

Efecto de la concentración del aditivo etóxido de Nb sobre las propiedades cinéticas del sistema almacenador de hidrógeno Mg/MgH₂

X. Ojeda^{*(a)}, F. Castro^(b,c), S. Pighin^(b,d), J. Cortez^(c), G. Urretavizcaya^(b,c)

^(a) Instituto de Tecnología Jorge Sábato, Centro Atómico Constituyentes, (CNEA), Buenos Aires, Argentina

^(b) Centro Atómico Bariloche, (CONICET, CNEA), S.C. de Bariloche, Argentina

^(c) Instituto Balseiro (Universidad Nacional de Cuyo, CNEA), S.C. de Bariloche, Argentina

^(d) Centro Regional Universitario Bariloche-CRUB (UNComa), S.C. de Bariloche, Argentina

* reivax.x.o@gmail.com

Tópicos: Materiales, Sustentabilidad

Resumen

Se estudia el efecto del agregado de etóxido de niobio como aditivo sobre la cinética de absorción/desorción de H₂ del Mg/MgH₂. Para este trabajo se prepararon muestras con 0,1 y 0,25 y 1 % molar de Nb y se compararon sus propiedades con las del material sin aditivo. Se realizaron ensayos de caracterización fisicoquímica y mediciones de curvas de cinética de absorción y desorción de H₂. Los resultados obtenidos muestran que el material con 0,25 % de Nb tiene las mejores propiedades de almacenamiento de H₂, considerando el compromiso entre cinética, capacidad de almacenamiento y ciclabilidad. Este material es mucho más rápido que el material sin aditivo y tan veloz como el material con 1 % molar, pero con una capacidad mayor que este último.

Reacciones

Se plantean como posibles reacciones:

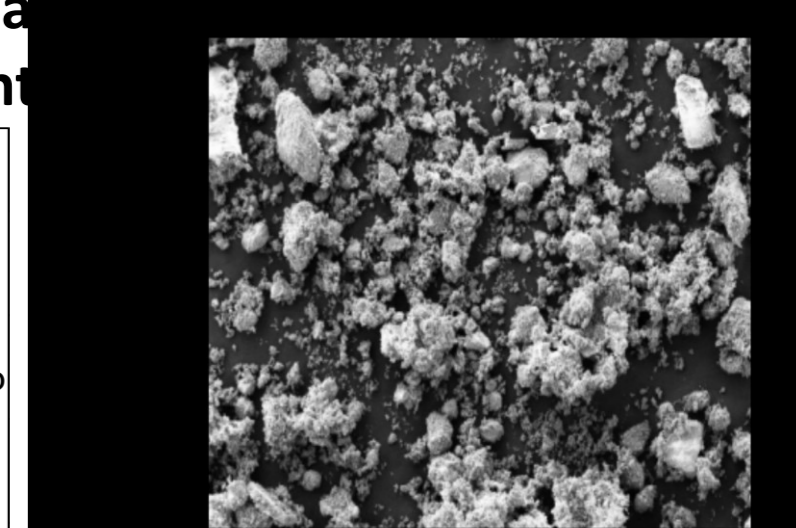
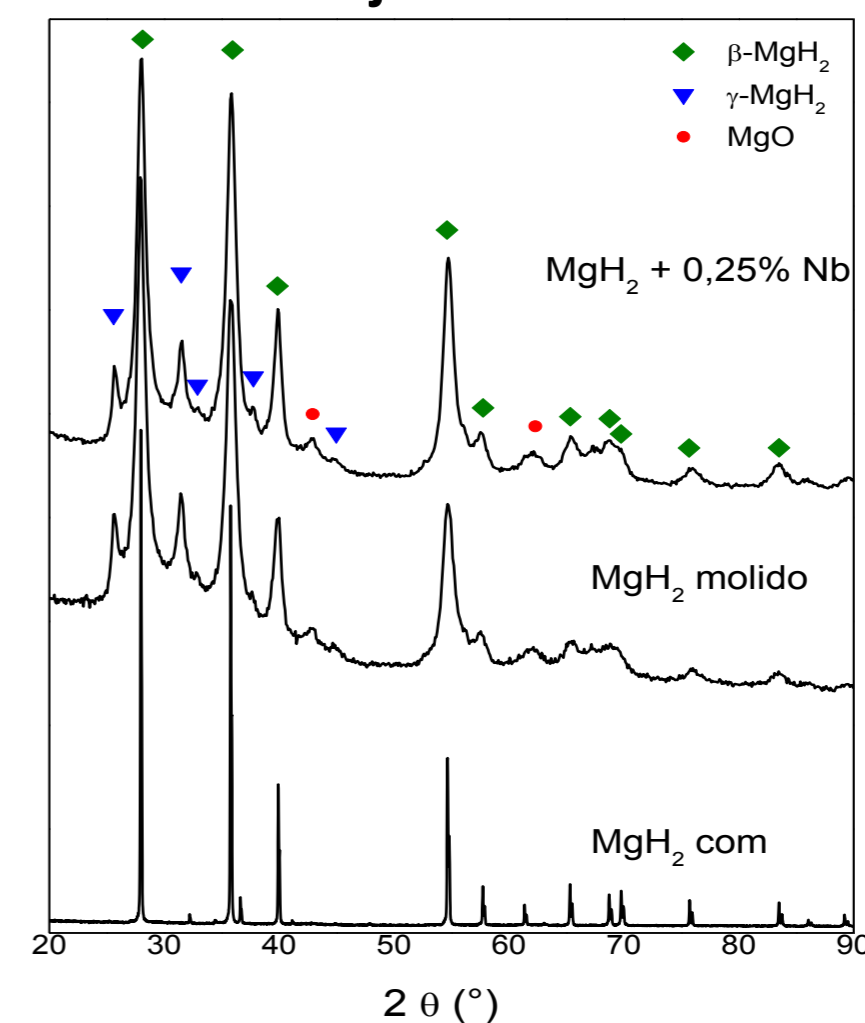
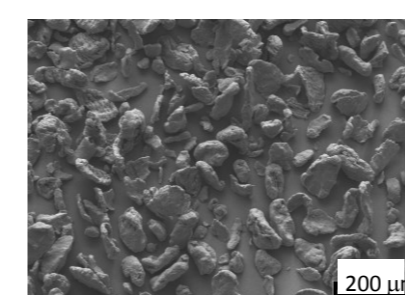
- $5 \text{MgH}_2 + \text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5 \rightarrow 5 \text{MgO} + \text{Nb} + 5 \text{C}_2\text{H}_6 + 5/2 \text{H}_2$
- $5 \text{MgH}_2 + \text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5 \rightarrow 5 \text{MgO} + \text{NbH} + 5 \text{C}_2\text{H}_6 + 2 \text{H}_2$
- $5 \text{MgH}_2 + \text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5 \rightarrow 5 \text{MgO} + \text{NbH}_2 + 5 \text{C}_2\text{H}_6 + 3/2 \text{H}_2$
- $5 \text{MgH}_2 + 2 \text{Nb}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_5 \rightarrow 5 \text{MgO} + \text{Nb}_2\text{O}_5 + 10 \text{C}_2\text{H}_6$

Molienda

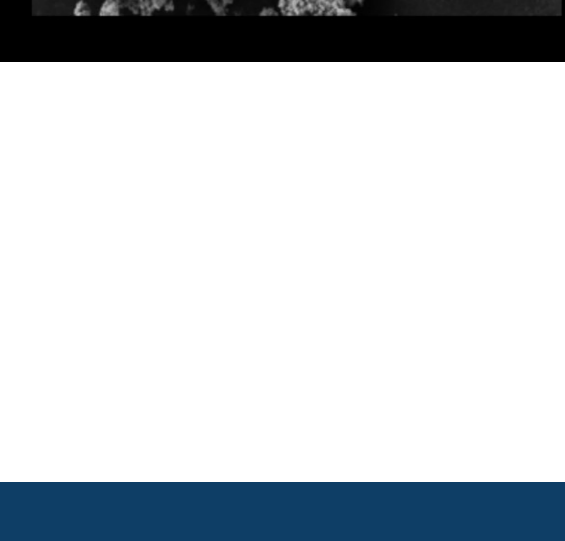
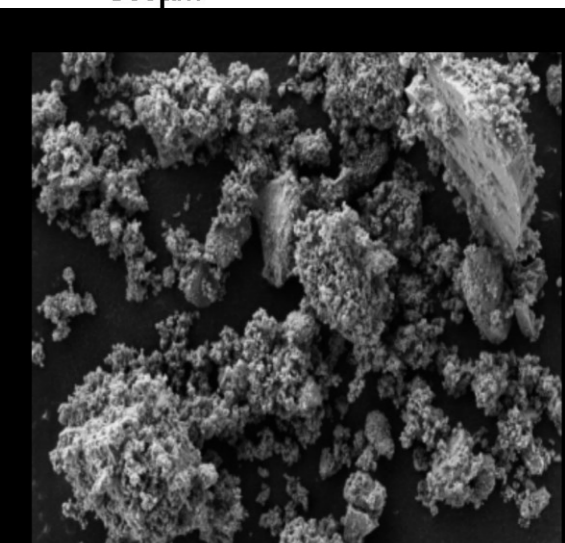
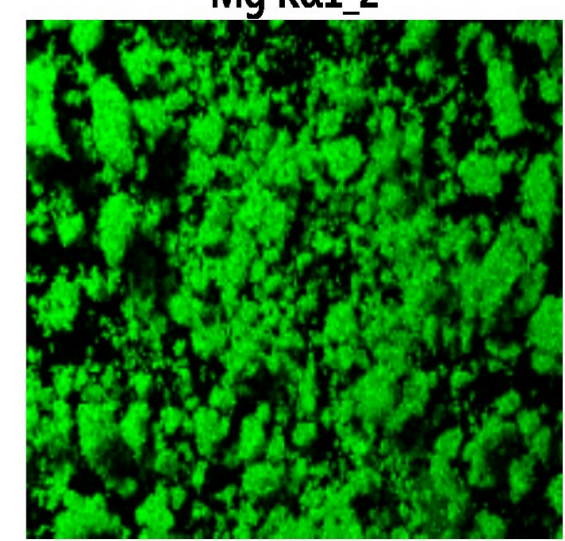
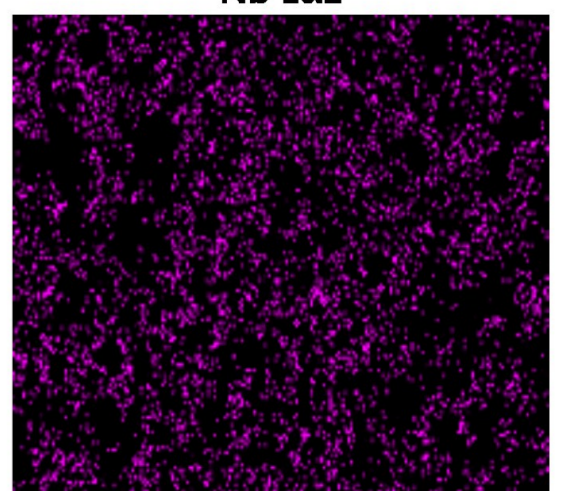
Se partió de MgH₂ comercial se realizó la primer molienda en un molino planetario durante 5 horas, luego se incorporo el etóxido de niobio y se realizó una segunda molienda en mortero de Agatha durante 30 minutos. Se trabajó en todo momento en atmosfera de Ar



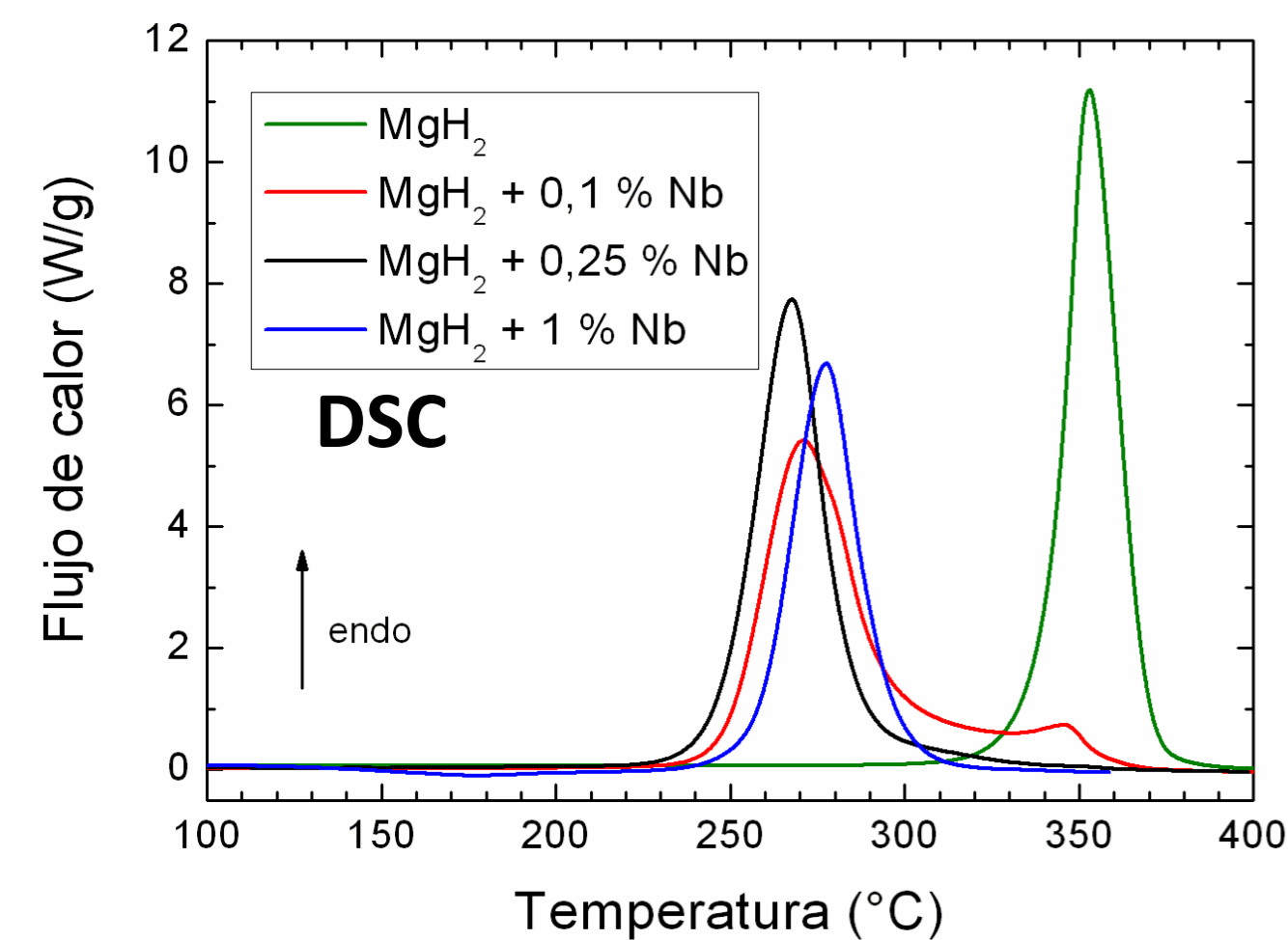
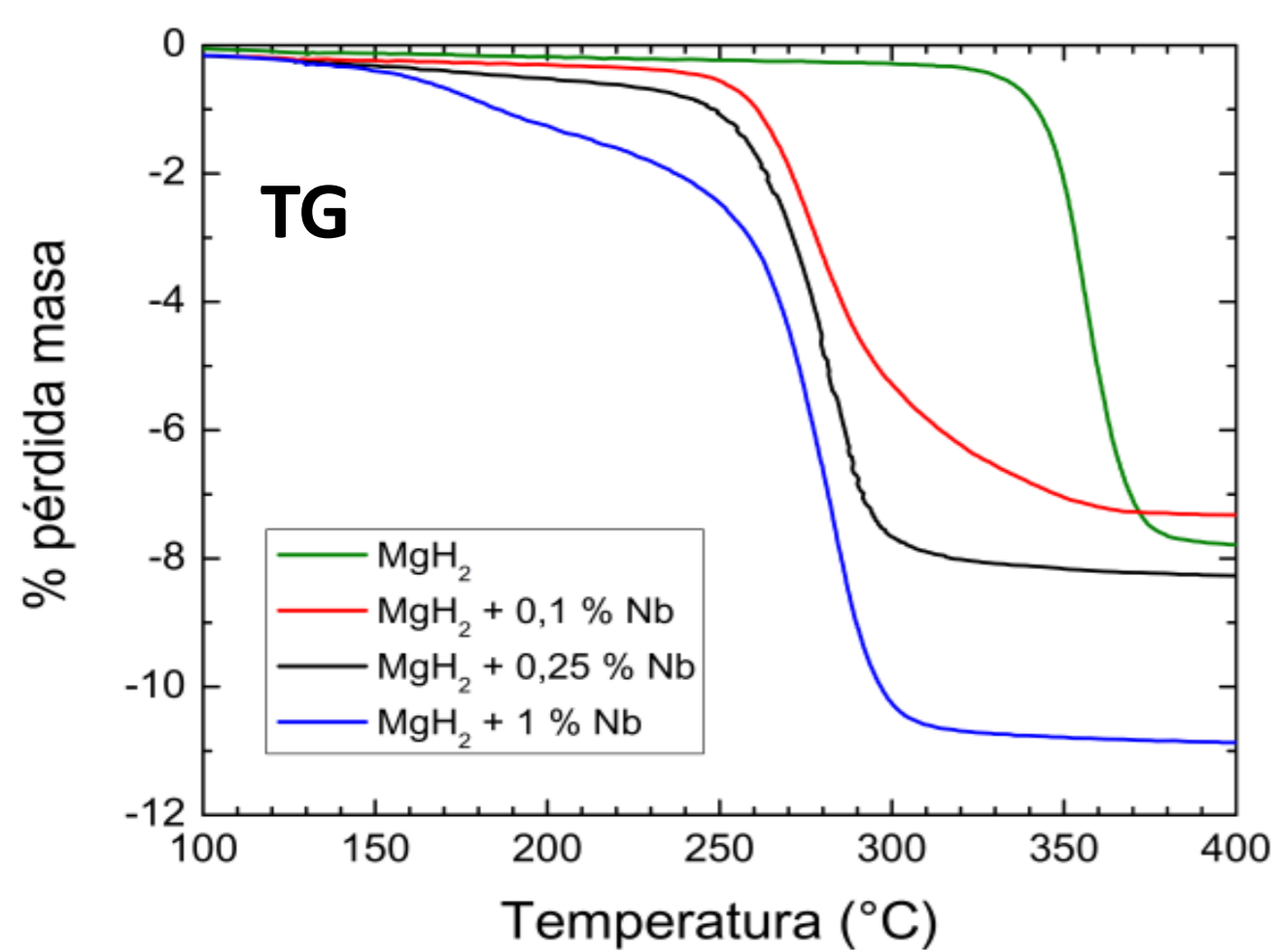
Figura 23: Caja de guantes MBraun UNILab.



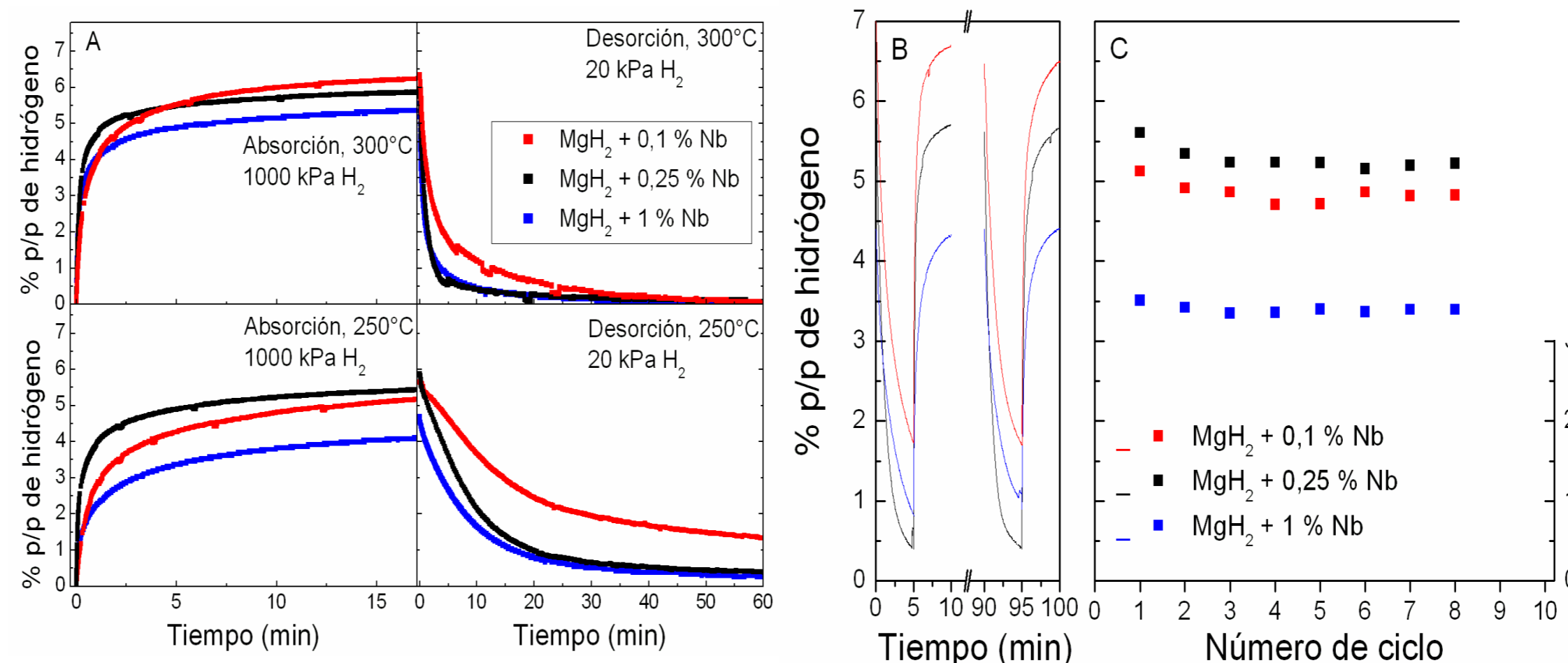
Nb La1



Análisis térmico



Cinética y efectos del ciclado



Conclusiones

- Los materiales con 0,25 y 1 % de aditivo tienen cinéticas similares y ligeramente mejores que la del material con 0,1 %.
- La capacidad de almacenamiento es mayor cuanto menor es la cantidad de aditivo debido a la disminución de la fracción de material que no reacciona con H₂, esto es evidente en absorciones y desorciones prolongadas a 300°C, en las que los efectos cinéticos no son tan marcados.
- A temperaturas más bajas o en ciclados cortos la limitación en la cinética, producto de la menor cantidad de aditivo, hace que el material con menos aditivo no sea el óptimo.
- El material que presenta el mejor compromiso cinética/capacidad/ciclabilidad es el que contiene 0,25 % de aditivo.