{0.6}Sr_{0.4}Mn_{1-x}Al_xO₃ (x = 0-0.8) [4]. En esta comunicación se revisan algunos ejemplos significativos de estos procesos, poniendo especial énfasis en las reacciones sólido-gas de los óxidos de Mn a altas temperaturas, que son reversibles y, en algunos casos, notablemente rápidas



Variación de masa y de flujo de calor del LiMn₂O₄ sometido a ciclos de temperatura en flujo de aire.

Referencias

- [1] A.J. Carrillo, L.E. Chinchilla, A. Iglesias-Juez, S. Gutiérrez-Rubio, D. Sastre, P. Pizarro, A.B. Hungría, J.M. Coronado, A.J. Carrillo, L.E. Chinchilla, A.B. Hungría, A. Iglesias-Juez, J.M. Coronado, S. Gutiérrez-Rubio, D. Sastre, P. Pizarro, *Small Methods*, **2021**, 5, 2100550.
- [2] N.W. Hlongwa, D. Sastre, E. Iwuoha, A.J. Carrillo, C. Ikpo, D.P. Serrano, P. Pizarro, J.M. Coronado, *Solid State Ionics*, **2018**, 320, 316-324
- [3] A. Bayón, V.A. Peña O'Shea, J.M. Coronado, D.P. Serrano, *Intern.J. Hydrogen Energy*, **2016**, 41, 113-122
- [4] D. Sastre, A.J. Carrillo, D.P. Serrano, P. Pizarro, J.M. Coronado, *Topics Catal.*, **2017**, 60 1108–1118.