

Estudi de la degradació del Metoprolol (MET) en aigües residuals pel procés foto-Fenton a pH circumneutre

Ferreres, M., Marco, P., Giménez, J., Esplugas, S.

Departament d'Enginyeria Química i Química Analítica, Secció d'Enginyeria Química, Facultat de Química, Universitat de Barcelona, C/Martí i Franqués, 08028 Barcelona, Espanya

RESUM

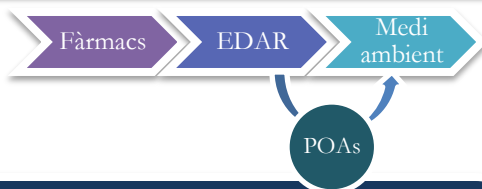
La degradació del MET s'ha dut a terme mitjançant el procés foto-Fenton a pH neutre amb l'àcid etilendiamintetraacètic (EDTA) com a complexant del Fe^{2+} . Aquest quelant permet que el ferro es mantingui dissolt a pH circumneutre. La màxima degradació de MET, reducció de la DQO i SUVA s'ha obtingut amb 10 ppm ferro i 150 ppm de peròxid d'hidrogen assolint un valor de 100%, 45,4% i 54,8%, respectivament. Tot i això, els resultats obtinguts amb la meitat de concentració de ferro han estat més que satisfactoris. Pel que fa a la reducció de TOC, els millors resultats es van obtenir amb $5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$.

OBJECTIU

Eliminar el MET mitjançant el procés foto-Fenton a pH neutre.

INTRODUCCIÓ

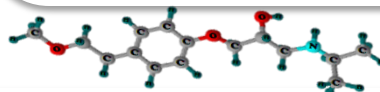
El MET és un β -bloquejant, altament tòxic, que s'utilitza pel tractament de malalties cardíaques. Aquest fàrmac es considera un contaminant emergent. La seva degradació és necessària per evitar l'acumulació en el medi ambient aquàtic [1,2]. El procés foto-Fenton és un procés d'oxidació avançada (POA) considerat com una bona alternativa per l'oxidació d'aquests compostos orgànics [3]. Els problemes relacionats amb la manca d'eficàcia d'aquest procés a pH neutre podrien ser resoltos per la presència d'agents quelants (EDTA) degut a la seva capacitat per formar complexos estables amb ferro a qualsevol pH [3].



DISPOSITIU EXPERIMENTAL

Reactor BLB
(365 nm)

- ❖ $[\text{MET}] = 50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ($\lambda_{\text{max}} = 221,9 \text{ nm}$)
- ❖ $\text{EDTA}:\text{Fe}^{2+} = 1,5:1,0$
- ❖ $[\text{H}_2\text{O}_2] = 25 \text{ i } 150 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
- ❖ $[\text{Fe}^{2+}] = 2,5, 5,0 \text{ i } 10,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
- ❖ Temperatura constant a 25°C



RESULTATS I DISCUSSIÓ

Fàrmac	Degradació (%)	Reducció TOC (%)
MET	3,0	2,2

$[\text{Fe}^{2+}]$	$[\text{H}_2\text{O}_2]$	Degradació MET (%)	Reducció TOC (%)	Reducció DQO (%)	Reducció SUVA (%)
2,5	25	$90,23 \pm 1,39$	$16,45 \pm 1,64$	$23,27 \pm 3,43$	$35,52 \pm 1,57$
2,5	150	$98,80 \pm 1,20$	$45,39 \pm 1,48$	$40,47 \pm 1,56$	$44,09 \pm 2,00$
5,0	25	$97,90 \pm 1,39$	$16,09 \pm 1,64$	$28,30 \pm 3,43$	$4,35 \pm 1,57$
5,0	150	$100,00 \pm 1,20$	$53,11 \pm 1,48$	$45,42 \pm 1,56$	$43,30 \pm 2,00$
10,0	25	$91,33 \pm 1,39$	$11,76 \pm 1,64$	$26,49 \pm 3,43$	$48,17 \pm 1,57$
10,0	150	$100,00 \pm 1,20$	$53,68 \pm 1,48$	$45,35 \pm 1,56$	$54,78 \pm 2,00$

➤ La degradació i la mineralització del MET per acció de la llum són negligibles.

➤ Els millors resultats s'han obtingut amb les màximes concentracions de ferro i peròxid a excepció de la reducció del TOC on s'han assolit amb $5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$.

➤ Pel que fa a la concentració de ferro, no és necessari treballar al límit permès per la legislació ja que amb la meitat de concentració els resultats obtinguts són molt similars.

CONCLUSIONS

➤ La degradació del MET a pH neutre és factible.

➤ Els resultats obtinguts amb $5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$ són molt similars als obtinguts amb $10,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$. Per tant, no és necessari treballar al límit estipulat per la legislació ($10,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Fe}^{2+}$).