

Streszczenie po polsku

Wybuch pandemii COVID-19 w 2019 roku spowodował znaczny wzrost globalnego zużycia farmaceutyków, zwłaszcza leków przeciwwirusowych lub ich modyfikacji w leczeniu tej choroby. We wczesnej fazie pandemii, nie było dostępnych celowanych leków do terapii COVID-19, co doprowadziło do stosowania istniejących już leków (w tym przeciwwirusowych), a później przyspieszony rozwój i zatwierdzanie nowych leków przeciwwirusowych. Wzbudziło to też obawy dotyczące ich trwałości i dalszych losów w środowisku. Eksperymenty w niniejszej pracy doktorskiej koncentrowały się na badaniu możliwej degradacji wybranych związków przeciwwirusowych, takich jak izoprynozyna (IPN), rytonawir (RTR) i remdesiwir (REM), pod wpływem światła słonecznego, w środowisku wodnym. W pracy analizowano fotolizę bezpośrednią, procesy fotokatalityczne oraz fotolizę wspomaganą H_2O_2 w warunkach symulowanego promieniowania słonecznego, aby ocenić wpływ parametrów środowiskowych i procesowych, takich jak: skład wody, natężenie światła, dawka katalizatora, stężenie zanieczyszczeń i czas reakcji, na efektywność procesu fotodegradacji tych leków. Eksperymenty prowadzono z użyciem trzech różnych matryc wodnych: wody super czystej, tzw. Milli-Q, wody wodociągowej i powierzchniowej, aby symulować rzeczywiste warunki środowiskowe. Przetestowano różne fotokatalizatory, w tym TiO_2 P25, ZnO , SnO_2 , $Ag-TiO_2$ oraz kompozytowy układ $SnO_2:ZnO$, aby porównać ich efektywność w kontekście fotodegradacji badanych leków. Wyniki wykazały, że bezpośrednia fotoliza była w dużej mierze nieskuteczna ze względu na stabilność i niską absorpcję światła słonecznego przez badane leki, podczas gdy procesy fotokatalityczne i wspomagane H_2O_2 znacząco zwiększyły wydajność procesów fotodegradacji. Spośród badanych fotokatalizatorów, to TiO_2 P25 i $SnO_2:ZnO$ wykazały najwyższą aktywność fotokatalityczną w świetle słonecznym. W badaniach oceniono dodatkowo wpływ składników matrycy wodnej i anionów, takich jak: Cl^- , SO_4^{2-} i HCO^- na efektywność wspomnianych procesów, a także oceniono przydatność fotokatalizy aktywowanej światłem słonecznym jako zrównoważonej metody w zastosowaniach środowiskowych. Wykazano także, że degradacja IPN przebiegała zgodnie z równaniem reakcji pseudopierwszego rzędu, usuwanie RTR zachodziło zgodnie z modelem Langmuira-Hinshelwooda, a usuwanie REM można było opisać dwufazowym dynamicznym modelem adsorpcji i desorpcji. Badania wykazały, skład matrycy wodnej i dawka katalizatora znacząco wpływały na ogólną efektywność degradacji badanych leków za pomocą światła słonecznego. Odkrycia te potwierdzają, że fotokataliza inicjowana światłem słonecznym stanowi zrównoważone i energooszczędne podejście do ograniczania skażenia środowiska lekami przeciwwirusowymi, oferując nowe spojrzenie na możliwości usuwania leków stosowanych w leczeniu COVID-19 w szeroko pojętym środowisku wodnym.