

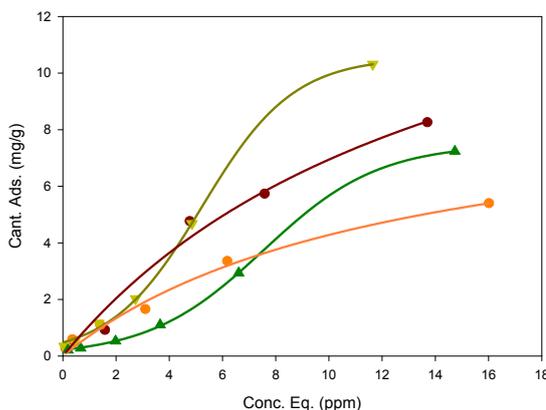
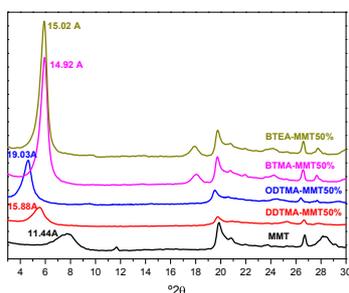
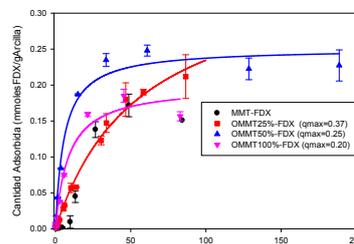
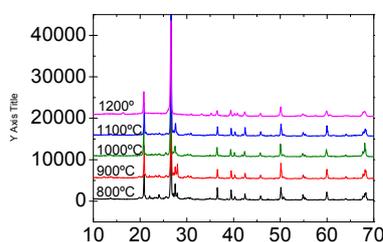
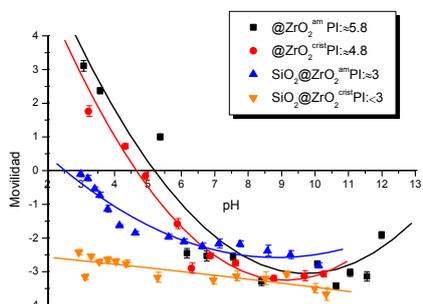


CETMIC Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica

ACTAS DE LAS JORNADAS CETMIC

3º Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

13 de Diciembre 2013, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina



Campus Tecnológico de la CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Av. Camino Centenario y 506 s/n | Tel.: 0221- 484-0167 | info@cetmic.unlp.edu.ar www.cetmic.gba.gov.ar



EDITOR RESPONSABLE
CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, (CIC-CONICET
La Plata).

STAFF
EDITORES

Dr. Nicolás Rendtorff
Dr. Gustavo Suárez
Dr. Pablo M. Arnal
Lic. Manuel Flores
Lic. Martina Gamba

rendtorff@cetmic.unlp.edu.ar
gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar
arnal@cetmic.unlp.edu.ar
mflores@cetmic.unlp.edu.ar
martina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar

Dirección: C.C. 49 - Camino Centenario y 506. (B1897ZCA), Manuel B.
Gonnet, Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Teléfonos: TE.L: + 54 221 4840247 / 4840167; FAX: + 54-221-4710075

E-mails Institucionales:

Área administrativa: info@cetmic.unlp.edu.ar

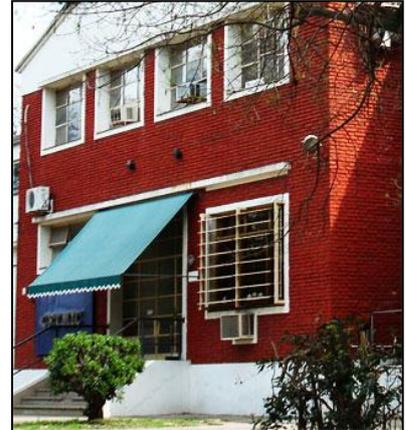
Área: servicios: servicios@cetmic.unlp.edu.ar

Índice	Página
Prologo	5
Autoridades	6
Programa	7
SESIÓN DE PÓSTER DEL DÍA 13 DE DICIEMBRE DE 2013 DE 10:30 a 12:30	
1- RETENCIÓN DE COLORANTE UTILIZADO EN EL PROCESO DE CURTIDO POR UN MINERAL ARCILLOSO. Nereida Victoria Quesada Cangahuala, Cristina Volzone.	8
2- USO DE ORGANOMONTMORILLONITA PARA ADSORCIÓN DE FUNGICIDA COMERCIAL. G. Gaddi, M. Gamba, M. Flores, R. M. Torres Sánchez.	9
3- DIFERENTES ORGANOMONTMORILLONITAS COMO ADSORBENTES DE FLUDIOXONIL. Manuel Flores, Gisela Gaddi, Rosa M. Torres Sánchez.	10
4- ADSORCIÓN DE TIABENDAZOL EN MONTMORILLONITA Y ORGANO-MONTMORILLONITAS. Martina Gamba, M. Pérez Sayago, E. Morillo, T. Undabeytia, R. M. Torres Sánchez.	11
5- SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DIFERENTES ORGANOMONTMORILLONITAS. Rocío Arroyo, Manuel Flores, Rosa María Torres Sánchez.	12
6- SINTERIZACIÓN Y MICROESTRUCTURA DE CERÁMICOS DE Al_2O_3 Y $Al_2O_3-ZrO_2$. H. L. Calambás, M. P. Albano	13
7- EL COLOR Y OTROS ANÁLISIS EN UNA EXPOSICIÓN COLECTIVA DE CERÁMICA CONTEMPORÁNEA ARGENTINA, UN ESTUDIO DE CASO. M.F. Acebedo, M.F. Serra, N.M. Rendtorff.	14
8- DESARROLLO DE ESMALTES CRUDOS BASADOS EN ULEXITA PARA BAJA TEMPERATURA. Magali Vitelli, Martiniano Piccico, M. Florencia Acebedo, M. Florencia Serra, Nicolás M. Rendtorff.	15
9- APLICABILIDAD DE RESIDUOS INDUSTRIALES INORGANICOS PARA FABRICACION DE CERAMICA TRIAXIAL. M. Florencia Serra, Nicolás M. Rendtorff.	16
10- MATERIALIDAD CERÁMICA. Estudio de tres ceramistas contemporáneos. M. Florencia Serra, Nicolás M. Rendtorff.	17
11- PROCESAMIENTO COLOIDAL Y SINTERIZACIÓN DE ZIRCÓN ($ZrSiO_4$). Santiago Acevedo, Nicolás M. Rendtorff, Esteban F. Aglietti, Gustavo Suárez.	18
12-SINTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE NANOPOLVOS DE ZIRCONIA TETRAGONAL Y CÚBICA. UN ESTUDIO PRELIMINAR. Sofía Gómez, Gustavo Suárez, Nicolás Rendtorff, Esteban Aglietti.	19
13- ORDENAMIENTO DE ILLITA/ESMECTITA Y GRADO DE MADUREZ DE LA MATERIA ORGÁNICA: IMPLICANCIAS PARA LA PROSPECCIÓN DE RECURSOS HIDROCARBURÍFEROS EN LA FORMACIÓN AGRIO, CUENCA NEUQUINA. Marcos Comerio, P. J. Pazos, Patricia E. Zalba.	20
14- EVOLUCIÓN DE FASES EN LA SINTERIZACION REACTIVA ENTRE DIVERSAS DOLOMITAS Y m-ZrO2. Fernando Booth, Liliana B. Garrido, Esteban F. Aglietti.	21

15- EFECTO DE LA PRESENCIA DE TIO ₂ EN LA DUREZA DE ESMALTES CERÁMICOS. Lucas Castro, Carlos Lasquibar, Liliana Garrido.	22
16- EFECTO DE LA HIDRATACIÓN EN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN FILLER CERÁMICO. Rayen De Fazio, Liliana Garrido, Cristina Volzone.	23
17- ELABORACION DE MULLITA DE ALTA GAMA POR EL METODO DE COLADO, A PARTIR DE ALÚMINA CALCINADA Y ARCILLA CAOLINITICA. Angela X. Moreno, Alberto N. Scian.	24
18- CARACTERIZACIÓN DE ANDAMIOS POROSOS PARA SU APLICACIÓN EN INGENIERÍA DE TEJIDOS. Franco Matías Stábile, Leonardo Daniel Robledo Candia, Cristina Volzone.	25
19- ESFERAS COLOIDALES SiO ₂ @ZrO ₂ Y @ZrO ₂ REMUEVEN FLUORURO DE AGUA DE MODO RÁPIDO Y EFICAZ. Iván Maisuls, Cecilia Pantaleo, Pablo M. Arnal.	26
20- TRATAMIENTO TÉRMICO Y QUÍMICO DE SiO ₂ @ZrO ₂ am VARÍA SU CARGA ELÉCTRICA SUPERFICIAL. M. Flores, I. Maisuls, R. M. Torres Sánchez, P. Arnal.	27

Prólogo

El CETMIC es un Centro que realiza investigaciones científicas en el campo de los materiales cerámicos, refractarios y aplicaciones tecnológicas de arcillas, así como estudios tecnológicos para la industria. Los estudios cubren desde los aspectos geológicos y de caracterización de materias primas (arcillas, minerales en general) hasta la caracterización de los productos finales incluyendo los procesos de elaboración. Los estudios de las materias primas comprenden la caracterización mineralógica, fisicoquímica y aplicaciones tecnológicas destinadas a su uso industrial. Referente a la elaboración de productos cerámicos se estudia la formulación, mezclado, conformado, secado y calcinación de las piezas.



Los objetivos principales del CETMIC son la investigación y el desarrollo tecnológico de todo lo referente a los materiales cerámicos, refractarios y sus materias primas conexas. La transferencia de conocimiento al medio productivo. Y la formación de recursos humanos.

En el CETMIC, se llevan adelante tesis doctorales y de grado de distintas facultades de la UNLP, la UTN, UNSAM y la UBA. Conjuntamente, varios alumnos avanzados de carreras de grado de estas universidades realizan estadias de colaboración en los diversos grupos de investigación del CETMIC. Asimismo el CETMIC posee convenios con escuelas medias de la zona, para que algunos alumnos de las mismas realicen pasantías de entrenamiento en tareas científicas.

Debido al éxito de los años anteriores y con el objeto documentar y mejorar la comunicación interna para poder compartir horizontalmente los avances y resultados de estas tareas llevadas adelante por los estudiantes (de los distintos niveles) es que el CETMIC se propone realizar las Terceras Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC. Cuyas actas comprenden el tercer número de la presente publicación periódica editada por el CETMIC. Intitulada: “**Actas de las Jornadas CETMIC**”, **Publicación en la que se publicarán las distintas actas de las diferentes Jornadas u eventos organizadas por el CETMIC.**

Las jornadas de Pasantes y Becarios CETMIC consistirán en una sección de póster para que todos y cada uno de los pasantes pueda compartir tanto los resultados obtenidos como las experiencias vivenciadas con el resto de sus compañeros, las autoridades de sus respectivas instituciones, y la comunidad del CETMIC. Asimismo previa a la cesión de póster, Investigadores del CETMIC, brindaran un par de charlas acerca temas de interes transversal a todo el instituto.

Esperamos que esta experiencia sea fructífera y multiplique los espacios de difusión de las tareas del CETMIC tanto puertas adentro como con el resto de la comunidad.

Agradecemos el apoyo de las Autoridades del CETMIC y la confianza de las personas e instituciones participantes.

Diciembre de 2013, Comité Organizador.

AUTORIDADES

DIRECTOR: Dr. Alberto N. Scian
VICE DIRECTORA: Dra. Rosa Torres Sánchez

CONSEJO DIRECTIVO
Dra. M. Bárbara Lombardi
Dra. Patricia Albano
Ing. Liliana B. Garrido
Dr. Esteban F. Aglietti

COMITÉ ORGANIZADOR:

Dr. Nicolás Rendtorff
Dr. Gustavo Suárez
Tec. C. Lasquibar
Lic. Manuel Flores
Lic. Martina Gamba
Lic. M. Florencia Serra
Lic. M. Florencia Acebedo
Ing. Matías Stábile
Ing. Sofía Gómez
Lic. Matías Gauna
Lic. Marcos Comerio
Ing. Fernando Booth
Dr. Juan Pablo Cecchini



3º Jornadas de Pasantes y Becarios del CETMIC

13 de Diciembre 2013, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina

PROGRAMA DE LAS JORNADAS 13 de Diciembre 2013

Acreditación y Bienvenida	9:30-10:00
Charla: Dra. Patricia Zalba	10:00-10:30
Charla: Dr. Alberto Scian	10:30-11:00
Sesión de Póster	11:00-12:00
Clausura	12:00-12:30

RETENCIÓN DE COLORANTE UTILIZADO EN EL PROCESO DE CURTIDO POR UN MINERAL ARCILLOSO

Nereida Victoria Quesada Cangahuala^{1,2a}, Cristina Volzone^{1b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET. La Plata, Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina.

^anereida_quesada@yahoo.com.ar, ^bcvolzone@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: colorante, bentonita, retención

La industria del curtido utiliza una amplia variedad de colorantes, los cuales se encuentran en los efluentes líquidos y, en general, son tóxicos originando un serio peligro para los organismos acuáticos.

Las arcillas, de bajo costo y abundantes en la naturaleza, suelen ser utilizadas como adsorbentes por sus pequeños tamaños de partícula y capacidades de intercambio. En ciertos casos dependiendo de las propiedades fisicoquímicas de los colorantes, deben ser modificadas para aumentar su capacidad de retención.

Se estudió la retención del colorante azoico Negro Acido (NA) en solución, por una bentonita nacional (B), modificada con una sal orgánica. La sal orgánica utilizada fue cloruro de hexadeciltrimetilamonio (H), cuya cantidad agregada a la bentonita fue igual a una vez la capacidad de intercambio de la misma. El producto fue una bentonita orgánica denominada BH. La concentración preparada del colorante fue de 125 mg/l en agua, la cual fue contactada con la BH en diferentes cantidades (rango 2 - 10 mg de BH/10 ml de colorante). Las retenciones fueron evaluadas analizando la solución antes y después del contacto con el sólido, utilizando un espectrofotómetro UV-visible HP 8354.



Figura 1: Diferentes cantidades de BH para la retención del colorante NA.

La arcilla orgánica preparada fue eficiente para la retención del colorante estudiado, como se muestra en la Figura 1.

USO DE ORGANOMONTMORRILONITA PARA ADSORCIÓN DE FUNGICIDA COMERCIAL

G. Gaddi^{1,2a}, M. Gamba^{1,2b}, M. Flores^{1,3c}, R. M. Torres Sánchez¹

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

³Facultad Regional de La Plata, UTN.

^agisemg87@hotmail.com, ^bmartina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar, ^cmflores@cetmic.unlp.edu.ar.

Palabras Clave: Montmorillonita, Adsorción, Imazalil, Octadeciltrimetilamonio.

Generalmente, los frutos son sometidos a un tratamiento postcosecha mediante el agregado de fungicidas comerciales, siendo uno de los más utilizado el Xedrel 50[®], cuyo principio activo es el imazalil (IMZ)¹. Los cationes inorgánicos presentes en las montmorillonitas (MMT) se pueden intercambiar por cationes de surfactantes orgánicos, generando las llamadas organomontmorillonitas, que presentan mayor afinidad por compuestos orgánicos no polares². El objetivo del presente trabajo fue obtener y caracterizar Octadeciltrimetilamonio(ODTMA)-MMT intercambiada al 25% de su capacidad de intercambio cationico (OMMT 25), evaluar la adsorción de IMZ comercial y caracterizar el producto de adsorción. La organoarcilla obtenida presentó una señal en DRX, asociada al plano d(001) correspondiente a 1,47 nm. Por espectroscopía de infrarrojo, se observó la aparición de señales a 2927 y 2854 cm⁻¹ asignados al estiramiento de los grupos CH₂ de las cadenas alquílicas de ODTMA y a 1480 cm⁻¹, correspondiente a la deformación C-H. La presencia del surfactante también se evidenció por análisis termogravimétrico (TG)

(pérdida de masa entre 200-800 °C, del 10,1 %) y por el incremento en el diámetro aparente (de 848 a 1856 nm). Las isothermas de adsorción (Fig.1) demostraron que hay un incremento en la adsorción de imazalil en OMMT 25 respecto a la MMT. La adsorción de imazalil en la intercapa, se evidenció por el aumento del espaciado interlamilar de 0,30 nm en OMMT 25 y 0,27 nm en MMT. En la superficie, la adsorción del fungicida se confirmó por potencial zeta: la carga eléctrica menos negativa en el caso de MMT y más negativa en el caso de OMMT 25. En ambos casos, la incorporación de imazalil provocó un incremento en el diámetro aparente de la partícula y en el porcentaje de pérdida de masa en el intervalo 200-800°C. Por IR cercano se evaluó la adsorción de imazalil en MMT por la aparición de señales de absorción entre 6000 y 6200 cm⁻¹ asociadas

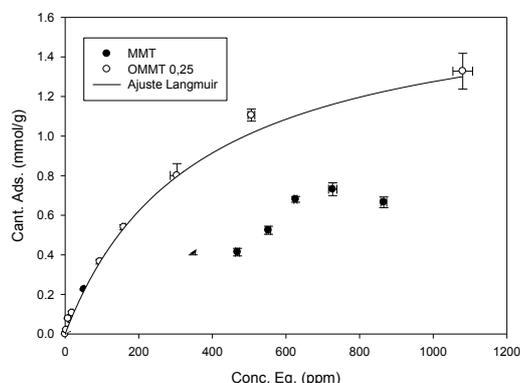


Fig.1: Isothermas de adsorción de IMZ sobre MMT y OMMT 25.

al estiramiento C-H del anillo aromático del fungicida.

Referencias:

- (1) Fouz, B.; Serra, M.; Mateos, M., 2000, Horticultura, 145, 48-51.
- (2) Baglieri, A.; Borzì, D.; Abbate, C.; Négre, M.; Gennari, M., 2009, J. Environ. Sci. and Health. Part B, 220-225.

DIFERENTES ORGANOMONTMORILLONITAS COMO ADSORBENTES DE FLUDIOXONIL

Manuel Flores^{1,2a}, Gisela Gaddi^{1,3b}, Rosa M. Torres Sánchez^{1,c}.

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

²Facultad Regional de La Plata, UTN.

³Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

^amflores@cetmic.unlp.edu.ar, ^bgisemg87@hotmail.com, ^crosa.torres@gmail.com.

Palabras Claves (entre 3 y 5): Adsorción, Fludioxonil, Organomontmorillonita.

La aplicación postcosecha de fungicidas sintéticos es una estrategia importante en la industria frutícola para el control de enfermedades. En los últimos tiempos, se ha estado empleando Fludioxonil (FDX) en conjunto con el tiabendazol en plantas de empaque de manzanas y peras de la Patagonia Argentina, para prolongar el tiempo de acción de este último¹. El FDX es un fungicida de contacto de amplio espectro contra hongos patógenos de plantas y pertenece al grupo de los fenilpirroles. Las montmorillonitas (MMT) presentan cationes inorgánicos en la intercapa, lo cual permite su intercambio con compuestos como sales de alquilamonio cuaternario, generándose así un adsorbente de diferentes pesticidas². Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es estudiar la capacidad de adsorción de FDX de una montmorillonita natural (MMT) y otra obtenida con diferentes porcentajes de intercambio (25%, 50% y 100% respecto a la capacidad de intercambio catiónico (CIC)) de bromuro de octadeciltrimetilamonio (OMMT). Se caracterizaron los sólidos por DRX y Potencial Zeta. Las isotermas de adsorción (Fig.1) mostraron diferentes capacidades máximas de adsorción con los adsorbentes evaluados, siendo la de mayor capacidad la OMMT25%. Los análisis por DRX indicaron un aumento de la intercapa de 0,44 nm en la MMT-FDX respecto de la MMT. Mientras que en las OMMT solo se evidenció un aumento de la intercapa de 0,21 nm con el

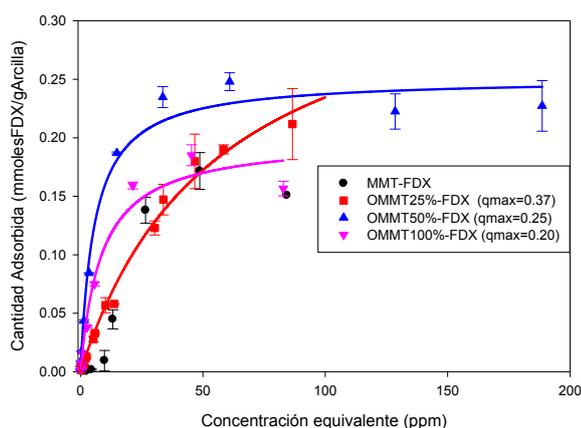


Fig. 1: 2-Isotermas de adsorción de FDX sobre arcillas y organoarcillas con diferentes CIC

menor % de intercambio (25%). Las curvas de potencial zeta de las muestras con FDX adsorbido evidenciaron en todo el rango de pH (2-12), una pequeña disminución de la carga superficial negativa de la MMT, mientras que no hubo cambios de la carga superficial en la OMMT100% respecto de las mismas muestras sin FDX. La presencia de alquilamonio en la intercapa de la arcilla mejoró la adsorción del FDX respecto a la MMT natural. El orden de adsorción de las OMMT fue OMMT25% > OMMT50% > OMMT100%. Este comportamiento podría ser asignado a la hidrofobicidad del adsorbente, facilitando también la separación del mismo de la suspensión contaminada, lo cual redundaría en un beneficio desde el punto de vista tecnológico.

REFERENCIAS

1- Deena Errampalli. 2004. Crop Protection 23, 811–817.

2- M.J. Sanchez-Martin, M.S. Rodriguez-Cruz, M.S. Andrades, M. Sanchez-Camazano. 2006. App. Clay Sci. 31, 216-228.

ADSORCIÓN DE TIABENDAZOL EN MONTMORILLONITA Y ORGANO-MONTMORILLONITAS

Martina Gamba^{1a}, M.Pérez Sayago², E. Morillo², T. Undabeytia², R. M. Torres Sánchez¹

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina – Universidad Nacional de La Plata.

²Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, IRNAS-CSIC, Sevilla, España.

^amartina.gamba@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Montmorillonita, Tiabendazol, Adsorción.

El objetivo del presente trabajo fue comparar la adsorción/desorción del fungicida tiabendazol (TBZ) en una montmorillonita (MMT) Wyoming (Wy) y organo-MMT obtenidas a partir de ésta: Wy-Fosfatidilcolina (Wy-PC), Wy-Didodecildimetilamonio (Wy-DDAB) y Wy-Octadeciltrimetilamonio (Wy-ODTMA), caracterizadas por DRX y potencial zeta.

Las isotermas de adsorción muestran que para una concentración inicial de TBZ de 25 ppm la cantidad adsorbida es 10,31; 8,24; 7,23 y 5,38 mg/g para Wy-DDAB; Wy; Wy-ODTMA y Wy-PC, respectivamente. Mientras que la adsorción de TBZ sobre Wy y Wy-PC responde al modelo de Langmuir, Wy-ODTMA y Wy-DDAB presentan isotermas Tipo S.

La adsorción del TBZ en Wy provoca un aumento de la distancia interlamina de 0,23 nm originada por el intercambio de los cationes inorgánicos interlaminares por la forma catiónica del fungicida. En este caso no se observó desorción, lo cual podría explicarse por la fuerte interacción electrostática entre el catión y la superficie negativa de la arcilla (de -30 mV, en todo el rango de pH).

La adsorción de TBZ en Wy-PC y Wy-DDAB provoca la contracción del espacio interlamina, mientras que en Wy-ODTMA éste no se modifica. Probablemente el mecanismo de adsorción es el de intercalación del TBZ entre las cadenas alquílicas de los surfactantes utilizados. La interacción débil de tipo Van der Waals entre el enlace pi deslocalizado del fungicida y las cadenas alquílicas explicaría la desorción del fungicida en: 53, 72 y 82% en Wy-PC, Wy-DDAB y Wy-ODTMA, respectivamente. Además, el porcentaje de desorción se relaciona directamente con la carga positiva obtenida de las organo-MMT, lo cual evidenciaría una importante influencia de tipo electrostática entre el fungicida y la carga eléctrica superficial en el mecanismo de desorción.

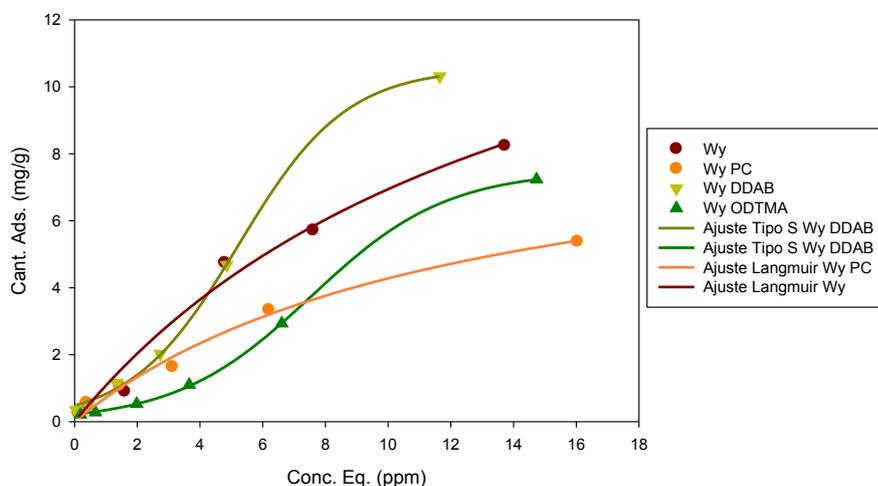


Fig. 1: Isotermas de adsorción de TBZ en las organoarcillas.

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DIFERENTES ORGANOMONTMORILLONITAS

Rocío Arroyo^{1a}, Manuel Flores^{2,3b}, Rosa María Torres Sánchez².

¹ Escuela de Educación Técnica N°8 “Juan Bautista Alberdi”, La Plata.

² CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

³ Facultad Regional de La Plata, UTN.

^a naiii_mopi-lp@hotmail.com, ^b mflores@cetmic.unlp.edu.ar.

Palabras Claves (entre 3 y 5): surfactantes, organomontmorillonitas, intercambio catiónico.

Los materiales híbridos nanoestructurados derivados de las arcillas son materiales de interés debido a sus características estructurales y funcionales que permiten aplicaciones, que incluyen usos desde ambientales hasta biomédicos. En particular, las organomontmorillonitas (OMMT) han mostrado ser útiles, entre otros, para la eliminación eficaz de contaminantes orgánicos y agroquímicos de agua. Debido a la importancia de la distinta funcionalización obtenida por el intercambio catiónico con distintas aminas cuaternarias de estas OMMT para su posterior aplicación, el objetivo de este trabajo fue sintetizar 4 OMMT con diferentes sales de amonio cuaternario (cloruro de octadecil (ODTMA), dodecil (DDTMA) y benciltrimetilamonio (BTMA) y cloruro de benciltriethylamonio (BTEA)) a partir de una bentonita nacional (MMT) y caracterizar los productos obtenidos mediante DRX, Potencial Zeta y TG.

Todas las OMMT fueron sintetizadas de igual manera: se puso en contacto una suspensión de MMT (1g/100mL) con cantidad suficiente de surfactante para intercambiar el 50% respecto a la capacidad de intercambio catiónico de la arcilla durante 2 horas a 60°C. Luego se lavó la OMMT con agua y se centrifugó a 15000 RPM.

El DRX nos brindó información acerca del espaciado interlamilar de las arcillas. Los resultados que obtuvimos mostraron un aumento de dicho espaciado respecto al de la MMT de 7.59, 4.44, 3.58 y 3.48 Å para ODTMA, DDTMA, BTEA y BTMA-MMT respectivamente (Fig. 1). La medida del Potencial Zeta en función del pH nos permite evaluar las cargas eléctricas superficiales de los materiales obtenidos. En todos los casos, la carga superficial en todo el rango de pH empleado (2-12) se mantuvo negativa, pero menos negativa en las OMMT respecto a la MMT. Se lograron sintetizar 4 organomontmorillonitas con diferentes surfactantes y fueron caracterizados correspondientemente con diferentes técnicas.

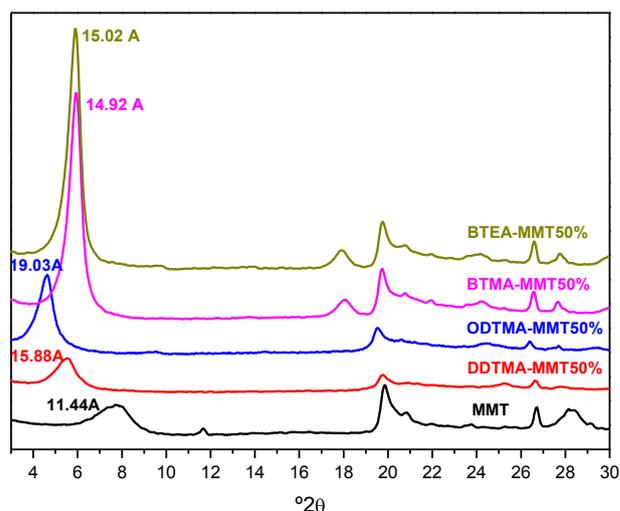


Fig. 1: Diffractogramas de las organoarcillas sintetizadas

SINTERIZACIÓN Y MICROESTRUCTURA DE CERÁMICOS DE Al_2O_3 Y $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$

H. L. Calambás ^{(1)*}, M. P. Albano ⁽¹⁾

⁽¹⁾Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), M. B. Gonnet, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

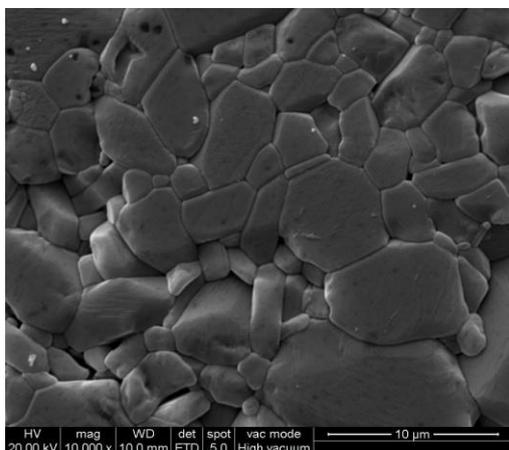
* e-mail: hcalambas@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Alumina, zirconia, sinterización, microestructura.

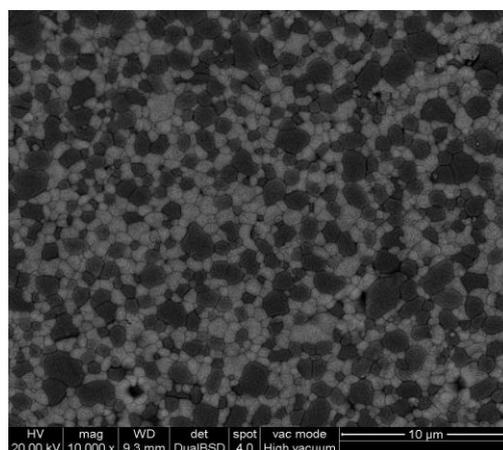
Se prepararon mezclas de alúmina - zirconia con distintas proporciones (10.5, 22 y 50 % v/v ZrO_2) utilizando un método de mezclado de polvos convencional (con dos polvos de ZrO_2 comerciales: uno dopado con 0.3 % p/p Al_2O_3 (Z-dAl) y otro sin Al_2O_3 (Z)) y un método coloidal (usando propóxido de Zr (IV)). Los compactos de Al_2O_3 y $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ se obtuvieron por el método de colado a partir de suspensiones acuosas 48 % v/v de alúmina y de las distintas composiciones alúmina – zirconia con el contenido óptimo de poliacrilato de amonio (PANH_4) a pH 9.

Se estudio la cinética de sinterización de la Al_2O_3 y de los compositos $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ en la etapa intermedia de la sinterización, midiendo la contracción isotérmica de las muestras en función del tiempo a diferentes temperaturas de sinterización. Dicho análisis permitió determinar que el mecanismo de difusión en límite de grano controla la velocidad de sinterización. El incremento en la energía de activación del proceso de sinterización de la Al_2O_3 incremento la velocidad de sinterización con respecto a los compositos en la etapa intermedia de la sinterización. El composito $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZPS-dAl}$ sinterizó a mayor velocidad en el rango de temperatura 1250-1400°C que el composito $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZPS}$, este comportamiento se debió a la mayor superficie específica del polvo ZPS-dAl y al efecto acelerador de la sinterización producido por la presencia de Al_2O_3 superficial.

Se investigó la microestructura de la Al_2O_3 y de los compositos en el rango de temperatura 1100-1600°C, mostrando que la adición de a la Al_2O_3 inhibe el crecimiento de los granos de Al_2O_3 en la etapa final de la sinterización (1400-1600°C), permitiendo obtener densidades sinterizadas a 1600°C mayores que las obtenidas para Al_2O_3 pura.



(a)



(b)

Figura 3. Micrografías de las distintas muestras sinterizadas a 1600°C (a) Al_2O_3 (b) 50vol% $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-50vol}\%$ ZPS

EL COLOR Y OTROS ANÁLISIS EN UNA EXPOSICIÓN COLECTIVA DE CERÁMICA CONTEMPORÁNEA ARGENTINA, UN ESTUDIO DE CASO.

M.F. Acebedo^{1,2}, M.F. Serra^{1,2}, N.M. Rendtorff²

1. Facultad de Bellas Artes, UNLP, La Plata Argentina.
2. CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET), M.B. Gonnet, Argentina.

acebedo@cetmic.unlp.edu.ar

A todos nos interesan los colores, forman parte de nuestra cotidianeidad; no es raro que la elección del color de una obra implique una serie de complejas decisiones que tienen que ver con la idea rectora en general. El color puede acompañar la forma, contrariar, acentuar, puede afianzar el concepto o puede simplemente estropearlo, rechazarlo, contradecirlo.

En el caso de las obras cerámicas la elección del color es doblemente compleja; ya que es dado por óxidos, pigmentos, esmaltes y su resultado involucra la elección de las materias primas, la formulación, la preparación, y los procesos químicos- físicos que suceden durante el tratamiento térmico. Cuestiones que poco tienen en común con el color en otras artes visuales; por ejemplo en la pintura mientras pintamos podemos observar instantáneamente el resultado final, podemos generar luces sombras y reemplazar un color por otro al momento. En la cerámica recién observamos el resultado final luego de su transformación en el horno, ya que previamente sólo son polvos en tonos pasteles, que difieren visualmente con el resultado real-final.

En este trabajo se analizaron obras cerámicas contemporáneas pertenecientes a una muestra colectiva exhibida en el Museo de la Fundación Rómulo Raggio, en la Ciudad de Buenos Aires durante el mes de Julio de 2013. Expusieron 36 artistas ceramistas contemporáneos de reconocida trayectoria.

Las obras fueron clasificadas por el tratamiento superficial (óxidos, pigmentos, engobes, esmaltes), el color predominante, la temperatura de cocción, el montaje, la adición de otros materiales, entre otras clasificaciones. Del análisis de los datos se intentó comenzar a determinar o no las tendencias de la producción en la cerámica contemporánea argentina, teniendo en cuenta que se trata de un recorte y de una muestra autodenominada contemporánea. El motivo de esta clasificación tiene que ver con el objetivo principal de nuestra línea de investigación; estudiar las relaciones que existen entre las decisiones técnico-tecnológicas de los productores y las obras cerámicas. Proponemos que estas relaciones serán un aporte a la definición de las particularidades del lenguaje cerámico y brindaran herramientas para un abordaje más completo del análisis de obra cerámica contemporánea.



Figura 1: Ejemplos de obras expuestas en el Museo Romulo Raggio y resultados de color.

DESARROLLO DE ESMALTES CRUDOS BASADOS EN ULEXITA PARA BAJA TEMPERATURA

Magali Vitelli¹, Martiniano Piccico^{1,2}, M. Florencia Acebedo^{2,3}, M. Florencia Serra^{1,2,3}, Nicolás M. Rendtorff^{1,2}

1. IMCA, Instituto Municipal de Cerámica de Avellaneda, Av. Mitre 2724, Avellaneda, Argentina.
2. CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. Camino Centenario y 506, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.
3. FBA, Facultad de Bellas Artes. Universidad Nacional La Plata.
acebedo@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras clave: Esmaltes, Boratos, Ulexita, Procesamiento.

En el campo de la industria cerámica se desarrolla en la actualidad una importante preocupación por trabajar con materias primas nacionales.

La Republica Argentina es uno de los países con mayores yacimientos de minerales de boro de la región dentro de los cuales se encuentra la Ulexita ($\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$). Este borato de sodio y calcio se presenta con grandes potencialidades en la industria cerámica debido a los elementos químicos que aportaría.

El objetivo principal del presente trabajo es estudiar y demostrar la aplicabilidad de la ulexita, para la fabricación de esmaltes cerámicos crudos a base de ulexita, cuarzo y arcilla.

Se evaluaron las materias primas mediante la difracción de Rayos X (DRX), el Análisis Térmico Diferencial y termo gravimétrico (ATD-TG). Se realizaron las siguientes fórmulas para obtener tres esmaltes: el N° 1 compuesto por 80% ulexita- 5% caolín y 15% sílice; el N°2 con 70% ulexita- 5% caolín y 25% de sílice, por último el N° 3 con 60% ulexita- 5% caolín y 35 % sílice. Estos fueron horneados sobre probetas de loza calcárea, en horno eléctrico MARVEL a velocidad de calentamiento de 5°C/min y meseta final de 30 min en atmosfera oxidante, con temperaturas finales entre 900 y 1100°C. Dichos cuerpos amorfos fueron evaluados por DRX, dureza Vickers (Hv). Algunos de los esmaltes obtenidos presentaron propiedades adecuadas para la utilización en loza calcárea de baja temperatura, obteniéndose esmaltes brillantes transparentes y blancos opacos dependiendo de la composición y la temperatura de cocción.

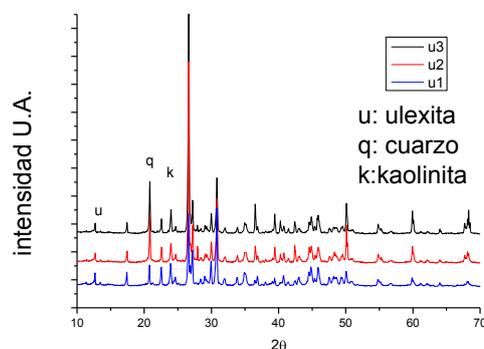


Figura 1. Patrones de difracción de los esmaltes crudos.

APLICABILIDAD DE RESIDUOS INDUSTRIALES INORGANICOS PARA FABRICACION DE CERAMICA TRIAXIAL

Serra, M. Florencia^{1a}, Rendtorff, Nicolas M.^{1b},

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

^aserra@cetmic.unlp.edu.ar, ^brendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

En la actualidad existe una importante preocupación por la continua generación de residuos industriales que impactan de modo negativo en el medio ambiente. Esta problemática necesita encontrar métodos alternativos que disminuyan dicho impacto. Los cerámicos triaxiales son compuestos que presentan fórmulas heterogéneas, esto permite admitir variables en su composición sin alterar las características de sus productos finales. Algunos de los residuos inorgánicos presentan la composición, estabilidad y disponibilidad adecuadas para ser utilizados como materia prima.

En el presente trabajo se evaluó la incorporación de dos residuos industriales, por un lado se evaluó la incorporación de la escoria de repartidor (fábrica de fundición) y por otro lado el polvo de pulido de porcelanatos (fábricas de revestimientos cerámicos). En ambos casos se sustituyó el residuo por el feldespato tradicional (K) en un 50% y un 100% de la fórmula tradicional (60% arcilla- 15% cuarzo- 25% feldespato), dichas pastas fueron sinterizadas en un amplio rango de temperatura (1000 a 1300°C) permitiendo evaluar los procesos sufridos por la acción del calor mediante la porosidad y densidad.

La caracterización comprendió el análisis estructural (DRX) la evolución textural con la temperatura de sinterizado, las propiedades mecánicas de los materiales elaborados.

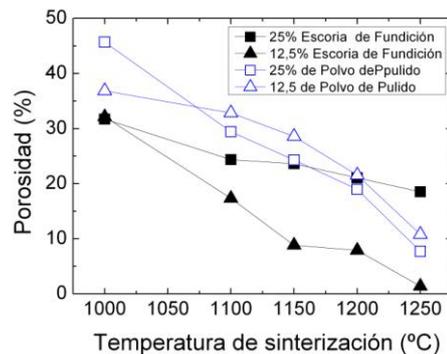


Figura 1: densidad y porosidad de las pastas estudiadas.

Los resultados de la figura 1 muestran que las porosidades más bajas (gres) se obtuvieron con las pastas que presentan en su composición un 100% del residuo como agente fundente en los cuerpos cerámicos, mientras que con los cerámicos que presentan un 50% de residuo se obtuvieron cuerpos porosos (loza). De dichos resultados se puede concluir que el polvo de pulido se comporta como carga durante el conformado, mientras que en el proceso de sinterización actuó como un fundente duro. En cuanto a la escoria actuó como fundente en todo el proceso cerámico, obteniendo un punto de fusión por debajo de todas las temperaturas estudiadas. Los resultados obtenidos al momento muestran que estos materiales presentan una alta potencialidad como materias primas.

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

^aserra@cetmic.unlp.edu.ar, ^brendtorff@cetmic.unlp.edu.ar

El arte contemporáneo presenta como una de sus características más destacables, su amplio abanico en cuanto a maneras y formas de hacer las obras. En el campo de la cerámica, una de las maneras de llevar a cabo las obras es mediante el concepto de materialidad, el cual, se presenta como una manera dentro de otras ya conocidas tradicionalmente para la construcción de sentido. La materialidad cerámica logra construir significados poéticos mediante la aplicación, manipulación de la tecnología de los materiales y procesos alternativos en la construcción de una obra. A modo de ejemplificación de dicha corriente se analizaron las obras de tres ceramistas contemporáneos que trabajan con el concepto de materialidad cerámica (figura 1).



Figura 1: a) Casanovas, b) Pérez; c) Serra

Del análisis de dichas obras se observa que no se trata de obras aisladas, sino que las mismas comprenden un nuevo entendimiento dentro del arte cerámico. Esto se manifiesta en la coherencia con que estos artistas trabajan su obra completa, atestiguando el concepto de materialidad en la cerámica, mediante el juego que realizan en las mismas gracias a su claro conocimiento frente a los procesos y materiales de partida de la disciplina cerámica.

Las obras de los artistas analizados, nos permite develar una clara madurez de los procesos que comenzaron en los años 50 con la cerámica de ruptura; donde se observa un alejamiento con respecto a la cerámica utilitaria o decorativa, destacando la importancia del proceso cerámico, su conocimiento y la des-jerarquización del modelado como único recurso eficaz para la construcción de una obra cerámica.

Procesamiento coloidal y sinterización del Zircón ($ZrSiO_4$)

Santiago Acevedo^{1,2a}, Nicolás M. Rendtorff¹, Esteban F. Aglietti¹, Gustavo Suárez^{1b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

²Escuela Secundaria de Enseñanza Técnica N°8.

^a e-mail saantiacevedo@gmail.com , ^b e-mail gsuarez@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Zircón, Procesamiento coloidal, propiedades mecánicas.

Resumen:

El Zircón ($ZrSiO_4$) es un material barato y muy abundante, apto para aplicaciones en industria a temperaturas elevadas (1400-1500°C) y en contacto con materiales agresivos. Pero fabricar un cerámico de Zircón de alta densidad tiene dificultades. Una forma de lograrlo es agregando aditivos de sinterizado (fundentes) como TiO_2 , SiO_2 y Al_2O_3 entre otros que pueden tener efectos secundarios, perjudicando otras propiedades del material. Otra manera es implementar técnicas como la molienda de alta energía o el sinterizado por Spark Plasma que logran llevar el material a su máxima densificación, pero estas técnicas pueden resultar muy costosas.

El procesamiento coloidal de materiales cerámicos puede resultar una herramienta útil, ya que utilizando un dispersante (molécula orgánica), permite mejorar la dispersión de las moléculas de Zircón en la suspensión inicial, evitando su aglomeración, lo que se refleja como leve mejora en las propiedades finales del cerámico.

En este trabajo se evaluó la dureza y densidad para las muestras con diferentes contenidos de dispersante a las diferentes temperaturas de sinterizado (entre 1000 y 1600°C) observándose que el efecto del dispersante afecta directamente a las propiedades finales del material. Los resultados concluyeron en que el porcentaje óptimo de dispersante para el Zircón resultó ser 0,3 % m/m (en relación con la masa de Zircón), mostrando mejoras en la dureza vickers y en la densidad. Estos resultados están representados gráficamente en las siguientes figuras.

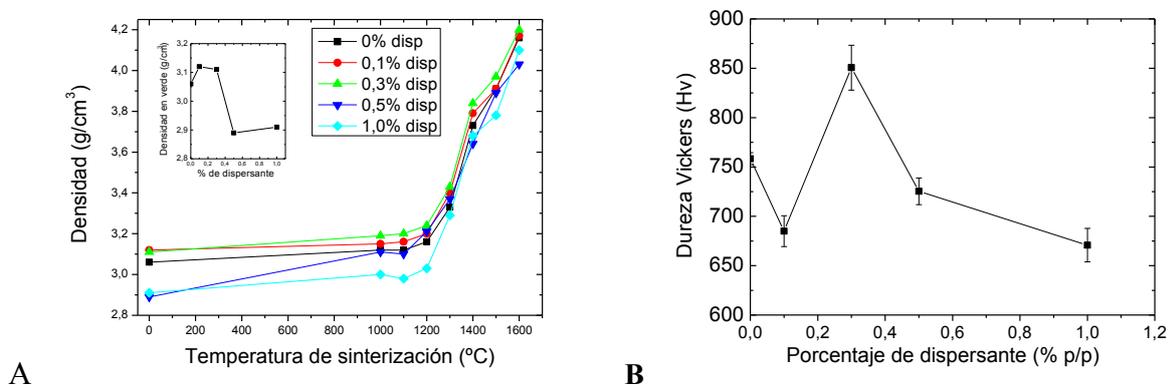


Figura 1: A) Densidad en función de la temperatura de sinterizado para los materiales procesados con diferentes concentraciones de dispersante, densidad en verde en función del contenido de dispersante (en el detalle); B) Dureza Vickers del Zircón sinterizado a 1600°C en función de la concentración de dispersante.

SINTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE NANOPOLVOS DE ZIRCONIA TETRAGONAL Y CÚBICA. UN ESTUDIO PRELIMINAR.

Sofía Gómez^{1a}, Gustavo Suárez^{1,2}, Nicolás Rendtorff^{1,2}, Esteban Aglietti^{1,2b}

¹ CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

² Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas - UNLP, Argentina.

^a e-mail: sofiagomez@cetmic.unlp.edu.ar; ^b e-mail: eagleitti@cetmic.unlp.edu.ar

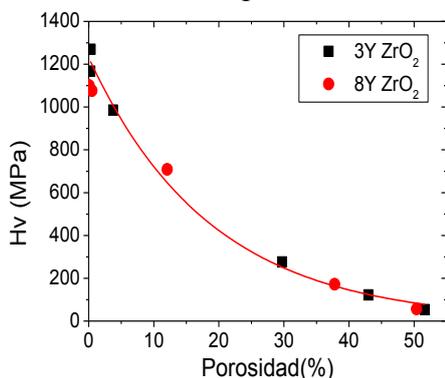
Palabras Claves: zirconia, sinterización, propiedades mecánicas.

Los materiales nanoestructurados han surgido como alternativa adecuada para superar las limitaciones de los microestructurados y monolíticos. La zirconia es un material cerámico muy versátil con excelentes propiedades mecánicas y con muchas aplicaciones que van desde los refractarios a los biomateriales y las celdas de combustibles [1].

Existen reportes en los que se ha determinado que diversas propiedades mecánicas de sólidos consolidados son una función de la porosidad total independientemente del proceso de consolidación o sinterización [2-3], sin embargo no se ha estudiado si existe un modelo que represente particularmente una relación entre dureza Vickers y porosidad.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de los tratamientos térmicos en la sinterabilidad de materiales de zirconia con distinto contenido de óxido de Itrio (3 y 8 %), respectivamente zirconia tetragonal y cúbica, para encontrar finalmente una correlación entre la dureza Vickers y la porosidad.

Los nanopolvos de zirconia fueron prensados uniaxialmente en probetas. Se estableció la evolución térmica en el rango 900-1500°C de las propiedades texturales (porosidad y densidad), luego con el método de indentación se evaluó la dureza Vickers (Hv) y en las probetas con adecuada microestructura se evaluó la tenacidad a la fractura (K_{IC}) a partir de la evaluación de las grietas que se desarrollan en los vértices de la impronta Vickers [4]. En la figura 1 se observa el decrecimiento exponencial con la porosidad de los materiales.



Se ajustó un comportamiento exponencial utilizando la siguiente expresión: $Hv = a \cdot e^{b \cdot x}$, resultando $a = 1177 (\pm 28)$, $b = -0,049 (\pm 0,004)$ y $R^2 = 0,97$. Este último valor, que representa la bondad del ajuste, es adecuado confirmando el comportamiento exponencial de la relación estudiada. Cabe destacar además, que la relación encontrada es independiente del contenido de óxido de Itrio.

Figura 1: Correlación entre la Dureza Vickers y la porosidad de los materiales de zirconia estabilizada y parcialmente estabilizada.

1. Niihara, Koichi New design concept of structural ceramics. Ceramic nanocomposites (1991) Journal of the Ceramic Society of Japan, 99 (1154), pp. 974-982.
2. Živcová, Z., Černý, M., Pabst, W., Gregorová, E. Elastic properties of porous oxide ceramics prepared using starch as a pore-forming agent (2009) Journal of the European Ceramic Society, 29 (13), pp. 2765-2771.
3. Cho SA, Arenas FJ, de Arenas I, Ochoa J, Ochoa JL. Interdependencia entre la dureza, porosidad y densidad del sistema de solución sólida Al₂O₃-Cr₂O₃ Rev. LatinAm. Metal. Mater. (1997) 17(1y2): 30-35.
4. Niihara, K., Morena, R., Hasselman, D.P.H. Evaluation of K_{IC} of brittle solids by the indentation method with low crack-to-indent ratios (1982) Journal of Materials Science Letters, 1 (1), pp. 13-16.

ORDENAMIENTO DE ILLITA/ESMECTITA Y GRADO DE MADUREZ DE LA MATERIA ORGÁNICA: IMPLICANCIAS PARA LA PROSPECCIÓN DE RECURSOS HIDROCARBURÍFEROS EN LA FORMACIÓN AGRIO, CUENCA NEUQUINA

Comerio M.^{1,2,a}, Pazos P.J.^{1,b}, Zalba P.E.^{2,c}

(1) CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica. CIC-CONICET. Cno. Centenario y 506. (1897). Manuel B. Gonnet.

(2) IDEAN, Instituto de Estudios Andinos “Don Pablo Groeber”, Depto. de Ciencias Geológicas, FCEyN, UBA, Pabellón II, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina. CONICET.

^acomerio@gl.fcen.uba.ar, ^bpazos@gl.fcen.uba.ar, ^cpezalba@yahoo.com

El estudio de los “materiales illíticos”, en el sentido de Środoń (1981), así como también de los minerales interstratificados illita/esmectita (I/S) es de suma importancia para entender la historia depositacional y la evolución diagenética desde una escala de cuenca hasta la de una formación geológica. El presente estudio documenta la mineralogía de las arcillas y la relación entre el estadio diagenético alcanzado y la madurez de la materia orgánica en el Miembro Agua de La Mula (Hauteriviano-Barremiano) de la Formación Agrio, cuenca Neuquina.

La caracterización de los argilominerales se realizó por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido, difracción de rayos X en muestras no-orientadas: total; fracciones 2-0.2 μm ; < 0.2 μm ; y en orientadas: fracción < 2 μm (natural, glicolada durante 24 hs y calcinada a 550 °C durante 2 hs) en litofacies **clásticas**: pelitas, areniscas y margas; **carbonáticas**: calci-*mudstones*, *packstones* biocásticos, *grainstones* biocásticos y biocásticos oolíticos; y **volcaniclásticas**: tobas vítreas. En las litofacies clásticas y carbonáticas se identificó illita de politipo 2M1; minerales interstratificados con ordenamiento ISII ó R = 3 (menos de 15% de capas expansivas); y Fe-clorita (Fig. 1). Por otro lado, en el caso de las litofacies volcaniclásticas, se determinaron interstratificados I/S con ordenamiento R = 1 (40 % de capas expansivas) y caolinita (Fig. 2).

En las litofacies clásticas y carbonáticas las illitas 2M1 son de naturaleza detrítica, mientras que en las tobas vítreas los I/S son originados durante la diagénesis por enterramiento. Comparando el ordenamiento de los I/S (40 % de capas expansivas) con la madurez alcanzada por la materia orgánica (T_{max} : 430-440 °C y $R_o < 0.7$) para rocas con contenido orgánico actual promedio de 2-3% COT la unidad ha alcanzado un estadio de mesogénesis temprana (*cf.* Pollastro, 1991).

La diferenciación entre politipos de illita detríticos y diagenéticos es imprescindible en la determinación del grado de diagénesis por enterramiento. La presencia de tobas primarias es determinante ya que por su naturaleza no contienen politipos heredados (illita-2M1).

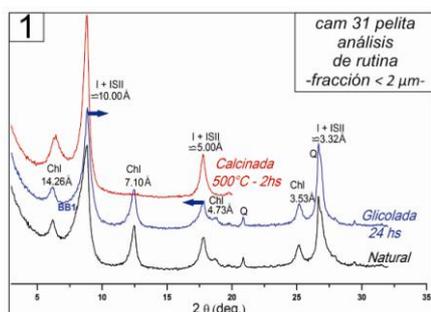


Figura 1: Análisis de rutina en muestra orientada de una pelita.

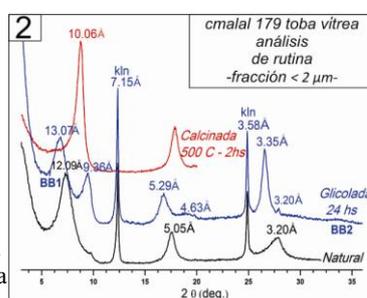


Figura 2: Análisis de rutina en muestra orientada de una toba vítrea.

Palabras clave: illita, I/S, materia orgánica, estadio diagenético, Miembro Agua de la Mula, cuenca Neuquina.

Pollastro, R.M. 1993. Considerations and applications of the Illite/smectite geothermometer in hydrocarbon bearing rocks of the Miocene to Mississippian age. *Clays & Clay Minerals*, v. 41 (2): 119-133.

Środoń, J. 1984. X-ray powder diffraction identification of illitic materials. *Clays & Clay Minerals*, v.32 (5): 337-349.

EVOLUCIÓN DE FASES EN LA SINTERIZACION REACTIVA ENTRE DIVERSAS DOLOMITAS Y $m\text{-ZrO}_2$

Fernando Booth¹, Liliana B. Garrido¹, Esteban F. Aglietti^{1,2}

¹CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC- Conicet La Plata), Camino Centenario y 506, C.C.49(B1897ZCA) M.B.Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, Argentina
e-mail, fernandobooth@hotmail.com

Palabras Claves: dolomita, zirconia, impurezas

Los cerámicos compuestos de $\text{CaZrO}_3\text{-MgO}$ (Zirconato de Calcio-Magnesia) se aplican principalmente en hornos para la fabricación de cemento. Uno de los métodos de fabricación de dichos cerámicos es por sinterización reactiva de una mezcla equimolar de ZrO_2 y dolomita $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$. En este trabajo se utilizó $m\text{-ZrO}_2$ electrofundida y dos dolomías de origen nacional (DN y DB) de diferente composición mineralógica. Los cerámicos se obtuvieron por el método convencional por vía seca de prensado uniaxial y posterior sinterización entre 1400 y 1680°C. Se investigó la influencia que ejerce la diferente mineralogía de las dolomitas y temperatura de sinterización en las propiedades de los cerámicos. Las fases cristalinas presentes y microestructura se determinaron por DRX y SEM respectivamente.

El mayor contenido de impurezas en DN favoreció la formación de compuestos de bajo punto de fusión (silicatos de Ca,Fe,Mg) y probablemente la mayor densificación de estos cerámicos se explique por la sinterización en presencia de fase líquida.

El composito preparado con la dolomía DB presentó una elevada susceptibilidad a la hidratación.

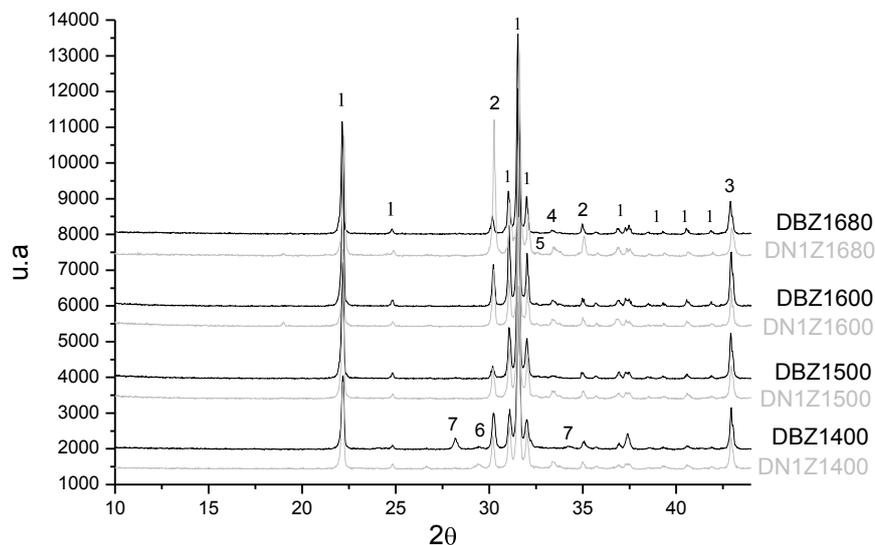


Figura a. DRX de las mezclas $\text{ZrO}_2\text{-DB}$ y $\text{ZrO}_2\text{-DN1}$ sinterizadas a 1400, 1500, 1600 y 1680 °C; 1: CaZrO_3 , 2: $c\text{-ZrO}_2$, 3: MgO , 4: $\text{Ca}_3\text{Mg}(\text{SiO}_4)_2$, 5: $\beta\text{-Ca}_2(\text{SiO}_4)$, 6: CaCO_3 , 7: $m\text{-ZrO}_2$

EFECTO DE LA PRESENCIA DE TiO₂ EN LA DUREZA DE ESMALTES CERÁMICOS

Lucas Castro^{1a}, Carlos Lasquibar^{2,b}, Liliana Garrido^{2,c}

¹ Escuela de Educación Técnica N°8 Juan. B. Alberdi

² CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

^a lucas@gmail.com, ^b clasquibar@hotmail.com.ar, ^c lgarrido@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves : esmaltes cerámicos, TiO₂, dureza.

El dióxido de Titanio (TiO₂) es un opacificante muy utilizado en la composición básica de ciertos esmaltes cerámicos. El dopado con Mo para la sustitución parcial del Ti ha sido investigado por su efecto en las propiedades eléctricas y fotocatalíticas y se puede utilizar para generar propiedades especiales en esmaltes cerámicos.

En este trabajo se estudió el efecto de la adición de TiO₂ y dos soluciones sólidas de Mo en TiO₂ en la formulación de un esmalte cerámico obtenido a partir de una base estándar transparente para alta temperatura. El dopado del TiO₂ se realizó por el método convencional de mezclado y calcinación antes de la incorporación a la base de esmalte. Las soluciones sólidas de TiO₂-Mo se sintetizaron a partir de un óxido de calidad industrial con diferentes proporciones de Mo y tratamiento térmico. La caracterización estructural se realizó por DRX. La adición máxima en el esmalte fue 16 % en peso ya que el aumento de la concentración produjo pérdida de brillo y superficie áspera. El soporte cerámico a esmaltar se preparó por prensado uniaxial. La suspensión del esmalte se aplicó sobre el disco arcilloso seco con un pincel. El tratamiento térmico del soporte-esmalte se realizó hasta 1250°C.

Se evaluó el efecto de ambos compuestos cristalinos en el color, aspecto y microdureza Vickers de la superficie esmaltada. La figura 1 muestra que la dureza de los diferentes esmaltes varió entre 5.5 y 5.7 GPa, no dependió de la fase adicionada.

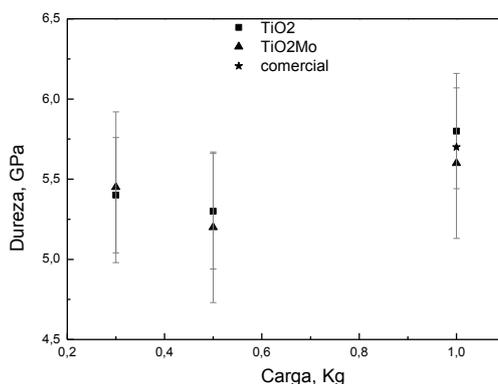


Figura 1: Dureza Vickers de las diferentes superficies esmaltadas.

EFFECTO DE LA HIDRATACIÓN EN LAS CARACTERÍSTICAS DE UN FILLER CERÁMICO

Rayen De Fazio^{1a}, Liliana Garrido^{2,b}, Cristina Volzone^{2,c}

¹ Escuela de Educación Técnica N°8 Juan. B. Alberdi

² CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

^a rdefazio@gmail.com, ^b lgarrido@cetmic.unlp.edu.ar, ^c cvolzone@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: cerámicos, material de relleno, filler.

Existen numerosos procesos industriales en los que se produce una transferencia de materia entre un fluido y un material de relleno o filler. Entre ellos se incluye la recuperación o adsorción de gases, extracción de sustancias, separación o adsorción selectiva sobre geles, etc. El filler está constituido por un conjunto de pequeños objetos de diversa naturaleza, tamaño y forma. Los fillers cerámicos deben cumplir con requisitos mínimos de inercia química, suficiente resistencia mecánica y a la degradación.

En este estudio se caracterizó un material residual proveniente de un gres cerámico (molido y tamizado) como filler. La caracterización estructural se realizó por DRX. Sobre el material retenido M 50 se determinó la forma (a través de fotografías por el método de Riley), densidad (picnometría), porosidad y resistencia mecánica (compresión). Se evaluó la influencia de diferentes condiciones de hidratación (1 y 7 días en agua a 60 y 90 °C) en la porosidad y la resistencia.

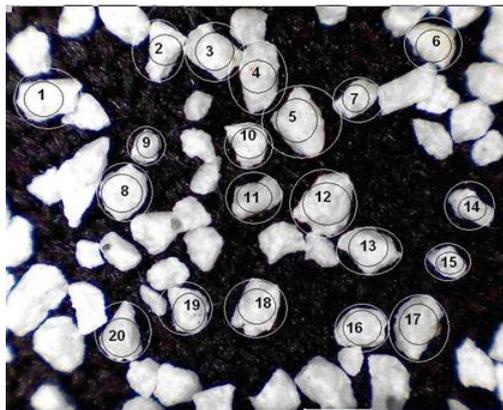


Figura 1: Fotografía del “filler” cerámico, partículas con esferas inscriptas y circunscriptas utilizadas para el cálculo del índice de Riley .

ELABORACION DE MULLITA DE ALTA GAMA POR EL METODO DE COLADO, A PARTIR DE ALÚMINA CALCINADA Y ARCILLA CAOLINITICA

Angela X. Moreno^(1a), Alberto N. Scian^(1b)

¹ CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Camino centenario y 506 – M.B. Gonnet – 1897 – Fac. de Cs Exactas, Universidad Nacional de la Plata - Argentina.

^aaxmoreno@cetmic.unlp.edu.ar, ^bsciana@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves (entre 3 y 5): Mullita, Arcilla caolinitica, Alúmina.

La mullita – $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ – es usada en diferentes aplicaciones, fundamentalmente en materiales refractarios, debido a que es el material refractario silico aluminoso por excelencia. Los métodos más usuales de preparación de mullita se han basado en la descomposición térmica de la arcilla ó caolín, complementado con alúmina para alcanzar la estequiometría deseada, ó también mezclando sílice con alúmina con tratamiento térmico apropiado.

En este trabajo se realizó la caracterización de mullitas obtenidas a partir de dos mezclas diferentes utilizando dos materias primas arcillosas (arcilla Tincar Súper y arcilla La Rioja) y una fuente de alúmina (alúmina calcinada). Con el objeto de proceder a la formulación de mullita sintética con estequiometría 3–2 ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), se preparó una suspensión de 78 %p/p de sólidos en agua destilada utilizando como dispersante poliacrilato de amonio.

Para el conformado de las piezas se utilizó el método de colado en moldes de yeso, obteniendo probetas de $0.80 \times 0.80 \times 6.0 \text{ cm}^3$, luego de desmoldadas se secaron a $110 \text{ }^\circ\text{C}$ y posteriormente se calcinaron a $1550 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 4 horas. Se realizó la caracterización de las probetas calcinadas por: Difracción de Rayos X (DRX), módulo de elasticidad, módulo de rotura a la flexión antes y después del choque térmico y densidad, porosidad por el método de Arquímedes (ver tabla 1).

Considerando los resultados obtenidos se puede concluir que: las dos mezclas presentaron alta presencia de mullita (observado por DRX), los valores obtenidos de la densidad aparente en agua para la mezcla de arcilla La Rioja más alúmina calcinada presentaron un valor muy cercano a la densidad teórica (3.16 gr/cm^3) indicando una baja cantidad de poros cerrados, el choque térmico afectó las propiedades mecánicas de las dos mezclas.

TABLA 1. Resultados de las propiedades físicas de las mezclas conformadas por colado y calcinadas a 1550°C por 4 horas

	ARCILLA TINCAR + ALÚMINA CALCINADA	ARCILLA LA RIOJA + ALÚMINA CALCINADA
DENSIDAD (gr/cm^3) (De la pieza)	$1,8 \pm 0.01$	$1,9 \pm 0.01$
DENSIDAD APARENTE EN AGUA (gr/cm^3) (Del sólido)	$2,9 \pm 0.06$	$3,1 \pm 0.03$
% POROSIDAD (Abierta)	$37,3 \pm 1.26$	$37,6 \pm 0.76$

CARACTERIZACIÓN DE ANDAMIOS POROSOS PARA SU APLICACIÓN EN INGENIERÍA DE TEJIDOS

Franco Matías Stábile ^{1a}, Leonardo Daniel Robledo Candia ², Cristina Volzone ^{1,b}

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, M. B. Gonnet.

²Escuela de Educación Técnica Albert Thomas, Calle 1 N° 1220, La Plata.

^amstable@cetmic.unlp.edu.ar, ^bcvolzone@cetmic.unlp.edu.ar

Palabras Claves: Biovidrio, vitrocerámico, andamios porosos, distribución de tamaño de poro.

Los biovidrios y vitrocerámicos bioactivos son materiales utilizados para reparar o sustituir partes del tejido óseo dañadas. Estos materiales poseen una funcionalidad específica que les permite unirse químicamente al tejido óseo por medio de una capa de hidroxiapatita superficial que se forma al contactarlos con fluido corporal.

Para la aplicación exitosa de estos cerámicos funcionales es necesario que los conformados tengan una alta porosidad y un tamaño de poro mayor a los 100 μm , de lo contrario puede ocurrir encapsulamiento del tejido.

En el presente trabajo se obtuvieron andamios porosos de vitrocerámico por medio de la técnica de réplica de espuma. El vidrio utilizado fue obtenido por fusión y enfriamiento rápido de una mezcla en el sistema $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5$. Se preparó una suspensión al 30-40 % en peso de vidrio en una solución al 6 % de PVA. Se prepararon 2 suspensiones, una con tamaño de partícula pasante por malla 325 ($<44 \mu\text{m}$) y otra con tamaño de partícula de 8 μm promedio. Se sumergió un trozo de esponja de poliuretano en la suspensión, presionando la espuma para que penetre en los poros, para obtener un recubrimiento de suspensión sobre los canales de la esponja. A continuación se dejó secar al aire para poder realizar un tratamiento térmico y así sinterizar las partículas de vidrio. El tratamiento térmico para la sinterización se realizó a 1100 °C por dos horas. Se midió la distribución de tamaño de poros por inclusión de mercurio para el andamio con mejor resistencia mecánica. Se realizó además una difracción de rayos x del polvo obtenido para identificar las fases cristalizadas luego del tratamiento térmico.

Los cuerpos porosos con el tamaño de partícula mayor se caracterizaron por tener una resistencia mecánica bastante pobre, ya que era difícil manipularlos sin romperlos. En cambio, los andamios producidos con tamaño de partícula menor adquirieron una buena resistencia, lo que permitió manipularlos sin cuidado. Las fases encontradas fueron silicato de sodio y calcio, silicofosfato de calcio y fosfato de aluminio. La distribución de tamaño de poro obtenida fue muy estrecha, en el rango de los 500 μm .

La resistencia mecánica y distribución de tamaño de poros de los cuerpos porosos obtenidos son los requeridos para su aplicación satisfactoria en ingeniería de tejidos. Las fases cristalizadas han mostrado bioactividad en otros estudios, por lo que los vitrocerámicos obtenidos serían potencialmente bioactivos. Las pruebas de bioactividad se realizarán a futuro.

ESFERAS COLOIDALES $\text{SiO}_2@ZrO_2$ Y $@ZrO_2$ REMUEVEN FLUORURO DE AGUA DE MODO RÁPIDO Y EFICAZ

Maisuls Iván^a, Pantaleo Cecilia, Arnal Pablo M.

CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

^a e-mail: Maisuls.ivan@yahoo.com.ar

Palabras Claves (entre 3 y 5): nucleo@cascara, zirconia, esferas, fluoruro, remoción.

El fluoruro es un anión inorgánico indispensable para desarrollar la resistencia ósea, prevenir caries y asegurar el normal desarrollo de otros procesos biológicos. El mismo se ingiere principalmente al beber agua. Sin embargo, la ingesta crónica de agua con altas concentraciones (> 1,5 ppm) es tóxica [1]. El objetivo de este trabajo es determinar la capacidad de remoción de fluoruro (C_F) de esferas coloidales con núcleo de sílice y cáscara de óxido de circonio amorfo (i.e. $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$) y cristalino (i.e. $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{cr}}$) y de esferas coloidales huecas obtenidas a partir de esos materiales luego de disolver los núcleos de sílice en solución alcalina de NaOH (i.e. $@ZrO_2^{\text{am}}$ y $@ZrO_2^{\text{cr}}$, respectivamente). Estos materiales nanoestructurados fueron preparados según un procedimiento reportado [2, 3]. Las cinéticas de remoción de fluoruro fueron obtenidas para cada uno de los materiales investigados con una serie de sistemas batch (0,03g de sólido en 25 g de solución de concentración inicial de fluoruro de 10 ppm) a $T = 20 \pm 3$ °C y tiempo variable. Todos los sistemas alcanzaron al equilibrio en menos de 10 minutos. Las C_F de los materiales $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$, $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{cr}}$, y $@ZrO_2^{\text{am}}$ se encontraron en el intervalo de valores 7,0 – 7,4 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ sin diferenciarse dentro del error experimental (ANOVA, $\alpha=0.99$). Sin embargo, el material $@ZrO_2^{\text{cr}}$ tuvo una $C_F = 9,0 \pm 0,1$ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$. En conclusión, los cuatro materiales alcanzan rápido el equilibrio y presentan C_F elevadas.

Material	C_f (mg F ⁻ · g ⁻¹)
$\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$	$7,3 \pm 0,3$
$\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{cr}}$	$6,9 \pm 0,4$
$@ZrO_2^{\text{am}}$	$7,0 \pm 0,5$
$@ZrO_2^{\text{cr}}$	$9,0 \pm 0,1$

Tabla 1: C_f de los 4 materiales evaluados.

1. Barbier, O., L. Arreola-Mendoza, and L.M. Del Razo, *Molecular mechanisms of fluoride toxicity*. *Chemico-Biological Interactions*, 2010. 188(2): p. 319-333.
2. Arnal, P.M., *The synthesis of monodisperse colloidal core@shell spheres and hollow particles*, in *Fakultät für Chemie*. 2006, Ruhr-Universität Bochum: Bochum. p. 129.
3. Arnal, P.M., C. Weidenthaler, and F. Schueth, *Highly monodisperse zirconia-coated silica spheres and zirconia/ silica hollow spheres with remarkable textural properties*. *Chemistry of Materials*, 2006. 18(11): p. 2733-2739.

TRATAMIENTO TÉRMICO Y QUÍMICO DE $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$ VARÍA SU CARGA ELÉCTRICA SUPERFICIAL

M. Flores^{1,2a}, I. Maisuls^{1,3b}, R. M. Torres Sánchez^{1c}, P. Arnal^{1d}.

¹CETMIC, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica, CIC-CONICET La Plata, Gonnet, Argentina.

² Facultad Regional de La Plata, UTN.

³ Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

^a mflores@cetmic.unlp.edu.ar, ^b maisuls.ivan@yahoo.com, ^c rosa.torres@gmail.com, ^d arnal@cetmic.unlp.edu.ar.

Palabras Claves (entre 3 y 5): Carga eléctrica superficial, esferas huecas, zirconia.

La síntesis de esferas coloidales que poseen un material en su núcleo y otro a su alrededor (*i.e.* núcleo@cáscara) se realiza en general por vía del moldeado, que consiste en usar partículas esféricas de un material como molde para construir una cáscara de espesor homogéneo alrededor de otro material. La remoción selectiva de los núcleos convierte las esferas *núcleo@cáscara* en esferas huecas (*i.e.* @cáscara)¹. El objetivo de este trabajo es determinar la carga eléctrica superficial de esferas $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$ y $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{cris}}$ y sus productos esferas huecas $@ZrO_2^{\text{am}}$ y $@ZrO_2^{\text{cris}}$ generadas con tratamiento alcalino. Los cuatro materiales fueron sintetizados como se describe en un trabajo previo². En los cuatro tipos de materiales fueron determinadas fases cristalinas con difracción de rayos X (DRX), la forma de las partículas por microscopía electrónica de barrido (MEB), y la carga superficial por la movilidad electroforética (μ). El análisis por DRX permitió evidenciar cristales nanométricos de ZrO_2 tetragonal sólo en los materiales tratados térmicamente. MEB mostró partículas esféricas unidas entre sí, y esferas huecas en los materiales tratados con solución de NaOH. Las curvas de μ vs. pH señalaron que los cuatro materiales poseen cargas eléctricas diferentes. Las esferas $@ZrO_2^{\text{am}}$ y $@ZrO_2^{\text{cris}}$ presentaron puntos isoeléctricos (PI) en el intervalo de pH 4,8 - 5,8, las esferas $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{am}}$ un PI a pH \approx 3, y las esferas $\text{SiO}_2@ZrO_2^{\text{cris}}$ un PI a pH $<$ 3 (fuera del rango de medición). Con este trabajo se concluyó que los cuatro materiales, aunque poseen una cáscara exterior de ZrO_2 , poseen superficies con cargas eléctricas diferentes. Estas diferentes cargas eléctricas evidencian variaciones en las constantes de disociación de los grupos superficiales, que podría originarse por la presencia de estructuras mixtas Si-O-Zr.

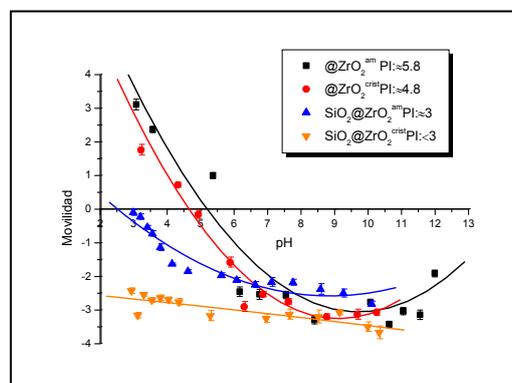


Fig.1: Movilidad electroforética de las esferas sintetizadas.

Referencias.

1. (a) Arnal, P. M. The synthesis of monodisperse colloidal core@shell spheres and hollow particles. Ruhr-Universität Bochum, Bochum, 2006; (b) Schüth, F., Endo- and exotemplating to create high-surface-area inorganic materials. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2003, 42 (31), 3604-3622.
2. Arnal, P. M.; Weidenthaler, C.; Schueth, F., Highly monodisperse zirconia-coated silica spheres and zirconia/ silica hollow spheres with remarkable textural properties. *Chemistry of Materials* 2006, 18 (11), 2733-2739.



Impreso el 12 diciembre de 2013