

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/251231924>

poster 2011 Jornada SEA

Data · July 2013

CITATIONS

0

READS

33

3 authors, including:



[Luis Alejandro Galeano](#)

University of Nariño

36 PUBLICATIONS 141 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Miguel Angel Vicente](#)

Universidad de Salamanca

192 PUBLICATIONS 4,144 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Study of the natural organic matter and pathogens removal from drinking water by the advanced oxidation process CWPO [View project](#)



Special Issue "Advances in Pillared Clays: Synthesis, Characterization and Applications" [View project](#)

PILARIZACIÓN DE UNA MONTMORILLONITA CON OLIGÓMEROS MIXTOS Al/Fe A PARTIR DE PRECURSORES CONCENTRADOS

L.A. Galeano*, A. Gil**, M.A. Vicente***

* Grupo de Investigación en Materiales Funcionales y Catálisis, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

** Departamento de Química Aplicada, Edificio Los Acebos, Universidad Pública de Navarra, Campus de Arrosadía, s/n, E-31006 Pamplona, España..

*** Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Salamanca, Plaza de la Merced, s/n, E-37008 Salamanca, España.

E-mail de correspondencia: alejandrogaleano@udenar.edu.co; andoni@unavarra.es; mavicente@usal.es



Introducción

Quizá la familia de materiales funcionales derivados de las arcillas laminares que ha demostrado una mayor versatilidad sea la de las arcillas pilareadas. Estos materiales se caracterizan por una elevada superficie específica, mayor accesibilidad a la región microporosa que la de sus respectivos precursores naturales, propiedades modulables (*p. ej.* redox y ácido-base) y bajo costo de obtención. Sin embargo, para su aplicación de forma más decidida a escala industrial aún se requiere establecer condiciones de preparación que permitan: (*i.*) La reproducción más confiable de sus propiedades fisicoquímicas y catalíticas a lo largo de numerosas preparaciones, (*ii.*) La posibilidad de partir de minerales naturales con un nivel de refinación muy bajo o nulo, y (*iii.*) La generación de los materiales empleando precursores concentrados.

De otro lado, entre las arcillas pilareadas han originado gran interés los aluminosilicatos modificados con pilares mixtos Al/Fe y Al/Cu. Esto se debe, en gran parte, al excelente desempeño demostrado como sólidos activos de la Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda (PCFH) de contaminantes orgánicos en fase acuosa. Pero para esto también ha contribuido el endurecimiento general y continuado de la reglamentación ambiental en torno a los parámetros mínimos de calidad que deben cumplir todo tipo de vertimientos acuáticos. Existe una amplia gama de aplicaciones reales en las cuales la PCFH podría jugar un papel fundamental a muy corto plazo [1,2].

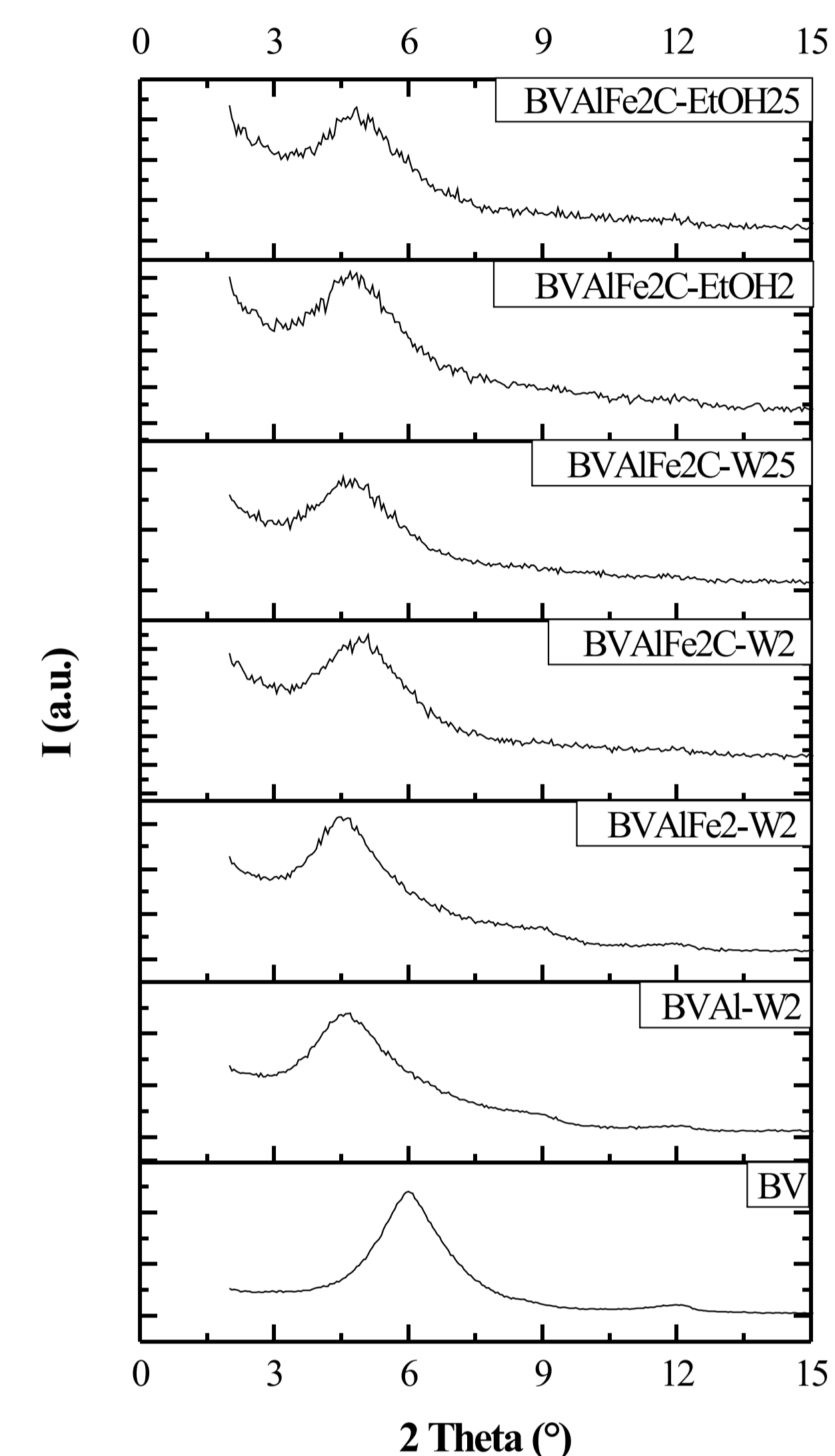


FIGURA 1. DIFRACCIÓN DE RAYOS X A ÁNGULO BAJO SOBRE ESPECÍMENES ORIENTADOS DE LA ARCILLA DE PARTIDA Y LOS MATERIALES MODIFICADOS.

TABLA 1 CONDICIONES DE PREPARACIÓN, COMPENSACIÓN DE CARGA CATIONICA (CC), ESPACIADO BASAL Y CONTENIDO DE AL Y FE EN LOS CATALIZADORES ARCILLOSOS.

Muestra	[M] ^a (mol/dm ³)	[BV] ^b (p/v. %)	Medio de suspensión	RH ^c	CC ^d (%)	d ₀₀₁ ^e (nm)	fwhm ^f (2θ°)	Contenido en sólidos	
								Al (p/p. %)	Fe (p/p. %)
BV	NA	NA	NA	NA	0	1,45	1,55	11,26	7,75
BVAl-W2	0,068	2,0	W	2,0	81	1,92	1,35	15,32	7,67
BVAlFe2-W2	0,068	2,0	W	2,0	55	1,97	1,15	15,55	8,51
BVAlFe2C-W2	0,628	2,0	W	1,6	69	1,78	1,25	15,68	8,03
BVAlFe2C-W25	0,628	25,0	W	1,6	66	1,93	1,10	15,80	8,29
BVAlFe2C-EtOH2	0,628	2,0	EtOH	1,6	73	1,84	1,55	NM	NM
BVAlFe2C-EtOH25	0,628	25,0	EtOH	1,6	69	1,80	1,48	15,86	8,47

^a [M] = Concentración total de metales en el precursor hidrolizado; M = Al o (Al+Fe). ^b [BV] = Concentración de arcilla en la suspensión. ^c Relación de Hidrólisis. ^d CC = Porcentaje de la CIC del material de partida compensada por la disolución intercalante. ^e Obtenido a partir de agregados orientados. ^f Ancho de pico a altura media de la señal d₀₀₁. NA = No aplicable para esta muestra. NM = No medido.

Experimental

El presente trabajo reporta la preparación de arcillas pilareadas con Al/Fe a partir de una arcilla natural colombiana tipo montmorillonita (BV) suspendida en medios de diferente polaridad, agua (W) o etanol (EtOH), y de un precursor polimérico con una alta concentración (C) total de metales ([Al+Fe] = 0,628 mol/L) y Relación Atómica Nominal de hierro constante del 2,0 %. La Relación de Hidrólisis (OH/(Al+Fe)) empleada en la preparación del precursor metálico concentrado (1,6) fue inferior a la del diluido (2,0) para aminorar la incidencia de la precipitación de los oxihidróxidos metálicos inoperantes para la intercalación del aluminosilicato. Con fines comparativos, los materiales se prepararon también a partir de precursores diluidos de acuerdo con el método convencional. Se estudió el efecto de tales factores de preparación sobre el perfil de compensación de carga laminar (CC), el grado de expansión interlaminar d₀₀₁ (por difracción de rayos X de especímenes orientados) y la homogeneidad con la cual se distribuyen los pilares en base al ancho de pico a altura media de la señal d₀₀₁ (fwhm) (ver Tabla 1).

Resultados

Los materiales se expandieron desde 1,45 nm en la arcilla de partida hasta espaciados basales entre 1,78 y 1,97 nm producto de la intercalación (Figura 1). El uso del precursor polimérico concentrado llevó a una distribución más amplia de los espaciados basales que partiendo del diluido en el caso de los pilares mixtos, así como a una mayor compensación de la carga laminar. Lo anterior se atribuye a formación de una mayor fracción de especies poli-cationicas con alto grado de condensación y elevada carga en el medio concentrado. La presencia del Fe incluso en pequeña proporción facilitó la distribución más homogénea de los oligómeros metálicos en la interlámina de la arcilla frente al caso de intercalación con oligómeros simples de Al, posiblemente debido a que su mayor acidez en solución disminuye la formación de agregados de mayor tamaño. El incremento en la proporción de arcilla en medio acuoso permitió alcanzar un mayor d₀₀₁ y una distribución de pilares más homogénea (menor fwhm), mientras CC no cambió significativamente. Para las suspensiones etanólicas una mayor concentración de la arcilla condujo también a un menor fwhm, pero no se notó un cambio significativo en el d₀₀₁ máximo.

Conclusiones

- La preparación de Al/Fe-PILCs a partir de un precursor oligomérico concentrado y una suspensión arcillosa etanólica concentrada permite disminuir el volumen de trabajo en una proporción mayor a 100.
- El uso del medio orgánico para hinchar la estructura laminar presenta menor susceptibilidad frente a la concentración de arcilla en suspensión.

Agradecimientos

Proyectos MICINN-EDRF (referencia MAT2010-21177-C02) y de la Junta de Castilla y León (referencia SA009A11-2).

Referencias

- [1] L.A. Galeano, M.A. Vicente, A. Gil., *Chem. Eng. J.* (2011) en prensa (doi: 10.1016/j.cej.2011.10.031).
- [2] L.A. Galeano, M.A. Vicente, A. Gil., *Appl. Catal. B* (2011) en prensa (doi: 10.1016/j.apcatb.2011.11.004).