

## Wydział Chemii

Informacja o zespole badawczym znajduje się na str. 93

biel tytanowa      terapie  
tlenek tytanu  
fotokataliza  
nanokryształ



www.citru.uj.edu.pl/  
/projektor/O2.pdf



tel. (12) 663 38 21  
e-mail:  
bozena.podgorni@uj.edu.pl



www.facebook.com/  
/nimb.citru

2

## Uczulony dwutlenek tytanu

**Tlenek tytanu(IV) otwiera przed naukowcami niezliczone możliwości. Chemicy z UJ pracują nad ich wykorzystaniem.**

O bieli tytanowej zdarzało się nam słyszeć w reklamach. Przymiotnik „**tytanowa**” nie jest w tym zwrocie przypadkowy. Dwutlenek tytanu ( $\text{TiO}_2$ ) od dawna jest składnikiem farb nadającym im wyjątkową biel i trwałość. Ma on też wiele innych powszechnych zastosowań w kosmetyce czy przemyśle spożywczym, jednak naukowcy cały czas pracują nad innym wykorzystaniem jego właściwości.

**Chemicy z Uniwersytetu Jagiellońskiego** opracowują czułe na światło materiały nano- i mikrokryształiczne na bazie dwutlenku tytanu, co pozwoli zastosować je jako katalizatory oczyszczające powierzchnie, wodę i powietrze. Materiały takie określić można wspólną nazwą: **fotokatalizatory**. Jest szansa, że będzie można je wykorzystywać również w fototerapii antynowotworowej i zaawansowanych urządzeniach optoelektronicznych, np. przy przetwarzaniu danych.

### Moc możliwości

Rozdrobnienie struktury  $\text{TiO}_2$  do skali nano- i mikrokryształu ma umożliwić łatwe nanoszenie na pożądane powierzchnie. Ale to nie wystarczy, aby uzyskać odpowiedni efekt. Tlenek tytanu, będący zwykle fotokatalizatorem aktywowanym tylko światłem nadfioletowym, warto „**uczulić**” na światło widzialne – ten proces nazywamy fotosensybilizacją. W ten sposób użyteczność tego materiału znacznie wzrasta (por. rysunek). Fotosensybilizacja może przebiegać na różne sposoby, każdy z nich umożliwiłaby uzyskanie materiału o różnych właściwościach. Od metody fotosensybilizacji zależy,

które z powyżej wymienionych zastosowań jest brane pod uwagę. Zespół z Wydziału Chemii UJ opracował kilka takich metod.

„Znaczenie praktyczne projektu zależy od tego, do jakich celów będziemy chcieli wykorzystać nowe fotokatalizatory. Do tej pory nasze najciekawsze materiały okazały się przydatne do zastosowań okołomedycznych, jako materiały fotodezynfekujące” – mówi dr hab. Wojciech Macyk, członek zespołu badawczego. „Mamy jednak nadzieję na wykorzystanie  $\text{TiO}_2$  jako aktywnego **składnika leków**” – dodaje. Wykazana fototoksyczność względem komórek nowotworowych może doprowadzić do opracowania na tej podstawie leków do skutecznej fototerapii, użytecznej w niszczeniu wirusów, bakterii, grzybów czy komórek nowotworowych.

Praca zespołu ma też duże znaczenie dla rozwoju wiedzy na temat metod fotosensybilizacji. Wyniki prowadzonych badań dowodzą, że przebieg różnych procesów chemicznych i fizycznych może być kontrolowany poprzez umiejętną modyfikację powierzchni fotokatalizatorów.

### Powstają prototypy

Pięć zgłoszeń **patentowych**, a także plany komercjalizacji rezultatów badań, które prowadzone są przy współpracy z Katedrą Mikrobiologii Wydziału Lekarskiego Collegium Medicum UJ, to dotychczasowy efekt pracy tej grupy badawczej. „Zaprojektowaliśmy i przetestowaliśmy materiały skutecznie niszczące mikroorganizmy (bakterie i grzyby) w warunkach naświetlania światłem widzialnym. Ponadto udało nam się skonstruować prototypy prostych, fotoelektrochemicznych **bramek logicznych** (układów przetwarzających informację kodowaną w postaci impulsów elektrycznych i świetlnych – przyp. red.) i przełączników” – mówi badacz.

Więści o samoczyszczących się powierzchniach nie są, jak można było jeszcze niedawno sądzić, dubiami smalonymi czy też marzeniami ściętej głowy, ale realnymi osiągnięciami współczesnej chemii. Nasza wyobraźnia z odwagą powinna pójść dalej, bo chemicy ten krok już wykonali.



Proces fotokatalitycznego utleniania zanieczyszczeń wody, powietrza lub powierzchni zachodzący w obecności światła widzialnego. Aby proces mógł zajść, oprócz fotokatalizatora i światła potrzebny jest tlen i woda.