



prof. dr hab. Wojciech Macyk
Grupa Fotokatalizy
Kierownik Zakładu Chemii Nieorganicznej
Prodziekan ds. badań i współpracy
Przewodniczący Rady dyscypliny nauki chemiczne
Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków
✉ macyk@chemia.uj.edu.pl
☎ (+48)126862494
🌐 www.fotokataliza.pl; www.photocatalysis.eu

Kraków, 20.04.2020

Informacja na temat fotokatalitycznych właściwości tlenku tytanu(IV)

Technologie fotokatalityczne intensywnie rozwijane w ostatnich latach bazujące na właściwościach tlenku tytanu(IV), TiO_2 , znajdują coraz więcej zastosowań w oczyszczaniu powietrza, wody i powierzchni z zanieczyszczeń organicznych i mikrobiologicznych. Wykorzystują one reaktywność TiO_2 eksponowanego na działanie światła. Absorpcja (pochłanianie) światła przez TiO_2 prowadzi do wygenerowania w obrębie mikro- lub nanokryształów tego materiału elektronów i dziur elektronowych, które w reakcji z cząsteczkami tlenu i wody wytwarzają wysoce reaktywne cząsteczki lub jony, takie jak rodnik hydroksylowy (HO^\bullet), anionorodnik ponadtlenkowy ($\text{O}_2^{\bullet-}$), nadtlenek wodoru (H_2O_2). Te reaktywne cząsteczki skutecznie utleniają związki organiczne, w tym również te, z których zbudowane są mikroorganizmy, a więc białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe i inne. W wyniku tych procesów złożone struktury organiczne są niszczone i utleniane do prostszych związków. Końcowymi produktami utleniania mogą być dwutlenek węgla, woda i proste jony nieorganiczne. Cechą charakterystyczną procesów fotokatalitycznych z udziałem TiO_2 jest możliwość utlenienia (degradacji) właściwie dowolnej materii organicznej, co wynika z niezwykle silnie utleniających właściwości generowanych rodników hydroksylowych. Istotną zaletą powłok fotokatalitycznych jest także możliwość usuwania (degradacji) lotnych zanieczyszczeń powietrza (np. formaldehydu), co skutkuje dezodoryzacją powietrza i poprawą jego jakości.

W literaturze naukowej dotyczącej fotokatalizy bazującej na tlenku tytanu(IV) dobrze udokumentowane zostały procesy degradacji wielu związków organicznych. Udowodnione zostały właściwości rodników hydroksylowych jako czynników niszczących błony komórkowe, polisacharydy, białka, enzymy i kwasy nukleinowe. Opublikowano wiele prac doświadczalnych potwierdzających inaktywację mikroorganizmów, w tym bakterii, grzybów i wirusów (między innymi polio, opryszczki i SARS) w obecności TiO_2 oświetlanego światłem absorbowanym przez ten materiał. Potwierdzają to również prace prowadzone od niemal 20 lat



prof. dr hab. Wojciech Macyk

Grupa Fotokatalizy, Kierownik Zakładu Chemii Nieorganicznej

Prodziekan ds. badań i współpracy, Przewodniczący Rady dyscypliny nauki chemiczne

Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński

ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

✉ macyk@chemia.uj.edu.pl, ☎ (+48)126862494, 🌐 www.fotokataliza.pl; www.photocatalysis.eu

na Uniwersytecie Jagiellońskim, które obejmowały między innymi określenie fotoaktywności powłok TiO_2 w procesach inaktywacji bakterii i grzybów.

Testy przeprowadzone z materiałami *Titansolid* potwierdziły efektywne fotogenerowanie rodników hydroksylowych na powierzchniach zabezpieczonych tym produktem w warunkach oświetlenia światłem zawierającym część fioletową i ultrafioletową. Zastosowanie kompletnego systemu *Lumichem* pozwala jeszcze lepiej wykorzystać światło widzialne, na przykład rozproszone światło słoneczne lub sztuczne, z jakim mamy do czynienia w pomieszczeniach mieszkalnych, biurowych i innych. Bazując na potwierdzonej skuteczności generowania rodników hydroksylowych i ich udokumentowanych właściwościach utleniających można oczekiwać istotnej ochrony mikrobiologicznej powierzchni zabezpieczonych tym systemem.

prof. dr hab. Wojciech Macyk