

DEGRADACIÓN DEL CONTAMINANTE EMERGENTE BENZOTIAZOL POR FOTOFENTON SOLAR.

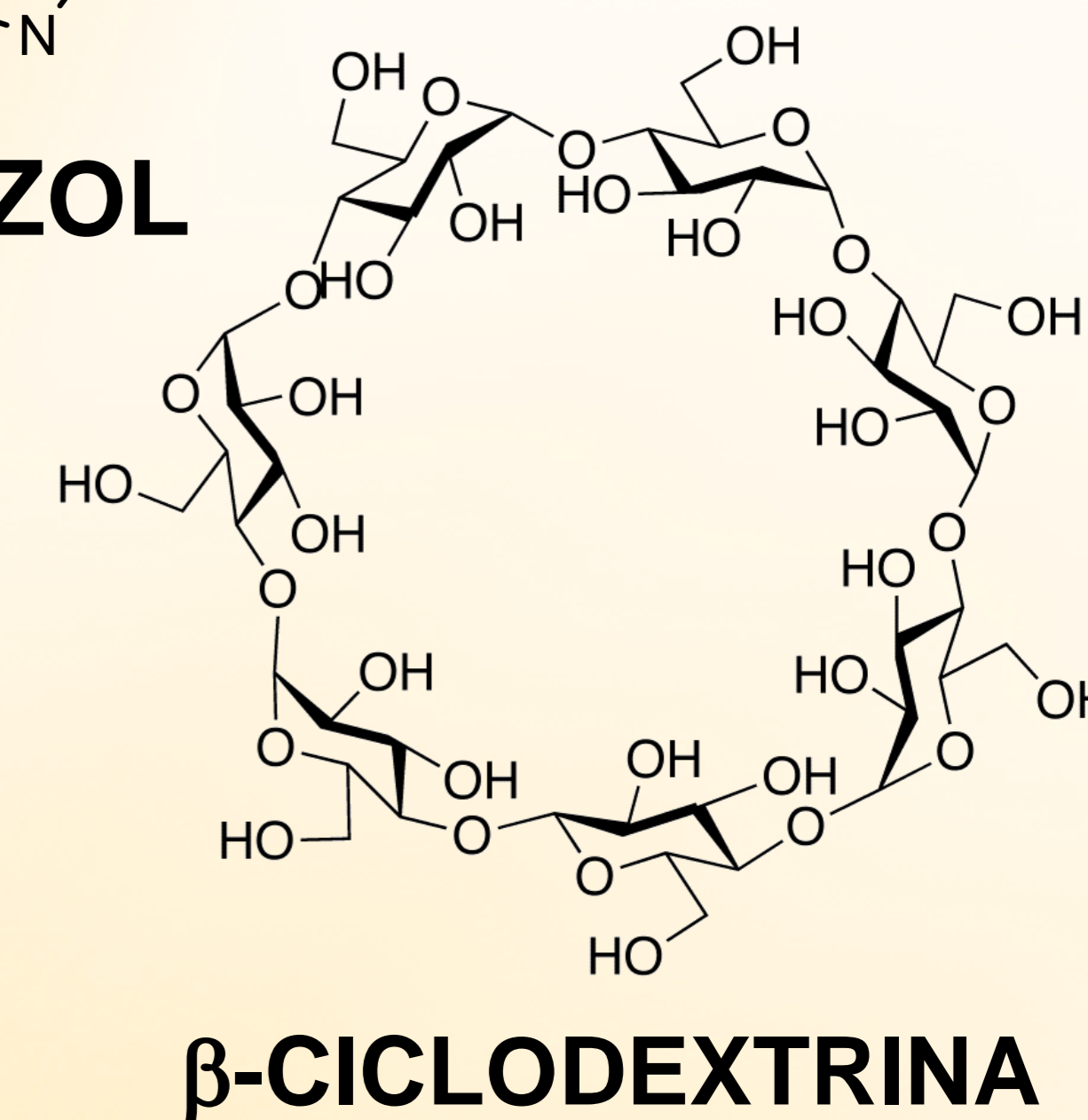


Reynoso Agustina, Natera Jose y Walter Massad.
 Instituto para el Desarrollo Agroindustrial y de la Salud (IDAS). CONICET - UNRC.
 Depto. De Química – FCEF-QyN - Universidad Nacional de Río Cuarto.
 areynoso@exa.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

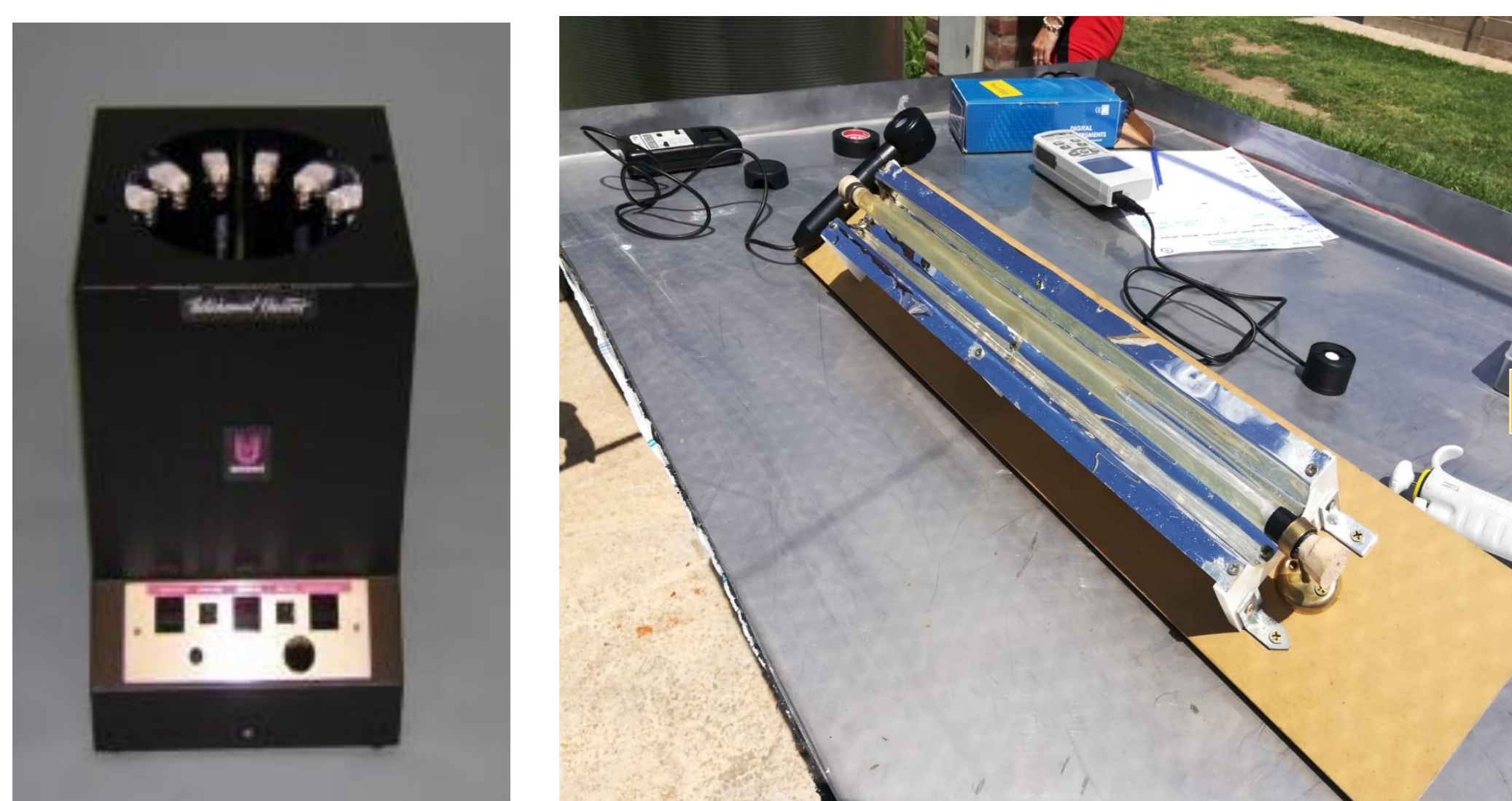
El Benzotiazol (BTH), un contaminante emergente (CE), es una sustancia química ampliamente utilizada por numerosas industrias y productos cotidianos. La amplia aplicación de este compuesto ha provocado una contaminación generalizada en el medio ambiente, generando preocupación no solo por los posibles efectos en el ecosistema sino por los producidos en la salud humana.

Uno de los métodos más utilizados para la degradación de contaminantes orgánicos, es el proceso de Foto-Fenton, en el cual se generan radicales hidroxilos (OH^\bullet), una especie reactiva de oxígeno (ROS) altamente reactiva, a partir de la descomposición catalítica del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) llevado a cabo por el ion ferroso (Fe^{2+}) en condiciones ácidas y aplicando una fuente de radiación ultravioleta. Este proceso suele provocar la mineralización de los compuestos orgánicos y se vuelve más atractivo, desde un punto de vista energético, cuando se utiliza la radiación solar como fuente de excitación. Por tal motivo, para experimentos de foto-Fenton se utilizaron un reactor Rayonet (UV, 364 nm) y un reactor solar con un colector parabólico compuesto (CPC). Dada la baja solubilidad del BTH en medios acuosos, se decidió agregar β -Ciclodextrina (β -CD) al medio de reacción con el objetivo de aumentar la solubilidad del CE. Finalmente, con el objetivo de estudiar el efecto de matriz que pueden producir ambientes naturales, se realizaron mediciones en agua tridestilada y en agua dulce sintética (Smith et al., 2002).

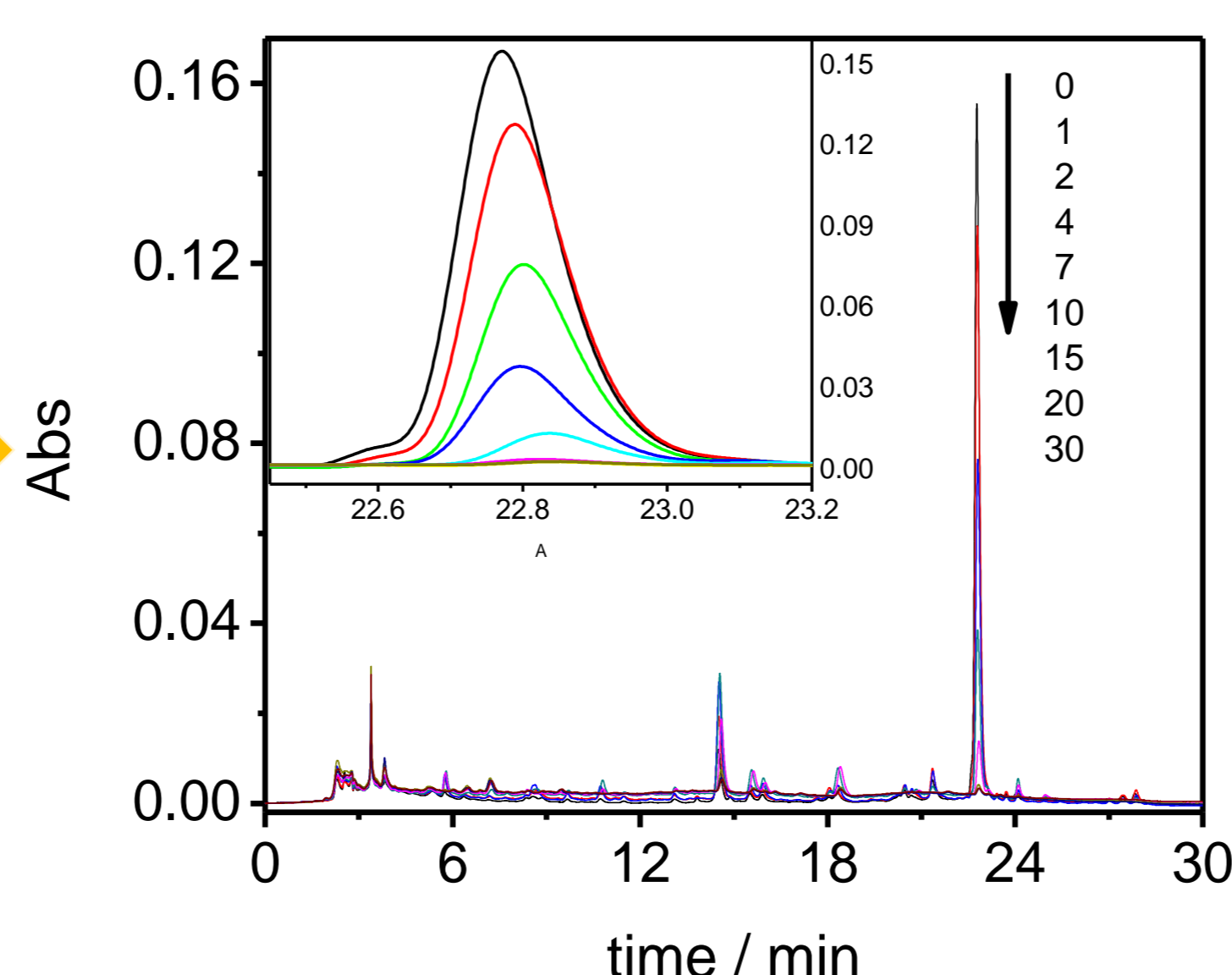


RESULTADOS

METODOLOGÍA

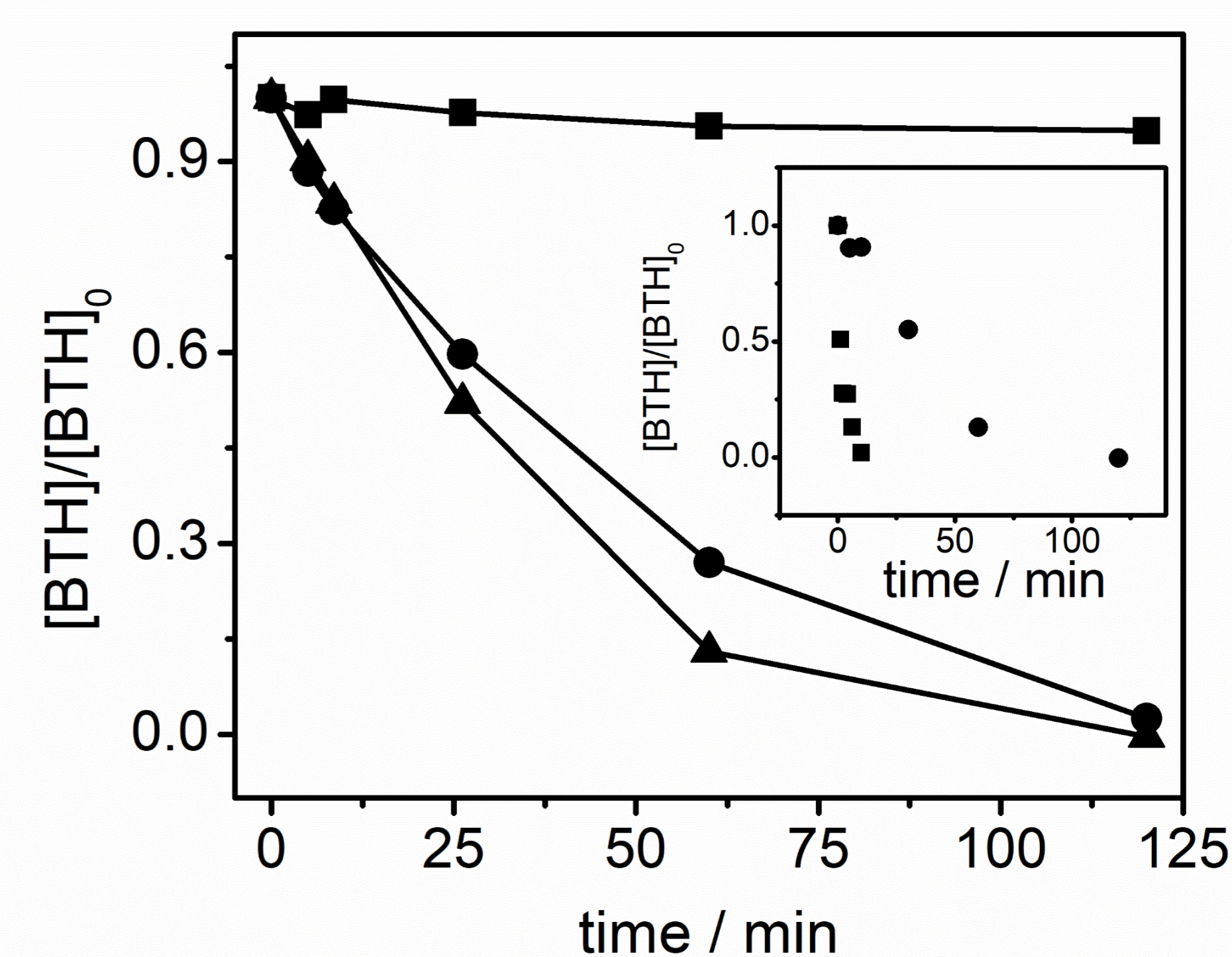


Para los experimentos de Foto-Fenton se utilizó un reactor Rayonet equipado con 8 lámparas UV (364nm) (a) y un reactor solar que constaba de un tubo de cuarzo con una capacidad de 45ml y un colector parabólico compuesto de aluminio anodizado (CPC) (b). El agua dulce sintética se preparó de acuerdo a lo reportado por Smith et al.(2002)

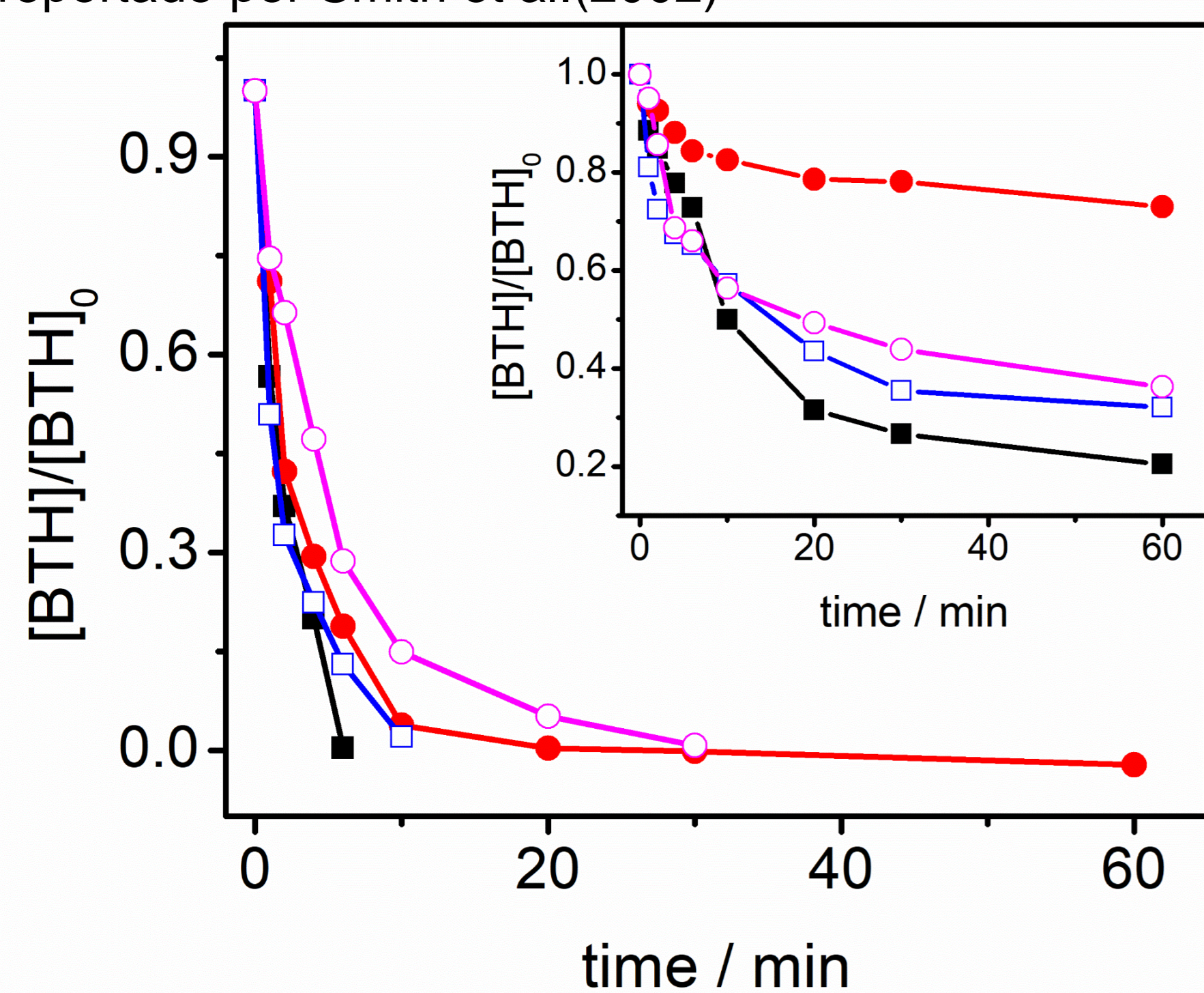


La degradación del BTH en las diferentes condiciones fue monitoreada por HPLC – UV ($\lambda=285\text{nm}$).

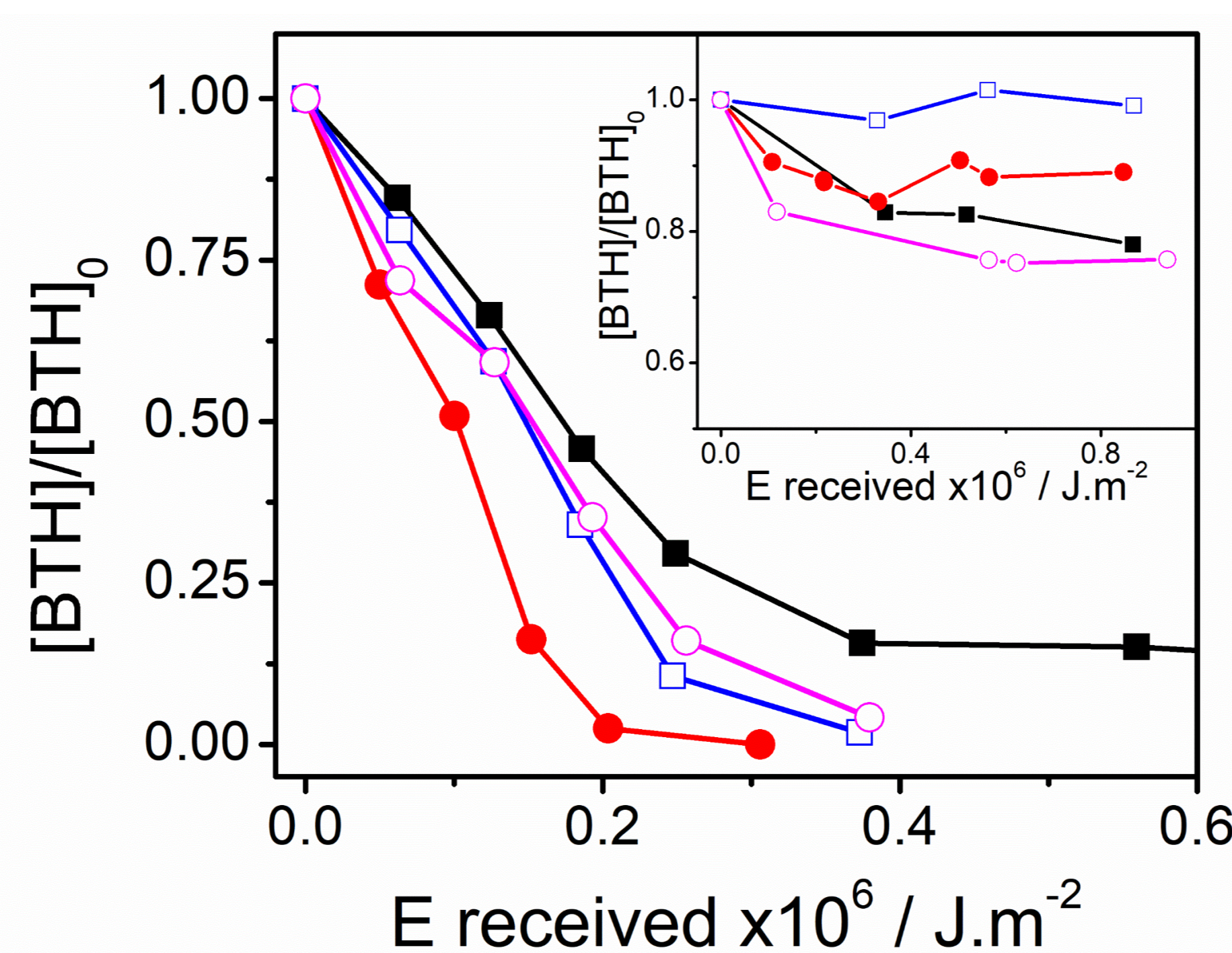
DEGRADACIÓN POR FOTO-FENTON



Degradación del BTH por Foto-Fenton a diferentes concentraciones de β -CD en agua tridestilada ($[\text{BTH}] = 10^{-4} \text{ M}$, $[\text{Fe}^{2+}] = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$, y $[\text{H}_2\text{O}_2] = 10^{-2} \text{ M}$): (■) 10^{-2} M β -CD; (●) 10^{-3} M β -CD y (▲) 10^{-4} M β -CD. Inset: degradación Foto-Fenton de BTH a diferentes concentraciones de Fe^{2+} ($[\text{BTH}] = 10^{-4} \text{ M}$, $[\beta\text{-CD}] = 10^{-4} \text{ M}$, y $[\text{H}_2\text{O}_2] = 10^{-2} \text{ M}$): (■) 10^{-4} M Fe^{2+} and (●) 10^{-5} M Fe^{2+} .

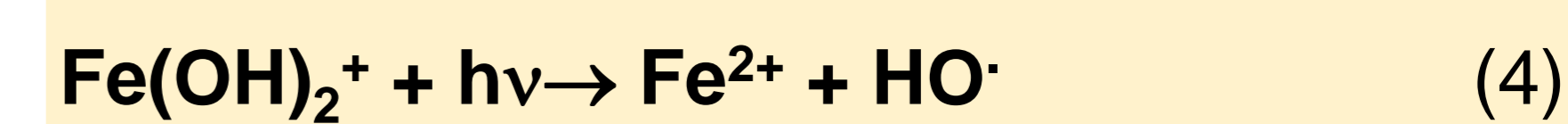
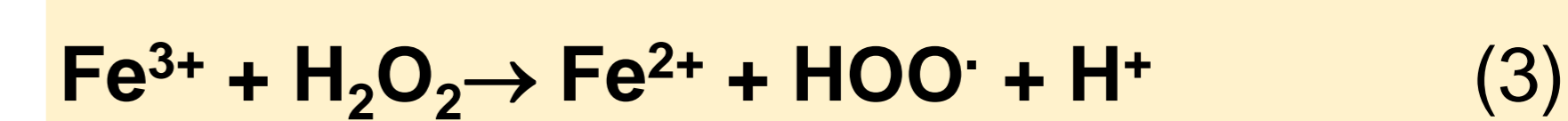
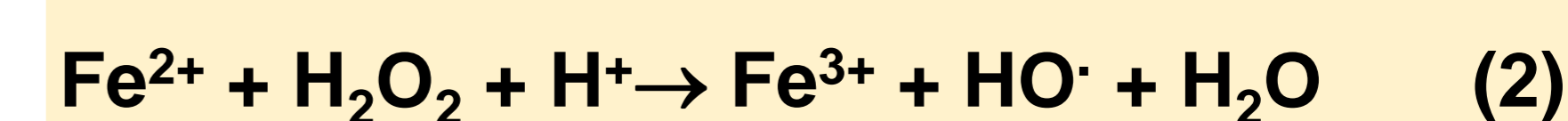


Degradación de 10^{-4} M BTH por Foto-Fenton (Inset: degradación por Fenton) usando el reactor RAYONET ($\lambda=364 \text{ nm}$) en diferentes medios de reacción. ($[\text{Fe}^{2+}] = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$ y $[\text{H}_2\text{O}_2] = 10^{-2} \text{ M}$). (■) Agua tridestilada; (●) Agua dulce sintética; (□) Agua tridestilada con 10^{-4} M β -CD y (◇) Agua dulce sintética con 10^{-4} M β -CD



Degradación de 10^{-4} M BTH por Foto-Fenton solar en el reactor CPC en diferentes medios de reacción ($[\text{Fe}^{2+}] = 5 \times 10^{-4} \text{ M}$ and $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0.01 \text{ M}$). Inset: Fotólisis Solar de 10^{-4} M BTH en el reactor CPC. En ambos casos: (■) Agua tridestilada; (●) Agua dulce sintética; (□) Agua tridestilada con 10^{-4} M β -CD y (◇) Agua dulce sintética con 10^{-4} M β -CD.

MECANISMO DE DEGRADACIÓN POR FOTO-FENTON



CONCLUSIONES

En los sistemas donde se utilizó agua dulce sintética, los resultados mostraron que la degradación de BTH es más efectiva cuando se usa el reactor solar. Esto se atribuye a la presencia de iones nitratos en el agua dulce sintética. Los iones nitrato bajo radiación solar serían otra fuente de OH^\bullet , además de los generados en el proceso de Foto-Fenton. Por otro lado, la utilización de β -CD ofrece una forma ecológica de solubilización del BTH que permite la degradación total de BTH.

AGRADECIMIENTOS

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), y Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto (SECyT UNRC).