INVESTIGACIÓN JOVEN
Revista Electrónica
UNLP
ISSN: 2314-3991

TRATAMIENTOS DE MEZCLAS DE COLORANTES EN SISTEMAS TIPO FENTON OPERADOS EN AUSENCIA DE IRRADIACIÓN

Mariana R. Costante, Sofía Somma, Luciano Carlos, Fernando S. García Einschlag

Instituto de Investigaciones Fisicoquímica Teóricas y Aplicadas (INIFTA), CCT-La Plata CONICET & Dpto. de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Calle 64 Diag. 113, CP (1900), La Plata, Argentina.

marianacostante.lis@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Fenton, colorantes, PAOs

Los sistemas tipo-Fenton operados en ausencia de irradiación se basan en la descomposición térmica del peróxido de hidrógeno catalizada por sales de Fe(III). La generación de radicales HO•, responsables de la oxidación de la materia orgánica, está mediada por la reacción entre el Fe(II) y el H_2O_2. En estos sistemas la etapa limitante de la cinética es generalmente la reducción de Fe(III) a Fe(II) [1, 2].

En el presente trabajo se estudió la influencia de las concentraciones de catalizador, oxidante y sustratos sobre la cinética de descomposición de las mezclas de los siguientes colorantes: el colorante diazoico Amido Black 10B, el colorante azoico Acid Orange 10 y el colorante antraquinónico Alizarina Roja S.

Los ensayos se realizaron en reactores de 250 ml con agitación continua, en ausencia de irradiación, a pH 3.0 y 25 ºC. En todos los casos los compuestos fueron usados sin previa purificación y las soluciones fueron preparadas en el día, utilizándose agua de calidad milli-Q. Las cinéticas fueron monitoreadas espectrofotométricamente y por cromatografía.

La formación de complejos con Fe(III) se analizaron empleando métodos de resolución multivariada.

Ensayos preliminares destinados a analizar la complejación entre los sustratos y catalizador mostraron que los colorantes Amido Black 10B y Acid Orange 10 no presentan evidencias de complejación con el catalizador. Por el contrario, la Alizarina Roja S y el catión Fe(III) forman un complejo de estequiometria 1:1, con un máximo de absorción del alrededor de los 560 nm, un coeficiente de extinción cercano a 3500 M-1 cm-1 y una constante condicional de formación (log K ≈ 5.4 a pH 3.0) [3]

En mezclas binarias se observó que, para las mismas concentraciones iniciales de catalizador, oxidante y materia orgánica, la escala temporal en la que se verifica un 80% de conversión difiere considerablemente.

Los perfiles de absorbancia en función del tiempo fueron ajustados empleando funciones biexponenciales y a partir de los parámetros del ajuste se calcularon las velocidades iniciales de decoloración a diferentes longitudes de onda. Para el caso de la mezcla binaria sin sustrato complejante y para la mezcla ternaria, el estudio de la evolución del sistema en diferentes condiciones, muestra que la velocidad específica de reacción aumenta con la concentración de catalizador, disminuye con la concentración de sustrato y presenta un valor óptimo para la concentración de oxidante.

Por otro lado, en las mezclas binarias con Alizarina Roja S, las velocidades iniciales son muy pequeñas hasta que se alcanza un valor crítico de [Fe(III)] a partir del cual aumentan de manera apreciable. Además, en el rango estudiado, no se aprecia un máximo definido en las velocidades iniciales al incrementar la carga de oxidante.

En ausencia de complejos colorantes-metal la velocidad de degradación se incrementa con las concentraciones de catalizador y de oxidante (por debajo de su valor óptimo) pero disminuye al aumentar la concentración de materia orgánica. Por otro lado, la presencia del sustrato capaz de complejar al catalizador provoca una reducción sustancial de la actividad catalítica.

REFERENCIAS.

[1] W.G. Barb, J.H. Baxendale, P. George, K.R. Hargrave "Reactions of ferrous and ferric ions with hydrogen peroxide. Part II.—The ferric ion reaction". *Trans. Faraday Soc 47, 1951, 591 - 616.*

[2] W.G. Barb, J.H. Baxendale, P. George, K.R. Hargrave," Reactions of ferrous and ferric ions with hydrogen peroxide. Part I.—The ferrous ion reaction*". Trans. Faraday So 47, 1951, 462 - 500.*

[3] D. Nichela, M. Haddou, F. Benoit-Marquie, M. T. Maurette,E. Oliveros, F.S. Garcia Einschlag. "Degradation kinetics of hydroxy and hydroxynitro derivatives of benzoic acid by fenton-like and photo-fenton techniques: A comparative study". *Appl. Catal., B 98*, 2010, 171–179.