

Open  Access

Revista Boliviana de Química

Rev. Bol. Quim. ISSN 0250-5460
Rev. boliv. quim. ISSN 2078-3949

Bolivian Journal of Chemistry
Vol. 41, No. 2, 2024



Abstracts

Revista Boliviana de Química
Vol. 41, No. 2
2024, agosto 30,



OPEN ACCESS JOURNAL
Rapid peer review system
BIMONTHLY EDITION
Digital Object Identifier DOI

ISSN 0250-5460, edición impresa, Rev. Bol. Quim. ISSN 2078-3949, edición electrónica, Rev. boliv. quim. indexado en Scielo, Scirbd, Google Scholar, Latindex, OAI and Redalyc

Vol. 41, No. 2, 2024, agosto 30, publicación del
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS, IQ,
CIENCIAS QUÍMICAS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS



Original article¹

Pruebas con hidrotalcita patente “WO2010/008262 AL” para el tratamiento de agua acidulada

Adonis A. Malavé Gómez,¹ Madelaine S. Merchán Bravo,¹
Olga L. Quevedo Pinos,^{1,2,*} and Willan E. Revelo Ramírez³

¹Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería Química,
Universidad de Guayaquil, Av. Delta y Av. Kennedy, Guayaquil, Ecuador;

²Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Km 1.5 vía Santo Domingo, Quevedo, Ecuador;

³Instituto Público de Investigación Acuicultura y Pesca,
Letamendi 102 y La ría Guayaquil, Ecuador

Keys: Hydrotalcite, Acidulated water, Batteries, Neutrality; **Claves:** Hidrotalcita, Agua acidulada, Baterías, Neutralidad.

ABSTRACT

Tests with hydrotalcite patent “WO2010/008262 AL” for the treatment of acidulated water. The patent “WO 2010/008262 AL” was used with hydrotalcite in acidified reference, control and submarine battery waters of the Ecuadorian Navy. The objective was to reduce the levels of sulfate ions and DQO in the waste water for safe discharge. The methodology was adjusted to the conditions and possibilities of materials, equipment, and reagents. In a stoichiometric manner, the required amount of Mg(OH)₂ was determined to be 40.2 g compared to 4.86 g of Al₂(SO₄)₃. The synthesis of hydrotalcite for the treatment of acidified water was determined with three grams of these, activated at 450 °C. 200 ml of acidulated water could be neutralized by varying the pH from 0 - 1 to 7 - 8, with a non-detectable DQO. The presence of sulfate ions between 14,600 – 17,000 mg/l demonstrated that these ions were not able to move from the reference and control waters.

RESUMEN

Se usó la patente “WO 2010/008262 AL” con hidrotalcita en aguas aciduladas de referencia, control y de baterías de submarinos de la Armada del Ecuador. El objetivo fue reducir los niveles de iones sulfato, y el DQO en el agua desechada para su descarga segura. La metodología fue ajustada a las condiciones y posibilidades de materiales, equipos, y reactivos. De manera estequiométrica se determinó la cantidad requerida de Mg(OH)₂ de 40,2 g frente a los 4,86 g de Al₂(SO₄)₃. La síntesis de hidrotalcita para el tratamiento de aguas aciduladas se determinó con tres gramos de éstas, activadas a 450 °C. Se pudieron neutralizar 200 ml de agua acidulada variando el pH de 0 - 1 a 7 - 8 con un DQO no detectable, la presencia de iones sulfatos entre 14600 – 17000 mg/l demostró que no se lograron mover estos iones de las aguas de referencia y control.

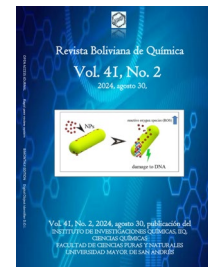
Revista Boliviana de Química, 2024, 41, 67-75
ISSN 0250-5460, Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949, Rev. boliv. quim. e-edition, Jan-Apr
30 agosto 2024, <https://doi.org/10.34098/2078-3949.41.2.1>

© 2024 Universidad Mayor de San Andrés,
Facultad de Ciencias Puras y Naturales,

Carrera Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
<https://bolivianchemistryjournali.qmsa.bo>; <https://bolivianchemistryjournal.org>

¹ Received January 20, 2024, accepted August 22 2024, published August 30, 2024.

*Mail to olga.quevedop@ug.edu.ec



Review¹

Obtención, purificación y aprovechamiento de azúcares reductores a partir de materiales lignocelulósicos

Rodolfo M. Vegas Niño,* Yoseli Acosta Arteaga
and Carolina Fernández Segura

Escuela de Ingeniería Agroindustrial-Filial Huamachuco,
Universidad Nacional de Trujillo-Perú, <https://www.unitru.edu.pe/>

Keys: Reducing sugars, Biomass recovery, Hydrolytic enzymes, Combined treatment; **Claves:** Azúcares reductores, Valorización de biomasa, Enzimas hidrolíticas, Tratamiento combinado

ABSTRACT

Obtaining, purifying and using reducing sugars from lignocellulosic materials. The transformation of lignocellulosic biomass into value-added products such as reducing sugars is attracting worldwide attention. However, efficient hydrolysis is often hampered by the recalcitrant structure of the biomass. The purpose of this literature review is to show the lignocellulosic sources and their composition (cellulose, hemicellulose and lignin) from which reducing sugars (RS) and subsequent metabolites such as ethanol, xylitol, lactic acid, succinic acid, among others, are obtained. The hydrolysis methodology is described: chemical, enzymatic, autohydrolysis and others with the aim of reusing the derived materials. Different purification and refining technologies include nanofiltration, adsorption and ion exchange, as well as their corresponding determination by 3,5-dinitrosalicylic acid methodology, Nelson-Somogyi, Eynon-Lane, Folin-Wu, Fehlig Causse Bonnans and HPLC. Finally, the application of reducing sugars in the food and/or pharmaceutical fields is highlighted.

RESUMEN

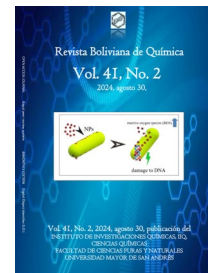
La transformación de biomasa lignocelulósica en productos de valor añadido como los azúcares reductores está llamando la atención en todo el mundo. Sin embargo, la hidrólisis eficiente suele ser obstaculizada por la estructura recalcitrante de la biomasa. La presente revisión bibliográfica tiene como propósito evidenciar las fuentes lignocelulósicas y su composición (celulosa, hemicelulosa y lignina) por las cuales se obtienen azúcares reductores (AR) y posteriores metabolitos como etanol, xilitol, ácido láctico, ácido succínico entre otros. Se describe la metodología de hidrólisis: química, enzimática, autohidrólisis y otras con el fin de reutilización de los materiales derivados. Se menciona diferentes tecnologías de purificación y refinamiento como el uso de nanofiltración, adsorción e intercambio iónico, así como su correspondiente determinación por metodología del ácido 3,5- dinitrosalicílico, Nelson-Somogyi, Eynon-Lane, Folin-Wu, Fehlig Causse Bonnans y HPLC. Finalmente, se destaca la aplicación de los azúcares reductores en el campo alimentario y/o farmacéutico principalmente.

Revista Boliviana de Química, 2024, 41,76-93
ISSN 0250-5460, Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949, Rev. boliv. quim. e-edition, Jan-Apr
30 agosto 2024, <https://doi.org/10.34098/2078-3949.41.2.2>

© 2024 Universidad Mayor de San Andrés,
Facultad de Ciencias Puras y Naturales,
Carrera Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
<https://bolivianchemistryjournaliijq.umsa.bo>; <https://bolivianchemistryjournal.org>

¹ Received January 25, 2024, accepted August 22, 2024, published August 30, 2024.

*Mail to: rvegas@unitru.edu.pe



Original Article¹

Síntesis atrano/hidrotérmica/solvotérmica de nanopartículas de TiO₂ y su caracterización para la degradación fotocatalítica de cianuro a partir de soluciones acuosas

Raysa Ramírez,^{1,*} Saúl Cabrera,^{1,†}
Juan C. Peñaranda², and Gustavo García¹

¹Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Av. Villazón N° 1995, La Paz, Bolivia, 0201-0220, iiq@umsa.bo; ²Instituto de Investigaciones Físicas IIF, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Av. Villazón N° 1995, La Paz, Bolivia, 0201-0220, fisic@fiumsa.edu.bo

Keys: *Atrane route, Hydrothermal, Solvothermal, TiO₂ nanoparticle, Photocatalysis*; **Claves:** *Ruta atrano, hidrotérmica, solvotérmica, TiO₂ nanopartículas, fotocatalisis*

ABSTRACT

Atrane / hydrothermal / solvothermal synthesis, characterization of TiO₂ nanoparticles for photocatalytic degradation of cyanide in aqueous solutions. TiO₂ nanoparticles have been obtained by the atrane/hydrothermal/solvothermal method from oxo-hydroxo titanatrane clusters (TOHAC) with aging times $t = 1, 14$ and 20 days. The effect of this synthesis parameter on the structural and morphological characteristics of the TiO₂ products has been evaluated. The growth of the TOHACs was monitored by the Dynamic Light Scattering (DLS) technique. On the other hand, TiO₂ microparticles have been obtained by thermal sintering processes of the nanoparticles and by direct precipitation with water from titanium isopropoxide for comparison. The results showed that it is possible to control the growth of the TOHACs to obtain TiO₂ nanoparticles of differentiated sizes. The nanoparticulate products with intermediate crystallinity and surface area showed better photocatalytic activity in the degradation of cyanide in water.

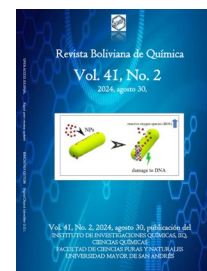
RESUMEN

Nanopartículas de TiO₂ han sido obtenidas por el método atrano/hidrotérmico/solvotérmico a partir de clústeres oxo-hidroxo titanatrano (TOHAC) con tiempos de envejecimiento $t = 1, 14$ y 20 días. Se ha evaluado el efecto de este parámetro de síntesis en las características estructurales y morfológicas de los productos de TiO₂. El seguimiento del crecimiento de los TOHAC se realizó por la técnica de Dispersión de Luz Dinámica (DLS). Por otro lado, se han obtenido micropartículas de TiO₂ por procesos de sinterización térmica de las nanopartículas y por precipitación directa con agua a partir de isopropóxido de titanio para comparación. Los resultados mostraron que es posible realizar un control del crecimiento de los TOHAC para la obtención de nanopartículas de TiO₂ de tamaños diferenciados. Los productos nanoparticulados con cristalinidad y área superficial intermedios mostraron mejor actividad fotocatalítica en la degradación de cianuro en aguas.

Revista Boliviana de Química, 2024, 41, 94-106
ISSN 0250-5460, Rev. Bol. Quím. Paper edition
ISSN 2078-3949, Rev. boliv. quim. e-edition, Jan-Apr
30 agosto 2024, <https://doi.org/10.34098/2078-3949.41.2.3>
© 2024 Universidad Mayor de San Andrés,
Facultad de Ciencias Puras y Naturales,
Carrera Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
<https://bolivianchemistryjournaliiq.umsa.bo>; <https://bolivianchemistryjournal.org>

¹ Received January 29, 2024, accepted August 25, 2024, published August 30, 2024.

*Mail to: raydian.rr@gmail.com



4

Original Article¹

Estudio preliminar de engobes cerámicos a partir de arcilla blanca de Micaya y Fe₂O₃ de Mutún

Xenia N. Flores H.^{1,*}, Mario Blanco²
Rodny Balanza³, Sonia Limachi², and Gustavo García¹

¹Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Av. Villazón N° 1995, La Paz, Bolivia, 0201-0220, iiq@umsa.bo; ²Instituto de Investigaciones Geológicas y del Medio Ambiente IIGEMA, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Calle Andrés Bello, La Paz, Bolivia, 0201-0220, igemaumsa@gmail.com; ³Instituto de Investigaciones Metalúrgicas y de Materiales IIMETMAT, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Av. Mcal. Santa Cruz N° 1175, La Paz, Bolivia, 0201-0220, limec@correo.umsa.bo

Keys: Slats of Mutún, Iron oxide, White clay, Engobe; **Claves:** Lamas del Mutún, Óxido de hierro, Arcilla blanca, Engobe.

ABSTRACT

Preliminary study of ceramic slips from white clay from Micaya and Fe₂O₃ from Mutún. The formulation of ceramic slips was carried out using Bolivian natural raw materials, such as white clay from Micaya (La Paz) and iron oxide slats obtained from the pre-concentration process of Mutún (Santa Cruz). The raw materials and products were characterized by X-ray diffraction and differential gravimetric thermal analysis. Kaolinite and quartz in white clay, and hematite, goethite and quartz in the slats were identified. Different concentrations of iron oxide were mixed for the formulation of slips, followed by a heat treatment at 950°C. The differences between the natural oxides of the slats and commercial iron oxide used as a reference were identified. The characteristics and colorimetric properties in the final material obtained from the commercial oxides and the oxides of the slats are similar. The results obtained allow these natural slats to be proposed as raw pigment material in the elaboration of slips.

RESUMEN

Se realizó la formulación de engobes cerámicos mediante el uso de materias primas naturales bolivianas, como arcilla blanca de Micaya (La Paz) y lamas de óxidos de hierro obtenidos del proceso de pre-concentrado de Mutún (Santa Cruz). Se caracterizaron las materias primas y productos por difracción de Rayos X y análisis térmico gravimétrico diferencial. Caolinita y cuarzo en arcilla blanca, y hematita, goetita y cuarzo en las lamas fueron identificadas. Se mezclaron diferentes concentraciones de óxido de hierro para la formulación de engobes, seguido de un tratamiento térmico a 950°C. Se identificaron las diferencias entre los óxidos naturales de lamas y óxido de hierro comercial usado como referencia. Las características y propiedades colorimétricas en el material final obtenido a partir de los óxidos comerciales y los óxidos de las lamas, son similares. Los resultados obtenidos permiten proponer estas lamas naturales como materia prima pigmento en la elaboración de engobes.

Revista Boliviana de Química, 2024, 41, 107-119
ISSN 0250-5460, Rev. Bol. Quím. Paper edition
ISSN 2078-3949, Rev. boliv. quim. e-edition, Jan-Apr
30 agosto 2024, <https://doi.org/10.34098/2078-3949.41.2.4>
© 2024 Universidad Mayor de San Andrés,
Facultad de Ciencias Puras y Naturales,
Carrera Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
<https://bolivianchemistryjournaliiq.umsa.bo>; <https://bolivianchemistryjournal.org>

¹Received March 8, 2024, accepted August 28, 2024, published August 30, 2024. *Mail to: xeniayy0406@gmail.com



5

Original Article¹

¹H and ¹³C NMR conformational properties calculated by Spartan 18, and 400/125.77 MHz experimental data of methyl β-orcinolcarboxylate and atranorin, a comparative study

José L. Vila* and José A. Bravo

Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA,
Av. Villazón N° 1995, La Paz, Bolivia, 0201-0220, iiq@umsa.bo

Keys: NMR spectra, Spartan 18 software, Atranorin, Methyl β-orcinolcarboxylate, Chemical shifts, Lichens; **Claves:** Espectros de RMN, Software Spartan 18, Atranorina, Metil β-orcinolcarboxilato, Desplazamientos químicos, Líquenes.

ABSTRACT

¹H and ¹³C NMR properties calculated by Spartan 18 and 400/125.77 MHz experimental data of methyl β-orcinolcarboxylate and atranorin, a comparative study
The structural parameters of methyl β-orcinolcarboxylate and atranorin were determined by B3LYP with the base set 6-31G*. The results of the optimized molecular structure are presented and compared with the available X-ray data of the molecules. A comparative analysis of the experimental ¹H and ¹³C NMR spectra and calculated values is exposed and discussed. The theoretical quantum calculations resulted a good predictive structural determination approach for small organic molecules.

RESUMEN

Propiedades conformacionales de RMN de ¹H y ¹³C calculadas con Spartan 18 y datos experimentales de 400/125,77 MHz de β-orcinolcarboxilato de metilo y atranorina, un estudio comparativo. Los parámetros estructurales del metil β-orcinolcarboxilato y la atranorina se determinaron mediante B3LYP con el conjunto base 6-31G*. Se presentan los resultados de la estructura molecular optimizada y se comparan con los datos de rayos X disponibles de las moléculas. Se expone y discute un análisis comparativo de los espectros de RMN ¹H y ¹³C experimentales y los valores calculados. Los cálculos cuánticos teóricos dieron como resultado un buen enfoque de determinación estructural predictiva para moléculas orgánicas pequeñas.

Revista Boliviana de Química, 2024, 41, 120-126
ISSN 0250-5460, Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949, Rev. boliv. quim. e-edition, Jan-Apr
30 agosto 2024, <https://doi.org/10.34098/2078-3949.41.2.5>
© 2024 Universidad Mayor de San Andrés,
Facultad de Ciencias Puras y Naturales,
Carrera Ciencias Químicas, Instituto de Investigaciones Químicas
<https://bolivianchemistryjournaliiq.umsa.bo>; <https://bolivianchemistryjournal.org>

¹Received August 15, 2024, accepted August 28, 2024, published August 30, 2024. *Mail to: jvila@umsa.bo