



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Tratamiento fotocatalítico de una disolución acuosa de azocolorante negro ácido 52 utilizando como catalizador diferentes mezclas de óxidos semiconductores.

Authors: MONTIEL-PALACIOS, Esteban, VERGARA-SÁNCHEZ, Josefina, TORRES-SEGUNDO, César y BAHENA-DELGADO, Gregorio.

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-272

BCIERMMI Classification (2019): 241019-272

Pages: 13

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introduction

Methodology

Results

Conclusions

References

A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying thicknesses, extending diagonally from the bottom-left towards the top-right of the page.

Introducción

Durante sus diferentes usos la calidad del agua se ve disminuida por la presencia de diversos contaminantes.

Los colorantes en los cuerpos de agua provocan problemas estéticos, dificultan el proceso fotosintético y son tóxicos para los organismos acuáticos.

Los azocolorantes representan del 60 al 80 % de todos los colorantes orgánicos, se caracterizan por su grupo azo ($-\text{N}=\text{N}-$).

Los azocolorantes pueden reaccionar formando aminas aromáticas, algunas aminas son mutagénicas y carcinogénicas.

El Negro Ácido 52 es un azocolorante que se utiliza para el teñido de lana, nylon, seda y cuero.

Tecnologías como precipitación, flotación, adsorción, coagulación-floculación únicamente transfieren estos contaminantes de una fase a otra, generan lodos y/o no son rentables.

Los azocolorantes son dañinos y resistentes a la biodegradación.

La fotocatalisis heterogénea, una alternativa para el tratamiento de agua con azocolorantes, utiliza radiación, de una apropiada longitud de onda, para excitar a un catalizador (semiconductor), generando pares electrón-hueco.

Los electrones y huecos son capaces de reducir u oxidar las moléculas adsorbidas de azocolorante y pueden reaccionar con iones hidroxilo, H_2O y H_2O_2 para generar radicales $\cdot OH$.

El TiO_2 , el catalizador más utilizado, requiere radiación UV para su activación y la recombinación de los pares electrón-hueco disminuye su eficiencia.

Se efectuó el tratamiento fotocatalítico del azocolorante Negro Ácido 52 utilizando mezclas de óxidos semiconductores excitados con radiación visible.

Objetivos:

Transformar al azocolorante Negro Ácido 52 en sustancias que sean menos dañinas al ambiente.

Obtener catalizadores más eficientes que permitan superar los inconvenientes presentados por el TiO_2 .

Metodología

En la preparación de los catalizadores se utilizaron: TiO_2 , FeCl_3 y MnO .

Se efectuaron tres mezclas: TiO_2 - FeCl_3 , TiO_2 - MnO y FeCl_3 - MnO . Éstas fueron molidas en un mortero para su homogenización y calcinadas a $600\text{ }^\circ\text{C}$ por dos horas.

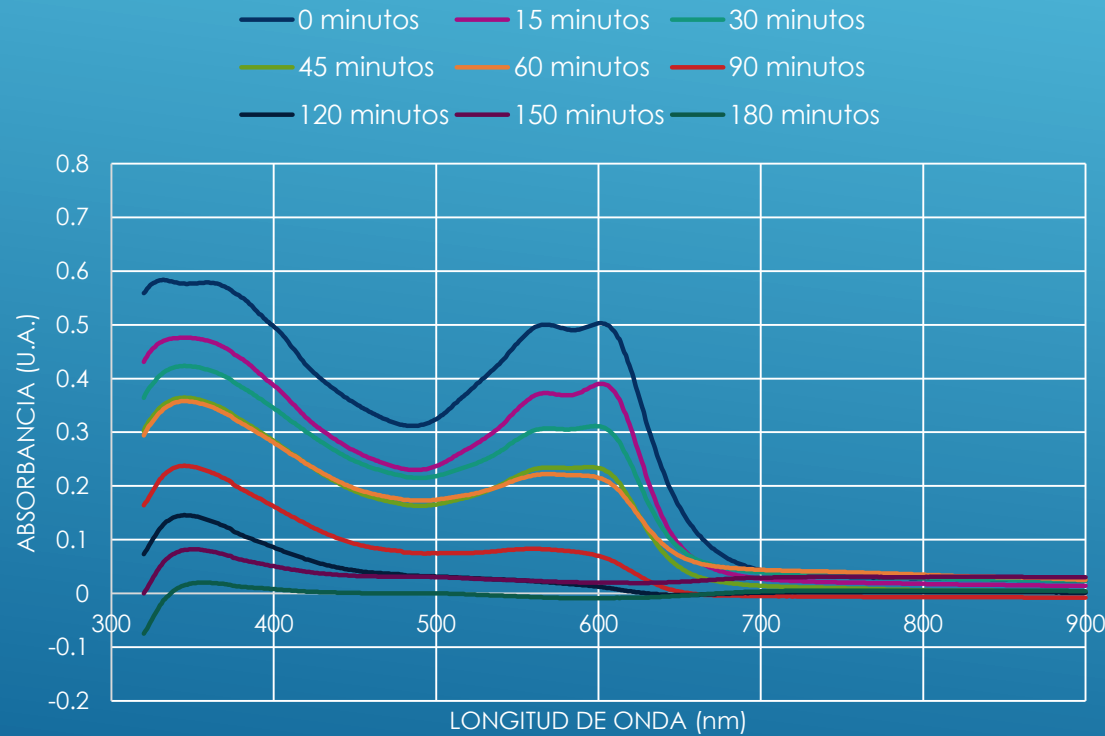
Los materiales calcinados fueron identificados como TiO_2 - Fe_2O_3 , TiO_2 - Mn_2O_3 y Fe_2O_3 - Mn_2O_3 .

En un reactor tipo batch se mezclaron, el azocolorante Negro Ácido 52, el catalizador y H_2O_2 . El pH de la solución se ajustó a 3.0 con ácido sulfúrico diluido. El volumen experimental fue de 500 mL.

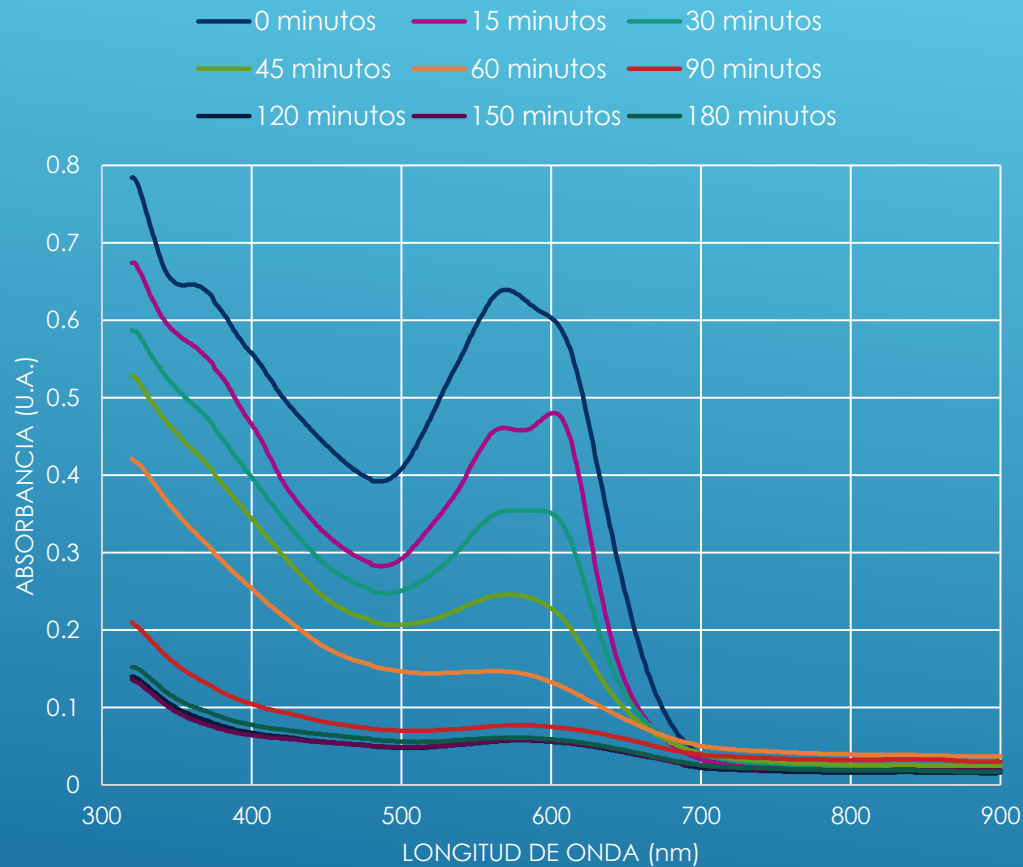
Se colocó, coaxial al reactor, una lámpara de luz blanca y se encendió para activar al catalizador.

La evaluación de la degradación se efectuó mediante espectroscopia UV-Vis. Se tomaron muestras, cada 30 minutos, para medir la absorbancia, los sólidos disueltos totales, la conductividad y el pH.

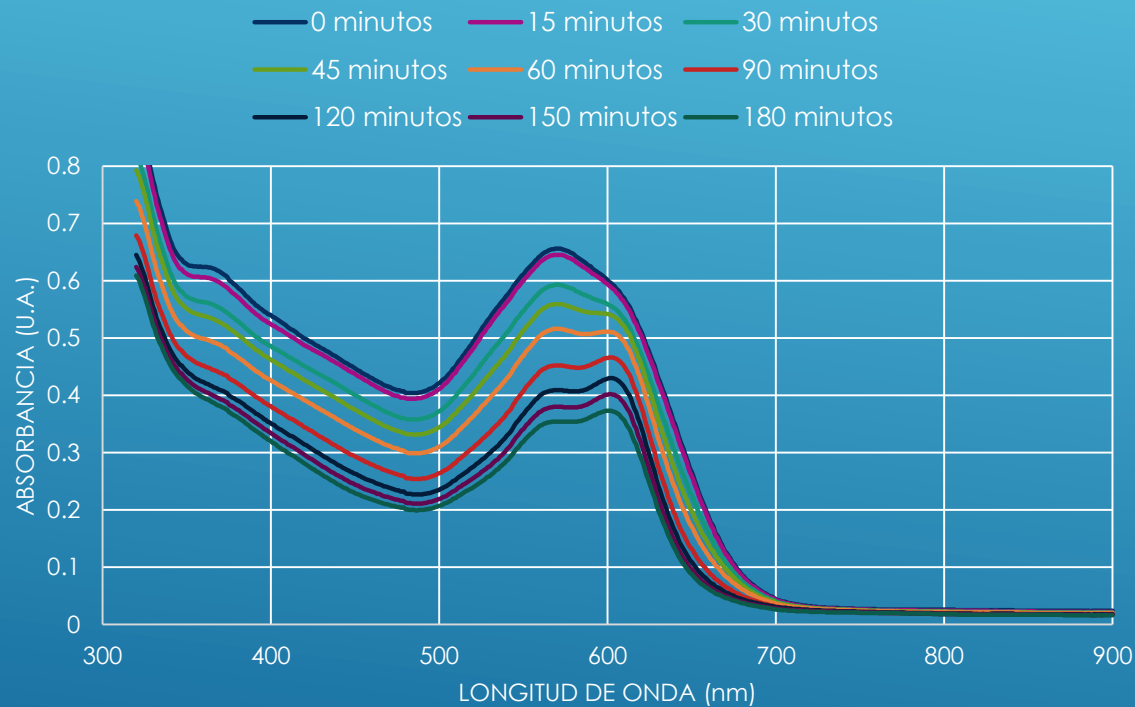
Resultados



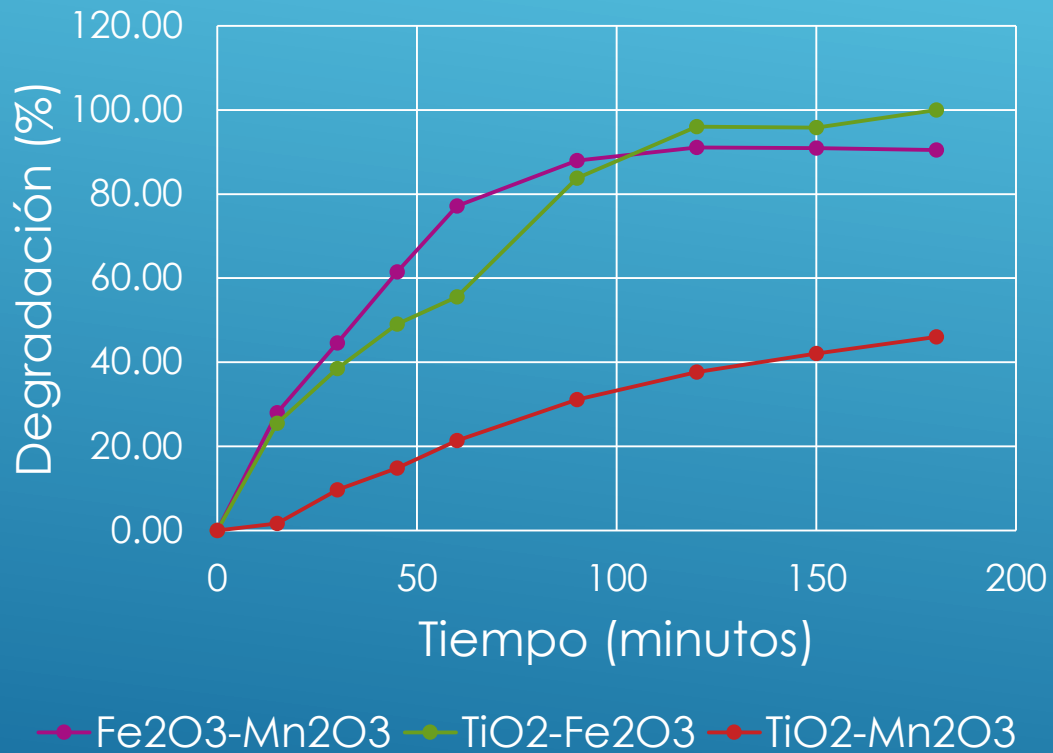
El espectro de absorción del colorante disminuyó completamente en 180 minutos lo que sugiere que fue mineralizado (transformado en CO_2) cuando se utilizó el catalizador $\text{TiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$.



Los espectros de absorción sugieren que el Negro Ácido 52 se degrada parcialmente con el catalizador $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Mn}_2\text{O}_3$, quedando remanentes de azocolorante y de subproductos.



La mezcla de óxidos de titanio y manganeso no fue eficiente en el tratamiento del Negro Ácido 52, ya que después de 180 minutos de tratamiento todavía queda una gran cantidad de colorante y de compuestos intermediarios.



A los 180 minutos, la decoloración fue del 100, 90 y 46 % cuando se utilizaron los catalizadores TiO₂-Fe₂O₃, Fe₂O₃-Mn₂O₃ y TiO₂-Mn₂O₃, respectivamente.

El Fe₂O₃-Mn₂O₃ presentó una mayor velocidad de reacción en los primeros 60 minutos de reacción.

Conclusiones

Los catalizadores con Fe_2O_3 presentaron una mayor degradación del colorante Negro Ácido 52.

En 180 minutos, se obtuvo una degradación del 100 % cuando se utilizó el catalizador $\text{TiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

Referencias

- Arasu, M. V., Arokiyaraj, S., Viayaraghavan, P., Jeba Kumar, T. S., Duraipandiyan, V., Abdullah Al-Dhabi, N., Kaviyarasu, K. (2019). One step green synthesis of larvicidal, and azo dye degrading antibacterial nanoparticles by response surface methodology. *Journal of Photochemistry and Photobiology, B: Biology*, 190, 154-162.
- Aslam, M., Tariq Qamar, M., Ur Rehman, A., Tahir Soomro, M., Ali, S., Ismail, I. M. I. (2018). The evaluation of the photocatalytic activity of magnetic and non-magnetic polymorphs of Fe₂O₃ in natural sunlight exposure: A comparison of photocatalytic activity. *Applied Surface Science*, 451, 128-140.
- De Mattos, N. R., Rodrigues de Oliveira, C., Brogliato Camargo, L. G., Rocha da Silva, R. S., Lassarote Lavall, R. (2019). Azo dye adsorption on anthracite: A view of thermodynamics, kinetics and cosmotropic effects. *Separation and Purification Technology*, 209, 806-814.
- Hisaindee, S., Meetani, M. A., Rauf, M. A. (2013). Application of LC-MS to the analysis of advanced oxidation process (AOP) degradation of dye products and reaction mechanisms. *Trends in Analytical Chemistry*, 49, 31-44.
- Khan, S., Malik, A. (2018). Toxicity evaluation of textile effluents and role of native soil bacterium in biodegradation of a textile dye. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 4446-4458.
- Konstantinou, I. K., Albanis, T. A. (2004). TiO₂-assisted photocatalytic degradation of azo dyes in aqueous solution: kinetic mechanistic investigations: A review. *Applied Catalysis B: Environmental*, 49, 1-14.
- Kurade, M. B., Waghmode, T. R., Xiong, J.-Q., Govindwar, S. P., Jeon, B.-H. (2019). Decolorization of textile industry effluent using immobilized consortium cells in upflow fixed bed reactor. *Journal of Cleaner Production*, 213, 884-891.
- Nadaroglu, H., Mosber, G., Alayli Gungor, A., Adiguzel, G. (2019). Biodegradation of some azo dyes from wastewater with laccase from *Weissella viridescens* LB37 immobilized on magnetic chitosan nanoparticles. *Journal of Water Process Engineering*, 31, 1-9.
- Park, C., Lee, B., Han, E.-J., Lee, J., Kim, S. (2006). Decolorization of acid black 52 by fungal immobilization. *Enzyme and Microbial Technology*, 39, 371-374.
- Rauf, M. A., Meetani M. A., Hisaindee, S. (2011). An overview on the photocatalytic degradation de azo dyes in the presence of TiO₂ doped with selective transition metals. *Desalination*, 276, 13-27.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)