



MATERIALES CATALÍTICOS PREPARADOS POR TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS CÍTRICOS

Valeria Palermo¹, Jhoan M. Camargo López², Camila Vazquez¹, José J. Martínez²,

Gustavo P. Romanelli¹

¹Grupo de Investigación en Síntesis Orgánica Ecoeficiente (GISOE),

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. J.J. Ronco" CINDECA, (CONICET-CIC-UNLP),

Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Calle 47 No 257, B1900AJK, La Plata, Argentina.

²Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Avenida Central del Norte 39-115, Tunja, Colombia.

vpalermo@quimica.enlp.edu.ar

El objetivo de este trabajo es la preparación y caracterización de materiales carbonosos a partir de residuos cítricos, particularmente cáscara de naranja, para su aplicación como catalizadores en reacciones de condensación aldólica. Esta reacción permite obtener hidrocarburos de cadena larga, intermediarios en la síntesis de bio-combustibles. Es importante destacar que el furfural y levulinato de etilo pueden obtenerse de la biomasa, al igual que el componente principal de los catalizadores.

A partir de biomasa se pueden obtener materiales carbonosos de diferente estructura y características ácido-base, dependiendo de la metodología usada para su preparación.

Principales usos:

- ✓ Remoción de metales pesados
- ✓ Remoción de contaminantes orgánicos
- ✓ Catálisis heterogénea

A- Preparación de materiales carbonosos



Lavado de naranja con agua potable y pelado de la misma



Cortado de cáscara en trozos de ~5 mm y lavado con etanol (70% V/V)



Secado a 90 °C en estufa

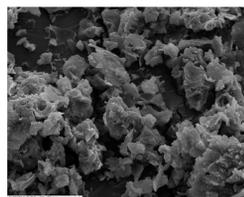


Molienda en mortero

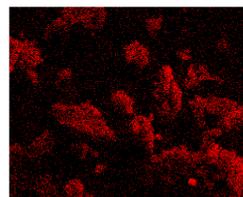
Posterior tratamiento de la cáscara de naranja con soluciones alcalinas de carbonatos de diferentes metales alcalinos (Na⁺, K⁺, Cs⁺ y Li⁺) y calcinación a 300 °C.

B- Caracterización de sólidos → NaCN300

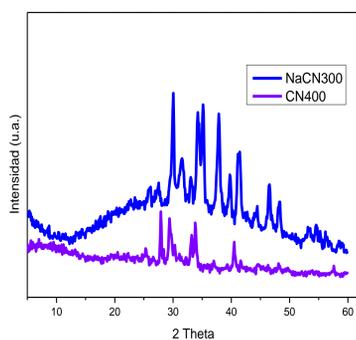
Se observa apariencia porosa típica de materiales carbonosos. En la Figura 1 se caracteriza la superficie del sólido y en la Figura 2 se confirma la presencia del metal sodio en dicha estructura.



1. Microscopía electrónica de barrido SEM

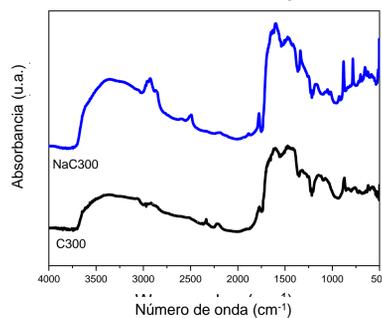


2. Mapping



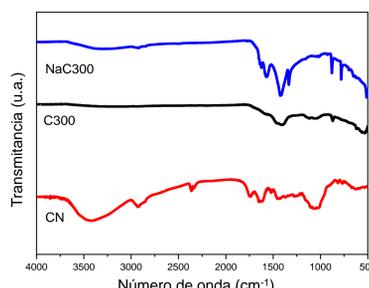
3. Difracción de rayos X

La Figura 3 corresponde al difractograma XRD, el cual permite observar picos a 25° y 43° que son característicos de la estructura del grafito en la curva CN400. luego del contacto con la solución de Na⁺, se observa un desplazamiento de la posición de los picos debido a la posible formación de nuevas fases y la diversidad de los mismos sugiere la modificación de la estructura superficial.



4. DRIFT-CO2

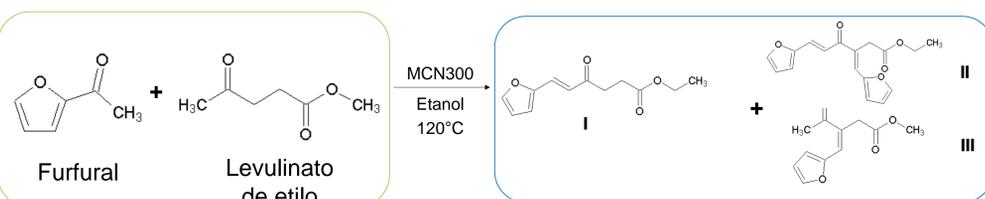
Los espectros DRIFT de adsorción de CO₂ en la Figura 4 tomados indican la presencia de grupos carboxílicos y carboxilatos (1600 y 1500 cm⁻¹), grupos oxidrilos (3400 cm⁻¹) ácido carboxílico (1700 y 3060 cm⁻¹), carbonato bidentado (1300 y 1600 cm⁻¹) y grupo carbonilo (1450-1420 cm⁻¹). La modificación alcalina parece haber mejorado la capacidad de adsorción de CO₂.



5. ATR-FTIR

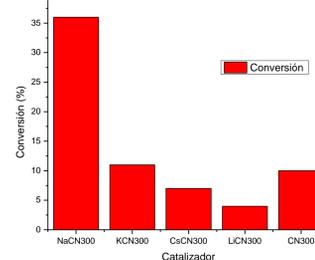
Los espectros FTIR en la Figura 5 muestran las señales del estiramiento C=O (1700 cm⁻¹) indicando la carbonización de los materiales. Las señales propias del estiramiento C-H (2900 cm⁻¹) no se observan en los materiales. Los picos únicamente presentes en CN corresponden a vibraciones de estiramiento de grupos -OH (3500 cm⁻¹).

C- Actividad catalítica



Pueden obtenerse de la biomasa

Obtención de hidrocarburos de cadena larga para su uso como intermediarios en la síntesis de bio-combustibles



Al realizar la reacción en ausencia de solvente, los valores más altos de conversión se obtuvieron con NaCN300. Luego con este catalizador se ensayaron diferentes condiciones de reacción: usando etanol como solvente, diferentes temperaturas y cantidades de catalizador.

Catalizador	Cant. (mg)	Solvente	Temp. (°C)	Tiempo (h)	Conv. Furfural (%)	Selectividad I (%)
NaCN300	10	-	120	24	36	10
NaCN300	10	Etanol	120	24	93	50
NaCN300	10	Etanol	90	24	73	27
NaCN300	5	Etanol	120	24	32	0
NaCN300	20	Etanol	120	24	51	9
NaCN300	20	Etanol	120	48	80	14

NaCN300 presentó el mejor desempeño catalítico, en cuanto a conversión de furfural (93%) y selectividad hacia el compuesto I (50%) luego de 24 hs de reacción utilizando 10 mg y etanol como solvente.

D- Conclusiones

- Se prepararon nuevos catalizadores a partir de residuos de cáscara de naranja (biomasa).
- La formación de sólidos alcalinos sintetizados con el fin de utilizarlos como catalizadores se corroboró mediante diversas técnicas de caracterización.
- NaCN300 mostró muy buena actividad catalítica en la reacción de condensación entre furfural y levulinato de etilo.
- Estos catalizadores pueden utilizarse en reacciones de condensación aldólica para la obtención de hidrocarburos de cadena larga como intermediarios en la síntesis de bio-combustibles.