

CZU: 615.33:542.943'7

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6695787>

## DEGRADAREA/MINERALIZAREA ANTIBIOTICELOR ÎN SOLUȚII APOASE PRIN APLICAREA PROCESELOR DE OXIDARE AVANSATĂ

*Maria GONȚA, Larisa MOCANU, Vera MATVEEVICI*

*Universitatea de Stat din Moldova*

Emergenții farmaceutici sunt, în mare parte, reziduuri medicamentoase greu biodegradabile, care au o eficiență de înlăturare de 20,0-50,0% prin aplicarea metodelor convenționale, comparativ cu eficiența înaltă obținută după aplicarea proceselor de oxidare avansată. Obiectivul principal al acestei cercetări rezidă în stabilirea parametrilor fizico-chimici optimi care influențează procesele de oxidare avansată a amoxicilinei (AMX) din soluție aposă. Au fost realizate mai multe studii experimentale în vederea determinării performanței de degradare și gradului de oxidare/mineralizare în funcție de valoarea pH-ului, concentrația  $H_2O_2$  și a catalizatorilor (ioni  $Fe^{2+}$  și dioxid de titan). Concentrațiile inițiale ale reactanților au variat în intervalul: 0,01–0,3 mM pentru ioni  $Fe^{2+}$ , 0,1–0,5 g pentru  $TiO_2$  și 1,0–5,0 mM pentru  $H_2O_2$ . Oxidarea catalitică omogenă și eterogenă a AMX s-a realizat la valoarea pH-ului de 2,2 pentru sistemul  $AMX/Fe^{2+}/H_2O_2/UV$  și de 3,5 pentru sistemul  $AMX/TiO_2/H_2O_2/UV$ .

Metodologia cercetării include studiul proceselor de oxidare/mineralizare prin determinarea variației consumului chimic de oxigen și a concentrației substratului prin metode spectrofotometrice. După stabilirea parametrilor fizico-chimici, s-a obținut că amoxicilina din soluție aposă s-a degradat 90,0% și s-a oxidat/mineralizat 96,0% prin aplicarea reagentului Fenton, iar pentru oxidarea fotocatalitică a AMX în prezența dioxidului de titan performanța de degradare este de 65,0%, iar gradul de oxidare/mineralizare – de 97,0%. Deși rezultă un grad de oxidare/mineralizare înalt, concentrația compușilor remanenți este ridicată (11,9-12,5 mgO/L), ceea ce indică prezența unor compuși organici stabili.

**Cuvinte-cheie:** amoxicilină, oxidare catalitică omogenă, reagent Fenton, oxidare catalitică eterogenă, dioxid de titan, degradare, oxidare/mineralizare.

### DEGRADATION/MINERALIZATION OF ANTIBIOTICS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY THE ADVANCED OXIDATION PROCESSES

Pharmaceutical compounds are mostly non-biodegradable drug residues that have a removal efficiency of 20.0-50.0% by applying conventional methods, in comparison to the high efficiency obtained after the application of advanced oxidation processes. The main objective of this research was to determine the optimal oxidation/mineralization conditions according to the physico-chemical parameters such as pH value, oxidant ( $H_2O_2$ ) and catalyst concentrations ( $Fe^{2+}$  and  $TiO_2$ ) that influence the oxidation of AMX and the evaluation of the degradation process of AMX in Fenton reagent and titanium dioxide systems. Initial reactant concentrations ranged from 0.01 to 0.3 mM for  $Fe^{2+}$ , 0.1 to 0.5 g for  $TiO_2$  and 1.0 to 5.0 mM for  $H_2O_2$ . Homogeneous and heterogeneous oxidation of AMX was performed at a pH of 2.2 for the  $AMX/Fe^{2+}/H_2O_2/UV$  system and 3.5 for the  $AMX/TiO_2/H_2O_2/UV$  system in aqueous solutions.

The research methodology includes the study of oxidation/mineralization processes by determining the variation of chemical oxygen demand and substrate concentration using spectrophotometric methods. As a result of the process of optimizing the physico-chemical parameters, it has obtained that the maximum rate of mineralization/oxidation by Fenton oxidation achieved 96.0%, and the degradation rate – 90.0%. In the presence of titanium dioxide, efficiency is lower for degradation rate – 65.0% and achieved 97.0% form oxidation/mineralization rate. Although a high rate of oxidation/mineralization has been obtained, the COD values are high (11.9-12.5 mgO/L), which indicates the presence of stable organic compounds.

**Keywords:** amoxicillin, homogeneous Fenton reaction, heterogeneous titanium dioxide reaction, oxidation/mineralization, degradation.

Prezentat la 12.04.2022

Publicat: iunie 2022