



DEGRADACION SOLAR FOTOCATALÍTICA DE NAPROXENO

FABIOLA MÉNDEZ-ARRIAG Y RAFAEL ALMANZA SALGADO

INSTITUTO DE INGENIERÍA, COORDINACIÓN DE MECÁNICA Y ENERGÍA, UNAM. MÉXICO

INTRODUCCIÓN

La fotocatalisis heterogénea (FH) es un proceso de oxidación avanzada recientemente utilizado para tratar efluentes contaminados con compuestos persistentes como los colorantes, pesticidas o farmacéuticos. Quizá la mayor ventaja de la FH es su adaptabilidad para activarse mediante la radiación solar. El uso de un catalizador semiconductor, como el TiO_2 , y su exposición a los rayos solares, promueven la generación de especies altamente reactivas como el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$), quien tiene el segundo mayor potencial de oxidación sólo después del flúor. La aplicación de reacciones fotoquímicas activadas con energía solar para el tratamiento de aguas representa, para nuestro país, una oportunidad por explorar hacia el desarrollo de tecnologías mediambientalmente sostenibles y limpias.

OBJETIVOS

Evaluar el efecto de la concentración del catalizador TiO_2 en la degradación del contaminante farmacéutico antiinflamatorio Naproxeno mediante la FH en un reactor solar de concentración parabólica compuesta (CPC).

FUNDAMENTOS

La FH se activa con $\lambda < 400 \text{ nm}$ generando en su superficie el par e^-/h^+ (electrón/hueco) reaccionando con O_2 y H_2O adsorbida. El $\cdot\text{OH}$, producido por la reacción entre el H_2O y el h^+ , reacciona con el Naproxen degradándolo hasta su completa transformación en CO_2 , sales inocuas y subproductos biodegradables. (Ver figura A)

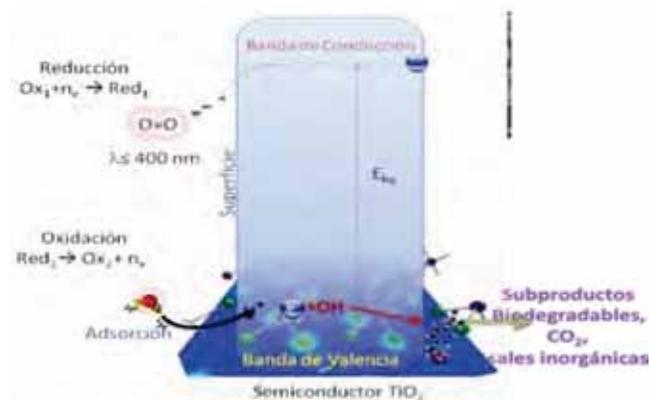


Figura A

METODOLOGÍA

Las condiciones experimentales estudiadas fueron:

- $[\text{NPX}]_0 = 20 \text{ mg/L}$ en agua MQ
- $0.01 \text{ g/L} < \text{TiO}_2 < 0.5 \text{ g/L}$
- 20 L volumen total
- 1.5 m^2 área irradiada y 5 L volumen irradiado en un reactor CPC
- Caudal volumétrico 0.33 L/s
- 4 hr de irradiación, 10:00-14:00 hr ($Q_{\text{acum promedio}} \approx 13.5 \text{ KJ/L}$)

La evolución del NPX fue evaluada espectrofotométricamente previa remoción del catalizador mediante filtración (0.44 mm).



Diseño experimental

RESULTADOS

En las Figs. 1 y 2 se muestran la evolución de degradación del NPX en función al tiempo y energía UV-Vis solar acumulada, al variar la concentración de TiO_2 así como su descomposición por fotólisis. El NPX se degrada por fotólisis el 59% debido a la irradiación UV solar de entre 290 y 340 nm en un periodo de 240 min. En contraste, mediante fotocatalisis heterogénea, la velocidad de degradación de NPX aumenta directamente en función a la concentración de TiO_2 en el siguiente orden: 62, 87 y 91% de degradación empleando 0.01, 0.1, 0.5 g/L TiO_2 respectivamente. Resultados análogos mediante el uso de una lámpara convencional de Hg (datos no expuestos) mostraron eficiencias 50% menores a las observadas con irradiación solar.

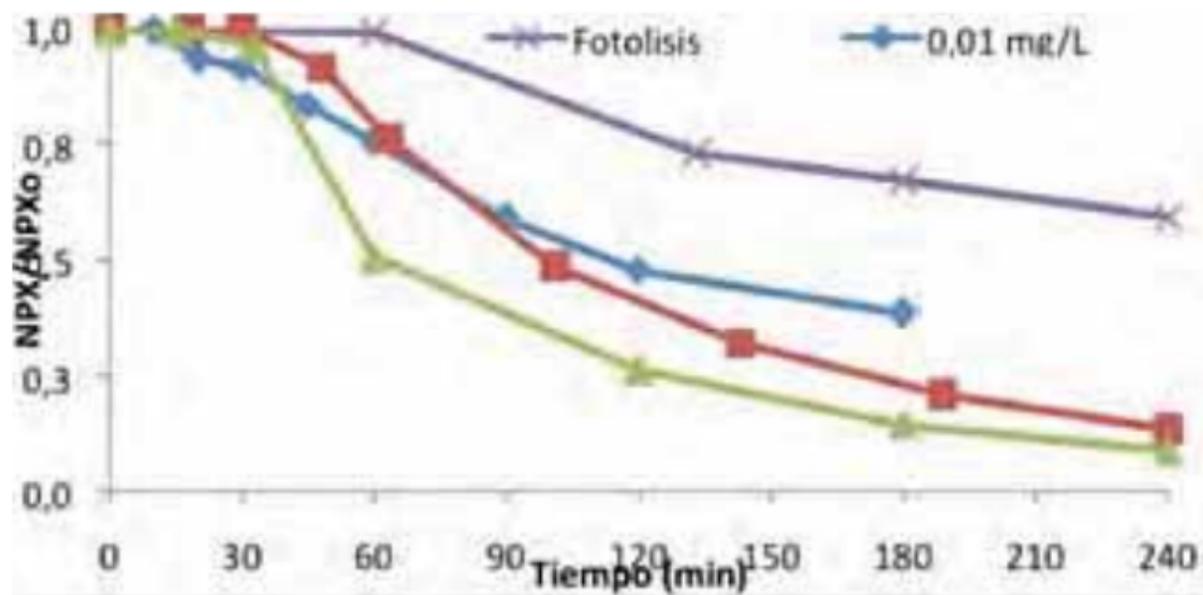


Figura 1

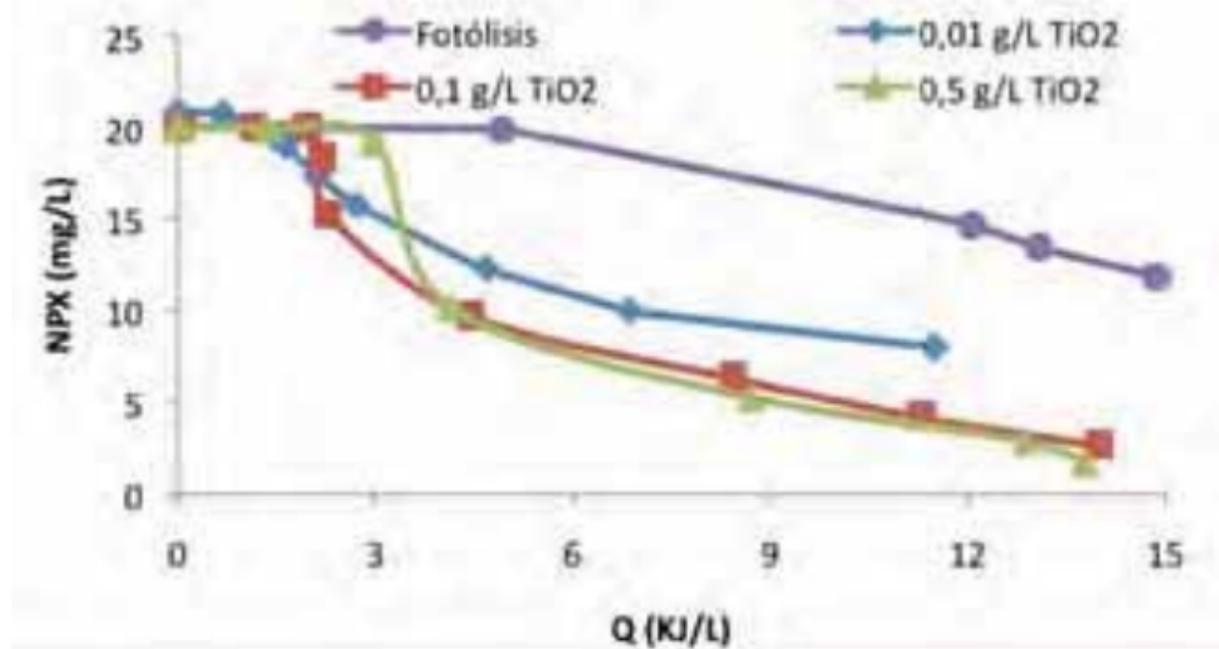


Figura 2

CONCLUSIONES

La FH degrada el contaminante antiinflamatorio Naproxeno en agua mediante la activación solar de 0.5 g/L del semiconductor TiO₂ y 13.77 kJ/L de energía aplicada logrando hasta el 91% de su remoción. 🚧