

Open Access  Cuarenta años

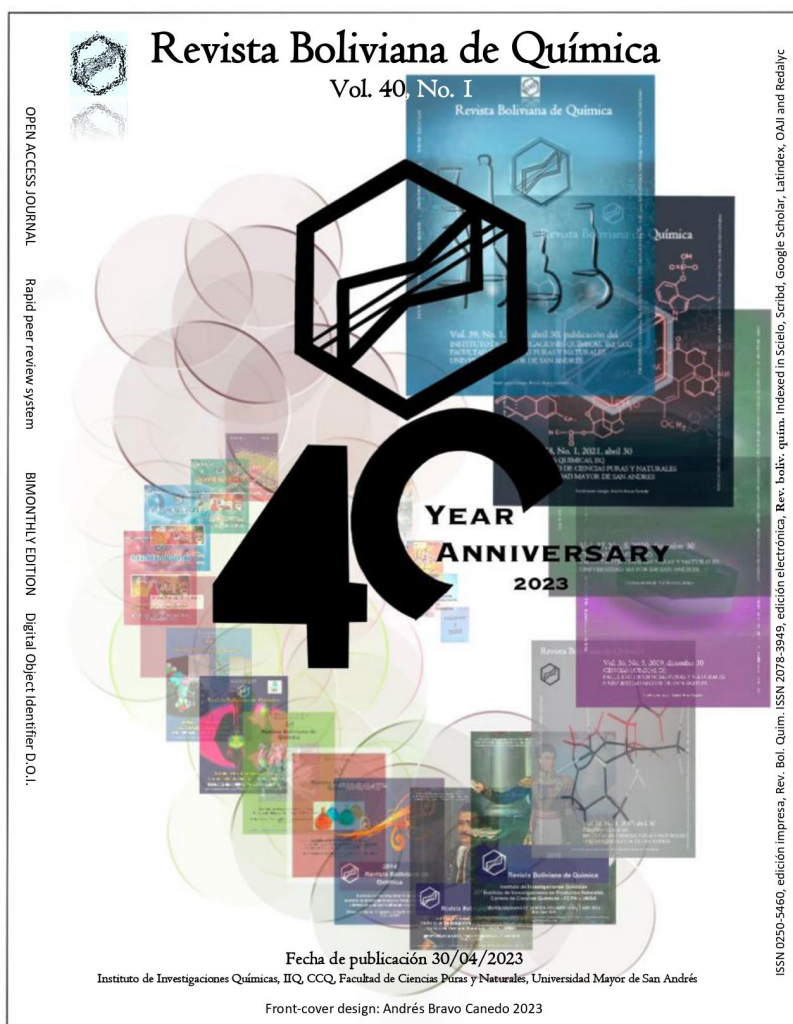
Revista Boliviana de Química

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

Bolivian Journal of Chemistry
Vol. 40, No. 1, 2022



Abstracts



Revista Boliviana de Química
Vol. 40, No. I

40
YEAR
ANNIVERSARY
2023

OPEN ACCESS JOURNAL
Rapid peer review system
BIMONTHLY EDITION
Digital Object Identifier D.O.I.

ISSN 0250-5460, edición impresa, Rev. Bol. Quim. ISSN 2078-3949, edición electrónica, Rev. boliv. quim. indexed in Scielo, Scirbd, Google Scholar, Latindex, OAI and Reelalyc

Fecha de publicación 30/04/2023
Instituto de Investigaciones Químicas, IIQ, CCQ, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Universidad Mayor de San Andrés
Front-cover design: Andrés Bravo Canedo 2023



1

Alexandra Cárdenas Montemayor et al. *Rev. Bol. Quim.* 2023 Vol.40 No.1 pp. 1-7
<https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.1.1>

Open Access



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition
Received 11 07 2022 Accepted 04 14 2023 Published 04 30 2023
Vol. 40, No.1, pp. 1-7, Ene./Abr.2023, Revista Boliviana de Química
Vol. 40, Issue 1, 1-7, Jan./Apr. 2023, Bolivian Journal of Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.1.1>

UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS COMPUESTOS NO VOLÁTILES, Y SUS PROPIEDADES FUNCIONALES, DE *OCINUM BASILICUM L.*, ALBAHACA

Review

Peer-reviewed

Alexandra Cárdenas Montemayor¹, Cristian Lizarazo Ortega², Guadalupe Rodríguez Castillejos¹, Octelina Castillo Ruiz¹, Jesús Di Carlo Quiroz Velásquez^{2,*}

¹ Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Tamaulipas Unidad Multidisciplinaria Reynosa - Aztlán, calle 16 y lago de Chapala col. Aztlán CP. 88740, Reynosa, México

² Laboratorio de Biotecnología Experimental, Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional, Boulevard del Maestro s/n esq. Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, Cd. Reynosa Tamaulipas México, C.P. 88710

Keywords: *Basil, Functional properties, Free radicals, Oxidative stress.* **Palabras clave:** *Albahaca, Propiedades funcionales, Radicales libres*

ABSTRACT

A review of non-volatile compounds, and their functional properties of Ocimum basilicum L., basil Aromatic plants are well reputed as spices and condiments in addition to their therapeutic properties, being important medicines reported since ancient times in the traditional pharmacopoeia of various origins. The use of aromatic plants in traditional medicine has advanced, thanks to the application of different functions and activities of these as remedies to combat a wide variety of diseases. Aromatic plants offer pleasant aromas, pain relief and disease cure, thus constituting a therapeutic source in the medicinal and herbal field, pharmacy and phytotherapy industries. The objective of this review is to publicize the functional properties of basil, its uses and applications, and benefits for human health and industry.

RESUMEN

Las plantas aromáticas son bien reputadas como especias y condimentos además de sus propiedades terapéuticas, siendo importantes medicinas reportadas desde tiempos remotos en la farmacopea tradicional de orígenes diversos. El uso de las plantas aromáticas en la medicina tradicional ha avanzado, gracias a la aplicación de diferentes funciones y actividades de éstas como remedios para combatir una amplia variedad de enfermedades. Las plantas aromáticas ofrecen agradables aromas, alivio de dolores y cura de enfermedades, constituyendo así una fuente terapéutica en el ámbito medicinal y herbolario, industrias de farmacia y fitoterapia. El objetivo de la presente revisión es dar a conocer las propiedades funcionales de la albahaca, sus usos y aplicaciones y beneficios para la salud humana y la industria.

**2**

Luz J. Pozadas et al. *Rev. Bol. Quim.* 2023 Vol.40 No.1 pp. 8-20
<https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.1.1>

Open Access



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition
Received 10 03 2022 Accepted 04 22 2023 Published 04 30 2023
Vol. 40, No.1, pp. 8-20, Ene./Abr.2023, Revista Boliviana de Química
Vol. 40, Issue 1, 8-20, Jan./Apr. 2023, Bolivian Journal of Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.1.2>

NUEVA RUTA DE SÍNTESIS ATRANO/HIDRO-SOLVOTERMAL PARA EL CONTROL DEL TAMAÑO DE NANOPARTÍCULA DE $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ A TRAVÉS DEL USO DE TOHAC's

Original article

Peer-reviewed

Luz J. Pozadas^{1,*}, Cesario Ajpi², Max Vargas¹, Saúl Cabrera^{1†}, Gustavo García¹

- ¹ Área de Ciencia de Materiales, Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Department of Chemical Sciences School of Pure and Natural Sciences FCPN, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, P.O. Box 303, Calle Andrés Bello s/n-Edificio IIQ, Ciudad Universitaria Cota Cota, Phone +59122795878, La Paz, Bolivia <http://iiq.umsa.bo/>
- ² Área de Química Inorgánica, Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Department of Chemical Sciences, School of Pure and Natural Sciences FCPN, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, P.O. Box 303, Calle Andrés Bello s/n-Edificio IIQ, Ciudad Universitaria Cota Cota, Phone +59122795878, La Paz, Bolivia, <http://iiq.umsa.bo/>

Keywords: Lithium titanate, Titanium-oxo-hydroxo atrane clusters, TOHAC's, Atrane, Titanatrane, Tithiatrane, Building blocks. **Palabras clave:** Titanato de Litio, Titanium-oxo-hydroxo atrane clusters, TOHAC's, Atrano, Titanatrano, Litiatrano, Bloques de construcción.

ABSTRACT

New atrane/ hydro-solvothermal synthesis route for the control of the size of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ nanoparticle through the use of TOHAC's. In the present work, a new wet chemical synthesis route called "Atrane/Hydro-Solvothermal" is proposed, which allows obtaining $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) nanoparticles with predefined sizes. This is achieved by controlling the growth rate of the hydrolysis and condensation processes of metal atrane clusters formed in aqueous and solvothermal solutions. LTO nanoparticles were synthesized from atrane precursors (lithiatrane, titanatrane). These form complexes of oligomeric species called "Titanium-Oxo-Hydroxo-atrane clusters" (TOHAC's) nanoparticles. The TOHAC's with predefined sizes are obtained by controlling the hydrolysis and condensation time. The average diameter size of the formed TOHAC's was characterized by the dynamic light scattering technique (DLS), obtaining average sizes of 2.4, 7.17, 20.13, 40 nm for the samples (B:0), (B:48), (B:144), and (B:288), respectively. The TOHAC's are used as building blocks, followed by a Hydro-Solvothermal treatment, and a

thermal treatment at 500°C. The XRD diffractograms of the products have shown the presence of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) as the major phase with a spinel structure, and the monoclinic $\beta\text{-Li}_2\text{TiO}_3$ as the minor phase. The SEM images show particles with an average size of 12.82 ± 5 nm (LTO: B:0), 10.03 ± 3 nm (LTO: B:48), 20.03 ± 7.6 nm (LTO: B:144), and 40.0 ± 5 nm (LTO: B:288). The particle sizes were correlated with the TOHAC's (building blocks) used.

*Correspondent autor: luzjimenapz@gmail.com

RESUMEN

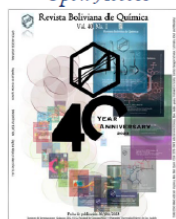
En el presente trabajo se propone un nuevo método de síntesis por vía húmeda denominada "Atrano/Hidro-Solvotermal", que permite obtener nanopartículas de $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) con tamaños predefinidos. Estas nanopartículas se obtienen mediante un control de velocidad de crecimiento de los atrano-clúster metálicos formados durante los procesos de hidrólisis y

condensación en solución acuosa y solvotermal. Se sintetizaron nanopartículas de LTO a partir de precursores tipo atrano (litiatrano, titanatrano). Éstos forman complejos de especies oligoméricas "Clústers de Titanio-Oxo-Hidroxo-Atrano" (TOHAC's). Los TOHAC's con tamaños predefinidos fueron obtenidos mediante un control del tiempo de hidrólisis y condensación. El tamaño promedio de los TOHAC's formados se caracterizaron mediante la técnica dispersión dinámica de la luz (DLS), obteniéndose tamaños promedio de 2.40, 7.17, 20.13, y 40.00 nm para las muestras (B:0), (B:48), (B:144) y (B:288)

respectivamente. Los TOHAC's fueron utilizados como bloques de construcción (building blocks), seguidos de un tratamiento Hidro-Solvotermal, y un tratamiento térmico a 500°C. Los difractogramas de DRX de los productos obtenidos muestran la presencia mayoritaria de la fase de interés $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (LTO) con estructura tipo espinela, y $\beta\text{-Li}_2\text{TiO}_3$ monoclinico como fase secundaria. Las imágenes SEM muestran partículas de diámetro promedio de 12.82 ± 5 nm (LTO: B:0) 10.03 ± 3 nm (LTO: B:48), 20.03 ± 7.6 nm (LTO: B:144), y 40.0 ± 5 nm (LTO: B:288). Estos tamaños de partícula van en correlación con los TOHAC's (building blocks) empleados.



Open Access



40 años

Revista Boliviana de Química 40 años

ISSN 0250-5460 Rev. Bol. Quim. Paper edition
ISSN 2078-3949 Rev. boliv. quim. Electronic edition
Received 12 16 2022 Accepted 04 25 2023 Published 04 30 2023
Vol. 40, No.1, pp. 21-40, Ene./Abr.2023, Revista Boliviana de Química
Vol. 40, Issue 1, 21-40, Jan./Apr. 2023, Bolivian Journal of Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.40.1.3>

DISEÑO DE UN REACTOR CILINDRO-PARABÓLICO COMPUESTO (CPC) PARA LA OXIDACIÓN FOTOCATALÍTICA DE CIANURO EN MEDIO ACUOSO

Original article

Peer-reviewed

Alejandro Uberhuaga^{1,*}, Juan C. Santelices¹, Miguel Velásquez², Saúl Cabrera^{1†}, Luis Lopez¹

¹ Área Ciencia de Materiales, Catálisis y Petroquímica, Instituto de Investigaciones Químicas IIQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, La Paz, Bolivia, <http://iiq.umsa.bo/>

² Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos IIDEPROQ, Universidad Mayor de San Andrés UMSA, Calle 30 s/n, Campus Universitario, Tel. 591 22774412, La Paz, Bolivia

Keywords: Compound Parabolic-Cylindrical (CPC), Photocatalysis, Cyanide, Titanium Dioxide, Langmuir-Hinshelwood. **Palabras clave:** Cilindro-parabólico Compuesto (CPC), Fotocatálisis, Cianuro, Dióxido de Titanio, Langmuir-Hinshelwood

ABSTRACT

Compound parabolic concentrator (CPC) development for the photocatalytic oxidation of cyanide in aqueous medium. A Compound Parabolic Concentrator (CPC) reactor was developed based on a kinetic study to establish parameters for cyanide removal by heterogeneous photocatalysis, at laboratory scale. In the kinetic verification test, the k_{CN} value obtained had a variation of 18.52% with respect to the value estimated by the mathematical model ($k_{CN}=0.0367 \text{ min}^{-1}$). An accumulated energy per unit volume of 39.76 kJ/L was required to remove cyanide up to a concentration equivalent to the permissible limit for daily discharges according to RASIM and RMCH of Law No. 1333 on the environment. The dimensions of the pilot scale CPC reactor are: 0.553 m² of total area and 20 liters of treatment capacity. The solar collectors have a dimension of: 12.29 cm wide, 5.26 cm high, 1.35 cm peak height and 39.11 mm external diameter of receiver tube. A time of 264.98 minutes was determined for the system to reduce cyanide concentrations from 10 mg/L to a minimum of 0.20 mg/L present in water. The maximum temperature reached by the system was 26.28 °C at UV-A radiation of 49.98 W/m², and 31.55 °C when the latter was increased to 51.3 W/m². An optical efficiency of 86.36% was calculated, which favored the incidence of

UV solar rays until reaching the heart of the circulating liquid. The power needed to transport the fluid through the system was 8.20 W (0.011 HP) to ensure a full turbulent regime.

*Correspondent autor: alenwo@gmail.com

RESUMEN

Se diseñó un reactor Cilindro-parabólico Compuesto (CPC) en base a un estudio cinético para establecer parámetros para la eliminación de cianuro por fotocatalisis heterogénea, a escala de laboratorio. En la prueba cinética de verificación el valor de k_{CN} obtenido tuvo una variación del 18.52% con respecto al valor estimado por el modelo matemático ($k_{CN}=0.0367 \text{ min}^{-1}$). Se requirió de una energía acumulada por unidad de volumen de 39.76 kJ/L para eliminar cianuro hasta una concentración equivalente al límite permisible para descargas diarias según el RASIM y el RMCH de la Ley N°1333 de medio ambiente. Las dimensiones del reactor CPC a escala piloto son: 0.553 m² de área total y 20 litros de capacidad de tratamiento. Los colectores solares tienen una dimensión de: 12.29 cm de ancho, 5.26 cm de alto, 1.35 cm de altura de pico y 39.11 mm de diámetro

externo de tubo receptor. Se determinó un tiempo de 264.98 minutos para que el sistema pueda reducir las concentraciones de cianuro de 10 mg/L hasta un mínimo de 0.20 mg/L presentes en agua. La temperatura máxima que alcanzó el sistema fue de 26.28 °C a una radiación UV-A de 49.98 W/m², y de 31.55 °C cuando ésta última fue incrementada a 51.3 W/m². Se calculó una eficiencia

óptica del 86.36%, la cual favoreció la incidencia de rayos solares UV hasta llegar al seno del líquido en circulación. La potencia necesaria para transportar el fluido a través del sistema fue de 8.20 W (0.011 HP) para asegurar un régimen turbulento pleno.